

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS DEL
PLATANO (Musa spp. L.) EN LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO

Por

//
EDGAR JARAMILLO VILLARREAL
GERMAN MARTINEZ PERAFAN

Tesis de Grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis

LUIS ALFREDO MOLINA VALERO, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1974

FN
634.772
J37
Ej. 1

- II -

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No. <u>16404</u>	Ej. <u>1</u>
Valor <u>\$800=</u>	Vol. <u> </u>
Fecha <u>2-20-75</u>	Don. <u>X</u>
Fact. <u>Aguirre</u>	Librería <u>Autar</u>
Cmop. <u> </u>	

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

RODOLFO J. VILLALBA

A LOS ESFUERZOS DE MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

DEDICO

EDGAR JARAMILLO VILLARREAL

AGRADECIMIENTOS A :

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

AL ESFUERZO DE MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

ELIAS A. MORALES S., I.A.

ENCARNACION DE VAS D., I.A.

SEBASTIAN RAMIRO A., I.A.

TOMASITO MARTINEZ G.

ISAAC ORTEGA MORALES, I.F.M.I.

GERMAN MARTINEZ PERAFAN

Todas las personas que de una
u otra forma colaboraron en el
desarrollo de este trabajo
10.

DEDICO

GERMAN MARTINEZ PERAFAN

CONTENIDO

I. INTRODUCCION	1
II. HISTORIA DE LOS TIEMPOS	2
III. METODOLOGIA Y METODOS	7
IV. AGRADECIMIENTOS A :	
IV.1. PERSONAS Y ENTIDADES	13
IV.1.1. Recomendaciones	13
IV.1.1.1. LUIS A. MOLINA V., I.A.	13
IV.1.1.2. BENJAMIN SAÑUDO S., I.A.	13
IV.1.1.3. SILVIO ROBERO A., I.A.	13
IV.1.1.4. HUMBERTO MARQUEZ C.	13
IV.1.1.5. ISABEL CRISTINA MUÑOZ, R.F.M.I.	13
IV.1.1.6. GUADALUPE PATIÑO MEZA	13
IV.1.2. Todas las personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.	13

CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
4.1 Enfermedades bacteriales	13
4.1.1 Moko	13
4.1.1.1 Sintomas	13
4.1.1.2 Aspectos etiológicos	15
4.1.1.2.1 Clasificación	15
4.1.1.2.2 Descripción morfológica	15
4.1.2 Pudrición suave del pseudotallo	19
4.1.2.1 Sintomas	19
4.1.2.2 Aspectos etiológicos	19
4.1.2.2.1 Clasificación	19
4.1.2.2.2 Descripción morfológica	21
4.2 Enfermedades fungosas	21
4.2.1 Fusariosis	21
4.2.1.1 Sintomas	21
4.2.1.2 Aspectos etiológicos	23
4.2.1.2.1 Clasificación	23
4.2.1.2.2 Descripción morfológica	23
4.2.2 Sigatoka	26
4.2.2.1 Sintomas	26
4.2.2.2 Aspectos etiológicos	26
4.2.2.2.1 Clasificación	30
4.2.2.2.2 Descripción morfológica	30

	Pag.
4.2.3 Pudrición negra basal	32
4.2.3.1 Síntomas	32
4.2.3.2 Aspectos etiológicos	32
4.2.3.2.1 Clasificación	32
4.2.3.2.2 Descripción morfológica ...	35
4.2.4 Peca de los frutos	35
4.2.4.1 Síntomas	35
4.2.4.2 Aspectos etiológicos	37
4.2.4.2.1 Clasificación	37
4.2.4.2.2 Descripción morfológica ...	37
4.2.5 Mal del cigarro	38
4.2.5.1 Síntomas	38
4.2.5.2 Aspectos etiológicos	38
4.2.5.2.1 Clasificación	42
4.2.5.2.2 Descripción morfológica ...	42
4.2.6 Pudrición blanca basal	42
4.2.6.1 Síntomas	42
4.2.6.2 Aspectos etiológicos	45
4.2.6.2.1 Clasificación	45
4.2.6.2.2 Descripción morfológica ...	45
DISCUSION	47
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
VI. RESUMEN	52
SUMMARY	53
VII. BIBLIOGRAFIA	54

ILUSTRACIONES

	Pag.
Figura 1. Localización de la Intendencia Nacional del Putumayo en la República de Colombia	9
Figura 2. Zonas productoras del cultivo de plátano en la Intendencia Nacional del Putumayo	10
Figura 3. Plantas de plátano (<u>Musa</u> spp. L.) totalmente marchitas, debido al ataque de <u>Pseudomonas solanacearum</u> , agente causal del Moko	14
Figura 4. Descomposición parda de los haces vasculares del pseudotallo del plátano, por ataque de <u>Pseudomonas solanacearum</u> , que causa el Moko.	16
Figura 5. Diferentes estados de la presencia del Moko <u>Pseudomonas solanacearum</u> en frutos de plátano	17
Figura 6. Agrupación de bacilos Gram negativos de <u>Pseudomonas solanacearum</u> , causante del Moko del plátano	18
Figura 7. Zonas húmedas y oscuras de tejido muerto, sin tona típico de la "Podrición suave del pseudotallo" (<u>Erwinia</u> sp.) del plátano	20
Figura 8. Planta de plátano con las hojas externas con-	

	Pag.
Figura 15. Síntoma inicial en la parte interna del pseudotallo del plátano, completamente secas y la central todavía viva, síntoma representativo de la Fusariosis (<u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. oxysporum</u>)	22
Figura 9. Corte transversal de la parte basal del pseudotallo del plátano, que muestra una pudrición rojiza de los haces vasculares, por ataque de <u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. oxysporum</u> , causante de la Fusariosis	24
Figura 10. Corte longitudinal del pseudotallo del plátano, mostrando la pudrición parda interna, debida a la Fusariosis (<u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. oxysporum</u>)	25
Figura 11. Macroconidias falcadas y septadas de <u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. oxysporum</u> , agente causal de la Fusariosis del plátano	27
Figura 12. Diferentes estados de la Sigatoka (<u>Cercospora musae</u> , fase perfecta <u>Mycosphaerella muscicola</u>) en una hoja de plátano	28
Figura 13. Síntoma final de la Sigatoka (<u>Cercospora musae</u> , fase perfecta <u>Mycosphaerella muscicola</u>) que muestra el secamiento total de las hojas	29
Figura 14. Conidias de <u>Cercospora musae</u> , agente causal de la Sigatoka del plátano	31

	Pag.
Figura 15. Sintoma inicial en la parte interna del pseudotallo, correspondiente al ataque de la Podredumbre negra basal (<u>Thielaviopsis</u> sp.) del plátano	33
Figura 16. Sintoma típico de la Podredumbre negra basal (<u>Thielaviopsis</u> sp.) del plátano	34
Figura 17. Conidióforos, conidias y clamidosporas típicos de <u>Thielaviopsis</u> sp., agente causal de la Podredumbre negra basal del plátano	36
Figura 18. Porción de un picnidio de <u>Phoma</u> sp. con conidias pequeñas, ovoides y uniceldadas	39
Figura 19. Acérvulo de <u>Colletotrichum</u> sp., que muestra conidias hialinas, uniceldadas y cilíndricas y la presencia de setas oscuras	40
Figura 20. Mal del cigarro del plátano (<u>Gloeosporium</u> sp. pos. <u>Gloeosporium musarum</u>), mostrando la pudrición negra apical de los frutos	41
Figura 21. Conidias típicas de <u>Gloeosporium</u> sp. pos. <u>G. musarum</u> , agente causal del Mal del cigarro .	43
Figura 22. Síntomas externos en una planta joven de plátano, por ataque de la Podredumbre blanca basal (<u>Armillaria</u> sp.)	44

- Figura 23. Pudrición de la parte central del pseudotallo con la presencia de algunos rizomorfos blancos de Armillaria sp.

46

TABLAS

Pag.

Tabla I.	Condiciones climatológicas promedio de las regiones de la Intendencia Na- cional del Putumayo, donde se realizó el reconocimiento de las principales enfermedades patogénicas del plátano (<u>Musa spp.</u>)
----------	---

8

RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS DEL PLATANO
(Musa spp. L.) EN LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO (")

Por

EDGAR JARAMILLO VILLARREAL

GERMAN MARTINEZ PERAFAN

I. INTRODUCCION

La Intendencia Nacional del Putumayo cuenta con regiones que pueden constituirse en centros agricolas por excelencia, las cuales permiten la implantación de muchos cultivos de gran rentabilidad.

Actualmente un producto importante, por el área cultivada y la calidad de los frutos, es el plátano.

Partiendo de que existen unas 1000 hectáreas en explotación, con rendimientos promedios de 400 racimos por hectárea al año, el volumen anual producido puede llegar a los 400.000 racimos (aproximadamente 15.000 toneladas). Con esta producción se atiende la demanda interna, y una considerable parte de la misma sale para abastecer los mercados de Nariño y el Valle del Cauca con unos 100.000 racimos al año (21).

