

19572

Reg 572 OK

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DE  
SIGATOKA NEGRA EN PLATANO  
HARTON  
(Musa AAB)**

19572

*D. CAYÓN S.*  
*Jun/97*

BIBLIOTECA APOTECUARIA

La Unión de

# ACORBAT

## 1994

MEMORIAS

PROCEEDINGS

COMPTES RENDUES

# XI

REUNION

MEETING

REUNION



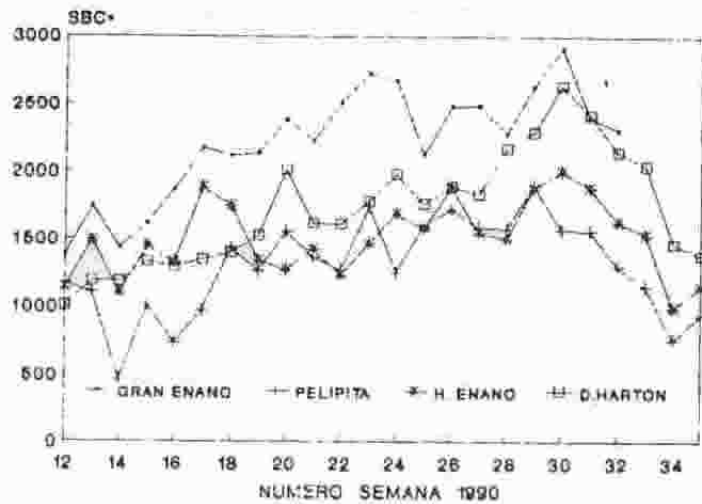
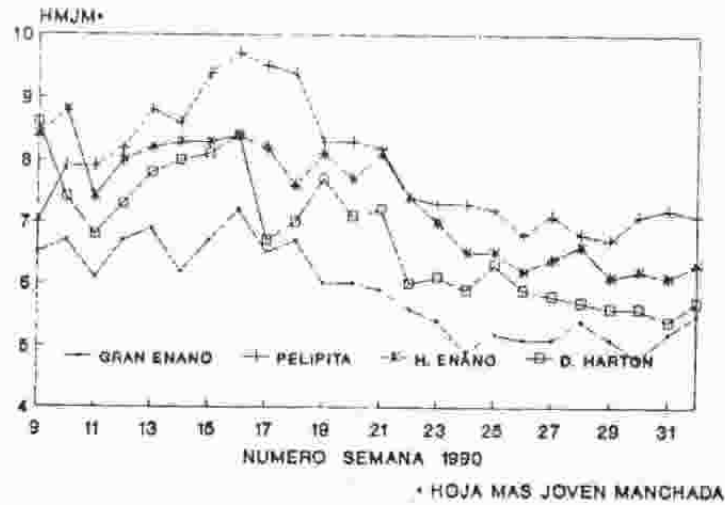
SAN JOSE, COSTA RICA

# Alternativas de manejo de Sigatoka negra en plátano Harton (*Musa AAB*)

V. M. Merchán y W. M., Chavarriga.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA. Apartado Aéreo 1287 Manizales, Colombia.

FIGURA 1. PROGRESO DE LA SIGATOKA AMARILLA EN CUATRO MUSACEAS, 1050 msnm



• SUMA BRUTA CORREGIDA

## Resumen

El presente estudio se realizó en un lote localizado a 190 m de altitud en una zona donde en ausencia de manejo, la Sigatoka negra es devastadora en cultivos de banano y plátano. Como diseño experimental se utilizó el de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres replicaciones. Cada unidad experimental estuvo conformada por 50 plantas. Semanalmente hasta belloteo se hicieron evaluaciones tanto del hospedero como de la enfermedad en 10 plantas fijas por unidad experimental. Los tratamientos empleados fueron los siguientes: 1) Aspersión de fungicidas en aceite mineral. 2) Aspersión de fungicidas en emulsión de agua + aceite. 3) Aspersión de fungicidas en mezcla de agua con portador "Carrier". 4) Deshoje fitosanitario cada dos semanas en época lluviosa y cada cuatro semanas en época seca. Las aspersiones de fungicidas se hicieron según el sistema de preaviso biológico. En los tratamientos con productos químicos se eliminaron cada cuatro semanas las hojas dobladas y/o secas. El control de la enfermedad apenas fue aceptable debido a que por varias razones las aspersiones no se hicieron oportunamente. El mejor control se logró con el tratamiento 1, el cual incrementó la producción de plátano en 13.6% con respecto al manejo con deshoje fitosanitario. Además se comprobó que con este último sistema se produce plátano en cantidad y calidad adecuadas para el mercado interno.

