

# el Plátano



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA – IICA



midinra  
DGTA

Estación Experimental

“EL RECREO”

1983





**GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DEL PLATANO**

*(Musa sp.)*

**ESTACION EXPERIMENTAL**

**“DEAN PADGETT B.”**

**DIRECCION GENERAL DE TECNICAS AGROPECUARIAS  
FONDO SIMON BOLIVAR**

**MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA**

**(M I D I N R A)**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
(I I C A)**

**Nicaragua, 1983**

IICA

PM-434 El Plátano / [Por] Manuel Dávila . . . [et al]. — Managua :  
Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria ; IICA. Fondo Simón Bolívar, 1983.

37 p. — (IICA : Serie de publicaciones misceláneas ; no.  
434).

ISSN 0534-5391

3. PLATANO — CULTIVO. I. Dávila Manuel. II. Título.  
III. Serie.

AGRIS F00



DEWEY 633.74

---

EL FONDO SIMON BOLIVAR es un fondo multilateral de carácter voluntario, creado para impulsar las actividades del IICA, a fin de que éstas contribuyan a acelerar el desarrollo agrícola y rural de América Latina y El Caribe.

En 1981, con base en un Convenio de Cooperación Técnica MIDINRA (DGTA) —IICA— (F.S.B.), se pone en marcha un Proyecto Fondo Simón Bolívar en Nicaragua para fundamentar los aspectos productivos agrícolas de la región Atlántico-Sur. Esta "Guía Técnica de Producción del Cultivo de Plátano" (*Musa* sp.) es una de las 7 guías que se producirán con el objeto de apoyar los aspectos productivos de cultivos como: Hule, Palma Africana, Pijibay, Cacao, Plátano, Piña y Yuca.

Son autores y co-autores de esta obra: Manuel Dávila V. (Nicaragua), Ingeniero Agrónomo, Responsable del Proyecto de Investigación en Plátano; Danilo Abarca (Nicaragua) y Dimas Aráuz (Nicaragua), Agrónomos del Proyecto de Plátano; Miguel Obando (Nicaragua), Ingeniero Agrónomo, Coordinador Nacional del Proyecto Fondo Simón Bolívar; Romeo Martínez R. (Guatemala), Ph.D., Especialista en Cultivos Tropicales —IICA—; Carlos Muños R. (Costa Rica), M.S. Fisiología Vegetal, Coordinador y Responsable del Proyecto Fondo Simón Bolívar en Nicaragua.

IICA  
PM-434  
1983

# Contenido

---

	Página
PREFACIO .....	v
1. ASPECTOS GENERALES .....	1
2. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO DEL PLATANO .....	1
2.1 Temperatura .....	1
2.2 Agua .....	2
2.3 Vientos .....	2
2.4 Luz .....	2
2.5 Suelos .....	3
3. ASPECTOS FENOLOGICOS DEL PLATANO .....	3
4. ALTERNATIVAS DE MANEJO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION DE PLATANO .....	6
4.1 Establecimiento del cultivo .....	6
4.1.1 Preparación del terreno .....	6
4.1.2 Selección de la semilla .....	7
4.2 Establecimiento de una unidad de producción .....	11
4.2.1 Técnicas de siembra del plátano .....	11
4.2.2 Poblaciones .....	11
4.2.3 Drenaje .....	14
4.3 Fundamentos para el manejo cronológico de una unidad de producción .....	14
4.3.1 Deshije .....	14
4.3.2 Deshoje .....	16
4.3.3 Fertilización .....	16
4.3.4 Control de malezas .....	16
4.3.5 Desbellote .....	18
4.3.6 Alternativas en la regulación de plagas .....	20
4.3.6.1 Daños y combate del picudo del plátano ( <i>Cosmopolites sordidus</i> ) .....	20
4.3.6.2 Daños y combate de nemátodos .....	21
4.3.7 Alternativas para la regulación de enfermedades .....	22
4.3.7.1 Pudrición del cormo .....	22
4.3.7.2 Mal de Panamá .....	23
4.3.7.3 Marchitez bacterial o Moko .....	23
4.3.7.4 Sigatoka Negra .....	24
5. COSECHA .....	32
6. APENDICE .....	33
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	36





# Prefacio

La Estación Experimental "Dean Padgett Bernard" forma parte de la Dirección General de Técnicas Agropecuarias (D.G.T.A.), dependencia del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA). Esta Estación fue fundada en 1977, y es uno de los dos centros de generación de tecnología que Nicaragua posee en la zona tropical húmeda.

La Estación se encuentra ubicada en el municipio de Nueva Guinea, Zelaya Sur. Geográficamente se ubica entre los 11° 41' de latitud norte y 84° 28' de longitud oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 150 metros y posee una superficie de aproximadamente 450 hectáreas.

El clima de la región es caliente y húmedo con una temperatura media anual de 24.4°C y una precipitación media anual de 2,550 milímetros, con humedad relativa promedio de 87 por ciento. Según la clasificación de Holdridge, la región pertenece a la zona de vida bosque tropical húmedo con transición a subtropical.

La mayoría de los suelos de la región son desarrollados de rocas básicas del vulcanismo terciario, arcillosos, con predominio de arcillas caoliníticas. Taxonómicamente han sido clasificados como Ultisoles correspondientes al subgrupo de los typic tropudults.

El potencial agropecuario de la zona de influencia de la Estación "Dean Padgett" está fuertemente orientado hacia cultivos permanentes, semipermanentes y hay vocación típica para desarrollo forestal.



# 1. Aspectos Generales

La fruta de plátano forma parte de la dieta diaria de los nicaragüenses, y como alimento se puede preparar en diversas formas: tajadas fritas, bastimento, maduro frito y puré para niños. Mientras el consumo nacional estimado para el año 1982 es aproximadamente de 2.017,800 qq de fruta, la producción interna comercializable es de aproximadamente 1.752,392 qq. Existe evidentemente la necesidad de importar 265,408 qq lo que representa una fuga de divisas para el país.

Sin embargo este déficit tiene características de histórico debido a que se ha cultivado el plátano con o sin ninguna práctica de manejo que asegure mantener un flujo continuo de fruta al mercado.

Para evitar esta fuga de divisas, se están implementando áreas de siembra con este importante rubro. Esto hace necesario conocer ciertas prácticas de manejo que ayuden a estabilizar las nuevas plantaciones y mejorar la producción en las áreas existentes.