La producción sería mayor si el cultivo no presentara tantos problemas de diferente índole, entre los que se destacan la falta de vías de comunicación y la carencia casi total de asistencia técnica, lo cual hace que las plantaciones tiendan a acabarse debido al ataque de plagas y enfermedades, siendo este último factor el de mayor importancia, por lo cual requiere atención inmediata.

(") Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Luis A. Molina Valero, I.A.

II. REVISION DE LITTERATURA

2.1 Enfermedades bacteriales.

2.1.1 Moko (Pseudomonas solanacearum).

Simmonds (31) indica que en casi todos los países de América tropical donde se cultiva el plátano y banano, se encuentra la enfermedad conocida como "Moko", causada por la bacteria Pseudomonas solanacearum.

Bustamante (14) determinó en 1962 el "marchitamiento bacterial" (Moko) en banano y plátano en varias regiones del país. En el mismo año, Buddenhagen (12) y Buddenhagen y Elsasasser (13), reconocieron nuevamente en la hoya del Magdalena, la presencia del Moko.

Los síntomas de la enfermedad corresponden a un rápido marchitamiento y caída de las hojas en los colinos infectados a una edad temprana; los colinos y plantas atacadas tardíamente no presentan síntomas externos, con excepción del desarrollo de un color verde amarillento del pedúnculo, que puede determinar el marchitamiento, muerte de la hoja central y maduración prematura de frutos y plantas enfermas (12, 13, 27).

Al hacer un corte transversal de los tejidos del rizoma o del pseudotallo, se observa una pudrición de los haces vasculares, en un comienzo amarilla y luego parda oscura o verde azulosa. Al hacer un corte transversal de los frutos, se determina una pudrición de la parte comestible de la pulpa (20).

2.1.2 Pudrición acuosa del pseudotallo (Erwinia paradisi- ca).

La enfermedad se presenta en forma de manchas acuosas, translúcidas, ligeramente amarillentas al principio, luego rojizas

y por último de un color oscuro. Los ataques comienzan por las yaguas más externas penetrando luego a las internas. El pseudotallo de la planta se debilita con doblamiento de la parte afectada (22).

2.2 Enfermedades fungosas.

2.2.1 Mal de Panamá (Fusarium oxysporum f. cubense).

El mal de Panamá hizo su primera aparición al rededor de 1890, pero no fue descrito hasta 1904, año en el que la registró Higgins en Honolulu y simultáneamente Mekenny dice que el ataque presenta proporciones alarmantes en Panamá y Costa Rica (37).

Según Palomino (28) en Colombia la enfermedad no se ha hecho presente en la zona bananera constituyendo una de las pocas regiones bananeras del mundo libres de la enfermedad. Cardenosa Barriaga (14) sospecha la presencia de ella en la región de Acandí, Chocó; en igual forma, Sánchez Potes (30) confirma su existencia en Antioquia.

De acuerdo a Champión (18) el mal de Panamá es una enfermedad muy extendida en las zonas tropicales y su agente causal persiste por largo tiempo, especialmente en suelos ácidos, deficientes en potasio y de mal drenaje.

Beckman y otros (7, 8) aseguran que las plantas adultas son las más atacadas y se produce un amarillamiento de las hojas partiendo de las hajas. Al hacer un corte transversal del pseudotallo, se observa una coloración amarilla de los haces liberoleñosos, que luego se torna pardo rojiza.

Según Warklaw (33), se puede presentar un rojamiento a lo largo del pseudotallo, observándose en plantaciones fuertemente infectadas una emanación manifiesta.

2.2.2 Pudrición negra (Thielaviopsis paradoxa).

Alvarez (4) menciona que Thielaviopsis paradoxa ha sido aislada de frutos y pedúnculos de plátano y banano con pudrición negra.

Castañó (17) indica que Thielaviopsis paradoxa es un parásito débil incapaz de penetrar en los tejidos sanos; únicamente infecta los tejidos lesionados.

2.2.3 Antracnosis (Gloeosporium musarum).

Cardenosa (15) afirma que la enfermedad se origina principalmente por infecciones en el estigma de las flores femeninas, en las superficies de rotura aún frescas de las brácteas y de las flores masculinas; el mismo autor añade que, se transmite por insectos y por herramientas contaminadas al cortar racimos u otra parte de la planta. Además, la enfermedad se manifiesta por una pudrición total del fruto.

2.2.4 Sigatoka (Cercospora musae fase perfecta Nyctophagella muscicola).

En 1938 Garco (24) afirmó que la "Sigatoka" del banano y plátano apareció en septiembre de 1936. A finales de 1937 Barrios (5) logró aislar el hongo Cercospora musae y las observaciones hechas confirmaron plenamente la existencia de la enfermedad en la zona bananera de Santa Marta (37).

Según Leach (26), todas las descripciones hechas sobre esta enfermedad indican que la sintomatología es constante en cualquier variedad. La infección por las esporas del hongo se verifica al penetrar el tubo germinal por los estomas de los tejidos de las hojas nuevas, principalmente por aquellos estomas de las zonas que resultan expuestas sucesivamente, a medida que la hoja se abre.

Rincon (29) afirma que por disminución de los carbohidratos, los racimos de las plantas se producen muy pequeños y los frutos tienen un sabor astringente que los demerita, dificultando además su maduración.

Leach (26) sostiene que el hongo se desarrolla por algún tiempo en los tejidos interiores, sin que se observe sintoma externo alguno, pero pronto aparecen unas rayitas pequeñas, amarillas, a lo largo de las nervaduras secundarias. Estas rayas crecen hasta alcanzar una longitud máxima de un poco más de un centímetro de largo por medio de ancho. Se puede presentar una necrosis del tejido afectado que forma un halo angosto alrededor de una mancha primitiva que se ha tornado parda. La mancha termina por ser totalmente parda, rodeándose por un anillo oscuro de goma que le da a ésta un límite preciso entre la zona enferma y la sana. Cuando la mancha es muy vieja se torna gris.

2.2.5 Pudrición blanca basal (Armillaria sp.)

Frehlich (23) mencionan a Armillaria mellea como causante de la podredumbre parda en plátano y banano

Peakin (21) anota que Armillaria mellea es causante de una enfermedad de poca importancia en plátano y banano.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo entre los meses de Febrero y Agosto de 1974, en la Intendencia Nacional del Putumayo, concretamente en los Municipios de Mocoa y Puerto Asis, así como en las Inspecciones de Puerto Limón, Santa Lucía, Puerto Umbria y Puerto Caicedo (Figura 1 y 2), cuyas condiciones climatológicas promedio se encuentran consignadas en la Tabla I.

En los diferentes lugares visitados, se determinaron los síntomas primarios y secundarios de las enfermedades encontradas y se tomaron fotografías de las más representativas. Igualmente se recolectó material enfermo en diferentes estados de progreso y se llevó en bolsas plásticas debidamente tiqueteadas, al laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, para realizar, con cada enfermedad, repetidas pruebas de aislamiento, con el objeto de determinar por comparación, el agente causal de la afección en estudio.

3.1 Aislamiento o Identificación de bacterias fitopatógenas.

De los pseudotallos y frutos con síntomas de pudrición suave, se tomaron pequeños trozos de tejidos con parte enferma y porción sana, se desinfectaron por un minuto en bicoloreo de mercurio y se pasaron luego a tubos de ensayo con agua destilada esterilizada por treinta minutos, con el objeto de lograr una mayor difusión de las bacterias.

Después de este tiempo se hicieron diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000, y de esta última, se pasó con una pipeta un mililitro a una caja de Petri, a la cual se le adicionó Agar nutritivo diluido a 41 grados centígrados; se uniformizó el contenido y una vez seco el medio de cultivo, las cajas de Petri se llevaron a la estufa incubadora a 30 grados centígrados por 48 horas.