## Summary

This research was conducted in a site located at 190 m of altitude within an area where in absence of management black sigatoka can devastate banana and plantain crops. A random block design with four treatments and three replicates was used for this experiment. Each experimental unit was composed by 50 plants. Weekly evaluations were done, up to the shooting time, both to the host and to the pathogen in ten fixed plants per plot. The following treatments were employed: 1) Fungicide spraying in mineral oil. 2) Fungicide spraying in water emulsion plus oil. 3) Fungicide spraying in a mixture of water with "Carrier". 4) Phytosanitary defoliations every two weeks during the rainy season and every four weeks during the dry season. The fungicide sprayings were applied according to the biologic forecasting system. In the case of treatments with chemical products folded or dried leaves were eliminated every four weeks. The above mentioned disease control only

reached an acceptable level because for several reasons the sprayings were done untimely. The best disease control was attained with treatment 1, which increased the plantain production by 13.6% compared to the phytosanitary defoliation control. It was also proved that with the last mentioned system it is possible to produce with the quality and in the quantities required by the domestic market.

## Resume

On a établi une parcelle expérimentale plantées de rejets de 'Dominico Harton' provenant de plantes hautement productives. Une densité de deux rejets par trou plantés à 4 x 2 m a été utilisée. On a utilisé un dessin expérimental au hasard avec quatre traitements. Les traitements sont les suivants: 1) Aspersions de fongicides dans 20 l d'huile, Inérale par ha. 2) Aspersions de fongicides en émulsion dans 10 l d'huile + 20 l d'eau par ha. + détergent (émulsifiant). 3) Aspersions de fongicides dans 40 l d'eau + 1 l d'huile végétale 'Carrier'/ha. 4) Effeillage phytosanitaire toutes les quatre semaines. Les fréquences d'aspersions ont été établies en accord avec la méthode de l'avertissement biologique, utilisant uniquement des fongicides systémiques. Le meilleur contrôle de la maladie a été obtenu lors de l'utilisation du traitement 1 avec des différences statistiques significatives entre les différents traitements. On a réalisé sept applications jusqu'à la floraison. La période de latence des plantes conduites avec un effeuillage apparaît significativement plus court que celles obtenues lors de l'utilisation de produits chimiques, avec une variation moyenne de 48 à 72 jours. Alors que lors des traitements par agents chimiques, les résultats oscillent entre 52 et 106 jours. Dans les parcelles conduites avec effeuillages phytosanitaire, la production en fruit sur régime a été de 34 tonnes/ha. Cette production est 16 % plus faible que celle enregistrée dans les parcelles avec contrôle chimique, mais bien supérieure à celle obtenue au niveau national.

## Introducción

La Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) es la enfermedad foliar que a nivel mundial más afecta la producción de banano y plátano en cultivos localizados por debajo de los 500 m de altitud. Bajo estas condiciones en ausencia de manejo, la enfermedad ocasiona rápida destrucción del follaje, lo cual se refleja en una acentuada reducción en la cantidad y calidad de la fruta producida, ocasionando el rápido deterioro de las plantaciones. En Colombia cerca de la tercera parte del plátano está sembrado bajo estas condiciones (Belalcázar *et al.*, 1991). La mayoría de las parcelas son pequeñas y están cultivadas con plátano Hartón o 'Cuerno' (*Musa* AAB). En estas explotaciones donde la enfermedad generalmente no se controla, la producción se destina principalmente al consumo doméstico. Con el presente trabajo se pretende evaluar alternativas bioeconómicas de manejo para evitar una drástica reducción en la producción de plátano y el abandono de las plantaciones.