Las limitaciones más serias para el éxito en el cultivo están representadas en la presencia de la Sigatoka Negra (*Micosphaerella figiensis* var. *difformis*), el daño de Nemátodos (*Radopholus similis*) y problemas de suelo.

En tal sentido la Dirección General de Técnicas Agropecuarias (DGTA) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) con la asistencia técnica del Fondo Simón Bolívar (FSB) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) han conducido un programa de introducción de materiales resistentes a diversas enfermedades, los que sirven de base a un programa amplio de mejoramiento del cultivo en la Estación Experimental de Nueva Guinea.

## 2. FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO

El centro de origen del plátano es la parte sudeste del Asia. El plátano comestible (partecocárpico) se originó a partir de las especies *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*, de frutos pequeños con semilla y no comestibles.

El cultivo posteriormente pasó del Asia a la India y Africa. En 1516 los europeos lo introdujeron en América y las Antillas. En la actualidad es un cultivo de amplia distribución por su adaptación tanto en los trópicos como en los subtrópicos. Sin embargo, las mayores plantaciones comerciales de plátano se encuentran en los trópicos húmedos.

Entre los factores ambientales determinantes para la explotación comercial de los plátanos se encuentran:

### 2.1 Temperatura

Las temperaturas óptimas para el cultivo comercial del plátano, oscilan entre 20°C – 32°C. Las temperaturas abajo de 20°C retardan el desarrollo fisiológico de la planta, por lo tanto el tiempo

entre la emergencia del brote (ahijamiento) y corte de la fruta es mayor. Las hojas presentan síntomas cloróticos y mueren prematuramente. A consecuencia de esto, el pseudotallo pierde turgencia y el crecimiento es lento, los racimos no emergen con vigor y las manos nacen deformes. En las regiones de trópico húmedo del Atlántico de Nicaragua, con énfasis en la zona de Nueva Guinea, el promedio anual de 24°C de temperatura, resulta adecuado para el cultivo del plátano.

## 2.2 Agua

La planta de plátano requiere abundante agua debido a las características suculentas del pseudotallo y a su gran área foliar. Aproximadamente el 87.5 por ciento del peso de la planta está constituido por agua, y debe cultivarse en regiones donde la precipitación pluvial sea de 1,800-3,000 mm, distribuidos uniformemente durante el año. Esta condición favorece el cultivo del plátano en la región de Nueva Guinea, donde el promedio anual de precipitación es de 2550 mm distribuido en 9 meses (mayo-enero).

En días soleados una planta de plátano consume un promedio de 12 litros de agua; en días semi-nublados 10, y en días completamente nublados consume 9.0 litros de agua.

La planta absorbe el agua por las raicillas juntamente con los nutrientes y los envía a los diferentes tejidos por el conducto acuoso. Esto permite mantener a las células turgentes y desarrollar normalmente sus funciones. La falta de agua en la planta, reduce la turgencia de las células y la actividad fotosintética, y origina un crecimiento lento de los órganos foliares y florales. Por este motivo la planta no tolera períodos largos de sequía.

El plátano puede cultivarse en clima tropical seco bajo condiciones de riego, y bajo condiciones de secano se cultiva para una economía de subsistencia.

## 2.3 Vientos

La planta de plátano es muy susceptible a los efectos del viento debido a la forma de sus hojas laminares, las cuales se rompen con facilidad por tener las nerviaciones paralelas. Pocos desgarramientos no ocasionan mucho daño ya que cada fragmento se convierte prácticamente en una "nueva hoja". La fragmentación severa ocasionada por vientos mayores de 20 km/h, puede reducir la cosecha por el debilitamiento de la planta. Vientos mayores de 30 km/h ocasionan pérdidas de frutos por el doblamiento del pseudotallo y desraizamiento de las plantas.

Otro factor que hace a la planta de plátano ser susceptible al viento es su sistema radicular superficial. Este no posee ninguna raíz de "anclaje".

## 2.4 Luz

Existen pocos conocimientos acerca del efecto de la duración de los días en las plantas del plátano. Se ha observado que a bajas intensidades de luz, la planta necesita mayor número de días para completar su ciclo vegetativo. Plantas de plátano que crecen bajo la sombra de árboles más grandes, son de porte bajo, las raíces se desarrollan superficialmente, y necesitan aproximadamente dos meses más para fructificar, en comparación con las que crecen a plena exposición solar.

Los días de fuerte insolación ocasionan daños a los frutos si no tienen ninguna protección, este daño se conoce comúnmente como "quemado de sol".

## 2.5 Suelos

El terreno seleccionado para la siembra de plátanos debe ser fértil con una profundidad de 1.2 – 1.5 m, con buena estructura y drenaje interno. Debe tener una textura franco-arenosa muy fina, franco-arenosa fina, franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa, con buena retención de humedad. No debe cultivarse en suelos que contienen más del 40 por ciento de arcilla porque presentan problemas de compactación y encharcamiento por mal drenaje. Los suelos arenosos retienen poca humedad y las plantas sufren por falta de agua por lo que normalmente son descartados para producción de plátano. El plátano se desarrolla satisfactoriamente en suelos con pH de 5.5 – 7.5, siendo el óptimo de 6.5.

En general se pueden diferenciar cuatro regiones aptas para la producción del plátano en nuestro país, presentándose en casi todas ligeras limitaciones (Fig. 1).

- a) Región III: Microzonas del Departamento de Managua, (con riego suplementario).
- b) Región IV: En ciertos municipios de los Departamentos de Masaya, Carazo y Rivas.
- c) Región V: En microzonas de los Departamentos de Boaco, Chontales y en el Municipio de Nueva Guinea.
- d) Región VI: Principalmente en las áreas cafetaleras de los Departamentos de Jinotega y Matagalpa.

## 3. ASPECTOS FENOLOGICOS DE LA PLANTA DE PLATANO

El plátano de fruto comestible es una hierba gigante que alcanza altura promedio de tres metros. El tallo verdadero es corto y permanece soterrado, sobresaliendo únicamente para la época de floración. Morfológicamente el desarrollo de una planta de plátano comprende tres fases: la vegetativa, la floral y la de fructificación (Fig. 2).

La fase vegetativa comprende desde la colocación del cormo hasta aproximadamente seis meses posteriores. En este período ocurre la formación de las raíces principales y secundarias empezando por la base del cormo y continuando cada vez hacia niveles más altos. La formación de raíces se da aunque los cormos no tengan hojas funcionales.

