

DETERMINACION DE LAS ENFERMEDADES FUNGOSAS QUE AFECTAN  
EL CULTIVO DEL LULO (Solanum quitoense Lam.) EN EL ALTO PUTUMAYO

Por

IGNACIO PERENGUEZ ARTEAGA

"Las ideas y conclusiones aportadas en  
la tesis de grado, son de responsabili-  
dad exclusiva de su autor".

Tesis de grado presentada como requisito parcial  
para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Octubre 1 de 1966, en la ciudad de Pasto, Ecuador.  
Vicepresidente del Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.  
Fecha 13-11-68  
Presidente de Tesis  
BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
1979

632,4  
p437  
ej. 1

A MIS PADRES

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de su autor".

A MIS FAMILIARES  
A MIS AMIGOS

Artículo 1o. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICO  
IGNACIO FERRENGUI ANTEAGA

AGRADECIMIENTOS A :

A MIS PADRES

BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

A MIS HERMANOS

ARIENDO RAMOS CRODREI I.A.

A EDUARDO CONCHA, SRA. Y FLIA.

CYRARDÓ LOPEZ JURADO I.A., M. SC.

A MIS FAMILIARES

MAX GALLARDO LOPEZ I.A.

A MIS AMIGOS

ALIRIO MARVAEZ FLORES I.A.

ARGENIO GACERES

LUIS EDUARDO ARTURO GARCES

LUCY AGUILERA RIASCOS

La Facultad de Ciencias Agrícolas de  
La Universidad de Maricao

Todos los DEDICOS que en diversos foros  
IGNACIO PERENGUEZ ARTEAGA  
del presente trabajo

CONTENIDO

	pág.
I. INTRODUCCIÓN . . . . .	1
II. AGRADecIMIENTOS A :	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS . . . . .	4
3.1 Aislamiento y purificación . . . . .	4
3.2 Identificación y cultivo . . . . .	7
3.3 Comprobación de patogenicidad . . . . .	9
3.4 Neutralizaciones . . . . .	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN . . . . .	11
4.1 Resultados . . . . .	11
4.1.1 Antracnosis . . . . .	11
4.1.2 Pudrición blanca . . . . .	17
4.1.3 Mancha foliar . . . . .	21
4.1.4 Amarillamiento . . . . .	25
4.1.5 Necrosis del . . . . .	28
4.1.6 Hojas off . . . . .	36
4.2 Materiales . . . . .	42
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	43
5.1 Conclusiones . . . . .	43
5.2 Recomendaciones . . . . .	47
VI. REFERENCIAS . . . . .	48
VII. BIBLIOGRAFÍA . . . . .	49

Todas las personas que en diversa forma hicieron posible la realización del presente trabajo

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	4
3.1 Aislamiento y purificación . . . . .	4
3.2 Identificación y multiplicación . . . . .	7
3.3 Comprobación de patogenicidad . . . . .	7
3.4 Reaislamientos . . . . .	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	11
4.1 Resultados . . . . .	11
4.1.1 Antracnosis . . . . .	11
4.1.2 Pudrición blanca . . . . .	17
4.1.3 Manchas foliares . . . . .	21
4.1.4 Amarillamiento . . . . .	25
4.1.5 Secamiento del tallo . . . . .	29
4.1.6 Damping off . . . . .	36
4.2 Discusión . . . . .	40
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	45
5.1 Conclusiones . . . . .	45
5.2 Recomendaciones . . . . .	45
VI. RESUMEN . . . . .	47
SUMMARY . . . . .	48
VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .	49

Figura 3. Primeras de amarillamiento y necrosis en una planta de maíz infectada con *Fusarium verticillioides*.

ILUSTRACIONES

	pág.
FIGURA 1. Zonas productoras del cultivo del lulo en la Intendencia Nacional del Putumayo . . . . .	6
FIGURA 2. Frutos de lulo afectados por la antracnosis ( <u>Gloesporium</u> sp.) . . . . .	13
FIGURA 3. Momificación de frutos de lulo por ataque de <u>Gloesporium</u> sp., agente causal de la antracnosis . . . . .	14
FIGURA 4. Conidias típicas de <u>Gloesporium</u> sp., agente causal de la antracnosis del lulo. Aumento 25 x 10X . . . . .	16
FIGURA 5. Secamiento de algunas ramas de una planta de lulo por el ataque de la pudrición blanca. Nótese los fieltros miceliales de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> . . . . .	19
FIGURA 6. Esclerocios de <u>Sclerotinia sclerotiorum</u> en una planta de lulo afectada por la pudrición blanca . . . . .	20
FIGURA 7. Manchas foliares producidas por inoculación artificial de <u>Phoma</u> sp. . . . .	23
FIGURA 8. Manchas foliares y secamiento del brote terminal por ataque de <u>Phoma</u> sp. . . . .	24
FIGURA 9. Principios de amarillamiento y marchitamiento en una planta de lulo inoculada con <u>Fusarium oxysporum</u> . . . . .	27

FIGURA 10.	Marchitamiento de una planta de lulo por el ataque de <u>Phoma</u> sp. y <u>Fusarium roseum</u> , agentes causales del secamiento del tallo . . . . .	30
FIGURA 11.	Marchitamiento de una planta de lulo inoculada con <u>Phoma</u> sp. . . . .	32
FIGURA 12.	Necrosis de la médula del tallo de una planta de lulo, por inoculación de <u>Fusarium roseum</u> . . . . .	33
FIGURA 13.	Macroconidias típicas de <u>Fusarium roseum</u> , uno de los agentes causales del secamiento del tallo del lulo. Aumento 25 x 10X . . . . .	35
FIGURA 14.	Efecto del hongo <u>Rhizoctonia solani</u> en las fallas de germinación de semillas de lulo . . . . .	37
FIGURA 15.	Hifas típicas de <u>Rhizoctonia solani</u> , uno de los agentes causales del Damping off del lulo. Aumento 25 x 10X . . . . .	39
FIGURA 16.	Macroconidias de <u>Fusarium solani</u> , uno de los agentes causales del Damping off del lulo. Aumento 25 x 10X . . . . .	41

CUADROS

Pág.

CUADRO I. Condiciones climatológicas promedio para 1978 de las zonas de reconocimiento de las principales enfermedades patogénicas del lulo (Solanum guineense Lam.) en el Valle de Sibundoy, Intendencia Nacional del Putumayo . . . . .

5

INFORME PRELIMINAR ANTICIPA

I. INTRODUCCION

En el Alto Putumayo el cultivo del lulo (Solanum guineense Lam.) tiene amplia distribución, por la adaptación de la planta, las condiciones favorables para su desarrollo, principalmente en las zonas de recon-  
 ta deforestación, y por ser uno de los productos agrícolas de la región  
 que mayores beneficios reportan al pequeño agricultor y colonos, a pesar  
 de algunas plagas de diversos índole.

En las diferentes plantaciones existentes, las plantas son afectadas por  
 enfermedades patológicas, nutricionales, ataque de plagas y otros factores,  
 que de conjunto, obligan al agricultor a la renovación de cultivos  
 con el tiempo.

Entre las enfermedades fitopatógenicas se destacan las de origen fungo-  
 so, identificadas por la sintomatología reconocida en el campo. La  
 falta de investigaciones se ha permitido obtener conclusiones y recomen-  
 daciones fitosanitarias equivocadas, para un mejor mantenimiento del culti-  
 vo.

(\*) Este informe fue presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Saldaña Briceño, I.C., y quien al autor expresa su gratitud.

- 2 -

DETERMINACION DE LAS ENFERMEDADES FUNGOSAS QUE AFECTAN  
EL CULTIVO DEL LULO (Solanum quitoense Lam.) EN EL ALTO PUTUMAYO (1)

Por

IGNACIO PERENGUEZ ARTEAGA

I. INTRODUCCION

En el Alto Putumayo el cultivo del lulo (Solanum quitoense Lam.) tiene amplia distribución, por la adaptación de la planta, las condiciones favorables para su desarrollo, principalmente en las zonas de reciente deforestación, y por ser uno de los productos agrícolas de la región que mayores beneficios reportan al pequeño agricultor y colonos, a pesar de presentar problemas de diversa índole.

En las diferentes plantaciones existentes, las plantas son afectadas por problemas patológicos, nutricionales, ataque de plagas y otros factores, que en conjunto, obligan al agricultor a la renovación de cultivos aun jóvenes.

Entre las enfermedades fitopatogénicas se destacan las de origen fungoso, identificadas por la sintomatología reconocida en el campo. La carencia de investigaciones no ha permitido obtener conclusiones y recomendaciones fitosanitarias adecuadas, para un mejor mantenimiento del cultivo.

---

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Benjamín Sañudo Sotelo, I.A., a quien el autor expresa su gratitud.

El presente trabajo se realizó, con el objeto de determinar las principales enfermedades fungosas del lulo, en los diferentes lugares de producción en el Alto Putumayo, mediante la descripción e ilustración de los síntomas, aislamiento, identificación de los hongos asociados a las afecciones encontradas y comprobación de su patogenicidad mediante pruebas de inoculación.

