

20072
3 Lop

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

4 OCT. 2001



ICA
Seccional Caldas

ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL LULO EN COLOMBIA:

GUÍA DE DIAGNÓSTICO Y CONTROL

Pablo J. Tamayo M. ¹
Rafael A. Navarro A. ²
Ma. Clemencia F. de La Rotta ³

Boletín Técnico 9

CORPOICA
Regional Cuatro
Centro de Investigación "La Selva"
Rionegro, Antioquia, Colombia
2001

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, C.I. "La Selva", Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia.

² Universidad Católica de Oriente, UCO, Apartado Aéreo 008, Rionegro, Antioquia, Colombia.

³ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Programa Nacional de Manejo Integrado de Plagas, MIP, C.I. "Tibaitatá", Apartado Aéreo 151123, Santafé de Bogotá, Colombia.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**, contribuye al bienestar de la población colombiana, mediante la generación y transferencia de tecnologías, para hacer más eficiente y rentable la producción agropecuaria con criterios de Competitividad, Equidad, Sostenibilidad y Desarrollo Científico y Tecnológico.

TAMAYO, P.J., NAVARRO, R.A. & M.C. FORERO de LA ROTTA. 2001. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL LULO EN COLOMBIA: GUÍA DE DIAGNÓSTICO Y CONTROL. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**, Regional 4, Centro de Investigación «La Selva», Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Boletín Técnico 9. Instituto Colombiano Agropecuario, **ICA**, Seccional Caldas. 48 páginas.

Palabras Claves: Lulo, *Solanum quitoense*, Enfermedades, Hongos, Bacterias, Virus, Nemátodos, Reconocimiento, Diagnóstico, Control, Colombia.

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**

Primera edición: Junio de 2001
Tiraje: 1000 Ejemplares

Editorial «LITOAS»
Calle 25 No. 19-27
Teléfono: 8849510, 8849346
Manizales, Colombia.

Publicación del Convenio Corpoica-ICA
Programa Regional de Investigación Agrícola
Corpoica Regional 4
Código: 2.2.9.04.32.01

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

L.C.A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	Deposito legal
CORPOICA	
Fecha	13 Agosto 2002
Costo	\$ 7000

CONTENIDO

Resumen	5
Introducción	6
Clasificación de las Enfermedades	7
Concepto de Enfermedad	7
Concepto de Manejo Integrado de las Enfermedades	8
ENFERMEDADES BIÓTICAS	9
ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS	9
Tizón del Lulo, Gota, Phytophthora	9
Moho Blanco, Lama Blanca, Pudrición Algodonosa	15
Antracnosis del Fruto	18
Amarilleamiento por Fusarium, Marchitez, Fusariosis	20
Amarilleamiento por Verticillium	22
Pudrición del Tallo por Esclerotium	23
Chancro del Tallo, Pythium	24
Clorosis por Armillaria	25
Mancha Negra de los Tallos, Phoma	26
Mancha Clorótica de la Hoja, Cladosporium	27
Mancha de Alternaria	28
ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS	29
Marchitez Bacterial, Dormidera	29
Cáncer Bacterial, Chancro	32
Pudrición de Frutos por Erwinia	33
Pudrición Medular, Huequera, Marchitez por Erwinia	34
ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS	35
Virus de la Hoja Pequeña	35
Machorreo del Lulo	37
ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS	40
Nemátodo del Nudo, Meloidogyne	40
Otros Nemátodos	43
ENFERMEDADES ABIÓTICAS	44
Golpe de Sol	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan agradecimiento a Mario Lobo A. (Corpoica), por el apoyo y estímulo en los trabajos sobre patología en el cultivo del lulo. Agradecimientos a Pablo Buriticá C., (Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín), Jorge A. Bernal E. y Juan P. Higuera G. (Corpoica), quienes revisaron la versión preliminar y aportaron ideas para el contenido y edición final de este documento.

Agradecemos a Francia Varon de Agudelo (ICA), Jorge A. Bernal E., Germán Franco y Jorge E. Gómez (Corpoica), por facilitar algunas de las ilustraciones y los aportes técnicos y conocimientos compartidos en este documento sobre el manejo integrado de las enfermedades del lulo en Colombia.

Especial reconocimiento a Víctor M. Merchán (ICA) por el apoyo a este trabajo y al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Regional Caldas, cuyo aporte financiero ha sido definitivo para la publicación de este documento.

RESUMEN

El documento registra la importancia y distribución de las principales enfermedades del cultivo del lulo de Castilla (*Solanum quitoense* Lam.) en Colombia. Así mismo, se describen e ilustran los síntomas y actuales métodos de prevención y control de las enfermedades de éste cultivo causadas por hongos, bacterias, virus, nemátodos y factores abióticos.

Entre las enfermedades fungosas se mencionan: la gota o tizón (*Phytophthora infestans*), el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), la antracnosis del fruto (*Glomerella cingulata*), el amarilleamiento por *Fusarium* o fusariosis (*Fusarium oxysporum*), el amarilleamiento por *Verticillium* (*Verticillium albo-atrum*), la pudrición del tallo por esclerotium (*Sclerotium rolfsii*), el chancro del tallo (*Pythium* sp.) la clorosis por *Armillaria* (*Armillaria* sp.), la mancha negra de los tallos (*Phoma* sp., *Colletotrichum* sp.), la mancha clorótica de la hoja (*Cladosporium* sp.) y la mancha de *Alternaria* (*Alternaria* sp.).

Las enfermedades causadas por bacterias que afectan el cultivo del lulo son: la dormidera o marchitez bacterial (*Ralstonia solanacearum*), el cáncer bacterial (*Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*), la pudrición de frutos por *Erwinia* (*Erwinia* sp.) y la pudrición medular o huequera causada por *Erwinia chrysanthemi*.

La hoja pequeña del lulo es una enfermedad atribuida a un virus no caracterizado aún y el machorreo es una afección de causa desconocida. Los endémicos nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* sp. y otros como *Trichodorus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Tylenchus* sp. y *Aphelenchus* sp. también se presentan en el cultivo.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del lulo de Castilla (*Solanum quitoense* Lam.) se puede establecer en áreas cafeteras y marginales cafeteras altas, siendo importante que para el fomento de su siembra se posean las soluciones a los principales problemas fitopatológicos del frutal. El lulo se cultiva en las zonas de clima medio y frío moderado de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Caldas, Caquetá, Cundinamarca, Huila, Quindío, Nariño, Norte de Santander, Risaralda, Santander y Tolima, donde se estima que se siembran unas 4200 hectáreas. Algunos investigadores sostienen que el área actual es reducida dado que la especie se encuentra en proceso de domesticación. La actual producción nacional esta destinada en su mayoría al consumo como fruta fresca, para la preparación de helados, mermeladas, salsas y jugos.