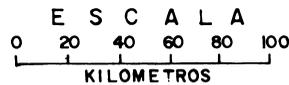
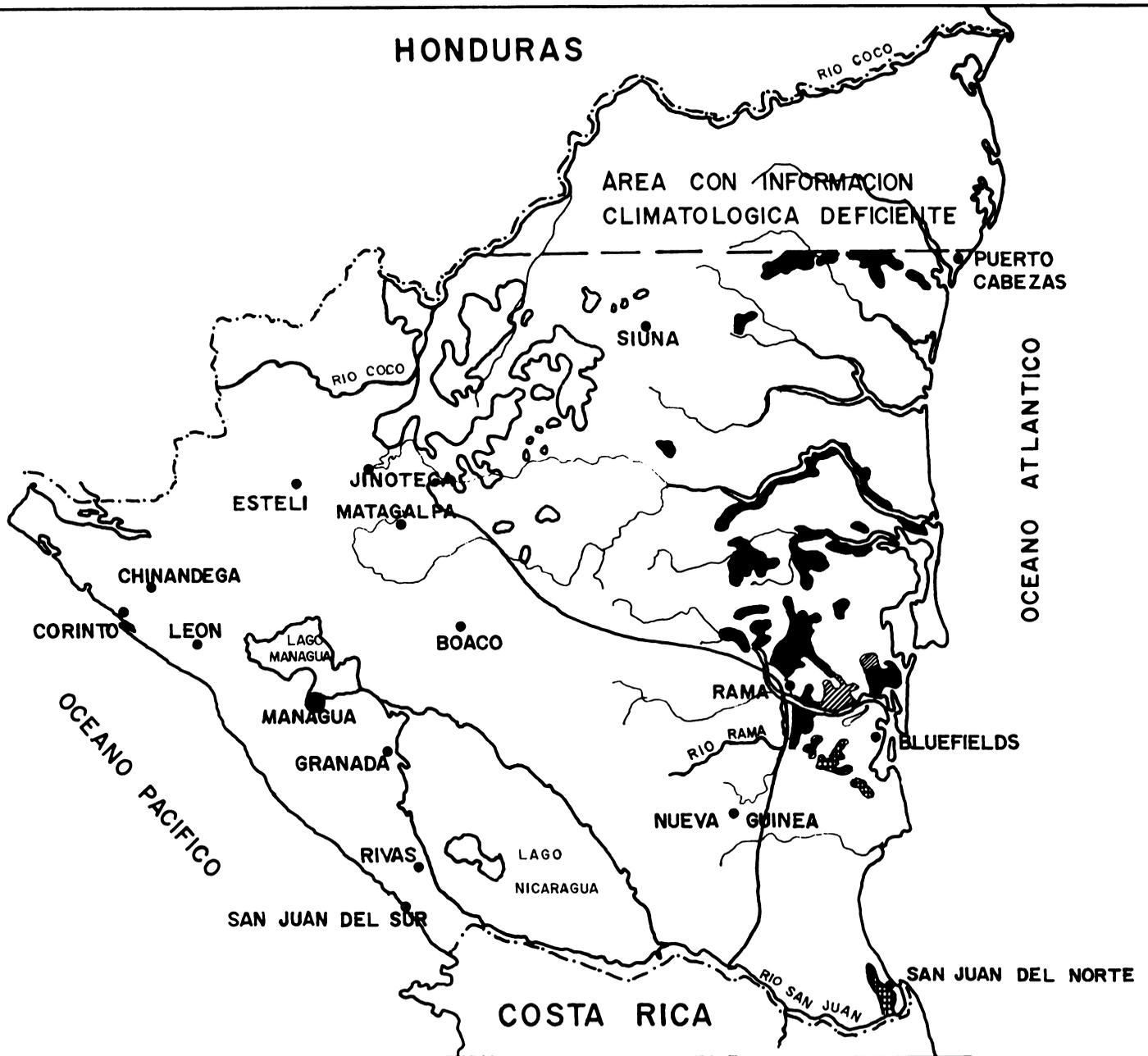
Esta fase es sumamente sensible a la variación en el suministro de elementos minerales y se ha sugerido que casi toda la absorción de Potasio se da en esta etapa.

El desarrollo alcanzado por la planta en esta fase influye considerablemente sobre el número máximo de frutos que van a desarrollarse, aunque también el clima prevaleciente en la fase floral tiene mucha influencia sobre el número máximo de frutos que se forman en la inflorescencia.

La fase floral dura aproximadamente tres meses. Se inicia con el crecimiento del tallo verdadero, que después de haber permanecido mucho tiempo a ras del suelo, va a convertirse en aéreo, creciendo a través del centro de pseudotallo. A simple vista no pueden notarse los cambios que se dan en el interior de la planta en esta fase, por lo que pasa desapercibida.

Fisiológicamente esta fase se produce cuando ya la planta ha emitido un número grande de hojas verdaderas, pero que todavía le quedan de 10 a 12 por desarrollar.

Posiblemente todas las flores femeninas (que posteriormente serán "dedos") se diferencian en esta fase.



**LEYENDA**

**RANGO DE ADAPTABILIDAD**

OPTIMO ———— 

BUENO ———— 

MARGINAL ———— 

**ZONIFICACION ECOLOGICA DEL PLATANO EN NICARAGUA**

MODIFICADO DE: ZONIFICACION ECOLOGICA DE CULTIVOS DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA — IICA. —



La tercera fase o de fructificación tiene una duración aproximada de tres meses. En esta fase se diferencian las flores masculinas (chira) y hay una disminución gradual del área foliar.

Durante esta fase los factores adversos únicamente pueden influir sobre el tamaño de los dedos, ya que el número de los mismos fue determinado en la primera fase y establecido en la segunda.

Los factores adversos más importantes que se pueden dar en esta fase y que pueden influir negativamente en el tamaño de los frutos son: la sequía, la defoliación y las bajas temperaturas. En nuestro medio, únicamente la sequía y la defoliación son importantes.

El desarrollo del racimo requiere varias semanas. La conformación definitiva del racimo toma aproximadamente tres semanas a partir de que la inflorescencia aparece en la parte superior del pseudotallo.