El presente trabajo se realizó con el objeto de determinar las principales enfermedades fungosas del lulo, en los diferentes lugares de producción en el Alto Putumayo, mediante la descripción e ilustración de los síntomas, aislamiento, identificación de los hongos asociados a las afecciones encontradas y comprobación de su patogenicidad mediante pruebas de inoculación.

Se encontró que el hongo *Phytophthora sp.* causa la enfermedad de la raíz y el cuello, ocasionando una pudrición vegetal de las plantas. Así mismo, se hallaron otros hongos como *Aspergillus sp.* y *Fusarium sp.*, siendo de importancia secundaria.

## II. REVISION DE LITERATURA

El presente trabajo se realizó entre los meses de Noviembre de 1970 y 1971. La investigación sobre las enfermedades fungosas del lulo es escasa. Unicamente, Ramos (7) menciona al hongo Sclerotinia sp., posiblemente Sclerotinia sclerotiorum como agente causal de pudriciones en las ramas y base del tallo, ocasionando a veces el secamiento total de las plantas afectadas. Los signos del patógeno presentes en las lesiones corresponden a esclerocios negros. Igualmente, indica que las manchas foliares son ocasionadas por los hongos Gloesporium sp. y Botrytis sp.

En las principales plantaciones de lulo de cada zona, se efectuó una descripción de los síntomas presentes de las enfermedades principales. Isquierdo y otros (6) afirman que el hongo Colletotrichum sp. causa un añublo severo del lulo en el Ecuador, ocasionando una pudrición negra de los frutos, con su caída prematura. Así mismo, señalan otros hongos como Fusarium sp., Septoria sp., Aspergillus sp. y Geotrichum sp., aislados de tallos, flores y frutos, pero de importancia secundaria.

### 3.1 Aislamiento y purificación

En muestras con lesiones necróticas, se cortaron trozos de tallo de una parte sana y porción necrosada; se desinfectaron en hipoclorito de sodio al 3% por 3 minutos y se sembraron en Cajas de Petri, con PDA acidificado. De igual manera, se colocaron trozos desinfectados en Cajas de Petri con PDA ácido homogeneizado con agua destilada esterilizada, para permitir el desarrollo de algunas verticilium reproductivas de los hongos asociados con las lesiones.

También se realizaron siembras directas en Cajas de Petri con PDA de las estructuras fungosas presentes en las partes afectadas. En algunas muestras donde estaban presentes esclerocios, como signos de actividad, se hizo la desinfectación de dichas estructuras de conservación, pero su posterior siembra en el medio de cultivo.

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre los meses de Noviembre de 1978 y Julio de 1979, en las diferentes zonas productoras de lulo en el Alto Putumayo (Intendencia Nacional del Putumayo), correspondientes a las Veredas de Porotal, Titango y Patoyaco, así como los Corregimientos de San Francisco, Sibundoy, Colón, Santiago y San Andrés. Las condiciones climáticas de las regiones visitadas se consignan en el Cuadro I y su distribución en la Figura 1.

En las principales plantaciones de lulo de cada zona, se efectuó una descripción de los síntomas presentes de las enfermedades principales, realizando luego la recolección de muestras afectadas, las cuales se llevaron en bolsas plásticas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño, para los diferentes estudios tendientes a identificar el agente causal y comprobación de su patogenicidad. Estos fueron:

#### 3.1 Aislamiento y purificación

En muestras con lesiones necróticas, se cortaron trozos de tejido con parte sana y porción necrosada; se desinfectaron en hipoclorito de sodio al 5% por 3 minutos y se sembraron en Cajas de Petri, con PDA acidificado. De igual manera, se colocaron trozos desinfectados en Cajas Petri con papel filtro humedecido con agua destilada esterilizada, para permitir el desarrollo de algunas estructuras reproductivas de los hongos asociados con las lesiones.

También se realizaron siembras directas en Cajas Petri con PDA de las estructuras fungosas presentes en las partes afectadas. En aquellas muestras donde estaban presentes esclerocios, como signos de enfermedad, se hizo la desinfección de dichas estructuras de conservación, para su posterior siembra en el medio de cultivo.

CUADRO I

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PROMEDIAS PARA 1978 DE LAS ZONAS DE RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS DEL LULO (Solanum quitoense Lam.) EN EL VALLE DE SIBUNDOY INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO (1)

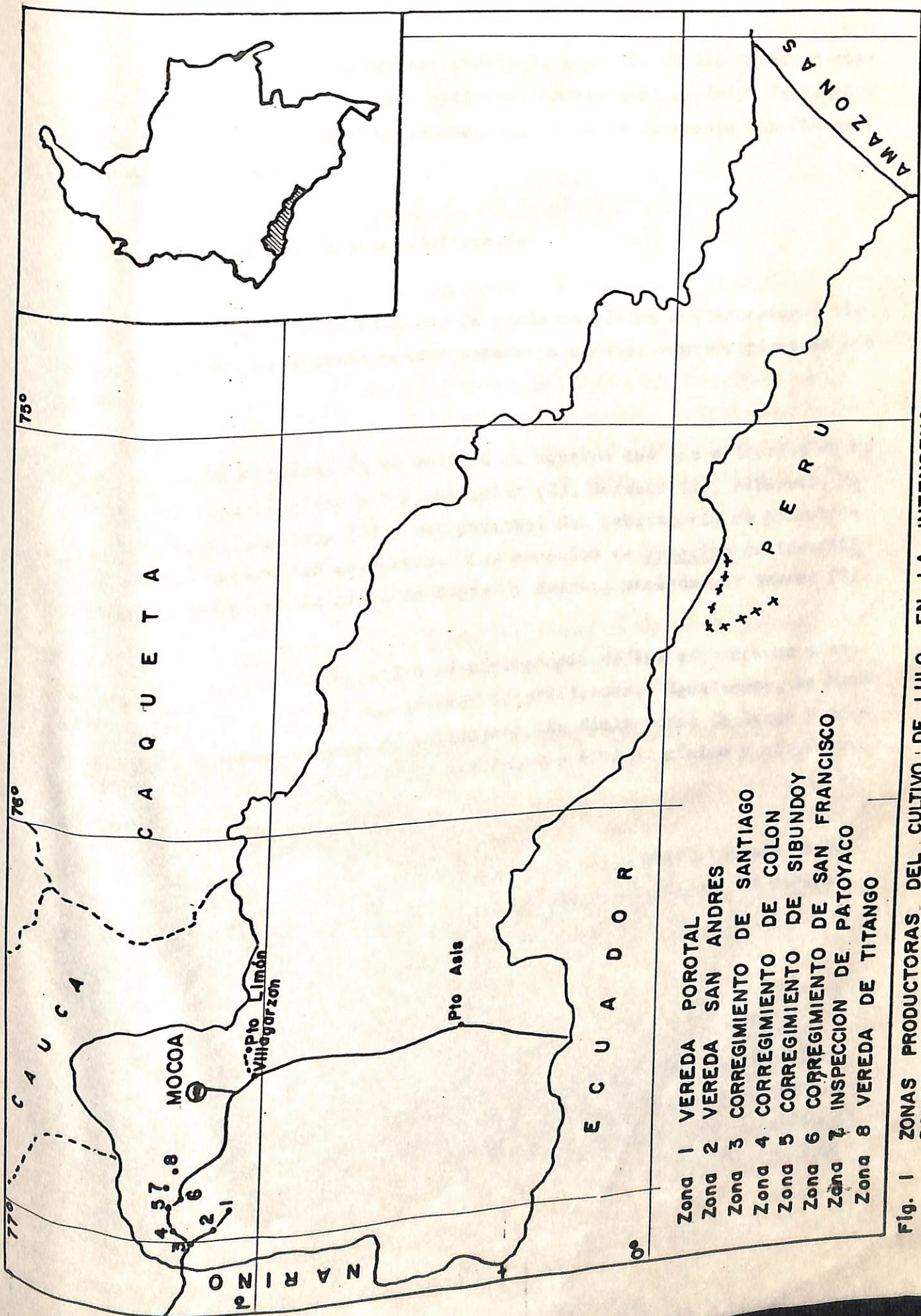
Lugar	Altura msnm	Temperatura °C	Precipitación mm	Zonas de vida
San Francisco	2.140	14,3	5.994,8(2)	bp-MB
Sibundoy	2.130	16,2	1.617,2	bh-MB
Colón	2.080	15,1	1.497,8	bh-MB
Santiago	2.200	15,3	1.552,3	bh-MB
San Andrés	2.010	15,0	2.084	bh-MB/bmh
Balsayaco	2.720	15,2	2.053,4	bh-MB/bmh
La Menta	2.067	16,2	1.810,5	bh-MB

(1) Datos obtenidos del HIMAT e información personal de Alirio Narváez F. I.A.

(2) Aparentemente el dato de precipitación de San Francisco, está muy alto, sin embargo en esa localidad se presenta un tipo especial de asociación atmosférica originada por los vientos húmedos y cálidos del Bajo Putumayo y los que se originan en el Valle Geográfico de Sibundoy, produciendo choques y condensando el vapor de agua en una zona muy localizada. Se debe tener en cuenta que la cabecera del Corregimiento de Sibundoy se encuentra a solo 7 Km, siendo su precipitación de 1.617,2 mm, de tal manera, en este trecho se encontraría una zona muy pequeña de bmh.