## Material y Métodos

El experimento se adelantó durante un ciclo de producción (mayo 1990 a septiembre 1991) con plátano Hartón (*Musa* AAB) en el Magdalena Medio (Yacopi-undinamarca) a 190 m de altitud. Como diseño experimental se utilizó el de bloques continuos al azar con cuatro tratamientos y tres replicaciones. Como sistema de siembra se empleó dos colmos de aproximadamente 3 kg por sitio, sembrados a 1.50 x 2.0 m. Cada unidad experimental estuvo compuesta por 50 plantas. Semanalmente en diez plantas fijas por unidad experimental se hicieron observaciones de evolución tanto del hospedero como de la enfermedad. Los tratamientos empleados fueron los siguientes:

1. Aceite agrícola "Shell" + fungicida sistémico. Según el estado de desarrollo del cultivo se empleó entre 15 y 20 l de aceite/ha.
2. Emulsión agua + aceite mineral + fungicida sistémico. Se utilizó 7.5 de aceite/ha en mezcla con similar cantidad de agua y adición de detergente como emulsificante.
3. Aceite vegetal (Carrier) + fungicida sistémico + agua. Se empleó una mezcla de 1 l de Carrier + 14 l de agua/ha.
4. Deshoje fitosanitario en frecuencia semanal desde presencia de primeras manchas en Estado 5 (Fouré, 1986) hasta la formación de ocho hojas nuevas y luego, cada dos semanas en época lluviosa y cada cuatro semanas en época seca. Se eliminaron hojas agobiadas verdes o secas y área necrosada de hojas erectas.

Como fungicidas se aplicaron: Benomyl (140 g.i.a./ha), Flusilazole (100 g.i.a./ha) y Triadimenol (125 g.i.a./ha). Las aspersiones se hicieron con fumigadora de espalda a motor (marca Solo Port), equipada con bomba centrífuga y dispositivo de ultrabajo volumen. Las aplicaciones se hicieron de acuerdo con el comportamiento de la curva de estado de evolución "EE" de la enfermedad. Todo incremento del "EE" en las semanas siguientes a la aplicación requirió la repetición del tratamiento. En los tres primeros tratamientos con control químico antes de la aspersión se eliminaron las hojas dobladas y/o secas. En la fecha de cosecha se pesaron todos los racimos de valor comercial producidos.

Las evaluaciones de la enfermedad se hicieron según el método de Estado de Evolución "EE" modificado por Fouré (1990) y la hoja más joven necrosada "HMJN". En el hospedero se registró la tasa de emisión foliar semanal "TEFS", número de hojas verdes activas "NHA", número total de hojas producidas "NHE", duración de siembra a cosecha "PSC", peso y tamaño de los racimos junto con la longitud externa y el perímetro en la parte media del dedo central de la segunda mano.

## Resultados y discusión

### Desarrollo del hospedero

En la Tabla 1 se aprecia que no hubo influencia de los tratamientos sobre 'NHE', 'TEFS' y 'PSC'. En promedio el número de hojas emitidas por planta osciló entre 32 y 33. La 'TEFS' varió entre 0.7 y 1.4 hojas por semana, fue más alta durante la fase vegetativa en periodos lluviosos y decreció durante la fase reproductiva, especialmente en época seca. En las plantas marcadas los primeros racimos se cosecharon 10.7 meses después de la siembra y los últimos a los 15.9 meses; sin embargo al año de efectuada la siembra ya se había recolectado el 80% de la producción.

En la figura 1, se muestra el 'NHA' que cada tratamiento mantuvo durante el periodo de prebelloteo. El mayor número de hojas correspondió al tratamiento químico donde los fungicidas se mezclaron con aceite mineral puro y el menor al tratamiento de deshoje fitosanitario; las diferencias fueron significativas durante todo el ciclo de producción (Tabla 1). Hacia el 29 de noviembre de 1990 (semana N° 48) cuando la mayor parte de las plantas habían emitido entre 26 y 28 hojas se realizó en el área experimental un deshoje intenso para reducir la severidad de la enfermedad. Al término del deshoje (Figura 1) las plantas quedaron con cuatro o cinco hojas, las cuales se protegieron una semana más tarde en los tratamientos de control químico con una aplicación de Fusilazole. Con las prácticas mencionadas las plantas llegaron en promedio a belloteo en la semana N° 5 de 1991 (Figura 1) con 10.9 hojas en el mejor de los tratamientos y con 8.7 en el peor. Los valores mencionados se consideraron suficientes para un adecuado llenado de frutos (Martínez, 1984; Belalcázar *et al.*, 1994).