La evolución del racimo, hasta llegar a la fase final de aptitud para la cosecha dura aproximadamente dos meses. En este período los plátanos aumentan más en grosor que en longitud. El pericarpio (cáscara) llega a alcanzar un grosor de dos o tres mm. El almidón de las células de la pulpa permanece hasta que empieza el proceso de maduración en donde va desapareciendo progresivamente (plátanos dulces).

La conversión de almidón a azúcares solubles, se efectúa mal cuando el racimo permanece en la planta después de un tiempo determinado; los plátanos continúan engrosando y concluyen por agrietarse (se abren) y la pulpa se hace harinosa.

#### **4. ALTERNATIVAS DE MANEJO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION DE PLATANO**

##### **4.1 Establecimiento del cultivo**

##### **4.1.1 Preparación del terreno**

De la adecuada preparación del suelo depende en gran medida el éxito de una plantación. Esta preparación debe hacerse con base en la vegetación presente, ubicación geográfica, topografía y objetivos de la plantación. Si la vegetación es boscosa, primeramente se realiza la operación de Socola, luego se realiza la operación de estaquillado y posteriormente se eliminan los árboles de mayor tamaño para evitar interrumpir otras labores de preparación y manejo de la plantación. Cuando se desee acelerar la descomposición de la vegetación con la ayuda del fuego, debe apilarse y no incinerarla sobre el área a cultivar. De esta manera se evita la destrucción de la materia orgánica que es de vital importancia para el desarrollo de la planta. Además se altera la estructura del suelo, aumentando la erodabilidad y favoreciendo la invasión de gramíneas.

Cuando el área a sembrarse es un tacotal o rastrojo, la vegetación se corta lo más bajo posible. Luego, debe picarse y distribuirse uniformemente para formar un colchón. Esto interrumpe el rebrote de las malezas, previene la erosión y sirve de fuente de nutrientes una vez que se ha mineralizado.

La preparación del suelo con maquinaria, en términos generales debe limitarse a los suelos de la región del Pacífico del país debido a que sus características físico-químicas así lo permiten.

Al planificar la siembra no debe olvidarse la ubicación estratégica de los caminos, ya que de éstos depende la rápida movilización del personal, transporte de insumos y recolección de los racimos.

#### 4.1.2 Selección de la semilla

Hasta el presente, la única manera de propagar comercialmente los plátanos triploides es vegetativamente. A medida que la planta se va desarrollando van apareciendo las diferentes yemas vegetativas que a la postre se convierten en las semillas de siembra (Fig. 3).

El cormo se origina y se forma por el crecimiento diamétrico de una yema vegetativa que emerge de la planta madre; ésta sufre procesos de diferenciación que dan origen a un cambio anatómico y morfológico de los tejidos. El cormo consta de un cilindro central (zona interna), una zona cortical que envuelve al cilindro central la cual va adelgazándose hacia la parte superior y llega a desaparecer en el punto vegetativo central.

El brote proviene de una yema situada en el cilindro central, la cual después de sufrir el proceso de diferenciación, crece lateralmente y casi perpendicular al cormo. Tiene forma de cono y al salir a la superficie inicia un crecimiento diametral y longitudinal, y así continúa hasta que se convierte en hijo de espada.

El desarrollo de este hijo es controlado por el tallo principal (planta madre) y no se convierte en una planta autosuficiente hasta que éste desarrolla hojas verdaderas; en esta etapa el retoño depende de la planta madre para su nutrición.

El éxito de una plantación se basa en gran parte en la calidad del material de siembra. Lo recomendable es seleccionar semillas (hijos) de aguja o de espada llamados "cola de burro" en algunas regiones (Fig. 4).

Las semillas de mejor calidad se obtienen de hijos de 1.8 a 2.0 m de altura. Esta altura generalmente se obtiene a los 3 ó 4 meses de edad y representa un peso de 1.5 a 2.0 kg sin la parte aérea.

Estos cormos- semillas deben arrancarse cuidadosamente del suelo, para no causar heridas innecesarias. Seguidamente se elimina el pseudotallo unos 10 cm arriba de la base para estimular el crecimiento de las yemas. No deben utilizarse hijos para siembra de menos de 1.2 m de alto debido a que el cormo no posee suficientes reservas y la planta se desarrollará más lentamente atrazando la cosecha.

La semilla una vez arrancada debe ser mondada para eliminar restos de raíces y cáscaras, para evitar la diseminación de nemátodos (*Radopholus similis*) y enfermedades como (*Erwinia chrysanthemi*). No debe tener galerías o perforaciones porque pueden existir larvas de picudo (*Cosmopolites sordidus*). Una vez mondado el cormo o semilla, debe ser desinfectado para eliminar posibles patógenos adheridos a la superficie (Fig. 5). Según el método empleado en la preparación de la semilla, se recomienda:

- a) Mantener los cormos por un tiempo de 20 minutos en agua calentada a una temperatura de 52 a 56° C.
- b) Sumergir la semilla por un tiempo de 15 a 20 minutos en una mezcla a base de 1 litro de Lorsban 4-E más 1.5 kg de Dithane M-45 en 160 litros de agua. Esta práctica ha dado buenos resultados en siembras realizadas en la Estación Experimental de Nueva Guinea.