Zona 1 VEREDA  
Zona 2 VEREDA  
Zona 3 CORREGIMIENTO  
Zona 4 CORREGIMIENTO  
Zona 5 CORREGIMIENTO  
Zona 6 CORREGIMIENTO  
Zona 7 INSPECCION DE PATAYACO  
Zona 8 VEREDA DE TIYANGO

Fig. 1 ZONAS PRODUCTORAS DEL CULTIVO DE LULO, EN LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO, DONDE SE EFECTUO EL RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS DEL LULO.



- Zona 1 VEREDA POROTAL
- Zona 2 VEREDA SAN ANDRES
- Zona 3 CORREGIMIENTO DE SANTIAGO
- Zona 4 CORREGIMIENTO DE COLON
- Zona 5 CORREGIMIENTO DE SIBUNDOY
- Zona 6 CORREGIMIENTO DE SAN FRANCISCO
- Zona 7 INSPECCION DE PATOYACO
- Zona 8 VEREDA DE TITANGO

Fig. 1 ZONAS PRODUCTORAS DEL CULTIVO DE LULO, EN LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO, DONDE SE EFECTUO EL RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS.

Obtenido el crecimiento micelial, a partir de las muestras sembradas, se purificó el supuesto patógeno, mediante el repicaje de pequeñas porciones de las estructuras fungosas, a tubos de ensayo con PDA acidificado e inclinado.

### 3.2 Identificación y multiplicación

De cada colonia aislada, se hicieron placas con lactofenol más azul de algodón, procurando montar esporas o cuerpos reproductivos de los hongos.

La identificación se realizó de acuerdo con los criterios de reconocimiento establecidos por Alexopoulos (2), Barnett (3), Albornoz, Molina y Cújar (1), Bessey (4) y del personal del Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Nariño. Las especies de Fusarium se identificaron de acuerdo con la clave de Snyder y Hansen, anotada por Snyder (8).

Se tomaron fotografías al microscopio de las estructuras diferenciables de los principales géneros identificados. Igualmente, se hizo la medición de 20 esporas para determinar las dimensiones de largo y ancho en micras, teniendo en cuenta los tamaños máximo, mínimo y el promedio del total de las mediciones.

Las diferentes colonias identificadas, se multiplicaron en Cajas Petri, con PDA acidificado para su posterior inoculación en plantas sanas de lulo.

### 3.3 Comprobación de patogenicidad

En un invernadero adaptado con plástico se hicieron semilleros de lulo, en cajones con suelo más arena desinfectados con Orthocide en dosis de 100 g por 20 lt de agua. En la germinación se hizo un raleo dejando las mejores plántulas, las cuales se trasplantaron individualmente

a maceteros, al tener dos hojas verdaderas. Cuando las plantas tuvieron 3 pares de hojas o mayor desarrollo, se inició la inoculación de los patógenos de la siguiente manera :

### 3.3.1 Hongos aislados de manchas foliares

Por cada hongo se tomaron 6 plantas, a tres de las cuales se les hizo una punción en las hojas con una aguja esterilizada; posteriormente se hizo la aspersión de una suspensión de esporas en Agar Agua 1:2.000 en una concentración de  $2 \times 10^6$  esporas/cm<sup>3</sup>. Las plantas inoculadas se cubrieron con bolsas plásticas nuevas y cada 3 días se hizo la observación de los síntomas. El mismo procedimiento se empleó en plantas Testigo, utilizando para la aspersión solamente agua destilada.

### 3.3.2 Patógenos radicales

Para aquellos hongos causantes de pudriciones radicales se efectuaron dos métodos de inoculación :

3.3.2.1 Se extrajeron plantas jóvenes de lulo a las cuales se les cortó los extremos de las raíces. La porción radical se sumergió en una suspensión de esporas y micelio del hongo por 10 minutos, para luego trasplantarlas en el mismo matero.

3.3.2.2 Se removió el suelo del matero y se efectuó un remojo con una suspensión de esporas y micelio hasta empaparle completamente.

Por método se emplearon 3 plantas para la inoculación de cada hongo; igualmente se utilizaron plantas Testigos, siguiendo los métodos anteriores, pero con agua destilada en vez de suspensión de esporas. Las plantas se mantuvieron en una cámara plástica por espacio de dos meses.

### 3.3.3 Hongos aislados de tallos enfermos

Para aquellos hongos aislados de pudriciones del tallo o problemas vasculares se efectuaron los siguientes métodos de inoculación empleando por cada uno 3 plantas jóvenes :

3.3.3.1 Punción con palillos contaminados : se utilizaron pequeños palillos de madera con punta fina, los cuales se esterilizaron y luego se colocaron en Cajas Petri con el desarrollo micelial del respectivo hongo. Después de 5 días, estos palillos se incrustaron en el tallo de la planta de lulo. El Testigo consistió en colocar palillos esterilizados en los tallos.

3.3.3.2 Se tomaron pequeños pedazos de PDA con crecimiento micelial y estructuras reproductivas o de conservación que se colocaron en los tallos, y se incrustaron superficialmente en los tejidos de los tallos, por medio de un corte ligeramente inclinado realizado con una cuchilla estéril. En el Testigo únicamente se incrustaron pedazos de PDA.

Las plantas se mantuvieron en cámaras húmedas hasta la manifestación de síntomas externos. En las plantas enfermas se hicieron cortes transversales y longitudinales de los tallos para determinar las lesiones internas.

### 3.3.4 Hongos aislados de frutos enfermos

Se mantuvieron plantas en materos grandes hasta la producción de flores y frutos, en los cuales se efectuaron varios métodos de inoculación con y sin punción en dichos órganos; se emplearon 5 flores y 5 frutos por método de inoculación. Los métodos fueron :

3.3.4.1 Aspersión de esporas en concentración de  $2 \times 10^6 / \text{cm}^3$  de Agar Agua 1:2.000

3.3.4.2 Gotas de la suspensión anterior, colocadas pasivamente sobre flores y frutos

Para el Testigo se siguieron los mismos métodos, utilizando únicamente Agar Agua. Los diferentes órganos inoculados se cubrieron con bolsas plásticas, haciendo observaciones periódicas sobre la manifestación de síntomas.

3.3.5 Hongos aislados de "damping off"

Se efectuó una suspensión de esporas o micelio concentrado que se asperjó en maceteros conteniendo suelo previamente esterilizado en autoclave a  $120^\circ\text{C}$  por 45 minutos. Se mezcló bien la porción superficial del suelo y se sembraron 100 semillas por matero. También se asperjó una suspensión de estructuras fungosas sobre plántulas recién germinadas. Por hongo y método se emplearon 3 materos plásticos; para el Testigo se utilizó agua destilada en lugar de la suspensión de esporas. Los materos plásticos se mantuvieron en cámara plástica.

### 3.4 Reaislamientos

En aquellas plantas con síntomas, se efectuaron los reaislamientos a partir de las lesiones, de acuerdo con la metodología seguida para los aislamientos iniciales, con el objeto de cumplir con los postulados de Koch (5).

Se tomaron fotografías de los principales síntomas observados, tanto a nivel de campo como de laboratorio.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Resultados

Como consecuencia de aislamientos, pruebas de patogenicidad y reaislamientos, se determinaron las siguientes enfermedades del lulo en el Alto Putumayo, que se enumeran en orden de importancia :

<u>Enfermedad</u>	<u>Patógeno (s)</u>
Antracnosis	<u>Gloesporium sp.</u>
Pudrición blanca	<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>
Manchas foliares	<u>Phoma sp.</u>
Amarillamiento	<u>Fusarium oxysporum</u>
Secamiento del tallo	<u>Phoma sp. y Fusarium roseum</u>
Damping off	<u>Rhizoctonia solani y Fusarium solani</u>

#### 4.1.1 Antracnosis

##### 4.1.1.1 Generalidades

La antracnosis fue la enfermedad más limitante de las observadas y su distribución estuvo concentrada en las zonas de Perotal, Titango, Patoyaco y San Francisco. No se encontró en las zonas de Sibundoy, Colón, Santiago y San Andrés, donde existen escasas plantaciones de lulo.

Debido a la falta de programas de Sanidad Vegetal en la zona, es posible que en poco tiempo la enfermedad se distribuya totalmente en el Alto Putumayo. Su incidencia está favorecida directamente por las condiciones de humedad ambiental elevada.

#### 4.1.1.2 Sintomatología de campo

La enfermedad se manifestó en la época de fructificación y afectó a los frutos en sus diferentes etapas de desarrollo. Inicialmente se observaron puntos decolorados en cualquier sitio del fruto, los cuales se fueron necrosando, dando lugar a manchas negras, que crecieron en círculos concéntricos y llegaron a ser hundidas, abarcando gran parte del fruto (Figura 2). En el centro de ellos, aparecieron unas masas butirosas de color rosado ladrillo, correspondientes a las esporas del agente causal. Inicialmente, la necrosis afectó únicamente la epidermis; posteriormente ocurrió el secamiento de toda la porción comestible y los frutos sufrieron momificación (Figura 3).