La planta se ve afectada por gran cantidad de patógenos, como hongos, bacterias, virus y nemátodos. Casi todos éstos patógenos son endémicos al cultivo en la mayoría de las zonas productoras. Los problemas fitosanitarios tales como, la antracnosis del fruto, ocasionada por *Colletotrichum gloeosporioides*, los nemátodos del nudo radical (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* y *M. arenaria*) y la pudrición blanca por *Sclerotinia sclerotiorum*, han sido los limitantes patológicos tradicionales al cultivo. Con el incremento en las áreas de siembra, las anteriores enfermedades han aumentado en importancia y en otros casos, han aparecido nuevas enfermedades, como la gota o tizón del lulo causado por *Phytophthora infestans*, que prácticamente ha exterminado los cultivos comerciales de este frutal en diferentes zonas productoras de Colombia.

El conocimiento de las enfermedades que pueden afectar a este cultivo resulta indispensable para planificar la estrategia a seguir para lograr su control. Este manual ofrece una descripción de las enfermedades más importantes del lulo en Colombia, con el fin de facilitar su reconocimiento y la aplicación de las medidas actuales de prevención y control integrado por parte de asistentes técnicos y cultivadores de este frutal

CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES

Para facilitar la consulta en éste documento, las enfermedades se han agrupado de acuerdo con su agente causal, en:

ENFERMEDADES BIÓTICAS: Este grupo de enfermedades conocidas también como enfermedades infecciosas, son causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos, los cuales obtienen su alimento y energía de la planta que colonizan.

ENFERMEDADES ABIÓTICAS: Este grupo de enfermedades conocidas también como enfermedades no infecciosas o desórdenes fisiológicos, son causadas fundamentalmente por factores ambientales que deterioran la planta, tales como, las condiciones adversas de lluvia, temperatura y humedad, las carencias o excesos de nutrientes, los contaminantes ambientales y los daños mecánicos.

CONCEPTO DE ENFERMEDAD

Enfermedad es una alteración fisiológica que sufre una planta susceptible cuando es atacada por un agente abiótico o por un organismo patógeno en un ambiente favorable. La alteración fisiológica trastorna los procesos de síntesis, transporte y utilización de agua, minerales y sustancias elaboradas, haciendo que la planta afectada no produzca de acuerdo a su potencial genético.

CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES

Por **MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES** se entiende la selección y uso de diferentes prácticas y métodos de control disponibles en una forma apropiada, oportuna y compatible, de tal manera que produzcan una disminución de las poblaciones de organismos patógenos para que se mantengan en un nivel tan bajo, que no ocasionen daños o pérdidas económicas.

Para ese propósito, se debe hacer uso de todos y cada una de los métodos de control cultural, biológico, genético y químico. La realización de una práctica de control única y aislada no ofrece las mismas garantías de éxito, que tiene la integración y ejecución oportuna de las diferentes labores de control.

La correcta y oportuna identificación de las enfermedades del lulo en el campo y la integración de los diferentes métodos de control, son la forma más adecuada de obtener cultivos sanos y de buena calidad.

ENFERMEDADES BIÓTICAS

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

TIZÓN DEL LULO, GOTA, PHYTOPHTHORA

AGENTE CAUSAL: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

IMPORTANCIA: La enfermedad conocida con el nombre de gota o tizón del lulo se presentó por primera vez en plantaciones del departamento de Antioquia. Posteriormente, las afecciones por *Phytophthora infestans* fueron de importancia económica en el departamento de Norte de Santander. En ambos casos, se encontró que la enfermedad era muy severa en condiciones de alta humedad relativa, lluvias continuas y temperaturas entre 15 y 18° C.

Los daños por el tizón del lulo en estas zonas pasaron desapercibidos y causaron pérdidas enormes por la poca divulgación de los síntomas y métodos de control. Poco después, el tizón del lulo se presentó con características epidémicas en los departamentos de Valle del Cauca, Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Huila, donde la alta severidad ha obligado al abandono del cultivo. Además de los anteriores departamentos, la enfermedad se ha observado con características graves en Caldas, Quindío y Risaralda.

SÍNTOMAS: La enfermedad se puede presentar desde la etapa de almácigos (Figura 1), causando una ligera marchitez de las hojas, debido a que el hongo ataca el cogollo (Figura 2) y la base del tallo de las plántulas (Figura 3). La lesión en el tallo es de color pardo oscuro y lo rodea totalmente impidiendo el paso de agua y nutrientes.



Cuando en el almácigo o en el cultivo se presentan condiciones de alta humedad relativa el hongo afecta las hojas, donde ocasiona lesiones

húmedas de color negro y bordes irregulares (Figura 4) que llegan a extenderse al tallo principal causando la muerte total de la plántula (Figura 5).



El ataque también se puede presentar en el pecíolo de la hoja provocando la marchitez de la misma. El hongo avanza hacia la lámina foliar causando una lesión de color castaño claro que posee bordes irregulares y se rodea de un halo clorótico (Figura 6).



El ataque en los frutos no es fácilmente detectado ya que para visualizar el daño es necesario retirar los "tricomas" o "pelusa" que los cubre. Generalmente la lesión se inicia en la base del pedúnculo del fruto y avanza irregularmente como una mancha algo deprimida de color café oscuro hacia la región ecuatorial del mismo hasta cubrirlo parcial o totalmente (Figura 7). En estados avanzados de ataque, el hongo produce una pudrición blanda de los frutos que descompone la corteza y la pulpa. En condiciones de campo, los primeros síntomas se observan en los cogollos de las plantas (Figura 2), los cuales se doblan o marchitan y en su parte superior se presenta un adelgazamiento del tallo que toma una coloración café claro o parda (Figura 8). En la superficie de los tallos se observa un crecimiento superficial blanquecino a manera de rocío que corresponde a las estructuras reproductivas del hongo causante de la enfermedad (Figura 9).



Los botones florales también toman una coloración parda, se secan y se desprenden fácilmente. Al raspar las lesiones presentes en el tallo se

observa una lesión de coloración negruzca de borde irregular (Figura 10) que compromete la epidermis y en algunos casos los tejidos conductores del tallo provocando la marchitez y muerte de toda la planta (Figura 11). En estados avanzados de la enfermedad, la corteza presenta síntomas de pudrición húmeda en el tejido leñoso de la planta. Cuando la infección se localiza en la base del tallo principal (Figura 12) la planta se marchita totalmente (Figura 13).



CONTROL: Como práctica de control se recomienda mantener el cultivo aireado mediante la poda moderada de hojas. En zonas muy húmedas o lluviosas, se deben ampliar las distancias de siembra. Retirar las malezas cercanas a la base de la planta y mantener limpia y aireada la zona del plateo. Se deben retirar y quemar fuera del cultivo cogollos, hojas y frutos afectados. En caso de infecciones en la base del tallo, eliminar las plantas afectadas. Cuando se presenten lesiones en los tallos (Figura 14), estas se deben raspar con un cuchillo (Figura 15), limpiando la epidermis o corteza del tejido afectado hasta encontrar tejido sano (Figura 16). En la región donde se realizó la limpieza del tejido se debe aplicar una pasta de un producto a base de Oxidocloruro de Cobre (Oxidocloruro de Cobre 35%) o de Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200)(Figura 17 y Figura 18).