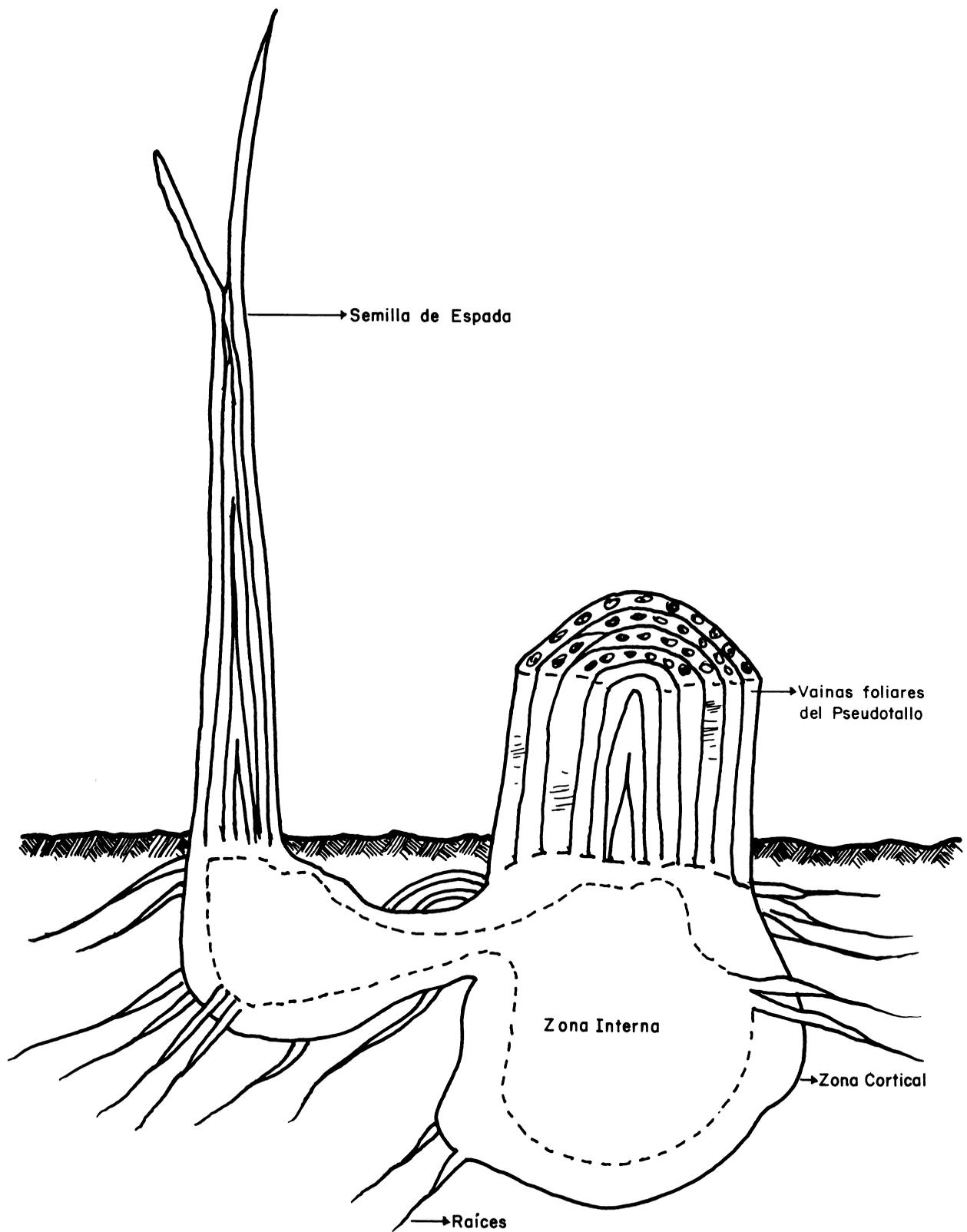


Fig. 3. Esquema de una yema axilar o retoño adecuado para siembra, ilustrado en un corte longitudinal de la planta madre y el hijo de espada.



Fig. 4. Representación esquemática de los diferentes tipos de "hijos" que pueden distinguirse en plátano.  
(A) "hijo de aguja o espada"  
(B) "hijo de agua u orejón"  
(C) "hijo de rebrote"

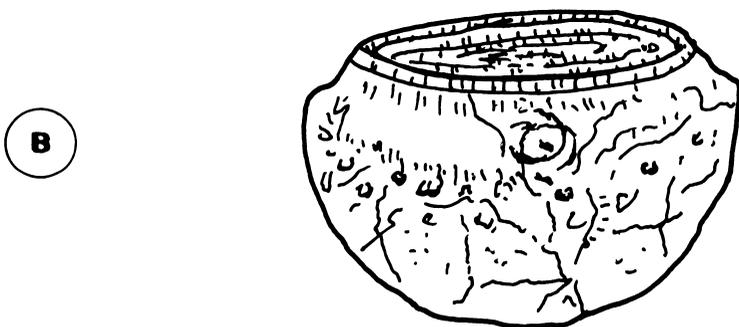
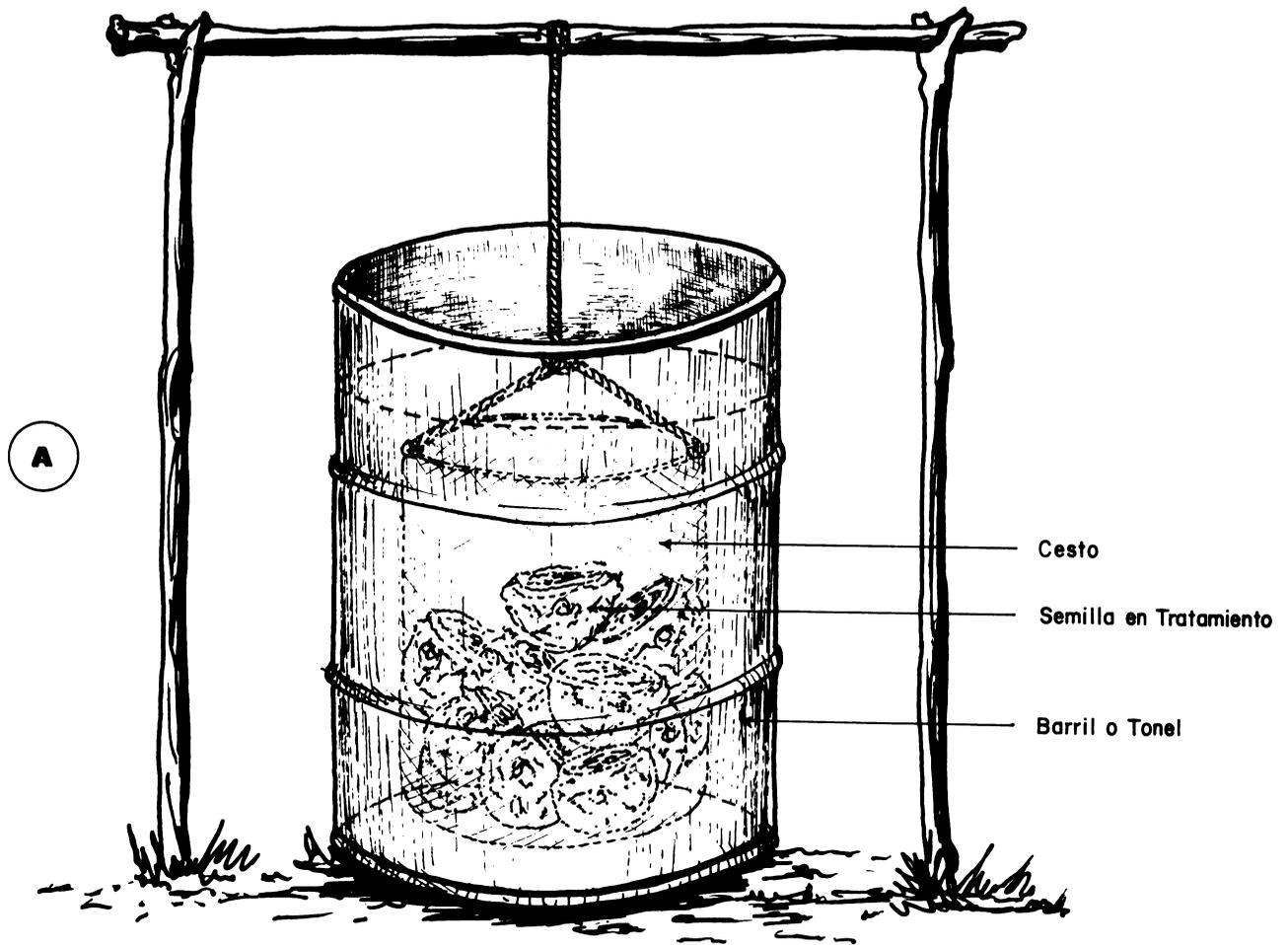