TABLA I

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS PROMEDIAS DE LAS REGIONES DE LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO,
DONDE SE REALIZÓ EL RECONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES PATOGENICAS
DEL PLATANO (*Musa spp.*) (")

LUGAR	ALTURA m.s.n.m.	TEMPERATURA °C	PRECIPITACION mm	FORMACION VEGETAL (Holdrige)
MOCOA	605	24	3,200	bh-T
PUERTO LINON	580	26	3,300	bh-T
SANTA LUCIA	590	26	3,300	bh-T
PUERTO UEBRIA	300	27	3,400	bh-T
PUERTO CAICEDO	270	28	3,400	bh-T
PUERTO ASIS	250	29	3,600	bh-T

(") Datos obtenidos del Instituto Colombiano de Meteorología e Hidrología e Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

bh-T = Bosque húmedo tropical

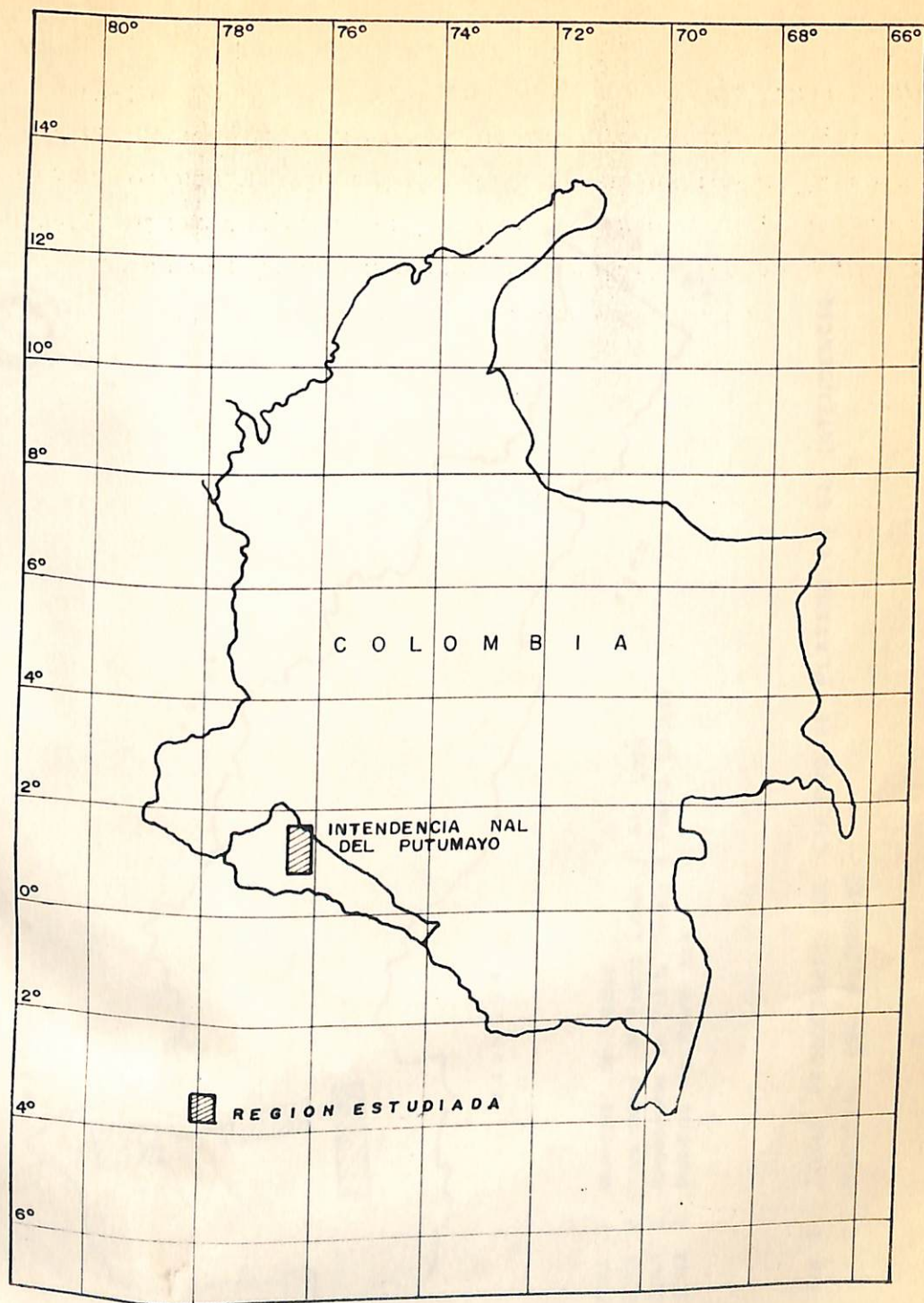


Fig. 1 LOCALIZACION DE LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO, EN LA REPUBLICA DE COLOMBIA.

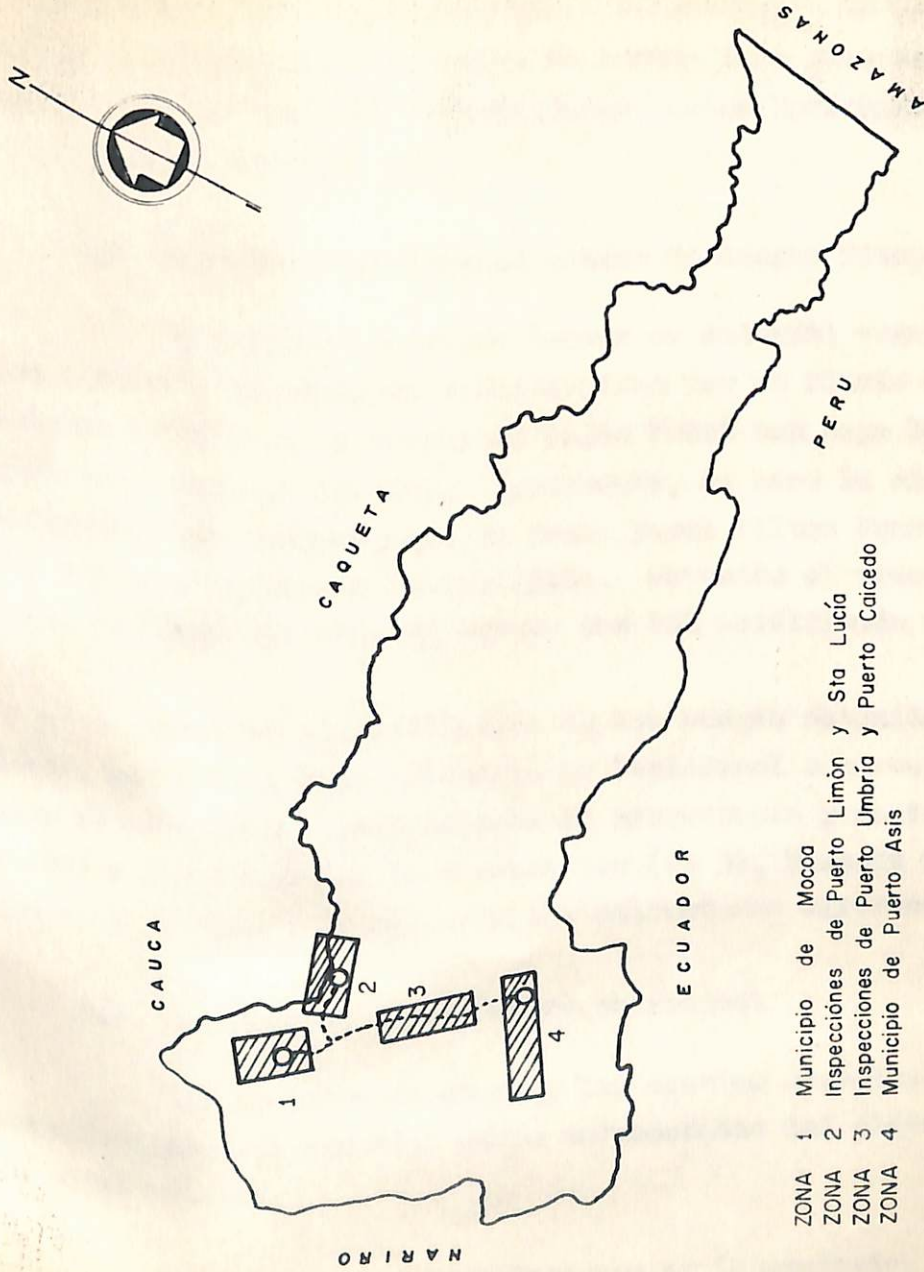


Fig. 2 - ZONAS PRODUCTORAS DEL CULTIVO DE PLATANO, EN LA INTENDENCIA NACIONAL DEL PUTUMAYO.-

Obtenidas las colonias bacteriales, se purificaron por repicajes sucesivos en tubos de ensayo con Agar nutriente inclinado.

De las colonias puras se identificó el género bacterial mediante técnicas de laboratorio tales como tinción de Gram, desarrollo en Agar nutriente, Agar extracto de carne, Agar glucosa extracto de carne, cilindros de papa esterilizados, caldo lactosado, Agar almidón y prueba de la catalasa (9).

3.2 Aislamiento e Identificación de hongos fitopatógenos.

Se cortaron pequeños trozos de material vegetal con parte sana y porción enferma, se desinfestaron por un minuto en bicloruro de mercurio 1:100 y se sembraron en cajas Petri con papa Dextrosa Agar - (PDA) como medio de cultivo. Igualmente, se hizo la siembra en cámaras húmedas que contenían en su fondo papel filtro humedecido cada dos días con agua destilada esterilizada. Obtenido el crecimiento fungoso, se purificó en tubos de ensayo con PDA acidificado e inclinado.