### Comportamiento de la enfermedad

En la Tabla 2 se presentan los promedios correspondientes a 25 semanas de observaciones para los parámetros 'EE' y 'HMJN'. El periodo comprende desde la semana N° 10 hasta la semana N° 34 después de la siembra, semana en la cual por belloteo de algunas plantas se suspendieron las evaluaciones. En la Tabla se aprecia que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados. Los parámetros de enfermedad en las plantas manejadas con deshoje sanitario fueron significativamente diferentes a los de los tratamientos con control químico. Sin embargo en estos últimos el control de la enfermedad no fue tan bueno como se esperaba. Por la distancia retirada del sitio experimental las aplicaciones no se hicieron oportunamente, siendo éste un factor clave en los programas de control químico de la Sigatoka Negra (IRA, 1989). Durante el ciclo se hicieron nueve aplicaciones en el tratamiento de mezcla de fungicidas con emulsión de agua más aceite y siete fumigaciones en los otros dos. Esto incidió para que en el tratamiento mencionado se obtuvieran relativamente los valores promedios más bajos de 'EE'.

La Figura 2 muestra durante el periodo de prebelloteo el progreso de la enfermedad representado por la 'HMJN'. Durante este tiempo los valores más altos de 'HMJN' correspondieron al tratamiento donde los fungicidas se aplicaron en mezcla con aceite mineral estando el rango de oscilación absoluto del tejido necrosado entre la hoja

N° 5 y la 10, mientras que en el tratamiento de deshoje fitosanitario fluctuó entre la hoja N° 4 y la 9. Los mayores valores de 'HMJN' se registraron al final de la estación seca (semana 34-38 de 1990) y los menores hasta finales de la estación lluviosa (semana 46-50 de 1990) resaltándose la importancia de lluvia en el incremento de intensidad de la Sigatoka Negra. Al iniciarse el belloteo en la semana N° 5 de 1991, se registraron los valores más bajos del 'EE' en los tratamientos de control químico. Estos valores fueron 1265 en la mezcla de fungicidas con aceite mineral, 1465 en el de emulsión aceite + agua, 1629 en el de aceite vegetal más fungicidas y 2525 en el tratamiento de deshoje sanitario.

### Comportamiento de la producción

Durante el periodo de observaciones se tomaron registros de producción únicamente del 60% de las plantas sembradas. La mayor parte de la población restante no se tuvo en cuenta por presentar un retraso muy grande en el ciclo de producción. En las plantas cosechadas la producción total en racimos sin desmanar osciló entre 17.66 toneladas en las parcelas manejadas con deshoje sanitario contra 20.06 toneladas en el mejor tratamiento con control químico (Tabla 3). En los tratamientos donde se emplearon fungicidas el peso de los racimos fluctuó entre 6 y 18 kg mientras que en el de deshoje la variación fue entre 7 y 15 kg. Bajo las condiciones de mercadeo de la zona se considera que racimos de plátano Hartón con un peso igual o mayor de 12 kg son de buen tamaño y calidad. A partir de esta consideración se encontró que el porcentaje de racimos por tratamiento que cumplió estos requisitos fue como sigue: 51.0% en el tratamiento de mezcla de fungicidas con aceite mineral, 48% en el de emulsión de aceite-agua-fungicidas, 28.6% en el aceite vegetal más fungicidas y 20% en el deshoje sanitario. Estos resultados confirman por una parte la efectividad del control químico, especialmente cuando los fungicidas se aplican en mezcla con aceite mineral y por otra, el efecto que tiene la enfermedad en la reducción del tamaño y peso de los racimos. La influencia de los tratamientos sobre la longitud y grosor de los dedos fue mínima (Tabla 3).

Al observar los registros de la Tabla 3 se aprecia que la mayor ventaja del control químico frente al deshoje sanitario, fue en relación con el incremento significativo de peso de los racimos, más no en las otras variables consideradas. Como en la zona, la mayor parte del producto se comercializa por racimos, los resultados encontrados señalan que el deshoje sanitario constituye una buena alternativa económica de manejo de la enfermedad en áreas óptimas para su desarrollo. Sin embargo se debe profundizar más en los estudios sobre frecuencias de deshoje, según los estados de desarrollo de la planta y niveles de defoliación que ocasionen la mínima reducción en peso y calidad de la fruta.

## Conclusiones

El control de la enfermedad apenas fue aceptable, debido a que por varias razones las aplicaciones no se hicieron oportunamente. El mejor control se logró con siete aplicaciones de fungicidas sistémicos (Benomyl, Fusilazole y Triadimenol) en mezcla con aceite mineral 'Shell' en dosis de 15-20 l/ha. Con este tratamiento se

Incrementó la producción de plátano en 13.6% con respecto a las parcelas manejadas solo con deshoje sanitario. El respectivo incremento en producción donde los fungicidas se aplicaron en mezcla con el aceite vegetal "Carrier" fue de 6.8%, equivalente a 1.2 ton/ha.