Generalmente, se presentó abscisión de los frutos afectados, aunque las lesiones estuvieran alejadas del pedúnculo. En el suelo se necrosaron totalmente y presentaron por último el síntoma de momificación; sin embargo, en algunos casos se pudieron observar frutos momificados, aún prendidos de la planta. Al abrir estos órganos se notó la invasión de un micelio blanco grisáceo de los tejidos internos.

Es posible que la caída de los frutos se deba a cierta sustancia producida por el hongo o a una respuesta de la planta al efecto de la enfermedad.

Cuando las lluvias fueron frecuentes, el hongo causó un añublo de las flores ya fecundadas, provocando su ennegrecimiento y caída.

#### 4.1.1.3 Pruebas de patogenicidad

En las pruebas de inoculación con aspersión de esporas o colocando gotas en frutos con o sin heridas, se obtuvieron resultados positivos desde los 5 días de efectuadas, y en los frutos se



FIGURA 2. Frutos de lulo afectados por la antracnosis  
(Gloesporium sp.)

FIGURA 3. Identificación de frutos de lulo  
por ataque de Gloesporium sp.,  
agente causal de la antracnosis

Foto : L.E. Arturo.



observaron zonas oscuras y húmedas, ocurriendo luego la necrosis para obtenerse las manchas concéntricas características, aproximadamente a los 12 días de la inoculación. Cinco días más tarde, ocurrió abscisión o caída de los frutos afectados. También se comprobó necrosis y caída de flores.

#### 4.1.1.4 Aspectos etiológicos

##### 4.1.1.4.1 Clasificación

División : Eumycota

Subdivisión : Deuteromycotina

Clase : Coelomycetes

Orden : Melanconiales

Familia : Melanconiaceae

Género : Gloesporium

Especie : Gloesporium sp.

##### 4.1.1.4.2 Descripción del hongo

En condiciones naturales, el hongo formó acérvulos en las partes afectadas, los cuales eran cortos, hialinos y septados, produciendo abundante cantidad de conidias que macroscópicamente se las observó formando una masa butirosa de color rosado ladrillo.

En medio de cultivo PDA, el hongo creció rápidamente dando lugar a un micelio blanco grisáceo, el cual más tarde tomó una tonalidad gris uniforme. Se observó entre él, una gran cantidad de masas butirosas de color rosado ladrillo, correspondientes a las conidias del hongo, las cuales fueron uniceladas, hialinas, cilíndricas, con extremos redondeados (Figura 4). Mostró las siguientes dimensiones en micras :

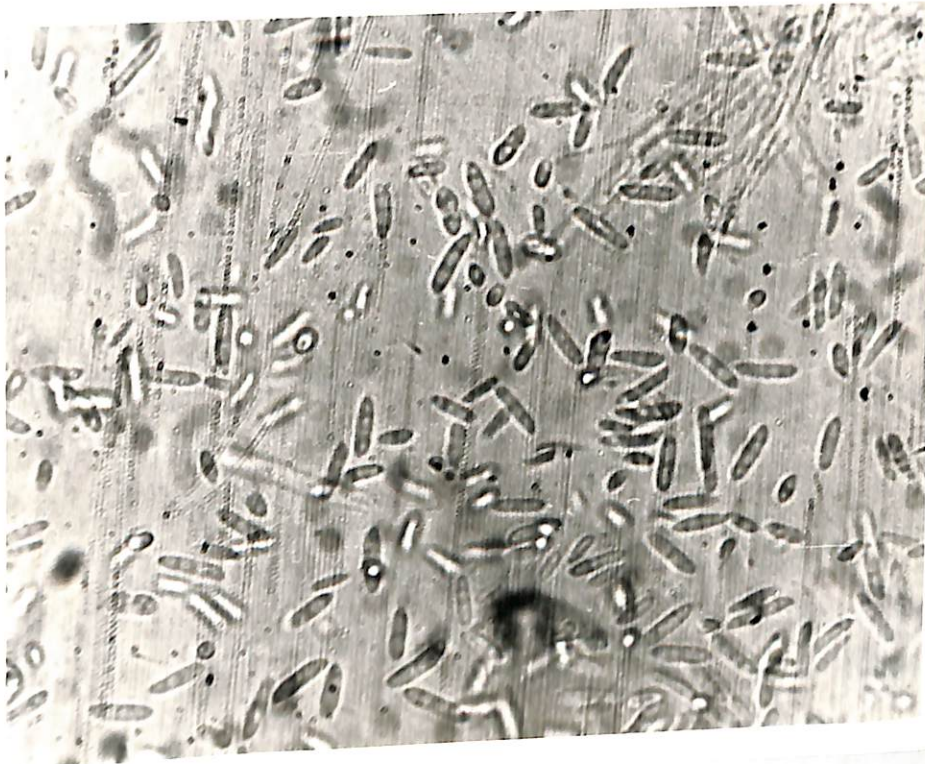


FIGURA 4. Conidias típicas de Gloesporium sp., agente causal de la antracnosis del lulo. Aumento 25 x 10X.

Foto : Autor.

<u>Conidias</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	17,08	14,52	12,30
Ancho	3,75	3,50	3,20

#### 4.1.2 Pudrición blanca

##### 4.1.2.1 Generalidades

La enfermedad fue particularmente severa en las regiones de Colón, San Andrés, Sibundoy y Santiago, constituyéndose en el problema principal, en épocas muy húmedas y cuando se observó un abandono de la plantación. La enfermedad también afectó cultivos de frijol y arracacha, que se plantaban junto con el lulo.

En condiciones naturales, la enfermedad se manifestó independientemente del ataque de una larva barrenadora de tallos y ramas, la cual fue registrada por primera vez en esta zona por el Ingeniero Agrónomo Armando Ramos (1), quien la ubica con la siguiente posición taxonómica:

Orden : Coleóptera

Suborden : Polyphaga

Superfamilia : Cerambycoidea

Familia : Cerambycidae

Género : Alcidion

Especie : Alcidion sp.

##### 4.1.2.2 Síntomas de campo

La enfermedad afectó el tallo principal; sin embargo, su presencia mayor ocurrió en las ramas, donde se manifiestan gran

(1) Información personal

des zonas humedecidas y de un color verde más oscuro que el normal. Posteriormente, se produjo un secamiento húmedo, el cual ocupó una gran extensión de la rama afectada (Figura 5).

En condiciones de humedad relativa elevada, sobre las lesiones se presentaron fieltros miceliales de color blanco; no obstante, estos signos fueron notorios en los tejidos internos afectados. Al abrir una rama había una total destrucción interna de los tejidos, con la presencia de micelio blanco y esclerocios en diferentes etapas de desarrollo. Estos eran irregulares, de diferentes tamaños, inicialmente blancos, luego negros y duros (Figura 6).

Cuando el hongo invadió la mayor parte de las ramas, la planta se secó y defolió completamente, pudiéndose encontrar ataques también en el tallo principal.

#### 4.1.2.3 Pruebas de patogenicidad

Al colocar micelio del hongo más PDA en el tallo de plantas jóvenes, se obtuvieron mejores resultados que al poner esclerocios del hongo en contacto con los tejidos. A partir de los 10 días se observó un total humedecimiento de las partes afectadas, para luego ocurrir necrosis intensiva de dichas zonas, 8 días más tarde. Al efectuar cortes de los tallos, se pudo observar que el secamiento cubrió los tejidos internos, con la presencia del micelio del hongo, sin producción de esclerocios, lo cual se debe posiblemente a condiciones ambientales diferentes. El micelio obtenido, se lo sembró en PDA y se obtuvo un desarrollo típico de Sclerotinia sclerotiorum.

#### 4.1.2.4 Aspectos etiológicos

Se determinó al hongo Sclerotinia sclerotiorum como causante de la pudrición blanca del lulo.



FIGURA 5. Secamiento de algunas ramas de una planta de lulo, por el ataque de la Pudrición blanca. Nótese los fieltros miceliales de Sclerotinia sclerotiorum

Foto : L.E. Arturo

4.1.2.4.1 Clasificación

División : Imperfecta  
Subdivisión : Ascomycotina  
Clase : Zygomycetes  
Orden : Helotiales  
Familia : Sclerotiniaceae  
Género : Sclerotinia



FIGURA 6. Esclerocios de Sclerotinia sclerotiorum en una planta de lulo afectada por la Pudrición blanca

Foto : L.E. Arturo

4.1.3.1 Generalidades

Esta especie mostró una distribución amplia en las diferentes regiones cultivadas de lulo en el Alto Tumbes y en menor medida en las zonas de Tarma y Yungay donde se observa un ataque severo, debido posiblemente a que dichas regiones presentan temperaturas promedio más altas que en el Valle de Sibanday.