Para la identificación de los hongos obtenidos, se hicieron placas, utilizando como colorante el lactofenol con azul de algodón; luego se efectuaron observaciones al microscopio y se identificaron de acuerdo a los criterios de Alexopoulos (2, 3), Barnett (5) y Bassey (8). Asimismo, se microfotografiaron las estructuras diferenciales.

3.3 Comparación de los datos obtenidos.

Los síntomas de campo y los agentes causales aislados, se compararon con los trabajos sobre enfermedades del plátano descritos por otros autores.

No se hicieron inoculaciones en laboratorio, por la dificultad para darles las condiciones ambientales y ecológicas adecuadas como temperatura, precipitación, humedad y suelo tan indispensables para la proliferación de los síntomas causales de las enfermedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la determinación de porcentajes de infestación, se hicieron observaciones directas en el campo, tomando de cada hectárea 50 plantas de las cuales se contaban las afectadas y se determinó su porcentaje promedio.

El material utilizado fue:

1. Sembradora

2. Hacha

3. Cuchara

4. Pico

5. Guante

6. Botas

7. Sombrero

8. Linterna

9. Escopeta

10. Pistola

11. Balas

12. Cartuchos

13. Cables

14. Baterías

15. Motores

16. Bombas

17. Tanques

18. Herramientas

19. Medicamentos

20. Alimentos

Los materiales utilizados en el presente estudio fueron los mismos que se utilizaron en el estudio anterior.

2.1.1.1. Muestreo

Las plantas muestreadas, seleccionadas por su tipo y tamaño de las 100 hectáreas, son representativas de las 100 hectáreas muestreadas en el presente estudio. El muestreo se realizó en forma aleatoria y se seleccionó una muestra de 50 plantas de cada una de las 100 hectáreas muestreadas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Después de realizar estudios detallados sobre las enfermedades del plátano en la Intendencia Nacional del Putumayo, y luego de haber sometido las muestras a procedimiento de laboratorio para el aislamiento e identificación de los organismos causales, se determinaron las siguientes enfermedades:

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL
Noko	<u>Pseudomonas solanacearum</u>
Pudrición suave del Pseudotallo	<u>Erwinia</u> sp.
Sigatoka	<u>Cercospora musae</u> (<u>Mycosphaerella muscicola</u>)
Fusariosis	<u>Fusarium</u> sp. pos. <u>F. oxysporum</u>
Pudrición negra basal	<u>Thielaviopsis</u> sp.
Pudrición blanca basal	<u>Armillaria</u> sp.
Peca de los frutos	<u>Phoma</u> sp. <u>Colletotrichum</u> sp.
Mal del cigarro	<u>Gloeosporium</u> sp.

4.1 Enfermedades bacteriales.

4.1.1 Noko.

Esta enfermedad se presentó con mayor incidencia en todas las zonas estudiadas, determinándose aproximadamente un 50% de infestación.

4.1.1.1 Sintomas.

Las plantas afectadas, comienzan por un amarillamiento de las hojas bajas, que progresa hasta alcanzar todas las hojas, presentando finalmente una marchitez acentuada (Figura 3). Al hacer cortes transversales del pseudotallo de una planta afectada se observa una coloración amarillenta de los haces vasculares, cuando se ini-



Figura 3. Plantas de plátano (*Musa* spp. L.) totalmente marchitas, debido al ataque de *Pseudomonas solanacearum*, agente causal del Moko.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

cia la enfermedad; posteriormente se tornan de un color pardo oscuro o negro (Figura 4).

En los frutos se aprecia una madurez prematura y al abrirlos, se observa una descomposición cuyo color varía de pardo a negro según el grado de avance de la enfermedad; la pudrición generalmente va acompañada de exudados bacteriales de color blanco crema (Figura 5).

4.1.1.2 Aspectos etiológicos.

Se determinó mediante pruebas bioquímicas la presencia de la bacteria Pseudomonas, la cual de acuerdo a los síntomas descritos anteriormente pertenece a la especie Pseudomonas solanacearum.

4.1.1.2.1 Clasificación.

Reino: Vegetal

División: Protophyta

Clase: Schizomycetes

Orden: Pseudomonadales

Suborden: Pseudomonadiaceae

Familia: Pseudomonadaceae

Género: Pseudomonas

Especie: Pseudomonas solanacearum

4.1.1.2.2 Descripción morfológica.

Bacterias Gram negativas, generalmente bacilares, monótricas o anfítricas, en medio de Agar presentan un pigmento blanco verdoso el cual es soluble en agua (Figura 6) (9).

En Agar extracto de carne, produce un crecimiento blanco con fluorescencia verde; en Agar glucosa extrae



Figura 4. Descomposición parda de los haces vasculares del pseudotallo del plátano, por ataque de Pseudomonas solanacearum, que causa el Moko.

Fotos: Luis A. Molina V., I.A.



Figura 5. Diferentes estados de la presencia del Moko *Pseudomonas solanacearum* en frutos de plátano.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

to de agua, tras un momento negro brillante y se dilata en agua
al producirse los efectos de agua.

4.1.3. Pseudomonas solanacearum.

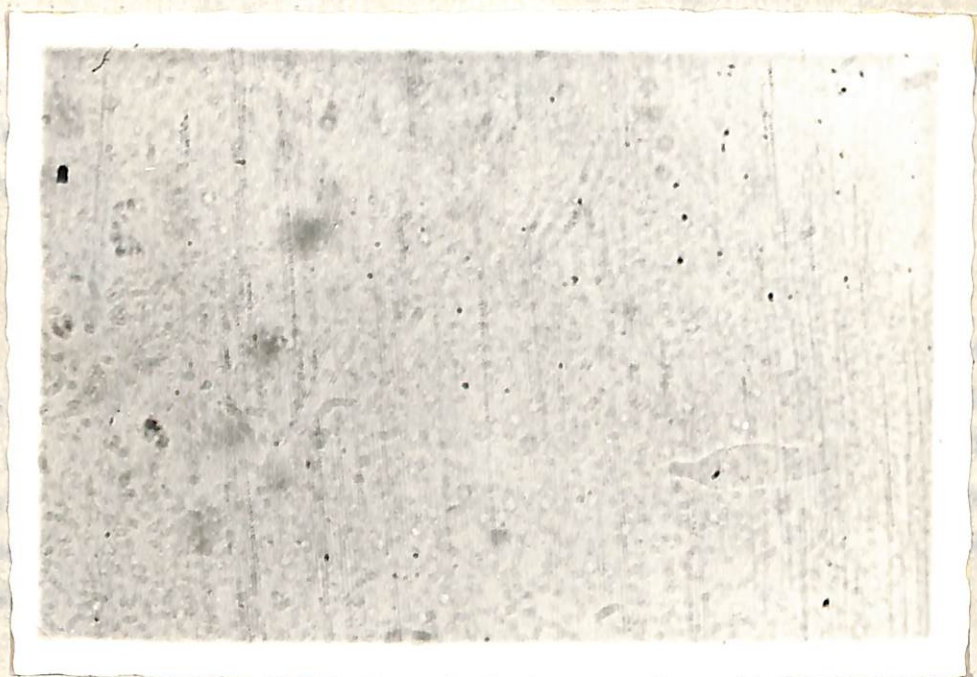


Figura 6. Agrupación de bacilos Gram negativos de Pseudomonas solanacearum, causante del Mo-
do del plátano (Aumento 100 x 16X).

Foto: Autores.

to de carne, tuvo un desarrollo blanco brillante y en cilindros de papa el crecimiento fue blanco opaco.

4.1.2 Pudrición suave del pseudotallo.

La zona comprendida entre Puerto Umbria y Puerto Calcedo es, al parecer, la más afectada por esta enfermedad presentándose especialmente en Nusa acuminata Colla Clon "bocadillo", conocido en toda la región como "chirario" (14).

4.1.2.1 Síntomas.

En las plantas afectadas comienza un amarillamiento y luego un secamiento de las hojas. La hoja central es la más afectada pues presenta un estado de descomposición descendente. En el pseudotallo se presentan zonas húmedas y oscuras externas de tejido muerto con exudado acuoso blanco de color blanquecino y de un olor penetrante (Figura 7).

Cuando el estado de la enfermedad es muy avanzado, el pseudotallo de la planta se debilita, lo cual trae como consecuencia la caída de ella.

4.1.2.2 Aspectos etiológicos.

Al efectuar aislamientos repetidos a partir de los tejidos afectados y hechas las respectivas pruebas bioquímicas y fisiológicas, se determinó como responsable de la pudrición suave del pseudotallo la bacteria del género Erwinia.

4.1.2.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal
División: Protophyta
Clase: Schyzomicetes
Orden: Eubacteriales



Figura 7. Zonas húmedas y oscuras de tejido muerto, síntoma típico de la "Podredumbre suave del pseudotallo" (*Erwinia* sp.) del plátano.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

Familia: Enterobacteriaceae

Género: Erwinia

Especie: Erwinia sp.