Adicionalmente, se deben realizar aspersiones foliares alternadas de un producto a base de Cymoxanil+ Mancozeb (Curzate M-8, Curathane) en dosis 3.0 g/l y de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l. También se pueden realizar aspersiones alternadas de un producto a base de Metalaxyl + Mancozeb (Ridomil Gold MZ 68) en dosis de 3.75 g/l y de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l. En caso de infecciones severas, la aspersión de productos a base de Fosetyl Aluminio (Aliette 80 WP) en dosis



de 3.0 g/l, de Fosetyl Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP) en dosis de 2.5 g/l o de Dimetomorf+Mancozeb (Acrobat MZ 69) en dosis de 3.75 g/l, han detenido el avance de la enfermedad. Las aspersiones de deben realizar con productos surfactantes para facilitar la penetración y adecuada distribución de los productos sobre los tejidos de la planta.

MOHO BLANCO, LAMA BLANCA, PUDRICIÓN ALGODONOSA

AGENTE CAUSAL: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

IMPORTANCIA: El hongo que causa el moho blanco se presenta en todas las zonas productoras de lulo de los departamentos de Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Huila, Tolima y Valle del Cauca. Es una enfermedad de considerable importancia económica ya que puede causar pérdidas totales al cultivo si no se toman medidas oportunas de control. *S. sclerotiorum* es un hongo que afecta una gran variedad de plantas cultivadas y su ataque se ve favorecido por condiciones de lluvias continuas.

SÍNTOMAS: El moho blanco afecta todas las partes de la planta, especialmente tallos y ramas. Cuando el hongo ataca los tejidos jóvenes del tallo o las ramas se observan manchas alargadas de color café claro de apariencia húmeda y cuando ataca tejidos lignificados la pudrición tiene una apariencia seca. En condiciones de alta humedad relativa, el hongo forma sobre las ramas o tallos un crecimiento afelpado de color blanquecino y consistencia algodonosa, que avanza hasta colonizarlos totalmente (Figura 19). En ocasiones, sobre las ramas o tallos se pueden observar los esclerocios, que son unas masas pequeñas de color negro y de forma irregular que son estructuras de sobrevivencia del hongo que causa la enfermedad (Figura 20). Los ataques por *Sclerotinia sclerotiorum* se diferencian de los que causan otras enfermedades que también provocan marchitez, porque al cortar en forma longitudinal el tallo afectado se observan unos cuerpos de color negro (2.0 a 5.0 mm de largo) al interior del mismo en la parte central (médula), llamados esclerocios (Figura 21). Las ramas y tallos afectados se descomponen, las hojas se marchitan y cuando la invasión del hongo se presenta en la base del tallo principal, la planta se marchita totalmente y muere (Figura 22).





CONTROL: Si la enfermedad se detecta en estados tempranos de infección, se recomienda cortar los tallos y ramas afectadas e introducirlos en una bolsa plástica para evitar la caída al suelo de los esclerocios del hongo. La bolsa plástica cerrada se puede retirar del huerto o dejar en el campo en un lugar donde se garantice exposición directa a los rayos del sol durante 30 días (solarización), tiempo después de la cual, se recogen las bolsas con los residuos, se retiran y se queman en un lugar alejado del huerto o cultivo. Se debe preparar una pasta a base de Mancozeb (Dithane M-45) para aplicar en los cortes de las ramas podadas. Posteriormente, se deben realizar aspersiones foliares alternadas con productos a base de Benomil (Benlate 50 WP) en dosis de 0.5 g/l, Iprodione (Rovral FLO) en dosis de 1.0 cc/l o de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l, durante un período de un mes hasta detener el avance de la enfermedad.

ANTRACNOSIS DEL FRUTO

AGENTE CAUSAL: *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk. (= *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc)

IMPORTANCIA: La antracnosis es una enfermedad que afecta los frutos. El hongo que causa la enfermedad también produce lesiones en los tallos. La enfermedad es endémica al cultivo en las zonas productoras de los departamentos de Caldas, Cauca, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Tolima y Valle del Cauca.

SÍNTOMAS: Los daños por antracnosis se presentan en los frutos, como lesiones redondas de apariencia café (Figura 23) que luego tornan negruzcas en condiciones de alta humedad relativa. La lesión es hendida en su centro y crece rápidamente cubriendo todo el fruto hasta deformarlo y producir la momificación (Figura 24) y caída del mismo.

Cuando el hongo ataca frutos verdes, en el centro de las lesiones se observa una coloración naranja o salmón que corresponde a la esporulación del hongo (Figura 25), mientras que cuando el ataque se presenta en frutos maduros, la esporulación es menor y se presenta una mancha de color café claro que rodea la zona de esporulación (Figura 26). El hongo también produce lesiones de crecimiento lento y tamaño pequeño que se observan alrededor del sitio de inserción del pedúnculo con el fruto (Figura 27), provocando la caída prematura del mismo.





CONTROL: Se recomienda una distancia de siembra amplia (3 m x3 m) y la realización de deshojes periódicos para facilitar la aireación y aumentar la luminosidad dentro del cultivo. Semanalmente se debe realizar la recolección de los frutos afectados por antracnosis. Posteriormente, éstos se deben retirar del cultivo y enterrarlos en huecos destinados para ese fin. La aspersión de fungicidas a base de Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200) en dosis de 3.0 g/l o de Clorotalonil

AMARILLEAMIENTO POR FUSARIUM, MARCHITEZ, FUSARIOSIS

AGENTE CAUSAL: *Fusarium oxysporum* Schlecht.

IMPORTANCIA: La marchitez o amarilleamiento por *Fusarium oxysporum* se ha observado en cultivos de lulo en los departamentos de Antioquia, Santander, Norte de Santander, Huila, Cundinamarca y Boyacá.

SÍNTOMAS: El patógeno parece afectar las plantas más débiles. Las plantas afectadas presentan amarilleamiento y/o marchitez en las hojas (Figura 28). Los ataques pueden afectar unas ramas causando la muerte de las mismas (Figura 29).



Al interior de los tallos se presentan inicialmente áreas de color café y cuando éste se corta transversalmente se observa una coloración negra en el sistema vascular en forma de anillo (Figura 30), situación que también se observa en los pecíolos (Figura 31). Cuando el patógeno invade totalmente los vasos conductores o sistema vascular de la planta (Figura 32) causa marchitez generalizada y posteriormente su muerte (Figura 33).



CONTROL: Para prevenir la introducción del patógeno a los campos cultivados, se debe realizar la desinfección del suelo desde la etapa del semillero y en el almácigo. El suelo a ser usado en los semilleros y almácigos de lulo, se debe tratar con productos a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 50.0 g/m² durante 15 días, dejando airear el suelo por igual período de tiempo para proceder a sembrar. No se conocen métodos de control efectivo para las plantas afectadas en el campo por *Fusarium oxysporum*, por lo cual se deben eliminar y retirar fuera del cultivo aquellas que muestren síntomas iniciales de la enfermedad. No se debe resembrar en el sitio donde se erradicó la planta afectada ni se deben establecer cultivos de lulo en lotes donde la fusariosis se haya presentado.