Se comprobó que la Sigatoka Negra en áreas muy favorables para su desarrollo se puede manejar únicamente con deshoje fitosanitario en la frecuencia de cada dos semanas durante la época lluviosa y de cada cuatro semanas durante la estación seca. Con este manejo se produce plátano en cantidad y calidad adecuadas para el mercado interno. Si se quieren mejorar estos parámetros, se debe acudir al empleo de fungicidas sistémicos en mezcla con aceites minerales aplicados según la metodología del preaviso biológico.

Se debe profundizar más en la investigación sobre el manejo integrado de la enfermedad a partir de prácticas de control cultural y químico.

## Reconocimiento

Este trabajo fue realizado con el apoyo económico del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA y de la Comunidad Económica Europea a través del CIRAD-FLHOR/Franca.

## Bibliografía

- Belalcázar C., S.; Jaramillo G., O.; Toro M., J. C. 1991. Aspectos Agroeconómicos. *En: El Cultivo del Plátano en el Trópico. Manual de Asistencia Técnica N° 50.* Impresora ferivía Ltda, Cali-Colombia. p. 21-42.
- Belalcázar C., S.; Valencia M., J. A.; Arcila P., M. I. 1994. Influencia de la defoliación sobre la producción de plátano clon Dominico Hartón (*Musa* AAB Simmonds). *En: Memorias Acorbat 91.* p.525-534. Villahermosa, Tabasco-México, noviembre 3-8 1991. ed. M. A., Contreras; J. A., Guzmán; L. R. Carrasco.
- Fouré, E. 1986. Varietal Reactions of bananas and plantains to black leaf streak disease. *In: Persley, G. J. and De Langhe, E. A. ed., Banana and plantain breeding strategies: Proceedings of an International Workshop held at Cairns Australia, 13-17 Oct. 1986.* ACIAR Proceedings. 21: 110-113.
- Fouré, E. 1990. La lutte intégrée contre la cercosporiose noire des bananiers au Cameroun. L' avertissement biologique et son evolution de 1985 a 1988. *In: Fullerton, R. A.; Stover, R. H. ed. 1990. Sigatoka leaf spot diseases of bananas: Proceedings of an International Workshop held at San José, Costa Rica, March 28-April 1, 1989.* 374 p.
- IRA. 1989. L' avertissement biologique et son evolution de 1985 a 1989. *En: Rapport D' Activités 1988-1989.* Nyombé, Cameroun. p. 123-141.
- Martínez G., A. 1984. Determinación del área foliar en plátano en el trópico húmedo. *Revista ICA.2 (19): 183-186.*

TABLA 1  
Componentes de desarrollo de plátano Hartón  
con diferentes métodos de control de Sigatoka Negra a 190 m.s.n.m.  
Distancia de siembra 3.50 x 2.00 m y dos colinos por sitio

TRATAMIENTOS	N° HOJAS HASTA BELLOTEO		TASA DE EMISION FOLIAR SEMANAL 'TEFS'	PERIODO SIEMBRA A COSECHA (DIAS) 'PSC'
	EMITIDAS 'NHE'	ACTIVAS 'NHA'		
Aceite mineral + fungicidas	33.5 a *	9.3 a	1.03 a	360.8 a
Emisión agua + Aceite + fungicidas	32.8 a	9.2 a	1.03 a	368.1 a
Aceite vegetal + fungicidas	32.1 a	8.5 b	1.03 a	360.6 a
Deshoje sanitario	32.6 a	7.5 c	1.04 a	356.7 a
C.V. %	3.30	7.96	10.33	6.35

\* Promedios en sentido vertical con la misma letra no se diferencian significativamente al 5% (Prueba de Duncan).

**TABLA 2**  
 Comportamiento de Sigatoka Negra en plátano Hartón  
 bajo diferentes métodos de control a 190 m.s.n.m. (julio/90 - enero/91)

TRATAMIENTOS	ESTADO DE EVOLUCION 'EE'	HOJA MAS JOVEN NEGROSADA 'HMJY'
Acete mineral + fungicidas	2466 b	6.8 a
Emulsión agua + Acete + fungicidas	2340 c	6.7 a
Acete vegetal + fungicidas	2481 b	6.4 b
Deshoje sanitario	2687 a	6.2 c
C.V. %	15.28	7.43

\* Promedios en sentido vertical con la misma letra no se diferencian significativamente al 5% (Prueba de Duncan).