4.1.2.2.2 Descripción morfológica.

De forma bacilar con los extremos redondeados, Gram negativa, anaerobia facultativa, con cuatro a seis - flagelos peritricos generalmente se presentan individuales o en pares y, menos frecuentemente, en cadenas cortas. A partir del caldo lacteado producen ácido y/o gas (9).

4.2 Enfermedades fungosas.

4.2.1 Fusariosis

La distribución de esta enfermedad se encontró en todas las zonas estudiadas con un 40% aproximadamente de plantas atacadas, ya que es característica de suelos ácidos y pobres en nutrientes, especialmente de potasio; se presenta con mayor intensidad en épocas secas (16).

4.2.1.1 Síntomas.

Las plantas afectadas por esta enfermedad muestran un amarillamiento de las hojas más externas, el color amarillo progresa desde los bordes del limbo hacia la nervadura central, presentando un contraste fuerte con el verde normal de las hojas; después de un tiempo del avance de la enfermedad el peciolo se quiebra y las hojas quedan colgando (Figura 8).

Estos síntomas se manifiestan más acentuadamente hacia el exterior del follaje, permaneciendo la hoja central erecta por algún tiempo.

Al hacer cortes transversales y longitudinales en la base del pseudotallo y en el rizoma, se observa una mancha -



Figura 8. Planta de plátano con las hojas externas con
pletamente secas y la central todavía viva,
síntoma representativo de la Fusariosis (Fu-
sarium sp. pos. F. oxysporum).

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

circular de color amarillento que tiende de rojo a pardo oscuro (Figura 9 y 10).

Según la severidad del ataque se aprecian agrietamientos y se determina un secamiento de los tejidos internos y posteriormente de la zona medular de la planta.

Al arrancar la planta se observa que las raíces permanecen intactas, es decir, es una afección típica de los tejidos vasculares del pseudotallo.

4.2.1.2 Aspectos etiológicos.

Se determinó a Fusarium sp. pos. Fusarium oxysporum como agente causal de la Fusariosis.

4.2.1.2.1 Clasificación:

Reinos: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Tuberculariaceae

Género: Fusarium

Especie: Fusarium sp. pos

F. oxysporum

4.2.1.2.2 Descripción morfológica.

Micelio de apariencia algodonosa, con pigmentos púrpuras o amarillos. Conidióforos variables hialinos, septados y cortos, llevando o no en sus extremos un número de filamentos, simples o agrupados formando esporodocios. Conidias de color



Figura 9. Corte transversal de la parte basal del pseudotallo del plátano, que muestra una pudrición rojiza de los haces vasculares, por ataque de Fusarium sp. pos. F. oxysporum, causante de la Fusariosis.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

brillantes e hialinos; macromercedes de fibras o fascículos y rayados (Figura 11), microscópicas unicelulares, ovaladas. Fructos elongados como estructuras de resistencia (1).



Figura 10. Corte longitudinal del pseudotallo del plátano, mostrando la pudrición parda interna, debida a la Fusariosis (Fusarium sp. pos. F. oxysporum).

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

brillante o hialinas; macroconidias falcadas o fuscidas y septadas (Figura 11); microconidias uniceldadas, ovaladas. Produce clamidosporas como estructuras de resistencia (1).

4.2.2 Sigatoka.

Se encuentra distribuida con regular intensidad, mostrando una incidencia del 25% en todas las zonas estudiadas.

4.2.2.1 Síntomas.

La afección comienza a partir de las hojas bajas como pequeñas manchas negras y bordes amarillentos, las cuales por crecimiento dan lugar a un centro de color gris claro (Figura 12).

Dichas lesiones se alargan por coalescencia y secan gran parte de las hojas que se necrosan totalmente en épocas de invierno. Estas manchas presentan en el haz de las hojas unos cuerpos diminutos negros y globosos pertenecientes a los peritecios o pseudotecios del agente causal, mientras que por el envés se determina los conidióforos y conidias del estado imperfecto del patógeno.

Según la abundancia de las manchas pueden causar o no necrosamiento total del limbo (Figura 13), pero de todas maneras resta a la planta área verde para la actividad fotosintética; por esta causa, los racimos de las plantas afectadas se producen muy pequeños y los frutos tienen un sabor desagradable, además de que su maduración se retarda.

4.2.2.2 Aspectos etiológicos.

Se determinó a Gercospora musae con su estado perfecto Mycosphaerella musicola, como causante de la Sigatoka en plátano y banana.



Figura 11. Macroconidias falcadas y septadas de Fusarium sp. pos. F. oxysporum, agente causal de la Fusariosis del plátano (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autores.

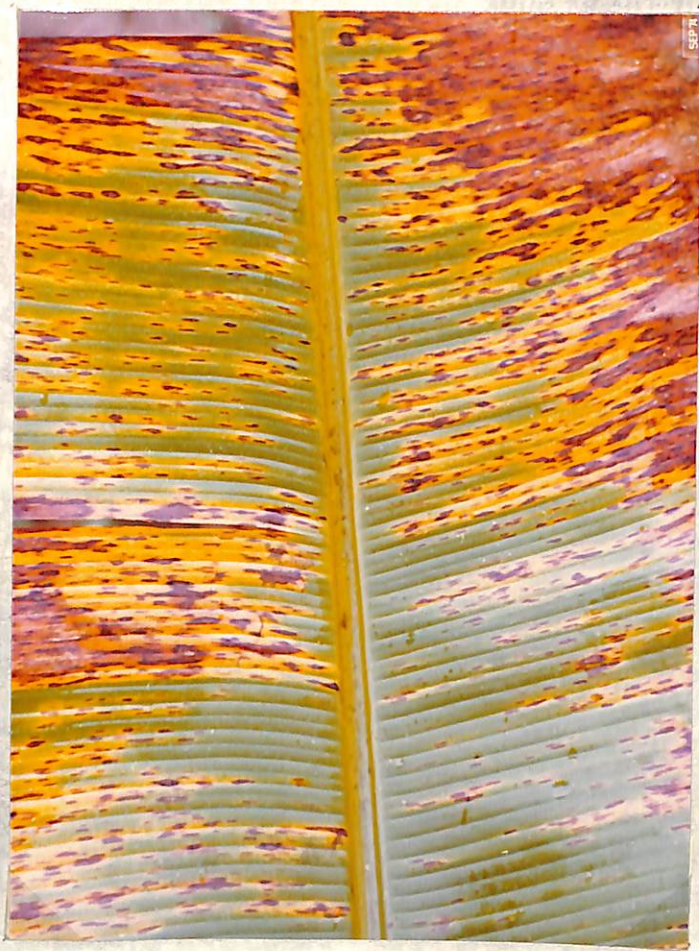


Figura 12. Diferentes estados de la Sigatoka (Cercospora musae, fase perfecta Mycosphaerella muscicola) en una hoja de plátano.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.



Figura 13. Sintoma final de la Sigatoka (Cercospora musae, fase perfecta Nyctosphaerella musicola) que muestra el secamiento total de las hojas.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

4.2.2.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Dematiaceae

Género: Cercospora

Especie: Cercospora musae

Clase: Ascomycetes

Orden: Dothidiales

Familia: Dothideaceae

Género: Mycosphaerella

Especie: Mycosphaerella

musicola

4.2.2.2.2 Descripción morfológica.

El género Cercospora posee conidióforos oscuros, erectos, simples y septados; emergen a través de los estomas en forma de fascículos o clásteres; si se unen mucho, dan apariencia de un coronio. En sus extremos se producen conidias hialinas, septadas transversalmente, de forma filamentosa (esclerosporas), o de forma obclavada cilíndrica (Figura 14).

Una característica diferencial es la presencia de células estromáticas en la base, sumergidas en el subtrato y a partir de las cuales se levantan los conidióforos (1).

Mycosphaerella musicola corresponde a la fase perfecta de Cercospora musae cuyas características morfológicas son: peritecio estromático negro, sumergido en el substrato

o subepidermal. Ascas alargadas, visiblemente bitunicadas. Ascosporas en número de ocho, hialinas o con pigmentación verde pálido, de forma ovoide o elíptica con una septa hacia la mitad de cada una de ellas (1).

4.2.3 Pudrición negra basal.

Esta enfermedad afecta en forma algo epifitética, con mayor incidencia, la zona comprendida entre la Inspección de Puerto Limón y Santa Lucía; así como también, sobre las márgenes del Río Caquetá en donde existen grandes áreas del cultivo de plátano, con un 20% de daño aproximadamente.

4.2.3.1 Síntomas.

Es difícil advertir los síntomas iniciales externos, sin embargo cuando la enfermedad se ha extendido, se aprecia que las hojas centrales no se abren normalmente, sino que quedan encartuchadas, produciéndose posteriormente un secamiento descendente, el cual finalmente abarca las hojas externas. Al hacer un corte transversal en la parte basal se observa una descomposición de los tejidos internos centrales convertidos en filamentos flexibles de color amarillento; las partes más afectadas se tornan negras y se puede apreciar una gran parte de los tejidos afectados de un color amarillo rojizo (Figura 15 y 16).