#### 4.1.2.4.1 Clasificación

División : Eumycota

Subdivisión : Ascomycotina

Clase : Discomycetes

Orden : Helotiales

Familia : Sclerotiniaceae

Género : Sclerotinia

Especie : Sclerotinia sclerotiorum

#### 4.1.2.4.2 Descripción del hongo

En PDA, el hongo tuvo un desarrollo rápido, con un micelio blanco, algo denso y escasamente aéreo, el cual se concentró en algunas zonas, formando motas de micelio más densas, que se compactaron y endurecieron, tomando un color desde blanco grisáceo a negro, etapa final de la formación de los esclerocios. Estos cuerpos tuvieron diferente tamaño y mostraron una forma irregular. Muchos de ellos produjeron filamentos cremosos, rudimentos de apotecios, y uno de ellos dió lugar a apotecios típicos, pequeños, copuliformes, estipitados, inicialmente de color crema carne, luego marrones. Sin embargo, dichos ascocarpos fueron estériles.

#### 4.1.3 Manchas foliares

##### 4.1.3.1 Generalidades

Esta afección mostró una distribución amplia en las diferentes regiones cultivadas de lulo en el Alto Putumayo y su incidencia fue leve, con excepción de Patoyaco y Titango donde se observó un ataque severo, debido posiblemente a que dichas regiones presentan temperaturas promedias más altas que en el Valle de Sibundoy.

#### 4.1.3.2 Síntomas de campo

La enfermedad atacó a plantas en producción y se inició a partir de cualquier hoja, donde aparecieron manchas de diferentes tamaños, concéntricas y color café oscuro, las cuales se unieron y ocasionaron el secamiento de gran parte del área foliar; las hojas afectadas se amarillaron y cayeron. Posteriormente, el patógeno atacó las flores, produciendo necrosis y caída. En condiciones de humedad relativa alta, se produjo un secamiento descendente de las partes jóvenes.

#### 4.1.3.3 Pruebas de patogenicidad

El patógeno prefirió las heridas para su penetración, ya que los mayores ataques se observaron en plantas jóvenes, donde se hizo la punción con aguja de tallos y hojas. A partir de los 7 días de efectuada la inoculación, se inició la aparición y progreso de las manchas foliares concéntricas (Figura 7), ocasionando un amarillamiento prematuro de las hojas y su caída, 10 días más tarde.

Igualmente, en condiciones experimentales, se observó un secamiento descendente de los tallos provocando principalmente, la muerte total de las yemas terminales y de aquellas que iniciaron su brote lateral (Figura 8).

#### 4.1.3.4 Aspectos etiológicos

Se identificó al hongo Phoma sp., como causante de las manchas foliares del lulo.

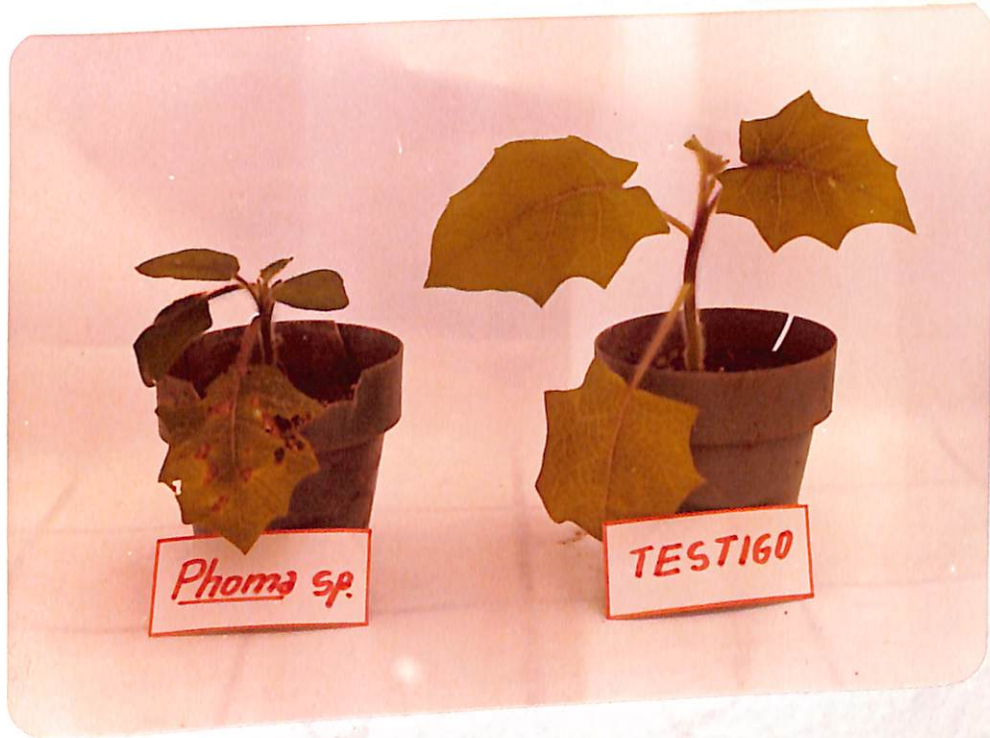


FIGURA 7. Manchas foliares producidas por inoculación artificial de Phoma sp. y secamiento del brote terminal, por ataque de Phoma sp.

Foto : L.E. Arturo.  
Foto : L.E. Arturo

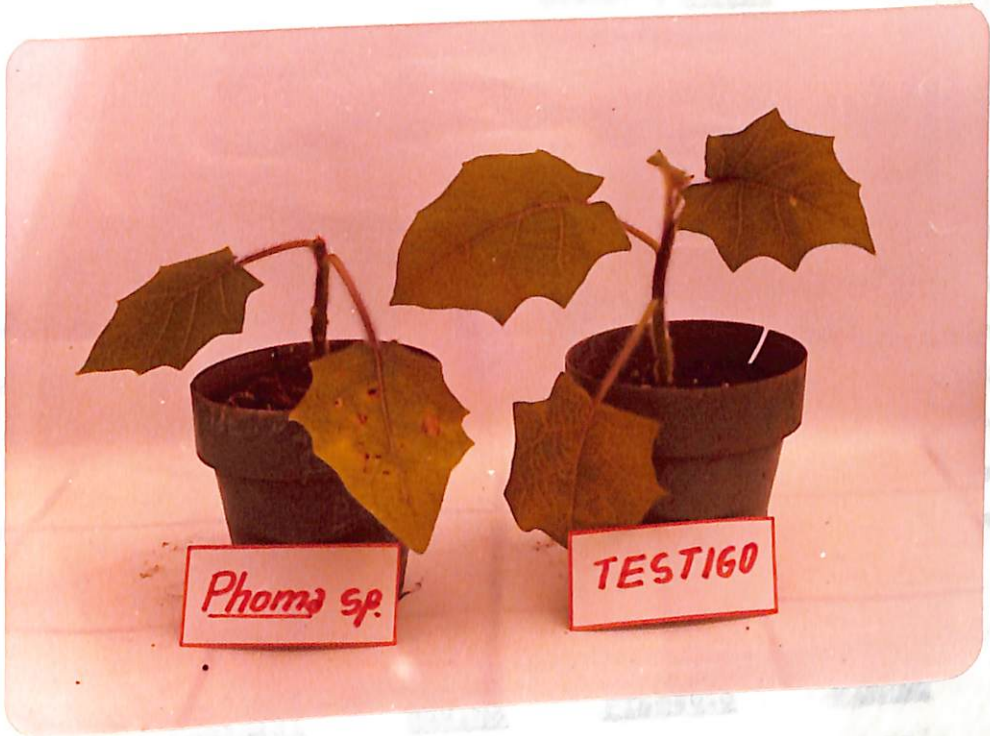


FIGURA 8. Manchas foliares y secamiento del brote terminal, por ataque de Phoma sp.

Foto : L.E. Arturo

#### 4.1.3.4.1 Clasificación

División : Eumycota

Subdivisión : Deuteromycotina

Clase : Coelomycetes

Orden : Sphaeropsidales

Familia : Sphaeropsidaceae

Género : Phoma

Especie : Phoma sp.

#### 4.1.3.4.2 Descripción del hongo

En PDA, el hongo formó un micelio blanquecino, el cual creció en círculos concéntricos, tornándose grisáceo y luego café oscuro, para suministrar al medio de cultivo una tonalidad negra. Entre el micelio y sobre el medio de cultivo, se comprobó la presencia de picnidios pequeños, globosos y de color café oscuro, con ostiolo sobresaliente, por el cual salió una masa butirosa de color rosado crema (conidias). Las esporas fueron hialinas, pequeñas, uniceldadas, ovoides o cilíndricas con las siguientes dimensiones :

<u>Conidias</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	7,35	5,42	3,50
Ancho	4,20	2,62	1,05

En condiciones naturales, sobre las lesiones presentes, se observaron pocos picnidios, los cuales se encontraban parcialmente hundidos en el sustrato.

#### 4.1.4 Amarillamiento

##### 4.1.4.1 Generalidades

Esta enfermedad se halló distribuida en las regiones cultivadas de lulo en el Valle de Sibundoy, pero su incidencia fue

leve y preferentemente estuvo asociada con los ataques de la larva del género Alcidion, la cual ejerció una actividad metabólica respecto al agente causal del amarillamiento de la planta.

#### 4.1.4.2 Síntomas de campo

La enfermedad se manifestó en plantas adultas en plena producción, ocasionando un amarillamiento y flacidez ascendente de las hojas, hasta determinar un marchitamiento total de los individuos afectados.