Fig. 5. Tratamiento de la semilla de siembra.  
 A: Cámara de Desinfección de semilla.  
 B: Semilla desinfestada y mondada.

## 4.2 Establecimiento de Una Unidad de Producción

### 4.2.1 Técnicas de Siembra del Plátano

Esta labor debe iniciarse teniendo presente las épocas de siembra conforme la zonificación ecológica del cultivo. Generalmente cuando se cultiva en clima tropical húmedo (Zona Atlántica), la siembra debe hacerse en el período de abril-mayo y en agosto. Bajo clima tropical seco resulta adecuada de mayo a junio.

Una vez preparado el terreno y listo para la siembra, se procede a demarcarlo para darle uniformidad a los surcos. Seguidamente se efectúa el estaquillado para señalar en el terreno, el lugar y la distancia en que a de hacerse cada hoyo, ya que la distancia entre plantas está en función de la densidad poblacional a sembrar.

Las dimensiones del hoyo dependen del tamaño de la semilla pero generalmente, se hacen hoyos de (40 x 40 x 40 cm). Una vez efectuado el hoyado se procede a distribuir la semilla en el campo. A continuación se realiza la siembra. Antes de depositar el cormo en el hoyo se agregan 100 gramos de fertilizante completo (10-30-10 ó 12-30-10), y se cubren con una capa de tierra de 2 cm de espesor. A continuación se pone el cormo en el hoyo y se cubre con tierra apisonando a ambos lados para un mejor contacto de la semilla con el suelo. Además así se eliminan cavidades almacenadoras de agua que ocasionan pudriciones al cormo (Fig. 6).

A los 40 días después de la siembra, se efectúa una labor de resiembra para reponer los cormos perdidos por pudrición. De esta manera se eliminan los claros al desarrollar el resto de las plantas, además de que éstos claros son focos de malezas.

### 4.2.2 Poblaciones

La densidad poblacional es determinada por la distancia de siembra y métodos de deshije. No se dispone de un patrón poblacional óptimo pero la mejor densidad es la que asegura rendimientos económicos por la calidad de la fruta. Para determinar o decidir la población de un platanar debe considerarse lo siguiente:

- a) En regiones de baja precipitación debe sembrarse a mayor distancia y en regiones de alta precipitación a menor distancia.
- b) En suelos livianos debe sembrarse a mayor distancia que en suelos pesados.
- c) El régimen de deshije. Esta labor determina la población efectiva, es decir el número de plantas por unidad de superficie.
- d) También es importante relacionar la población con la vida productiva del platanal; si se estima una duración de 4 años, la población debe ser alta, en cambio si se estima una vida útil de 8 años o más las densidades deben ser menores.

En Nicaragua por lo general se utiliza el arreglo de 3 x 3 m para una densidad poblacional de 1,111 plantas/ha con lo cual se ha obtenido buena rentabilidad.

En Honduras se ha conseguido maximizar la producción con base en el arreglo hexagonal, diseñado por la Compañía United Brands, el cual consiste en una siembra en triángulo equilátero a 2.6 m cada planta, para obtener una población de 1.720 plantas/ha (Fig. 7).