4.2.3.2 Aspectos etiológicos.

Se determinó a Thielaviopsis sp. como causante de la pudrición negra basal.

4.2.3.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal
División: Mycota
Subdivisión: Eumycotina
Clase: Deuteromycetes



Figura 15. Síntoma inicial en la parte interna del pseudotallo, correspondiente al ataque de la Podredumbre negra basal (Thiellaviopsis sp.) del plátano.

Fotos Luis A. Molina V., I.A.



Figura 16. Síntoma típico de la Podredumbre negra basal (*Thielaviopsis* sp.) del Plátano.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

Orden: Moniliales

Familia: Dothideaceae

Género: Thielaviopsis

Especie: Thielaviopsis sp.

4.2.3.2.2 Descripción morfológica

En medio de cultivo el hongo te na un crecimiento micelial grisáceo. Sus conidióforos aparecen sobre ramificaciones laterales cortas del micelio, generalmente presentan u na base ancha, algo abultada, adelgazándose, a medida que se acercan a su extremo (Figura 17).

Produce dos tipos de esporas:

a) Endocodinas: conidias producidas en forma endógena (interna) en los conidióforos especializados; son hialinas, uniceladas y en forma de rodillos, los cuales pueden formar cadenas o agruparse en masas.

b) Clamidosporas: esporas de resistencia formadas a partir de células vegetativas. Cada una se cubre con una pared celular dura, resistente y negra, luego se rompe para actuar co mo conidia (Figura 17) (1).

En laboratorio se presentaron los dos tipos de conidias anteriormente descritas.

4.2.4 Peca de los frutos.

Esta enfermedad se encuentra distribuida en la zona del Municipio de Mocca, al igual que en las Inspecciones de Puerto Li món y Santa Lucía, en un 10% de plantas afectadas.

4.2.4.1 Síntomas.

En los frutos aparecen unos puntos aceite-

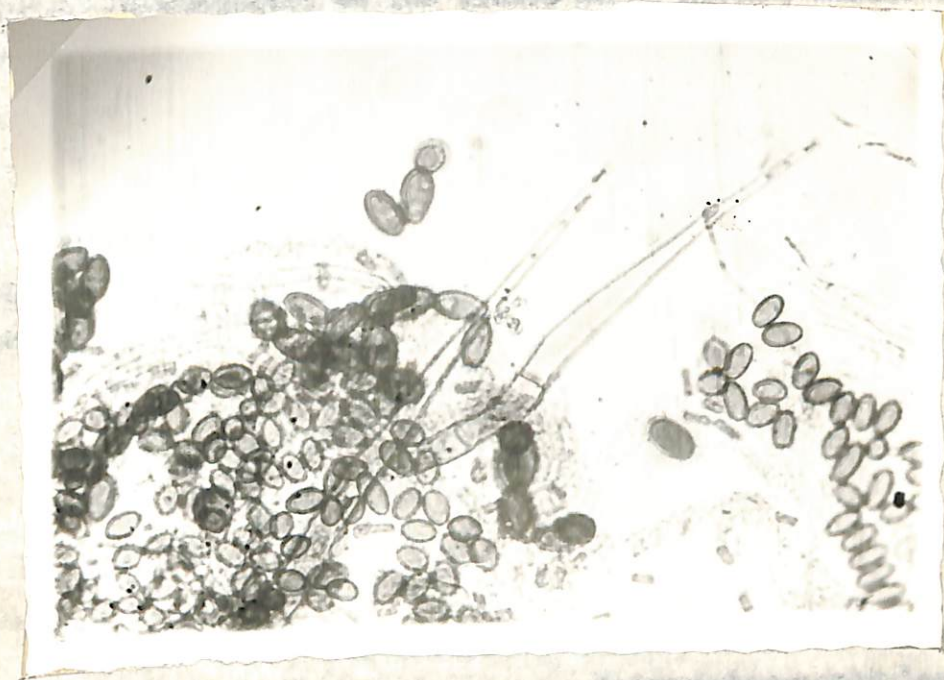


Figura 17. Conidióforos, conidias y clamid esporas tí-
picos de Thielaviopsis sp., agente causal
de la Podredumbre negra basal del plátano
(Aumento 25 x 16X).

Foto: Autores.

ses de color negro, los cuales progresan para dar lugar a manchas humedidas y oscuras. Sobre éstas se presentan unos cuerpos negros globosos o masas anaranjadas de conidias, correspondientes a las estructuras reproductivas de los patógenos. Esta enfermedad no daña la parte comestible del fruto ya que las manchas son superficiales; sin embargo, ocurre la depreciación de los frutos en el mercado debido a su mal aspecto externo.

4.2.4.2 Aspectos etiológicos.

Después de aislamientos repetidos y pruebas comparativas se determinó a Phoma sp. y a Colletotrichum sp. como agentes causales de la peca de los frutos.

4.2.4.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Sphaeropsidales

Familia: Sphaeropsidaceae

Género: Phoma

Especie: Phoma sp.

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Género: Colletotrichum

Especie: Colletotrichum sp.

4.2.4.2.2 Descripción Morfológica.

Phoma sp. presenta picnidios subepidermales oscuros membranosos, subcoriáceos, de forma globosa, lise, sumergidos en los tejidos del hospedante, erupentes y con un pequeño pozo atravesando la epidermis del tejido. Las conidias son hialinas, o-

voides, uniceldadas y pequeñas (figura 18). Se presentan en órganos vegetales diferentes de las hojas (1).

Colletotrichum sp. posee un acórvulo pequeño, discoide, subepidermal y erupente formado por una masa de hifas. Los conidióforos son erectos, simples, hialinos, con una o dos septas transversales. Conidias oblongas, fuscoides o falcadas y hialinas. Generalmente presenta varias espinas (setas) oscuras y septadas, situadas en los bordes del cuerpo fructífero o entre los conidióforos (Figura 19) (1).

4.2.5 Mal del cigarro.

Es una enfermedad que se encuentra en forma esporádica en los cultivos de plátano y banano en regiones altas y con humedad relativa elevada.

4.2.5.1 Síntomas.

La afección se presenta exclusivamente sobre los frutos, desde su formación hasta que se encuentran maduros.

Los síntomas iniciales se presentan como una pudrición negra a partir del ápice (Figura 20). Sobre la parte muerta se presenta un micelio blanquecino y unas masas butirosas de color rosado anaranjado, las cuales corresponden a la agrupación de conidios del agente causal de la enfermedad.

Los frutos más pequeños quedan totalmente descompuestos por el efecto del ataque.

4.2.5.2 Aspectos etiológicos.

Se identificó a Gloeosporium sp. pos. Gloeosporium musarum como agente causal del mal del cigarro del plátano.

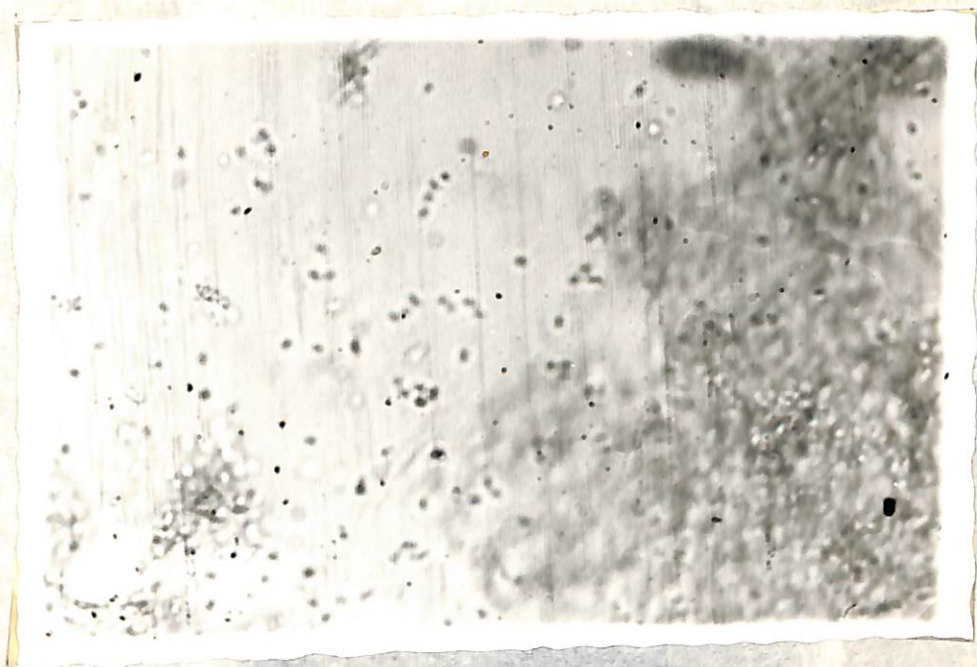


Figura 18. Porción de un pycnidio de Phoma sp. con conidias pequeñas, ovoides y uniceladas (Aumento 25 x 16X).