Al efectuar un corte longitudinal de la base del tallo se observó inicialmente una necrosis café rojiza de los haces vasculares, con posterior secamiento de la médula. En este momento la planta se marchitó totalmente.

#### 4.1.4.3 Pruebas de patogenicidad

Los mejores métodos de inoculación, correspondieron a la introducción de palillos contaminados con el hongo en los tallos y la sumersión de raíces en una suspensión de esporas. Los síntomas aparecieron a partir de los 20 días de efectuada la inoculación, como un amarillamiento de las plantas a partir de las hojas bajas que progresó hasta ocurrir el marchitamiento, 12 días más tarde (Figura 9). En cortes del cuello de la raíz, se observó una necrosis café rojiza en los haces vasculares con la presencia de pequeñas motas de micelio blanco.

#### 4.1.4.4 Aspectos etiológicos

El amarillamiento del lulo, se debió al ataque del hongo Fusarium oxysporum.

4.4.4.1 Clasificación

Reino : Fungi

Subreino : Eumycota

Clase : Deuteromycetes

Orden : Fusariales

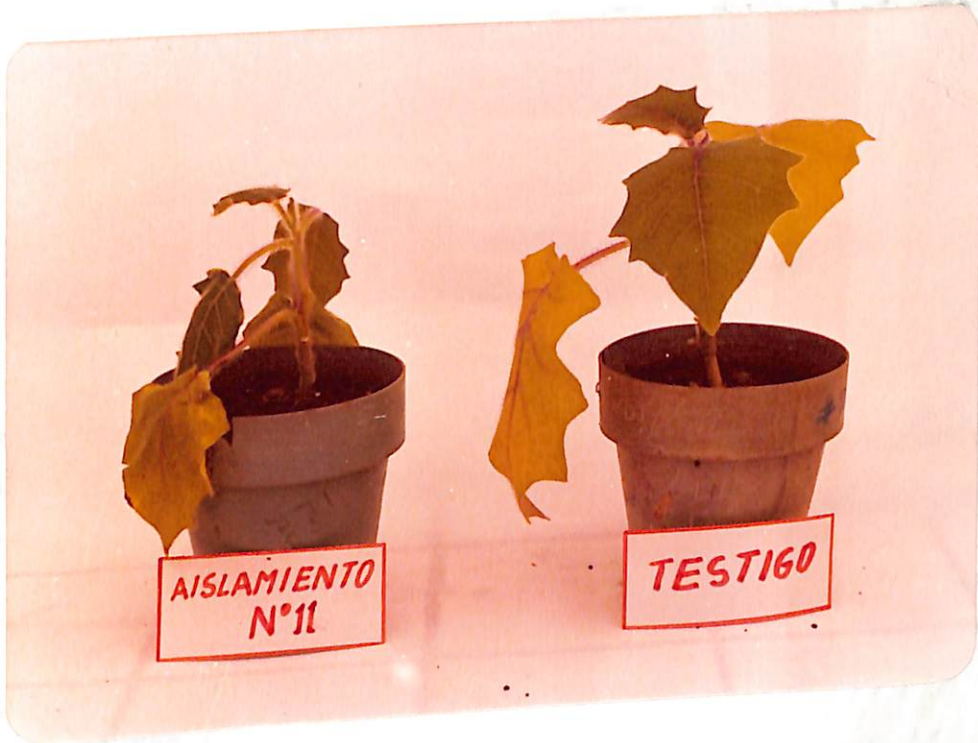


FIGURA 9. Principios de amarillamiento y marchitamiento en una planta de lulo inoculada con Fusarium oxysporum

Foto : L.E. Arturo.

#### 4.1.4.4.1 Clasificación

División : Eumycota

Subdivisión : Deuteromycotina

Clase : Deuteromycetes

Orden : Moniliales

Familia : Tuberculariaceae

Género : Fusarium

Especie : Fusarium oxysporum

#### 4.1.4.4.2 Descripción del hongo

En PDA, el hongo desarrolló un micelio blanco y denso, con tonalidad ligeramente violácea en algunas zonas. La esporulación fue abundante y estuvo constituida por macroconidias, microconidias y clamidosporas.

Las macroconidias fueron alargadas, falcadas, hialinas, con una a tres septas, presentando las siguientes dimensiones en micras :

	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	31,60	22,40	16,00
Ancho	3,72	3,50	3,38

Las microconidias fueron ovoides o cilíndricas, hialinas y uniceldadas. Sus dimensiones en micras fueron :

	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	14,00	9,10	7,00
Ancho	3,70	3,40	3,15

Las clamidosporas se observaron en mayor proporción, en cultivos viejos del hongo. Dichas estructuras de re sistencia fueron intercalares en el micelio o aparecieron en montones, siendo uniceldadas y redondas. Su diámetro en micras fue el siguiente :

<u>Clamidosporas</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Diámetro	12,50	9,75	7,60

#### 4.1.5 Secamiento del tallo

##### 4.1.5.1 Generalidades

La enfermedad estuvo asociada con el ataque del barrenador del tallo del lulo (Alcidion sp.), ya que siempre se manifestó en plantas que presentaban el daño de la plaga. Igualmente, se observó a partir de las heridas ocasionadas por la poda.

La distribución de la enfermedad está concentra da en todo el Valle de Sibundoy, donde la incidencia del barrenador es al ta.

##### 4.1.5.2 Síntomas de campo

Alrededor de los orificios de entrada de la lar va del barrenador, bien sea en el tallo o en las raíces, así como en otro tipo de heridas, se observó inicialmente una necrosis de color café oscuro, que abarcó rápidamente la corteza, destruyéndola, para secar poste riormente la médula y ocasionar el marchitamiento de la planta o de algu nas ramas, sin la manifestación de amarillamiento de las hojas (Figura 10).

La enfermedad se presenta en plantas de cualquier edad, desde las primeras en cultivo en plena producción. En los últimos años, se ha observado un aumento en la incidencia de esta enfermedad en las zonas de producción de plátanos.

### 3.1.3.1. Síntoma de marchitamiento



FIGURA 10. Marchitamiento de una planta de lulo por el ataque de Phoma sp. y Fusarium roseum., agentes causales del secamiento del tallo

Foto : L.E. Arturo

La enfermedad se presenta en plantas de cualquier edad, pero es más notoria en aquellas en plena producción. En realidad, el síntoma de marchitamiento parece ser ocasionado como resultado de la relación metabiótica plaga-hongos.

#### 4.1.5.3 Prueba de patogenicidad

Se obtuvieron resultados positivos con los métodos de inoculación con palillos o introduciendo estructuras fungosas en el tallo, con corte previo. Entre 20 y 30 días de efectuada la inoculación se presentó un secamiento oscuro y húmedo de la corteza, que permitió el marchitamiento de las plantas inoculadas de 10 a 13 días más tarde (Figura 11).

Mediante cortes longitudinales del tallo, se observó una pudrición rojiza oscura de la médula (Figura 12).

#### 4.1.5.4 Aspectos etiológicos

Se aislaron varios hongos a partir de las lesiones en el campo, tales como Fusarium sp., Pestalotia sp., Gloesporium sp., Fusarium roseum y Phoma sp., pero únicamente se comprobó la patogenicidad de los dos últimos. El hongo Phoma sp., por inoculación en hojas no ocasionó manchas.

##### 4.1.5.4.1 Clasificación

División : Eumycota  
Subdivisión : Deuteromycotina  
Clase : Deuteromycetes  
Orden : Moniliales  
Familia : Tuberculariaceae  
Género : Fusarium  
Especie : Fusarium roseum



FIGURA 11. Marchitamiento de una planta de lulo inoculada con Phoma sp. colección de Fusarium 1950.

Foto : L.E. Arturo

Clase : Coelomycetes  
Orden : Sphaeriales  
Familia : Sphaeriales  
Género : *Fusarium*  
Especie : *Fusarium* sp.

4.1.3.4.2 Descripción de las técnicas



La especie *Fusarium* sp. creció bien en PDA, FIGURA 12. Necrosis de la médula del tallo de una planta de lulo, por inoculación de *Fusarium roseum*. El tallo negro, dando lugar a la necrosis de la médula. Las micelias fue numerosa; estas correspondieron a cuerpos sencillos y bastonados. Las conidias fueron ovales a elípticas, aunque un número muy excesivo presentó la condición bicelada. Las dimensiones de las esporas fueron:

Medida	Máxima	Media	Mínima
Largo	7,30	5,40	3,40
Ancho	4,30	2,60	1,30

Clase : Coelomycetes  
Orden : Sphaeropsidales  
Familia : Sphaeropsidaceae  
Género : Phoma  
Especie : Phoma sp.