AMARILLEAMIENTO POR VERTICILLIUM

AGENTE CAUSAL: *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berth.

IMPORTANCIA: El hongo *Verticillium albo-atrum* causa atrofia, amarilleamiento y muerte de plantas en cultivos de lulo en los departamentos de Tolima, Huila, Cundinamarca y Boyacá.

SÍNTOMAS: Los síntomas son muy similares a los producidos por *F. oxysporum*, con la diferencia que los daños por *Verticillium* sp. pueden presentarse en la corteza de las plantas severamente afectadas.

CONTROL: No se conocen métodos específicos de control, por lo cual se deben eliminar las plantas que muestren síntomas iniciales

de la enfermedad. No se deben resembrar plantas de lulo en el sitio donde se erradico la planta afectada, ni se deben establecer cultivos de lulo en lotes donde el amarilleamiento por *Verticillium* se haya presentado.

PUDRICIÓN DEL TALLO POR ESCLEROTIUM

AGENTE CAUSAL: *Sclerotium rolfsii* Sacc.

IMPORTANCIA: La pudrición del tallo por *Sclerotium rolfsii* se ha observado esporádicamente en los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca.

SÍNTOMAS: El hongo causa estrangulamiento en la base del tallo y descomposición de la corteza ubicada sobre el nivel del suelo (Figura 34), ocasionando en algunos casos la muerte de las plantas.



CONTROL: Para prevenir la introducción del patógeno a los campos cultivados, se debe realizar la desinfección del suelo desde la etapa del semillero y en el almácigo. El suelo a ser empleado para los semilleros y almácigos de lulo, se debe tratar con productos a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 50.0 g/m² durante 15 días, dejando airear el suelo por igual período de tiempo para proceder a sembrar. El control de esta enfermedad en el campo es difícil, sin embargo se ha observado que la planta puede recuperarse del ataque mediante la eliminación de las partes afectadas, emitiendo nuevos brotes que se forman debajo de los tejidos necrosados. Cuando la planta no se logra recuperar del ataque del patógeno, se marchita y muere. Se deben eliminar y retirar del cultivo las plantas enfermas. No se recomienda resembrar en el sitio donde se eliminó la planta afectada, ni se deben establecer cultivos de lulo en lotes donde la pudrición por *Sclerotium* se haya presentado.

CHANCRO DEL TALLO, PYTHIUM

AGENTE CAUSAL: *Pythium* Pringsh.

IMPORTANCIA: El chancro del tallo del lulo es una enfermedad de rara ocurrencia que sólo se ha observado en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Valle del Cauca.

SÍNTOMAS: El hongo causa necrosis severa del cuello de la raíz y chancros en el tallo.

CONTROL: Para prevenir la introducción del patógeno a los campos cultivados, se debe realizar la desinfección del suelo desde la etapa del semillero y en el almácigo. El suelo a ser empleado para los semilleros y almácigos de lulo, se debe tratar con productos a base de Dazomet

(Basamid G) en dosis de 40.0 a 50.0 g/m² durante 15 días, dejando airear el suelo por igual período de tiempo para proceder a sembrar. Para prevenir los ataques del hongo que causa el chancro del tallo, los cultivos de lulo se deben establecer en suelos bien drenados. Si la enfermedad es detectada en sus primeros estados de desarrollo, se recomienda un aporque alto de las plantas para favorecer la emisión de nuevas raíces en la parte superior del tallo. Posteriormente, se debe realizar una aplicación de un fungicida a base Propamocarb (Previcur N SL) en dosis de 1.5 cc/l, en solución en forma de "drench" o riego dirigida a la base de la planta. Cuando el ataque es severo y se produce la muerte de la planta, éstas se deben eliminar y retirar del cultivo. No se recomienda resembrar plantas de lulo en el sitio donde se erradicó la planta afectada.

COLOROSIS POR ARMILLARIA

AGENTE CAUSAL: *Armillaria* (Fr.) Staude

IMPORTANCIA: La clorosis por *Armillaria* se ha observado esporádicamente en el departamento del Cauca en cultivos de lulo que se siembran intercalados con café o en lotes donde previamente se ha sembrado café.

SÍNTOMAS: Los síntomas en la parte aérea de la planta se inician con amarilleamiento de las hojas y un debilitamiento generalizado y progresivo de la planta caracterizado por un escaso follaje. En la parte superficial de las raíces se observa una pudrición seca con crecimiento radial del hongo causante de la enfermedad.

CONTROL: Cuando la infección por *Armillaria* sp. se detecta en los estados iniciales, las prácticas de drenaje y exposición de las raíces afectadas a la acción de la luz del sol, pueden retardar la muerte de las plantas. Cuando la planta está severamente afectada, se recomienda su eliminación en el campo y posterior destrucción fuera del huerto.

MANCHA NEGRA DE LOS TALLOS, PHOMA

AGENTE CAUSAL: *Phoma* Sacc., *Colletotrichum* Corda.

IMPORTANCIA: La mancha negra de los tallos es una enfermedad de poca importancia económica en Colombia y sólo se ha observado con baja severidad en cultivos de lulo en el departamento de Antioquia.

SÍNTOMAS: Ambos hongos producen lesiones ovaladas de color negro y bordes definidos en los tallos (Figura 35). En ocasiones estas lesiones se unen hasta cubrir totalmente la rama.

CONTROL: Se recomienda la eliminación de las ramas afectadas y su retiro y destrucción fuera del cultivo. Después de la poda de las ramas enfermas se recomienda la aspersión de fungicidas a base de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l.



MANCHA CLORÓTICA DE LA HOJA, CLADOSPORIUM

AGENTE CAUSAL: *Cladosporium* Link

IMPORTANCIA: La mancha clorótica de la hoja por *Cladosporium* sp. es frecuente en todas las zonas productoras de lulo de los departamentos de Antioquia, Tolima, Huila, Boyacá, Cundinamarca y Cauca. La enfermedad es más severa en las hojas bajas de la planta.

SÍNTOMAS: Es una enfermedad que se caracteriza por la presencia de manchas cloróticas por la haz de la hoja. Las lesiones van progresando y adquieren gran tamaño produciendo quemazón de la hoja (Figura 36). Por el envés de la hoja se observa una mancha de color café aterciopelado que corresponde a la masa de esporas del hongo que causa la enfermedad (Figura 37).

CONTROL: Debido a su baja severidad las prácticas de poda y retiro del huerto de las hojas afectadas son suficientes para reducir los ataques por este patógeno. En caso de ataques severos, es decir cuando produce clorosis generalizada de las hojas intermedias y superiores de la planta, se



recomienda la aspersión de fungicidas a base de Carbendazim (Derosal 500 SC) en dosis de 1.0 cc/l en rotación con un fungicida a base de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l.