Fotos Autores.



Figura 19. Acérvulo de Colletotrichum sp., que muestra conidias hialinas, uniceladas y cilíndricas y la presencia de setas oscuras (Aumento 25 x 16X).

Foto: Autores.

4.2.3.2.1 *Gloeosporium*

Gloeosporium

Gloeosporium

Gloeosporium

Gloeosporium

Gloeosporium

Gloeosporium



Figura 20. Mal del cigarro del plátano (*Gloeosporium* sp. pos. *Gloeosporium musarum*), mostrando la pudrición negra apical de los frutos.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

4.2.5.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Melanconiales

Familia: Melanconiaceae

Género: Gloeosporium

Especie: Gloeosporium sp.

pos. G. musarum

4.2.5.2.2 Descripción morfológica.

Acérvulo subepidermal en hojas y tallos, discoide, errupente, mostrando masas rosadas o amarillas de esporas. Conidióforos variables en longitud, hialinos. Conidias uniceladas, ovoides y oblongas, a veces ligeramente curvadas (Figura 21). Carece de setas (1).

4.2.6 Pudrición blanca basal.

Es una enfermedad característica de suelos húmedos, ácidos y recién desmontados. Afectando en un 10% los cultivos de plátano y banano.

4.2.6.1 Síntomas.

Como en la mayoría de las enfermedades basales, los síntomas externos, comienzan por un amarillamiento y secamiento progresivo a partir de las hojas bajas, hasta que finalmente las plantas atacadas pueden volcarse a nivel del suelo (Figura 22).

Al arrancar las plantas se observa una pudrición total de las raíces y al hacer un corte transversal de la raíz del cuello de la raíz se determina una pudrición central invadida



Figura 21. Conidias típicas de Gloeosporium sp. pos. G.
musarum, agente causal del Mal del cigarro
(Aumento 25x 16X).

Foto: Autores.



Figura 22. Síntomas externos en una planta joven de plátano, por ataque de la Podredumbre blanca basal (*Armillaria* sp.).

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

por rizomorfos blancos, característicos del agente causal (Figura 23).

Cuando la humedad del suelo es alta y la descomposición de las plantas atacadas es avanzado, aparecen en la base, unos paraguas de tamaño medio, robustos y de color amarillo, que luego se tornan de un color café amarillento, los cuales corresponden a las estructuras sexuales del hongo.

4.2.6.2 Aspectos etiológicos.

Se identificó a Armillaria sp. como agente causal de la pudrición blanca basal.

4.2.6.2.1 Clasificación:

Reino: Vegetal

División: Mycota

Subdivisión: Eumycotina

Clase: Basidiomycetes

Subclase: Homobasidiomycetidae

Orden: Agaricales

Familia: Agaricaceae

Género: Armillaria

Especie: Armillaria sp.

4.2.6.2.2 Descripción morfológica.

El cuerpo fructífero es una seta o paraguas, el cual lleva sus basidios sobre la superficie de las laminillas formadas en la cara inferior del basidiocarpo. Cuando existen poros, los basidiocarpos son blandos o putrescentes (17). La porción somática del hongo está constituida por rizomorfos blancos, formados por cordones entrelazados de hifas estériles.



Figura 23. Pudrición de la parte central del pseudotubero con la presencia de algunos rizomorfos blancos de Armillaria sp.

Foto: Luis A. Molina V., I.A.

DISCUSION

La Intendencia Nacional del Putumayo se caracteriza por poseer en los cultivos de plátano y banano una de las explotaciones más apreciables. La producción y calidad del fruto justifican un mayor fomento; sin embargo, dichas plantaciones tienden a reducir su población debido a muchos problemas de orden económico, ecológico y fitosanitario. En el primer caso, la inestabilidad del mercado y la falta de vías de penetración son los principales factores adversos al incremento del área cultivada; entre los problemas de índole fitosanitaria, el ataque de enfermedades es quizá el mayor factor adverso para el cultivo del plátano y banano, factor influenciado por las condiciones ecológicas generales de la región.

Entre los aspectos que han permitido el incremento de las enfermedades se cuentan varios, mereciendo destacarse:

1. Falta de programas de asistencia técnica y de sanidad vegetal.

El desinterés de las entidades oficiales hacia los cultivos de plátano y banano por considerar la parte baja de la Intendencia Nacional del Putumayo como un emporio ganadero, hace que el cultivo no tenga la suficiente atención, dando como resultado que las plantas enfermas sean una fuente constante de inoculo, que puede ser diseminado por varios agentes a las plantas sanas, contando con las condiciones ambientales favorables, las cuales permiten un desarrollo epidémico de las enfermedades, entre las que se encuentra como limitante el Moko (Pseudomonas solanacearum).

2. Deficiencia en prácticas culturales.

La falta de prácticas culturales, como erradicación de focos de infección, regulación de la densidad de siembra, control de malezas, falta de drenajes y siembra en suelos deficientemente desmon-

tados, permiten un incremento de las enfermedades.

3. Condiciones ecológicas favorables al desarrollo de las enfermedades.

La Sigatoka (Cercospora musae), Mal del cigarro (Gloeosporium sp.) y la Peca de los frutos (Phoma sp. y Colletotrichum sp.) son favorecidas por la alta humedad ambiental; las enfermedades restantes son más prevalentes en suelos recién desmontados, ácidos, húmedos y con abundante contenido de materia orgánica, que permite a los agentes causales desarrollar un estado saprofitico, como en el caso de la Fusariosis (Fusarium sp. pos. F. oxysporum), Pudrición negra basal (Thielaviopsis sp.) y Podredumbre blanca basal (Armillaria sp.).

Para las enfermedades bacteriales los principales factores que favorecen su propagación son posiblemente los insectos, uso de herramientas infectadas, el agua del suelo y la presencia de malezas hospederas. Esto contribuye a que su incidencia sea cada vez mayor.

4. Uso de semilla afectada.

El agricultor comienza la implantación de un cultivo de plátano o banano, utilizando material de propagación proveniente de lotes afectados, como sucede posiblemente con el Neko del plátano (Pseudomonas solanacearum). Dicho material, carece de una desinfestación elemental.

De acuerdo a lo anterior, puede decirse que los cultivos de plátano están condenados a desaparecer por la incidencia de numerosas enfermedades de diferente orden patológico como las descritas en el presente trabajo, especialmente por el Neko, ya que cuentan con las condiciones de orden técnico, educativo y ecológico para convertirse en epidémicas y acabar con el cultivo, que es una de las fuentes

de sustento y de economía para el colonizador y el agricultor de la Intendencia Nacional del Putumayo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

5.1.1 Se determinaron como enfermedades del plátano y banana en la Intendencia Nacional del Putumayo, las siguientes: el Moko (Pseudomonas solanacearum), Podredumbre suave del pseudotallo (Erwinia sp.), la Fusariosis (Fusarium sp. pos. F. oxysporum), la Podredumbre blanca basal (Armillaria sp.), la Peca de los frutos (Phoma sp., Colletotrichum sp.), el Mal del cigarro (Gloeosporium sp. pos. G. musarum) y la Sigatoka (Cercospora musae), Pudrición negra basal (Thielaviopsis sp.).

5.1.2 La enfermedad más grave y limitante de la producción del plátano es el Moko (Pseudomonas solanacearum), con un 50% de ataque.

5.1.3 La Fusariosis y la Sigatoka, son las enfermedades más prevalentes entre las causadas por hongos calculándose su ataque en un 40% y 25% respectivamente.

5.1.4 El progreso de las enfermedades se debe a la falta de programas de asistencia técnica y de sanidad vegetal; a las deficientes prácticas culturales a las condiciones ecológicas favorables y el uso de semilla afectada.

5.2 Recomendaciones.

5.2.1 Plantear programas dirigidos sobre erradicación de Moko, Podredumbre suave, Fusariosis, Podredumbre negra basal y Podredumbre blanca basal.

5.2.2 Realizar ensayos de protección química contra la Sigatoka, Peca de los frutos y Mal del cigarro.

5.2.3 Efectuar reconocimientos sobre plagas que afecten directamente o sean vectores y/o transmisores de enfermedades a los cul-

tivos de plátano y banano en la Intendencia Nacional del Putumayo.

5.2.4 Adelantar estudios de zonificación para determinar nuevas áreas donde las condiciones ecológicas no sean lo suficientemente aptas para el desarrollo de organismos patogénicos.

5.2.5 Establecer programas de sanidad vegetal y asistencia técnica para la supervisión de los cultivos de plátano y banano en la Intendencia Nacional del Putumayo.

Se establecieron los programas de sanidad vegetal y asistencia técnica para la supervisión de los cultivos de plátano y banano en la Intendencia Nacional del Putumayo.