#### 4.1.5.4.2 Descripción de los hongos

El hongo Fusarium roseum, produjo en PDA un micelio blanco que luego se tornó rosado rojizo, con formación abundante de esporodocios, los cuales dieron lugar a macroconidias hialinas y en forma de media luna, con más de una septa (Figura 13). En esporas viejas se observó la formación escasa de clamidosporas en los sitios correspondientes a las celdas. Las dimensiones de las macroconidias en micras fueron las siguientes :

<u>Macroconidias</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	31,50	23,10	17,50
Ancho	3,65	3,56	3,40

La especie Phoma sp., creció bien en PDA, desarrollando un micelio abundante, denso y grisáceo, que luego se tornó negro, dándole al medio una tonalidad oscura. La producción de picnidios fue numerosa; estos correspondieron a cuerpos negros, globosos y estiolados. Las conidias fueron ovoides a cilíndricas, hialinas y uniceladas, aunque un número muy escaso presentó la condición bicelada. Las dimensiones de las esporas fueron :

<u>Esporas</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	7,40	5,42	3,44
Ancho	4,30	2,65	1,00



FIGURA 13. Macroconidias típicas de Fusarium roseum, uno de los agentes causales del secamiento del tallo del lulo.  
Aumento 25 x 10X

Foto : Autor

#### 4.1.6 Damping off

##### 4.1.6.1 Generalidades

Aunque el sistema más común de reproducción del lulo es el vegetativo, algunos agricultores especialmente de Santiago y San Andrés, acostumbran a hacer semilleros de la planta, buscando un gran número de plantas, ya que la propagación por estacas, únicamente se hace a partir de individuos que ya han producido muchas cosechas. El damping off es la enfermedad típica de los semilleros, porque se acostumbra a hacer varias siembras en el mismo sitio y no se aplican productos al suelo para el control de los hongos patógenos.

##### 4.1.6.2 Síntomas de campo

En semilleros con alta incidencia del Damping off, se produjo una germinación escasa, por pudrición de las semillas y la muerte de plantitas, antes de su emergencia del suelo. Aquellas recién germinadas, pronto sufrieron un volcamiento y secamiento, a causa de un estrangulamiento necrótico de color café rojizo a oscuro en el cuello de la raíz. En plántulas que ya han formado el primer par de hojas verdaderas, la enfermedad fue rara y llegó a desaparecer a partir de la formación del segundo par.

##### 4.1.6.3 Pruebas de patogenicidad

La infestación del suelo con la aspersión de las estructuras fungosas, no permitió la germinación de las semillas (Figura 14). En remojo sobre plantitas ya germinadas trajo consigo la muerte violenta, 5 días después de la inoculación.

... los síntomas etiológicos

Se identificaron los hongos Rhizoctonia solani y Fusarium solani como agentes causales del damping off del lulo, siendo Rhizoctonia solani el agente causal del damping off del lulo, y su patogenicidad fue verificada en monocultivos de lulo.



FIGURA 14. Efecto del hongo Rhizoctonia solani en las fallas de germinación de semillas de lulo

El hongo Rhizoctonia solani, produce

Foto : L.E. Arturo

un crecimiento de color cremoso inicialmente, pero cambia a un color marrón, con producción abundante de esclerocios (estructuras de color café). Al microscopio el hongo es caracterizado por producirse hifas filiformes, septadas, ramificadas en ángulo recto a 45°, y la presencia de una ligera constricción en el sitio de ramificación (Figura 15).

La especie Fusarium solani del tipo

se caracteriza por ser un hongo blanco y denso, apareciendo en el medio una ligera malla.

#### 4.1.6.4 Aspectos etiológicos

Se identificaron los hongos Rhizoctonia solani y Fusarium solani, como agentes causales del Damping off del lulo, ambos causantes del Damping off del lulo, y su patogenicidad fue similar al i - nocularios individualmente.

##### 4.1.6.4.1 Clasificación

División : Eumycota

Subdivisión : Deuteromycotina

Clase : Deuteromycetes

Orden : Mycelia sterilia

Familia : Tuberculariaceae

Género : Rhizoctonia

Especie : Rhizoctonia solani

Orden : Moniliales

Familia : Tuberculariaceae

Género : Fusarium

Especie : Fusarium solani

##### 4.1.6.4.2 Descripción de los hongos

El hongo Rhizoctonia solani, produjo un micelio de color cremoso inicialmente, poco denso, que por último se tornó de un color marrón, con producción abundante de esclerocios irregulares y de color café. Al microscopio el hongo se caracterizó por producir hifas pálidas, septadas, ramificadas en ángulo recto o agudo y formando una ligera constricción en el sitio de ramificación (Figura 15).

La especie Fusarium solani, dió lugar a un micelio blanco y denso, impartiendo al medio una ligera tonali-



FIGURA 15. Hifas típicas de Rhizoctonia solani  
uno de los agentes causales del Dam  
ping off del lulo. Aumento 25 x  
10X

Foto : Autor.

dad cremosa. En PDA, se obtuvo una abundante esporulación de macroconidias, microconidias y clamidosporas. Las macroconidias fueron gruesas, falcadas, hialinas, con más de una septa (Figura 16); sus dimensiones fueron las siguientes :

<u>Macroconidias</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	33,80	26,50	21,30
Ancho	4,58	4,30	3,75

Las microconidias fueron uniceldadas, hialinas, ovoides a ligeramente cilíndricas, con las siguientes medidas :

<u>Microconidias</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Largo	13,90	10,15	7,60
Ancho	3,90	3,40	3,25

Las clamidosporas tuvieron similar apariencia que las de Fusarium oxysporum y su diámetro en micras fue el siguiente :

<u>Clamidosporas</u>	<u>Máximo</u>	<u>Promedio</u>	<u>Mínimo</u>
Diámetro	13,60	10,20	7,80

#### 4.2 Discusión

A través de las observaciones efectuadas en el Alto Putumayo, se evidencian zonas aptas para el cultivo del lulo, debido a las condiciones climáticas propias de la región, como son : temperaturas entre 14° y 18°C y una alta humedad relativa. Se ha visto que el desarrollo óptimo de las plantas, se encuentra en regiones de colonización donde los terrenos se deforestan, para plantar luego estacas de lulo, dejando crecer



FIGURA 16. Macroconidias de Fusarium solani,  
uno de los agentes causales del Dam  
pig off del lulo. Aumento 25 x 10X

Foto : Autor

las plantas junto con el "chaparro", el cual da sombra al cultivo, factor importante en la productividad del frutal.

No obstante a lo anterior, las mismas condiciones ambientales predisponen el desarrollo de patógenos como el caso de Gloesporium sp., que en dichas zonas constituye el principal problema, llegando en ocasiones a disminuir notoriamente la producción, hasta tal punto que el agricultor que desconoce medidas sanitarias, renueva los cultivos existentes en los mismos terrenos.

La práctica de eliminar el sombrío natural en las plantaciones de lulo, si bien puede disminuir la incidencia de la enfermedad, trae consigo problemas para la planta, relacionados especialmente con un desequilibrio fisiológico originado por la radiación solar, que determina en las plantas un raquitismo y bronceado de las hojas.

Igualmente, según concepto de los agricultores, la eliminación del "chaparro" trae consigo un mayor daño del barrenador del tallo, plaga de importancia económica en las zonas del Valle de Sibundoy, donde se cultiva el lulo a libre exposición solar.

Desafortunadamente, la antracnosis del lulo (Gloesporium sp.), que era una enfermedad localizada en las zonas de colonización, hasta aproximadamente hace dos años, se ha extendido a la región de San Francisco del Valle de Sibundoy, siendo muy posible que en poco tiempo llegue a ser la enfermedad limitante en todas las zonas cultivadoras del frutal en el Alto Putumayo.

Se discute entonces que la medida más acertada para mantener niveles bajos de infestación, consiste en el uso de fungicidas efectivos. Sin embargo, estos deben ser de baja residualidad, ya que las aplicaciones son necesarias antes y después de la época de floración. En este caso, la aspersion de fungicidas debe llevar a una tecnificación del cultivo en cuanto a distancias de siembra y selección del sombrío adecuado.

La pudrición blanca causada por el hongo Sclerotinia sclerotiorum, es otra enfermedad de importancia económica pero su distribución no es tan amplia como la enfermedad anterior, detectándose únicamente en plantaciones de las regiones de Colón, Sibundoy, San Andrés y Santiago.

La razón más importante para esta distribución parece ser la existencia de cultivos de frijol y arracacha, los cuales son muy susceptibles a la enfermedad en épocas de invierno. Es muy probable entonces, que la fuente permanente de inóculo sean estas plantas, ya que en zonas de colonización donde el lulo actúa como monocultivo, no se ha detectado la presencia de la enfermedad.

En vista de lo expuesto, se observa la necesidad de establecer un servicio de sanidad para controlar el movimiento de material de propagación vegetativa, el cual puede ser portador de las estructuras del patógeno y de la enfermedad.

De acuerdo con las observaciones realizadas en las zonas de ataque de la enfermedad, es posible que se disminuya su incidencia mediante la tecnificación del cultivo, ya que la afección es severa en plantaciones abandonadas. Las distancias de plantación, las prácticas de poda y el uso de fungicidas pueden ser medidas adecuadas para el control de la enfermedad.

Respecto a las restantes enfermedades encontradas, se puede indicar que carecen de importancia económica. La presencia del amarillamiento (Fusarium oxysporum) y el secamiento del tallo (phoma sp. y Fusarium roseum), está condicionada principalmente por la presencia del barrenador del tallo (Alcidion sp.), plaga que debe estudiarse desde diferentes puntos de vista ya que su incidencia es grave.