MANCHA DE ALTERNARIA

AGENTE CAUSAL: *Alternaria* Nees

IMPORTANCIA: La mancha por *Alternaria* sp. es una enfermedad de poca importancia económica y sólo se ha observado esporádicamente en cultivos de lulo en los departamentos de Antioquia, Caldas y Huila.

SÍNTOMAS: La enfermedad se presenta en las hojas más viejas y causa lesiones redondas de bordes irregulares de color café oscuro o castaño (Figura 38) de diferentes tamaños rodeadas de un halo clorótico (Figura 39).

CONTROL: Debido a su baja incidencia y severidad se considera que las labores de poda y retiro del huerto de las hojas afectadas son suficientes para el control de esta enfermedad.



ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

MARCHITEZ BACTERIAL, DORMIDERA

AGENTE CAUSAL: *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabunchi *et al*

IMPORTANCIA: La marchitez bacterial es ocasionada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, que anteriormente era conocida con el nombre de *Pseudomonas solanacearum*. Es una enfermedad muy común en zonas productoras de lulo donde también predominan cultivos de papa que se usan en rotación. Además de la papa, la enfermedad afecta otras solanáceas como el tomate de árbol y el tomate de mesa. La marchitez bacterial se ha observado con incidencia moderada en cultivos de lulo en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá y Valle del Cauca.

SÍNTOMAS: Las plantas afectadas por marchitez bacterial muestran



flacidez en las hojas (Figura 40), con posterior caída de las mismas. Toda la planta es afectada y muere, permaneciendo los frutos adheridos a los tallos. Los frutos en su interior presentan una coloración café o pardo negruzca que compromete los tejidos conductores del mismo (Figura41).



Para identificar la marchitez bacteriana y diferenciarla de otras enfermedades que causan marchitez, se observa que la región leñosa de los tallos afectados presenta una coloración parda (Figura 42). Al colocar parte del tejido afectado en un vaso o un tubo de cristal con agua limpia se observará, al cabo de unos minutos, que del tejido emanan exudaciones blanquecinas que en poco tiempo enturbian el



agua (Figura 43).

Cuando se presenta el amarilleamiento por *Fusarium oxysporum* los tallos afectados no hay emanación de exudados y la lesión en el tallo es de una apariencia más oscura (Figura 32). La enfermedad se transmite mecánicamente por herramientas de trabajo. Los nemátodos del género *Meloidogyne* sp. aumentan la incidencia y la severidad de la enfermedad en este cultivo.



CONTROL: Como medida de control preventivo, no se recomienda sembrar lulo en lotes donde la enfermedad se ha presentado, ya sea en cultivos de lulo, papa, uchuva, pimentón o tomate de árbol. No se deben intercalar con lulo cultivos susceptibles a la enfermedad como otras solanáceas (tomate, papa, pimentón, uchuva). Los lotes afectados se deben rotar con cultivos como maíz y hortalizas, para disminuir la sobrevivencia de la bacteria en el suelo. Donde la enfermedad es endémica se deben eliminar y retirar del cultivo las plantas enfermas. Como tratamiento preventivo se recomienda que antes de empezar las labores del día las herramientas de trabajo se traten con Formaldehído (Formol) al 5%.

No se recomienda emplear semilla sexual o asexual (estacas o esquejes) proveniente de plantas sospechosas de estar enfermas. Los injertos de lulo sobre Frutillo o Friega Platos (*Solanum torvum*) permiten la siembra de cultivos de lulo en campos infestados por la bacteria, ya que este patrón posee resistencia a *R. solanacearum* y a diferentes especies del nemátodo *Meloidogyne* sp.

CÁNCER BACTERIAL, CHANCRO

AGENTE CAUSAL: *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* (Smith) Davis, Gillapsie, Vidaver & Harris

IMPORTANCIA: El cáncer bacterial es ocasionado por la bacteria *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*, que anteriormente era conocida con el nombre de *Corynebacterium michiganense* subsp. *michiganense*. La bacteria se puede transmitir en la semilla. Esta enfermedad no es muy común en cultivos de lulo y solo se ha observado en Antioquia, Boyacá y Cundinamarca.

SÍNTOMAS: Los síntomas se inician con una ligera marchitez de las hojas más viejas, las cuales presentan quemazón del limbo. Al cortar los tallos se observa un anillo de color negro que rodea los haces vasculares. En los tallos enfermos se desprende fácilmente la parte medular. Los tallos y pecíolos jóvenes pueden presentar agrietamiento (Figura 44). El cáncer bacterial se diferencia de la marchitez bacterial, porque en el primer caso hay necrosis del floema y descomposición de la médula en forma de parches de apariencia húmeda, hasta la parte más joven incluyendo los pedúnculos, mientras que la marchitez bacterial no causa descomposición del floema.



CONTROL: Para prevenir la introducción y diseminación de esta enfermedad, la semilla se debe tratar por inmersión durante 30 minutos en Sulfato de Estreptomicina (0.5 cc/l) y realizar aspersiones posteriores del mismo producto en el semillero cada 8 días. Cuando la enfermedad se ha presentado en el cultivo, no se deben emplear semillas ni esquejes para siembras futuras. Para las labores de poda o corte de frutos se deben tratar las herramientas con Formaldehído (Formol) al 5% al pasar de una planta a otra. Se recomienda la aspersión quincenal de un producto a base de Kasugamicina (Kasumin 2%) en dosis de 1.5 cc/l, una vez se observen los primeros síntomas de la enfermedad. En lotes donde se ha presentado el cáncer bacterial no se debe sembrar lulo.

PUDRICIÓN DE FRUTOS POR ERWINIA

AGENTE CAUSAL: *Erwinia* Winslow *et al*

IMPORTANCIA: En Antioquia es frecuente encontrar plantas de lulo con síntomas de pudrición de frutos por bacterias del género *Erwinia* sp., aunque se desconoce la magnitud de las pérdidas de cultivo por éste patógeno. *Erwinia* sp. es un patógeno importante en poscosecha en el departamento de Caldas ya que puede ocasionar pérdidas cercanas al 40%.

SÍNTOMAS: Los frutos afectados por *Erwinia* sp. son de apariencia blanda y presentan una pudrición acuosa de color café oscura (Figura 45) acompañada de un mal olor de los mismos.



CONTROL: Para disminuir la incidencia de la pudrición de frutos por *Erwinia* sp., se recomienda la recolección periódica de los mismos.

PUDRICIÓN MEDULAR, HUEQUERA, MARCHITEZ POR ERWINIA

AGENTE CAUSAL: *Erwinia chrysanthemi* Burkholder *et al*

IMPORTANCIA: La marchitez por *Erwinia chrysanthemi* es una enfermedad de reciente ocurrencia en cultivos de lulo en el departamento del Valle del Cauca, donde se ha registrado una incidencia cercana al 2% de las plantas cultivadas. No se conoce su distribución actual e importancia en las otras zonas productoras de lulo en Colombia.