Se establecieron los programas de sanidad vegetal y asistencia técnica para la supervisión de los cultivos de plátano y banano en la Intendencia Nacional del Putumayo.

Se establecieron los programas de sanidad vegetal y asistencia técnica para la supervisión de los cultivos de plátano y banano en la Intendencia Nacional del Putumayo.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Febrero y Agosto de 1974, con el fin de determinar la distribución, sintomatología y etiología de las principales enfermedades patogénicas del plátano (Musa spp.) en la Intendencia Nacional del Putumayo. Se tuvo en cuenta las zonas y municipios más productores del fruto, tales como Mocoa, Puerto Limón, Santa Lucía, Puerto Umbria, Puerto Caicedo y Puerto Asis. Se recolectó material afectado por diferentes tipos de patógenos para ser procesados en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Siguiendo el método de comparación se logró identificar y describir las siguientes enfermedades:

Noko, causada por Pseudomonas solanacearum, Pudrición suave del pseudotallo, causada por Erwinia sp., Sigatoka, causada por Cercospora musae, Fusariosis, causada por Fusarium sp. pos. F. oxysporum, Pudrición blanca basal, causada por Armillaria sp., Pudrición negra basal, causada por Thielaviopsis sp., Peca de los frutos, causada por Phoma sp. Colletotrichum sp., y Mal del cigarro, causada por Gloeosporium sp. pos. G. musarum.

SUMMARY

This present work was done between the months of february and august of 1974, with the object of determining the distribution, symptomatology and etiology of the principal pathogenic diseases of platano (Musa spp.) in the National Intendency of Putumayo. The zones and municipalities most productive of the platano fruit was taken into account; such as Mocoa, Puerto Limón, Santa Lucía, Puerto Umbria, Puerto Caicedo and Puerto Asís. There was a variety of material collected, that was infected by different types of pathogenics, to be processed in the Phytopathology Laboratory of the College of Agricultural Science of the University of Nariño.

Following the method of comparison, it was possible to identify and describe the following diseases.

Neko (bacterial wilt) caused by Pseudomonas solanacearum, soft rotting of the stalk, caused by Erwinia sp., Sigatoka, caused by Cercospora musae, Fusariosis, caused by Fusarium sp. pos. F. oxysporum; white basal rotting, caused by Armillaria sp., black basal rotting, caused by Thielaviopsis sp., spotting of the fruit (Fruit spot), caused by Phoma sp., Colletotrichum sp., and bad cicada, caused by Gloeosporium sp. pos. G. musarum.

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, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1969. 393p.
2. ALEXOPOULOS, C. J. Introductory mycology. 2nd ed. New York, John Wiley, 1964. 613p.
3. ALEXOPOULOS, C. J. and BENKE, E. Laboratory Manual for introductory mycology. Minneapolis, Burgess, 1962. 199p.
4. ALVAREZ, I. Thielaviopsis rot of bananas. Agric. Univ. Pto. Rico, Rio Piedras, 1971. In: (Review of plant Pathology 51 (4): 289. 1972).
5. BARRIOS, R. La "Sigatoka" del banano. Cooperativa Bananera del Magdalena LTDA (Sta. Marta) 6:1-31. 1938.
6. BARNETT, H. L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd ed. Minneapolis, Burgess, 1960. 225p.
7. BECKMAN, C. H., HANOS, S. y HACE, M. E. Physical barriers associated with resistance in Fusarium wilt of bananas. In: (Phytopathology 51 (8): 134. 1961).
8. ————. The interaction of host pathogen and soil temperature in relation to susceptibility to Fusarium wilt of bananas. In: (Phytopathology 52 (2): 134. 1962).

9. BESSEY, E. A. Morphology and taxonomy of fungi. 3 th. ed. New York, Hafner, 1965. 572p.
10. BRANDES, E. W. "Banana Wilt". Phytopath. 9:340-358. 1919.
11. BREDD, ROBERT et al. Bergey's manual of determinative, bacteriology. 7a ed. Baltimore, The Williams, 1957. 1094p.
12. BUDDENHAGEN, I. W. La antracnosis del plátano "cachaco" en Colombia is really bacterial wilt caused by Pseudomonas solanacearum. Turrialba (Costa Rica) 14:100-101. 1964.
13. BUDDENHAGEN, I. W. y ELSSASSER, T. A. A insect-spread bacterial wilt epiphytotic od bloogoe banana. Nature 194:164-165. 1962.
14. BUSTAMANTE, E. Informe anual de labores del programa de Fitopatología. División de Investigaciones Agropecuarias (DIA), Min. Agr. Bogotá, 44p. 1961.
15. CARDENOSA, R. La antracnosis del plátano "cachaco" en el Tolima. Turrialba (Costa Rica) 13:88-95. 1963.
16. ————. El género Musa en Colombia - plátanos, bananos y afines. Publicación Técnica de la Estación Agrícola Experimental. Ministerio de Agricultura y Ganadería (Palmira). 368p. 1953.
17. CASTAÑO, J. J. Antagonismo entre Penicillium sp. y Thielaviopsis paradoxa (de Seynes Von Honh) agente patógeno de una pudrición del plátano. Agric. Trop. (Colombia) 12(11):735-736. 1956.
18. CHAMPION, JEAN. El plátano. Trad. por Fermín Palomeque. Barce-

lona, Blume, 1968. 247p.

19. COLOMBIA. UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto. Conferencias de Laboratorio de Microbiología. Pasto, 1971. 78p. (Mimeografiadas).
20. COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Controle el "Moko" del plátano y el banano. Hoja divulgativa (Bogotá) No. 003: 1-2. 1971.
21. FRANK, SUSAN ed. Pest control in bananas. Londres, Pans, 1971. 128p. (Pans Manual No. 1).
22. FERNANDEZ BORRERO, O. y LOPEZ DUQUE, S. Pudrición acuosa del sou de tallo del plátano (Musa paradisiaca) causada por Erwinia radisiaca, n. sp. Cenicafé (Colombia) 21 (1): 3-44. 1970.
23. FROHLICH, G. et al. Enfermedades y Plagas de las plantas tropicales Descripción y Lucha. Trad. por Gertraude Bayo. Mexico, U.T.E.H.A., 1970. 376p.
24. GARCÉS, J. V. Infección de Sigatoka en la zona bananera del Magdalena. Cooperativa Bananera del Magdalena Ltda. (Sta. Marta). 4-5:3-7. 1938.
25. IDARRAGA, GILBERTO. Informe agropecuario sobre la Comisaría del Putumayo correspondiente al año de 1964. Separata de la Revista del Banco de la República. 12p. 1965.
26. LEACH, R. Banana leaf spot investigations. I. The basis of control. Journ. Jamaica Agric. Soc. 44(12):499-502. 1940. (Ins Res. anal. en Biol. Absts. 15(10):2277. 1941).

27. OROSCO ANDRADE, E. El cultivo del plátano. Min. Agr. ICA. Boletín de divulgación No. 43. 23p.
28. PALOMINO, GONZALO. Fusarium oxysporum f. cubense Agente causal del Mal de Panamá en el Género Musa. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 1960. 51p.
29. RINCON, O. Cultivo del plátano. Carta Agraria (Bogotá) 247: 5-7. 1971.
30. SANCHEZ POTES, A. Información personal. Facultad de Agronomía, Palmira Colombia. 1960.
31. SIMMONDS, N. W. Bananas. Longmans, Green, London. 1959.
32. UNITED FRUIT COMPANY. Problems and progress in banana disease research. Dpto. of research, United Fruit Company, Boston, Mass. 36p. 1958.
33. WARDLAW, C. W. Bacterial diseases of tizomes and roots. 146-187. In: (Wardlaw, C. W. Banana diseases. London, Green an Co.).
34. _____. Disease of the banana and of the Manila hemp plant. Longon, Mac Millan and Co. p.14-125. 1935.
35. URQUILJO, P., RODRIGUEZ, J. y SANTAOLALLA, G. Patología Vegetal Agrícola. 2a ed Madrid, Mundi Prensa, 1971. 755p.
36. WALKER, J. CH. Patología Vegetal. 2a ed. Barcelona, Omega, 1968. 818p.

37. ZAPATA, F. y CARDONA, C. Estudios Fitopatológicos en Colombia.
Agric. Tropical (Bogotá) 21(11):750-777. 1965.

T

16707

634.772

J 37

Jaramillo Villarreal Edgar

Ej.1 Reconocimiento de las principales enfermedades patogénicas de plátano

NOMBRE

Maribel Forlillo

Nº del Carnet

8237073

NOMBRE

Lope M. Vesquez Huidobro

Nº del Carnet

NOMBRE RICA200 RIMOREZ

Nº del Carnet

327

NOMBRE

Yani Carlí Criollo

Nº del Carnet

117

T

634.772

J37

Ej.1.

16707

16707