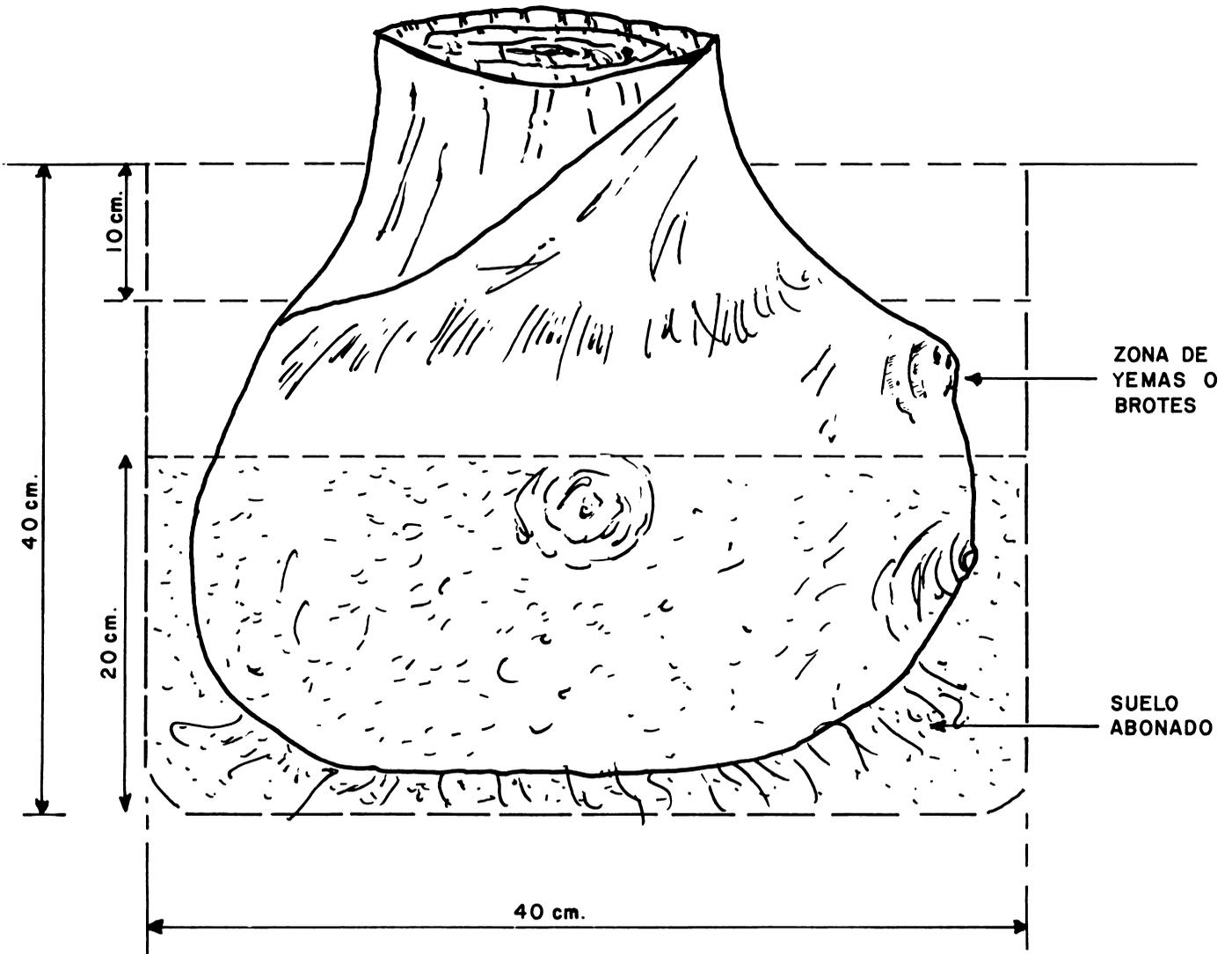


Fig. 6. Ubicación de la cepa al momento de la siembra.

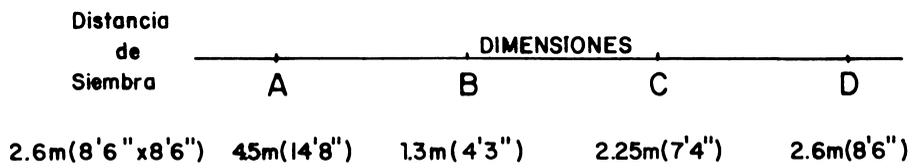
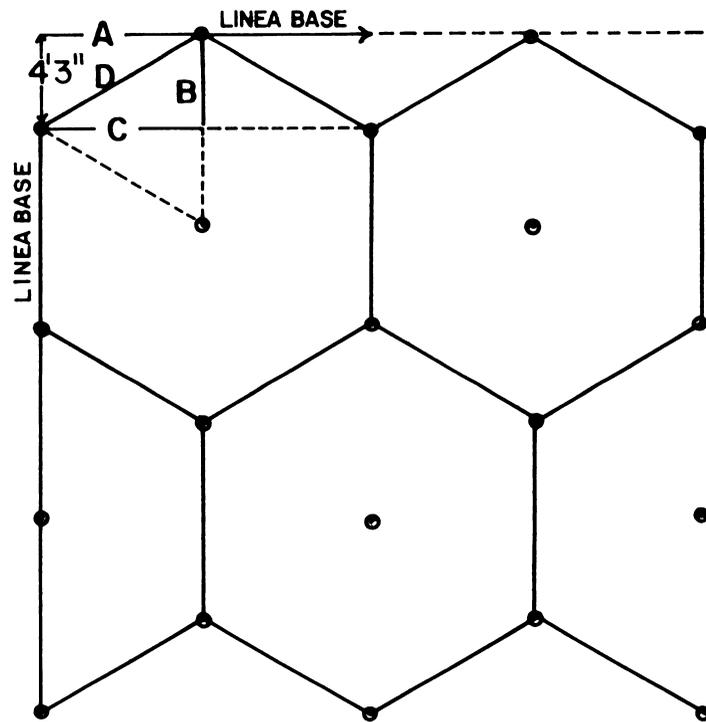


Fig. 7. Siembra en forma hexagonal con una distancia de 2.6 x 2.6 m (8'6" x 8'6").

### 4.2.3 Drenaje

Para un mejor desarrollo y mejor producción de plátano se necesitan terrenos con drenajes adecuados, para eliminar el exceso de agua ya sea superficial o profundo.

En terrenos mal drenados, el crecimiento del plátano es seriamente afectado a consecuencia de una mala aireación del suelo, poca absorción de agua y nutrientes por la planta y un desarrollo anormal y superficial de las raíces. El cormo y las raíces sufren daños por pudrición y ataque más frecuente de nemátodos.

La profundidad de los canales de drenaje y su separación depende de las propiedades físicas del suelo y la intensidad de la precipitación. Los canales de drenaje, tanto los primarios como los secundarios deben tener una profundidad que permita una capa de suelo libre de agua supérflua. Para lograr esto se requiere de una profundidad de 1.2 a 1.5 m. Un buen sistema de drenaje es sumamente importante para la estabilización del cultivo.

## 4.3 Fundamentos para el manejo cronológico de una unidad de producción

### 4.3.1 Deshije

En las plantaciones de plátano se practica esta labor para seleccionar y regular el número de plantas por unidad de producción. Al eliminar un buen número de hijos se consigue mantener una población adecuada por hectárea y un distanciamiento uniforme entre planta y planta, lo que permite mantener una producción constante durante el año, con frutos de alta calidad. Para realizar un deshije adecuado deben de conocerse los tres tipos de hijos (Fig. 4).

- a) Hijos de Aguja. Es todo brote que sale a la superficie distanciado algunos centímetros de la planta madre con sus primeras "hojas" con apariencia de espada. Algunos aparecen bien profundos y otros superficiales. Este tipo de hijos es el que se selecciona para conformar la plantación. Los seleccionados deben estar profundos, separados de 15 a 20 cm de la planta madre, estar bien desarrollados y vigorosos. Deben eliminarse los que aparecen muy cerca de la planta madre y los superficiales; éstos a pesar de tener la forma de hijos de aguja no garantizan una cosecha normal. El hijo de aguja se conoce con mucha facilidad por su desarrollo vegetativo vigoroso.
- b) Hijos de Agua. Son los que a temprana edad desarrollan hojas anchas. Aparentemente estos hijos aparecen como causa de mal nutrición, ya que se ha observado que después de realizar una poda severa de plantas madres por daños de Sigatoka Negra, viento o mal manejo, hay incremento en la producción de hijos de agua.