SÍNTOMAS: Las plantas afectadas exhiben marchitamiento foliar con pudrición vascular en la médula y necrosis en forma anillada desde el cambium hacia la médula destruyéndola totalmente (Figura 46). La región afectada del tallo adquiere una consistencia blanda y se desprende un olor fétido característico. La planta muere por la invasión de la bacteria y el interior del tallo se descompone y queda hueco y necrosado, por lo cual esta enfermedad se conoce con el nombre de huequera.



CONTROL: No se han realizado estudios dirigidos al control de la enfermedad. Para disminuir los daños por *Erwinia chrysanthemi* se recomienda la eliminación, retiro y destrucción inmediata de las plantas afectadas en lugares alejados del huerto.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

VIRUS DE LA HOJA PEQUEÑA

AGENTE CAUSAL: Virus

IMPORTANCIA: Esta enfermedad es endémica en todas las zonas productoras de Colombia, pero sus efectos son más notables en regiones donde se cultiva tanto el lulo como la papa. Hasta hace unos años fue el desorden más importante del cultivo, puesto que la planta es afectada desde pequeña impidiendo que produzca. Esta enfermedad se detectó en 1986 en el municipio de Rionegro (Antioquia), pero es muy probable que existiera desde hace mucho tiempo y tal vez los síntomas se confundían con disturbios fisiológicos o deficiencias nutricionales, especialmente de elementos menores. Simultáneamente fueron observados síntomas similares en cultivos de lulo en zonas de Cundinamarca y Boyacá, registrándose entre un 25 y un 35% de plantas afectadas. En la actualidad la enfermedad se presenta también en los departamentos de Caldas, Tolima y Huila.

El virus de la hoja pequeña es ocasionada probablemente por un agente viral que no se transmite mecánicamente y solo se ha logrado transmitirlo en forma persistente por los pulgones *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*. Se ha encontrado que *Physalis floridiana* y *Datura stramonium* muestran síntomas similares a los del virus del enrollamiento de las hojas de la papa (PLRV) y reacción positiva cuando se inoculan con áfidos contaminados con el virus del lulo.

Pruebas serológicas por la técnica ELISA con antisueros para el PLRV fueron positivas con la mayoría de las muestras provenientes tanto de

las dos indicadoras evaluadas, como de plantas de lulo infectadas en el campo. Los resultados parciales de los anteriores estudios, muestran una estrecha relación entre el virus del amarilleamiento del lulo y el virus del enrollamiento de la papa, bien porque exista una relación serológica entre los dos agentes patológicos o por corresponder al mismo virus.

SÍNTOMAS: Los síntomas que caracterizan la enfermedad son un severo clareamiento o amarilleamiento intervenal de las hojas jóvenes (Figura 47) y un encocamiento hacia el envés (Figura 48) y acortamiento de tallos y pecíolos con reducción de la producción. La enfermedad se disemina rápidamente y afecta todas las plantas de lulo (Figura 49). Plantas con estos síntomas no mueren pero dejan de producir y no responden a ningún tipo de tratamiento.





CONTROL: Para prevenir la entrada del virus a cultivos ubicados en zonas libres de la enfermedad se recomienda utilizar semilla sexual o asexual (esqueje o estaca) que provenga de plantas sanas. Se debe evitar la asociación del lulo con otras solanáceas, pues estas últimas pueden ser la fuente primaria para iniciar la infección.

MACHORREO DEL LULO

AGENTE CAUSAL: Desconocido

IMPORTANCIA: El machorreo del lulo se observó por primera vez en cultivos de lulo ubicados en Santa Rosa de Cabal (Risaralda), Villamaría (Caldas) y posteriormente se detectó en el municipio de Amagá (Antioquia). En todos los cultivos donde se ha presentado el machorreo del lulo se ha observado abundancia de ninfas y adultos de *Empoasca* sp. (Homóptero) y adultos de *Diabrotica* sp. (Crisomélido), los cuales podrían estar involucrados como vectores del disturbio. El análisis al microscopio electrónico y de barrido de muestras de hojas de lulo con síntomas de moteado y estructuras florales con síntomas de filodia no reveló presencia de partículas virales ni de organismos similares a fitoplasmas. Estudios dirigidos al aislamiento de hongos o bacterias como posibles agentes involucrados en el disturbio han sido infructuosos. Tampoco se ha encontrado asociación del machorreo del

lulo con nemátodos. Hasta el presente se desconoce el agente causal de este disturbio.

SÍNTOMAS: Las plantas de lulo afectadas por el machorreo detienen su crecimiento y los síntomas se localizan en algunas ramas de la planta. En las hojas se presenta encocamiento o encrespamiento de la lámina foliar, moteado y clorosis en las márgenes. Algunas de las estructuras florales como los sépalos y pétalos se deforman, se alargan y se atrofian semejando primordios foliares (Filodia)(Figura 50 y Figura 51) y no hay cuajamiento de frutos (Figura 52).



En los tallos se observa acortamiento de entrenudos y proliferación de hojas y alargamiento de pecíolos (Figura 53) y tallos formando un crecimiento desordenado en forma de roseta o escoba de bruja (Figura 54).



CONTROL: En las plantaciones de lulo afectadas se han realizado aspersiones semanales de Clorhidrato de Tetraciclina en dosis de 1.0 g/l y de un insecticida a base de Dimetoato (Roxión 40 EC) en dosis de 0.5 cc/l, para contrarrestar el efecto de posibles vectores. El disturbio no se siguió diseminando a otras plantas, pero no se obtuvo recuperación de las plantas afectadas. Se han realizado aspersiones de Oxytetraciclina en dosis de 0.5 g/l a intervalos de 15 días y la aspersión de un insecticida a base de Dimetoato (Roxión 40 EC) en dosis de 0.5 cc/l y una aplicación al suelo de un insecticida a base de Carbofuran (Furadan 3G) en dosis de 20.0 g/planta para disminuir las poblaciones de insectos chupadores. Tres meses después de realizado el tratamiento, las plantas experimentan una leve recuperación, pero no se ha logrado la disminución total de los síntomas de la enfermedad. Por los resultados obtenidos, la única alternativa de manejo del machorreo del lulo, consiste en el corte, eliminación y retiro del cultivo de las plantas afectadas.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

NEMÁTODO DEL NUDO, MELOIDOGYNE

AGENTES CAUSALES: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood
Meloidogyne javanica (Treub) Chitwood
Meloidogyne arenaria (Neal) Chitwood

IMPORTANCIA: En cultivos de lulo de todas las zonas productoras de Colombia se ha reconocido la importancia económica de los nemátodos del género *Meloidogyne* sp., conocidos como formadores de nudos en las raíces. La especie *M. incognita* está distribuida en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca y Valle del Cauca. *M. javanica* se encuentra en cultivos de lulo de los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, mientras que *M. arenaria* se encuentra en el Valle del Cauca, siendo por lo tanto, las dos primeras especies las más prevalentes y diseminadas en todas las zonas productoras del país. Los nemátodos del nudo favorecen la entrada de la bacteria y aumentan la susceptibilidad de las plantas de lulo a la marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*.