**TABLA 3**

Variables de producción de plátano Hartón con diferentes métodos de control de Sigatoka Negra a 190 m.s.n.m.  
 Distancia de siembra 3.50 x 2.00 m y dos colinos por sitio

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO CALCULADO (ton/ha) *	CARACTERISTICAS / RACIMO:				
		PESO kg	Nº MANOS	Nº DEDOS	DEDO CENTRAL 2ª. MANO LONGITUD cm PERIMETRO cm	
Acete mineral + fungicidas	20.06	11.7 a **	6.8 ab	24.7 a	25.7 a	15.9 a
Emulsión agua + Acete + fungicidas	19.88	11.8 a	6.9 a	23.3 a	25.3 ab	15.7 a
Acete vegetal + fungicidas	18.86	11.0 b	6.9 a	25.1 a	25.2 ab	15.8 a
Deshoje sanitario	17.66	10.3 c	6.6 b	22.7 a	24.9 b	15.7 a
C.V. %		19.00	8.86	44.55	7.80	8.00

\* Cálculo en base a 150 plantas / tratamiento con porcentaje de pérdidas del 40%

\*\* Promedios en sentido vertical con la misma letra no se diferencian significativamente al 5% (Prueba de Duncan)

FIGURA 1. HOJAS ACTIVAS EN PLATANO CON MANEJO DE LA SIGATOKA NEGRA, 190 msnm

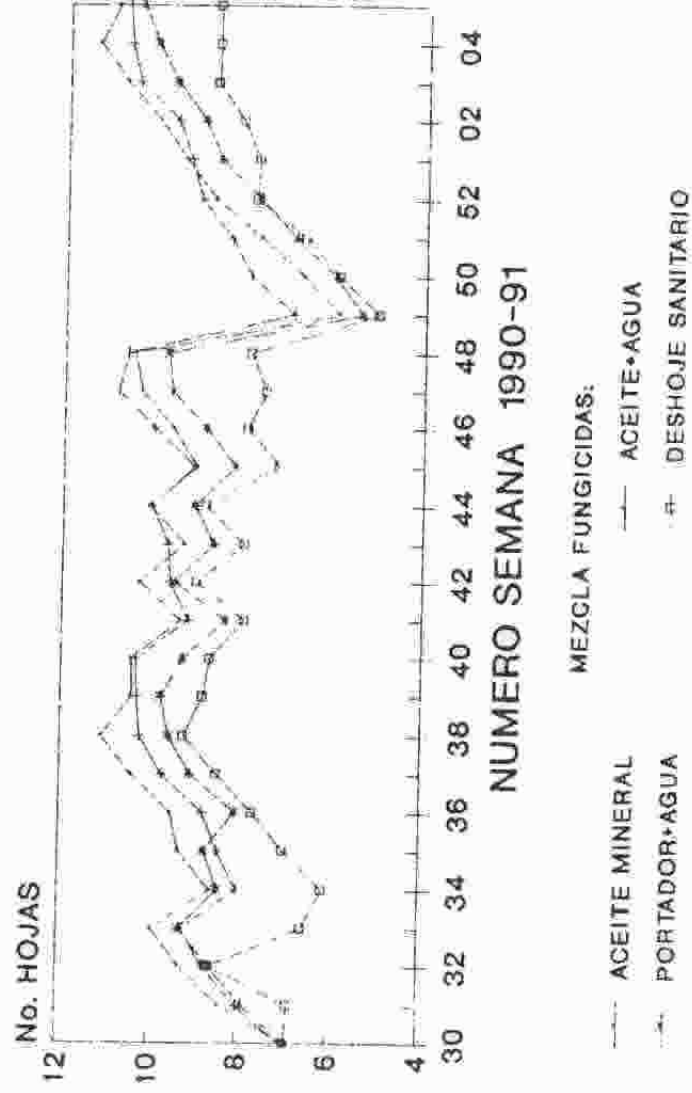


FIGURA 2. HOJA MAS JOVEN NECROSADA POR SIGATOKA NEGRA EN PLATANO, 190 msnm