Como puede verse, los problemas ocasionados por los hongos son escasos en el Alto Putumayo, razón que facilita las prácticas de control.

No obstante, es importante realizar estudios sobre el efecto de los nutrientes del suelo en el desarrollo de la planta, ya que la radiación solar parece traer como consecuencia un desequilibrio nutricional.

3.1.1 Las enfermedades que afectan al cultivo del tomate en las zonas altas de la zona de estudio son: la podredumbre basal (*Blasporium* sp.), la podredumbre de la raíz (*Phytophthora* sp.), las manchas foliares (*Phytophthora* sp.), el mosaico (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus*) y el antrax (*Colletotrichum* sp.).

3.1.2 La enfermedad que afecta al cultivo del tomate en las zonas bajas es la podredumbre basal (*Blasporium* sp.), la podredumbre de la raíz (*Phytophthora* sp.) y el antrax (*Colletotrichum* sp.).

3.1.3 La podredumbre basal (*Blasporium* sp.) es una enfermedad que afecta al cultivo del tomate en las zonas altas y bajas de la zona de estudio. Actualmente se ha observado en el cultivo de tomate en las zonas altas y bajas de la zona de estudio.

3.1.6 Las enfermedades que afectan al cultivo del tomate en las zonas altas y bajas de la zona de estudio son: la podredumbre basal (*Blasporium* sp.), la podredumbre de la raíz (*Phytophthora* sp.), el antrax (*Colletotrichum* sp.), el mosaico (*Tomato Yellow Leaf Curl Virus*) y el antrax (*Colletotrichum* sp.).

## 3.2 Recomendaciones

3.2.1 Las variedades del cultivo de tomate que se recomiendan para las zonas altas y bajas de la zona de estudio son: la variedad *Blasporium* sp. y la variedad *Phytophthora* sp. en el área de estudio.

3.2.2 Estudiar el efecto de la fertilización del cultivo en la disminución de la severidad de las enfermedades que afectan al cultivo de tomate y realizar un control químico de dichas enfermedades.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 Las enfermedades que afectaron el cultivo del lulo en las zonas altas de la Intendencia Nacional del Putumayo fueron: la antracnosis (Gloesporium sp.), la pudrición blanca (Sclerotinia sclerotiorum), las manchas foliares (Phoma sp.), el secamiento del tallo (Phoma sp. y Fusarium oxysporum) y el damping off (Rhizoctonia solani y Fusarium solani)

5.1.2 La antracnosis (Gloesporium sp.) es la enfermedad más severa en las regiones de colonización, donde existen cultivos comerciales del frutal. Actualmente se ha detectado en el Valle de Sibundoy

5.1.3 La pudrición blanca, es una enfermedad grave en las regiones del Valle de Sibundoy y su incidencia parece incrementarse cuando plantas de lulo se encuentran conjuntamente con frijol y arracacha, especies susceptibles al ataque de Sclerotinia sclerotiorum

5.1.4 Las enfermedades restantes carecen de importancia económica. La presencia del secamiento del tallo y el amarillamiento está condicionada por el ataque inicial del barrenador del tallo (Alcidion sp.)

### 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Las entidades del servicio agropecuario deben establecer medidas exclusionarias para evitar la distribución total de la antracnosis (Gloesporium sp.) y la pudrición blanca (Sclerotinia sclerotiorum) en el Alto Putumayo

5.2.2 Estudiar el efecto de la tecnificación del cultivo en la disminución de la severidad de las enfermedades anotadas y realizar trabajos sobre control químico de dichas afecciones

5.2.3 Estudiar la influencia del sombrero en el desarrollo y producción del lulo, así como la aplicación de fertilizantes bajo estas condiciones

5.2.4 Estudiar otras enfermedades del lulo, principalmente las ocasionadas por nemátodos fitoparásitos

5.2.5 Realizar estudios sobre el barrenador del tallo (Alcidion sp.)

Después de observaciones de campo, recolección de material enfermo, pruebas de aislamientos, identificaciones, inoculaciones y resistencias, se comprobó la presencia de las enfermedades: antracnosis (Colletotrichum sp.), la pudrición blanca (Sclerotinia sclerotiorum), las manchas foliares (Phoma sp.), el amarillamiento (Fusarium oxysporum), el resquebrajamiento del tallo (Phoma sp. y Fusarium roseum) y el damping off (Sclerotinia solani y Fusarium solani).

Las dos primeras afecciones tienen importancia económica y su incidencia puede llegar a ser total en la región de estudio. De las enfermedades restantes, se destaca que la presencia del amarillamiento y el resquebrajamiento del tallo está condicionada por el ataque inicial del barrenador del tallo (Alcidion sp.)

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre Noviembre de 1978 y Julio de 1979, con el objeto de estudiar las principales enfermedades fungosas que afectan el cultivo del lulo (Solanum quitoense Lam.) en el Alto Putumayo.

Después de observaciones de campo, recolección de material enfermo, pruebas de aislamientos, identificaciones, inoculaciones y reaislamientos, se comprobó la presencia de las enfermedades: antracnosis (Gloesporium sp.), la pudrición blanca (Sclerotinia sclerotiorum), las manchas foliares (Phoma sp.), el amarillamiento (Fusarium oxysporum), el secamiento del tallo (Phoma sp. y Fusarium roseum) y el damping off (Rhizoctonia solani y Fusarium solani).

Las dos primeras afecciones tienen importancia económica y su distribución puede llegar a ser total en la región de estudio. De las enfermedades restantes, se destaca que la presencia del amarillamiento y secamiento del tallo está condicionada por el ataque inicial del barrenador del tallo (Alcidion sp.)

RESUMEN  
SUMMARY

1. ALBORADO, M., MALIND, J.P. y OJEDA, A. Descripción ilustrada de algunas enfermedades de importancia agrícola en Colombia. Boletín de la Universidad de Navarra, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1969. 303 p.

This work was carried out among November/78 - July/79, to study the main fungi diseases that affects the (Solanum quitoense Lam.) "lulo" culture in the high Putumayo.

2. ALEXANDER, C.J. Introductory mycology. 2nd. ed. New York, Wiley.

After field observations, collecting of diseased material, isolation tests, identifying, inoculations and re-isolations it was demonstrated the presence of the following diseases: antracnose (Gloesporium sp.), white rot (Sclerotinia sclerotiorum), leaf spots (Phoma sp.), yellowing (Fusarium oxysporum), stem drying (Phoma sp. and Fusarium roseum) and the Damping off (Rhizoctonia solani and Fusarium solani). ed. New York, Macrae, 1963. 572 p.

The first diseases have an economic signification and its dissemination can become complete in the area of study. Of the remained disease it is remarkable that the yellowing and drying of the stem is correlated to the first attack of some borer (Alcidion sp.).

3. ALBORADO, M., MALIND, J.P. y OJEDA, A. Un estudio severo de la enfermedad de la Jilla (Solanum quitoense Lam.) en el oriente del Ecuador. Fitopatología (ALF) 11(1-2): 33. 1976

4. MALIND, J.P. El cultivo del lulo. Revista IICA Agrícola, Bogotá (Colombia) 15(2): 6-10. 1968

5. MALIND, J.P. Notes on Fusaria of the section Martialis. Zent. Bot. Parasitenk., Abt. II, 91(8-10): 163-184. 1934.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ, R., MOLINA, L.A. y CUJAR, A. Descripción ilustrada de algunos géneros de hongos de importancia agrícola en Colombia. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 393 p.
2. ALEXOPOULUS, C.J. Introductory mycology. 2nd. ed. New York, Wiley, 1964. 613 p.
3. BARNETT, H.L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd. ed. Minneapolis, Burges, 1960. 225 p.
4. BESSEY, E.A. Morphology and taxonomy of fungi. 2nd. ed. New York, Hafner, 1965. 572 p.
5. GONZALEZ, L.C. Introducción a la Fitopatología. San José, Costa Rica, IICA, 1976. 148 p.
6. IZQUIERDO, M., LAOH, J.P. y OLEAS, A. Un añublo severo de la naranjilla (Solanum quitoense Lam.) en el oriente del Ecuador. Fitopatología (ALF) 11(1-2): 33. 1976
7. RAMOS, A. El cultivo del lulo. Revista ESSO Agrícola, Bogotá (Colombia) 15(2): 6-10. 1968
8. SNYDER, W.C. Notes on Fusaria of the section Martiella, Zent. Bakt. Parasitenk., Abts. II, 91(8-10): 163-184. 1934.

AN  
 T 632.4 Inventario 22077  
 P437 Autor Perenguez Arteaga, Ignacio  
 Ej.1 Determinación de las enfermedades  
 Título fungosas que afectan el cultivo  
 del julo (*Solanum quitoense*)

Fecha Devol.	NOMBRE	Carné
	Rafael Cuyul	8131267
	G. Ibeto Ticon	4411
	Yacson Mustinre	221
	Martha J. Aza	202
	EYER MHO	235
	PAUL MEZA	231
	Paulo RIVERA	200031242

AN  
 632.4  
 P437  
 Ej.1

22077