SÍNTOMAS: Las raíces de lulo afectadas por *Meloidogyne* spp., no son funcionales y no responden a los tratamientos de fertilización. Por lo anterior, las plantas de lulo afectadas por el nemátodo del nudo *Meloidogyne* spp., carecen de vigor, sus hojas son de menor tamaño, presentan amarilleamiento de las hojas más viejas y merman

considerablemente su producción. Las raíces presentan numerosas agallas o nudos (Figura 55) que favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta.



CONTROL: Dado que los nemátodos del género *Meloidogyne* sp. son muy prevalentes en la mayoría de los campos, se debe tratar el suelo a ser empleado para los semilleros y almácigos de lulo, con productos nematicidas a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 50.0 g/m² durante 15 días, dejando airear el suelo por igual período de tiempo para proceder a sembrar. No se recomienda asociar el lulo con plantas susceptibles, sobre todo plantas de la familia de las solanáceas. Se recomienda injertar el lulo sobre patrones de Friega Platos o Frutillo (*Solanum torvum*) que son compatibles y presentan alta resistencia a *Meloidogyne* sp. y a *Ralstonia solanacearum*.

Con el propósito de disminuir las pérdidas ocasionadas por los nemátodos del nudo, en 1985 investigadores del ICA inocularon 2000 huevos de

Meloidogyne incognita por planta e identificaron 108 plantas con niveles bajos de ataque por nemátodo, de las cuales 89 pertenecían a híbridos interespecíficos entre ***S. quitoense*** y ***S. hirtum***. Como producto de ese trabajo sistemático, se seleccionaron tres clones para su evaluación en condiciones de campo.

El trabajo de evaluación agronómica realizado por CORPOICA permitió la entrega en 1998, del primer genotipo de lulo mejorado que posee resistencia a nemátodos del género ***Meloidogyne*** sp. y que además presenta características de alta productividad y se puede sembrar a plena exposición solar. Este híbrido, denominado Lulo La Selva se encuentra disponible para su distribución mediante propagación vía cultivo de tejidos en el Centro de Investigación "La Selva" de Corpoica, en Rionegro, Antioquia.

Cuando se siembre el lulo de castilla, el cual es susceptible a los nemátodos del nudo del género ***Meloidogyne*** sp. se debe realizar un control frecuente de malezas, ya que la mayoría de ellas también son afectadas por los nemátodos del nudo. Se recomienda fertilizar con abono completo y con grandes cantidades de materia orgánica (más de 2.0 toneladas/hectárea), cada tres meses.

El control químico en condiciones de campo puede ser efectivo cuando se realiza en suelos cuyo contenido de materia orgánica sea menor del 3%. En condiciones de campo se recomienda aplicar nematicidas a base de Carbofuran (Furadán 3G) en dosis de 50.0 g/planta, o a base de Ethoprosfos (Mocap 15 GR) en dosis de 20.0 g/planta, al momento del trasplante y posteriormente cada tres meses.

OTROS NEMÁTODOS

IMPORTANCIA: Existen otros nemátodos afectando el cultivo como el nemátodo de la raíz atrofiada *Trichodorus* Cobb, que pueden transmitir virus el cual se ha observado en cultivos de lulo del departamento de Caldas.

También se han registrado otros géneros de nemátodos como *Helicotylenchus* Steiner, *Pratylenchus* Filipjev, *Aphelenchus* Bastian y *Tylenchus* Bastian, asociados a suelo y colonizando raíces de lulo en el departamento del Valle del Cauca. Después de *Meloidogyne* spp., los géneros *Helicotylenchus* sp. y *Pratylenchus* sp. son los más frecuentemente asociados a este frutal en los departamentos del Valle del Cauca y Antioquia.

No se han realizado estudios para cuantificar la importancia económica ni la capacidad patogénica al cultivo de estos géneros de nemátodos.

SÍNTOMAS: Tanto *Trichodorus* sp., como *Pratylenchus* sp. y *Helicotylenchus* sp. producen daños y lesiones en las raíces.

CONTROL: No se han realizado estudios dirigidos al control de este grupo de nemátodos en el cultivo del lulo.

ENFERMEDADES ABIÓTICAS

GOLPE DE SOL

El golpe de sol se observa en los frutos. Se presenta cuando se realiza un deshoje severo de las plantas y los frutos de lulo se exponen a la acción de los rayos del sol.

El golpe de sol se manifiesta en los frutos como lesiones circulares de color café o castaño claro de 3.0 a 5.0 cm (Figura 56). La lesión posee bordes definidos y presenta consistencia blanda al tacto. Internamente la apariencia de la región afectada es acuosa con desintegración parcial de la pulpa.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernal, J.A. & M. Londoño. 1998. Evaluación de híbridos de lulo en fincas de productores para zonas de clima frío moderado, multiplicado en forma masiva por cultivo de meristemos. Informe Final. **Corpoica**, Regional 4 - PRONATTA. 138 p.

Bernal, J.A., Londoño, M., Franco, G. & M. Lobo. 1999. Lulo La Selva. Primer material de lulo mejorado para Colombia. Plegable Divulgativo. **Corpoica**. Febrero de 1999.

Bernal, J.A., Córdoba, O., Franco, G., Londoño, M., Rodríguez, J.E. & N. Guevara. 1996. El cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam.) 61-80 pp. **En:** Memorias Primer Seminario de Frutales de Clima Frío Moderado. **Corpoica**, Regional 9. Banco Ganadero. Centro de Desarrollo Tecnológico de Frutales. Universidad de Caldas. Manizales, Octubre 10 y 11 de 1996. 182 p.

Botero, M.J., Franco, G., Castaño, J. & M.C. Ramírez. 1999. Principales enfermedades en poscosecha asociadas a cultivos de: Lulo, Manzano, Mora y Tomate de Árbol. **Corpoica**, Regional 9. SENA. Regional Quindío. Universidad de Caldas. 69 p.

Buriticá, P. 1999. Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Santafé de Bogotá. 329 p.

Castaño, J.J. 1978. Trayectoria de la Fitopatología en Colombia (1571*1974). Editorial Letras. Medellín. 164 p.

Corrales, S.P. Varon de Agudelo, F. & N. Barrera. 1996. Reconocimiento de nemátodos y efecto de *Meloidogyne* spp., en el cultivo de lulo *Solanum quitoense* Lam. Acta Agronómica 49(3/4): 43-47

Escovar, M., Cardona, W. & R.A. Navarro. 1982. Especies y razas fisiológicas de *Meloidogyne* en cultivos de importancia económica del departamento de Antioquia (Colombia). 29-35 pp. **En:** Proceedings of the Third Research & Planing Conference on Root-Knot Nematodes, *Meloidogyne* spp. Región II. CIP, Lima, Perú. 233 p.

Forero de La Rotta, M.C. 1995. Informe de reconocimiento de enfermedades en cultivos de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en Cucutilla (Norte de Santander). Santafé de Bogotá. Marzo de 1995. Documento Inédito. 25 p.

Forero de La Rotta, M.C. & H. Muñoz. 1986. Nuevas enfermedades del lulo *Solanum quitoense* Lam. en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. 33 pp. **En:** Resúmenes VII Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Paipa, Boyacá. Junio 10 a 13 de 1986. 39 p.

Forero de La Rotta, M.C. & H. Muñoz. 1987. Marchitamiento y muerte de plantas de lulo (*Solanum quitoense* L.). ASCOLFI Informa 13(1): 4

Gómez, J.E. 1990. Incidencia de enfermedades del lulo (*Solanum quitoense*) en el departamento del Cauca. ASCOLFI Informa 16(1): 1-2

Gómez, L.E. 1997. Enfermedades del cultivo del lulo en el Tolima y Huila. Guía de Reconocimiento y Control. Boletín Técnico. **Corpoica**, Regional 6. C.I. Nataima. 36 p.

Grajales, O.R., Varon de Agudelo, F., Huertas, C.A., Marmolejo, F. & D. Saavedra. 2000. Estudios etiológicos de pudriciones vasculares en el cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en el Valle del Cauca. 17-18 pp. **En:** Memorias XXI Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. CIAT, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Agosto 30 a Septiembre 1 de 2000. 64 p.

Huertas, C., Salazar, F. & F. Varon de Agudelo. 1999. Manejo integrado del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam) en el Valle del Cauca. Boletín Técnico. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA - Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. 22 p.

Huertas, C., Varon de Agudelo, F. & D. Saavedra. 1999. Epidemia de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam) en el Valle del Cauca. 52 pp. **En:** Memorias XX Congreso Nacional de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Caldas, Colombia. 30 de junio, 1 y 2 de julio de 1999. 164 p.

Lobo, M. 1987. Mejoramiento de hortalizas y frutales con énfasis en resistencia a enfermedades. 59-70 pp. **En:** Memorias, Conferencias y Resúmenes VIII Congreso. ASCOLFI. Manizales, Caldas. Mayo 26-29 de 1987. 110 p.

Lobo, M. 1991. Perspectivas de siembra del lulo o naranjilla (*Solanum quitoense*). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. Boletín Técnico 2: 125-130

Lobo, M., Girard, E. & J.A. Bernal. 1988. El cultivo del lulo. 79-103 pp **En:** Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Programa Nacional de Frutales de Clima Frío. Volumen III. Medellín. Noviembre 21-30 de 1988. 207 p.

Lombana, J.J. 1991. Reacción de *Solanum torvum* y *Solanum umbellatum* a *Meloidogyne* spp. y a *Pseudomonas solanacearum*. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 111 p.

Navarro, R.A. 1970. Reacción de 25 introducciones de lulo (*Solanum* sp.) al nemátodo del nudo radicular. Nematropica 1: 5

Navarro, R.A. 1986. Algunos problemas patológicos del lulo (*Solanum quitoense*) en Antioquia. 33 pp. **En:** Resúmenes VII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Paipa, Boyacá. Junio 10 a 13 de 1986. 39 p.

Navarro, R.A. 1988. Enfermedades del Lulo. 47-53 pp. **En:** Memorias Primer Seminario Nacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lamb). Frontino, Antioquia. Diciembre de 1988. Secretaría de Agricultura de Antioquia. Publicación Técnica No. 12. 67 p.

Navarro, R.A. & G.A. Granada. 1978. Problemas de marchitez bacterial en el departamento de Antioquía, Colombia. ASCOLFI Informa 4 (2): 7-8

Navarro, R.A. & A. Bustillo. 1987. Naturaleza de la etiología de la hoja pequeña o amarillenta del lulo. 93 pp. **En:** Resúmenes VIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Caldas, Colombia. Mayo 26 - 29 de 1987. 110 p.

Navarro, R.A., Tamayo, P.J. & M. Lobo. 1985. Resistencia genética a *Meloidogyne incognita* en lulo. ASCOLFI Informa 11(4): 32-34

Pardo-Cardona, V.M. 1995. Hongos fitopatógenos de Colombia. Centro Publicaciones. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Medellín. 166 p.

Sánchez de Luque, C. 1989. Relación del amarillamiento del lulo (*Solanum quitoense* Lamb) con el virus del enrollamiento de las hojas de la papa-PLRV. 78 pp. **En:** Resúmenes X Congreso ASCOLFI, V Reunión ALF, XXIX Reunión APS-CD. CIAT, Cali, Colombia. Julio 10-14 de 1989. 93 p.

Tamayo, A., Bernal, J.A., Hincapié, M. & M. Londoño. 1999. Frutales de clima frío moderado. Cartilla Divulgativa. **Corpoica**, Regional 4. SENA. 10 p.

Tamayo, P.J. 1994. Integración de Métodos de Control de las Enfermedades de las Plantas: Guía Ilustrada. Boletín de Divulgación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. **Corpoica**, Regional 4, Rionegro, Antioquia, Colombia. 38 p.

Tamayo, P.J. 1994. Aspectos patológicos de algunos frutales andinos en Colombia. 94-97 pp. **En:** Broers, L.H.M. (Editor). 1994. Resistencia Duradera en Cultivos Alto-Andinos, Memorias del Primer Taller sobre Resistencia Duradera en Cultivos Alto-Andinos de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Quito, Ecuador. Mayo 30 a Junio 3 de 1994. 111 p.

Tamayo, P.J., Bernal, J.A. & G. Franco. 2001. El "Machorreo del Lulo": Nuevo disturbio de causa desconocida. Hojas de Sanidad Vegetal (Abril-Junio) 22 (Aceptado para Publicar).

Tamayo, P.J., Navarro, R.A. & O.D. Puerta. 1986. Observaciones sobre la incidencia de *Cladosporium* sp., en pepino, tomate de árbol y lulo. ASCOLFI Informa 12(3): 21

Tamayo, P.J., Zapata, J.L. & J. A. Bernal. 2001. Conozca y controle el tizón del lulo. Plegable Divulgativo 10. Junio de 2001. **Corpoica**. Regional Cuatro, C.I. La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. Incora.

Volcy, CH. 1990. Eficiencia de nematicidas no volátiles en un suelo orgánico. 13 pp. **En:** Resúmenes VI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Ibagué, Colombia. Junio 6-8 de 1990. 27 p.

Zapata, J.L., Saldarriaga, A. & P.J. Tamayo. 2000. Manejo del tizón del lulo en Colombia. 18 pp. **En:** Memorias XXI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. CIAT, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Agosto 30 a Septiembre 1 de 2000. 64 p.

La propiedad intelectual de éste Boletín Técnico pertenece a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**.

Corpoica autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se citen el título y las páginas de esta publicación.

Este documento se puede obtener directamente en **Corpoica**, Centro de Investigación «La Selva», Teléfono 0X4 5371490, Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Correo Electrónico: corpoic@epm.net.co

PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARA FINES COMERCIALES

NOTA GENERAL SOBRE EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL LULO: La mención de plaguicidas químicos en este documento, no constituye garantía por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, **Corpoica**, como tampoco implica que se excluyan otros productos de igual o mayor eficiencia.