En condiciones normales no deben seleccionarse como hijos para la producción ya que su crecimiento es lento y los frutos son de mala calidad. La utilización de un hijo de agua se justifica únicamente bajo las siguientes condiciones: a) cuando no se cuenta con un buen hijo de aguja para orientar la plantación, b) para mantener una población uniforme y c) también se dejan cuando en la plantación existen muchas fallas. Esta es una medida indirecta de control de malezas.

- c) Hijos de Retoño: Son hijos que fueron mutilados y su punto de crecimiento no sufrió daño. Es muy común verlos después de varios días de realizar el deshije, ya que rebrotan con rapidez. Con base en el crecimiento de estos hijos, se deben programar los ciclos de deshije.

Precaución: las herramientas utilizadas en el deshije y deshoje deben ser usualmente desinfectadas durante la ejecución de estas prácticas (Fig. 8).

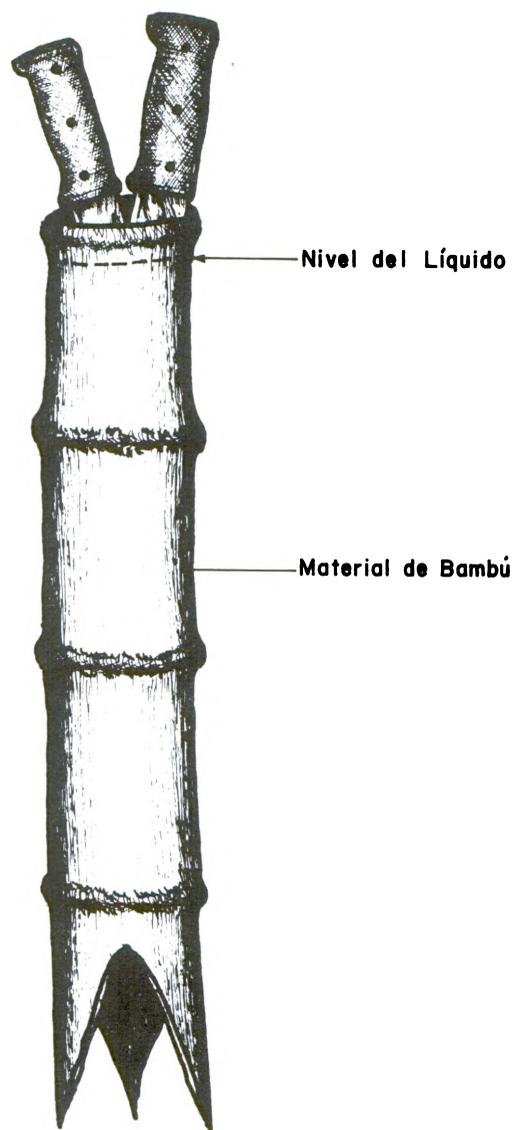


Fig. 8. Desinfección de machetes durante el deshije y deshoje.

### 4.3.2 Deshoje

Esta labor consiste en eliminar las hojas secas que han dejado de ser funcionales a la planta y todas aquellas que interfieren con el desarrollo normal del fruto. Debe practicarse cada vez que sea necesario para lograr mantener un buen control sanitario. Preferentemente se debe usar una media luna o "chuzo" en el deshoje. En el caso de que las plantas sean pequeñas, se puede utilizar un machete bien afilado y desinfectado.

Posiblemente las hojas secas interfieren en la circulación del aire, provocando un aumento de temperatura y pérdida de agua por evapotranspiración. El corte debe ser hecho lo más cerca de la base de la hoja. Si una hoja funcional (con color verde) o parte de la hoja está interfiriendo en el desarrollo del racimo, se puede doblar o cortar para evitar cicatrices en el fruto que disminuya su calidad; debe evitarse que el látex caiga sobre los frutos y los manche.

### 4.3.3 Fertilización

Para realizar una adecuada enmienda, es importante conocer los requisitos específicos de nutrientes que la planta de plátano necesita, los análisis químicos del suelo, tejido vegetal y observaciones de desarrollo. Estas conducen a evaluar la capacidad que el suelo tiene para dar a la planta los nutrientes necesarios.

Existen ciertos factores que hay que considerar para realizar una buena fertilización como son: densidad de población, balance y cantidades de nutrientes en el suelo, época y modo de aplicación etc. En plantaciones comerciales de Honduras generalmente se aplica Urea al 46 por ciento a razón de 163 a 326 kg/ha/año, dividida en tres aplicaciones. Para una población de 1720 plantas/ha.

La Urea se aplica manualmente después de realizar labores de chapeado y deshoje.

En suelos andosólicos de Colombia se ha encontrado respuesta a la aplicación de 200 kg/ha/año de  $K_2O$ . Estudios realizados en la Estación Experimental de Nueva Guinea en suelos ácidos y con problemas de fijación de fósforo, se ha obtenido respuesta al aplicar el nivel de 30 kg/ha de  $P_2O_5$  al momento de la siembra.

Es necesario suministrar adecuadamente los nutrientes porque una aplicación o dosificación incorrecta repercute negativamente en la producción.

El fertilizante debe colocarse alrededor de la planta a una distancia de un metro de la base hacia afuera, en una banda. Es conveniente poner mayor cantidad al lado del hijo que se ha seleccionado para producción, (Fig. 9). Para aplicar fertilizante, el suelo debe tener suficiente humedad para que se disuelva y se incorpore al suelo. La urea permanece varios días sin disolverse y se puede perder 35 a 40 por ciento por volatilización, particularmente durante épocas de períodos secos o en suelos con pH bajo.

### 4.3.4 Control de malezas

Las plantas de plátano se ven afectadas seriamente por la competencia con las malezas por los nutrientes y el agua del suelo. En las plantaciones nuevas debe tenerse mucho cuidado con las malezas ya que su competencia retarda el crecimiento de la planta de plátano, lo cual afecta severamente la producción.

Cuando las malezas invaden densamente una plantación ocasionan un sombreado y mal desarrollo de los rebrotes. Además muchas especies de malas hierbas son hospederas de enfermedades.

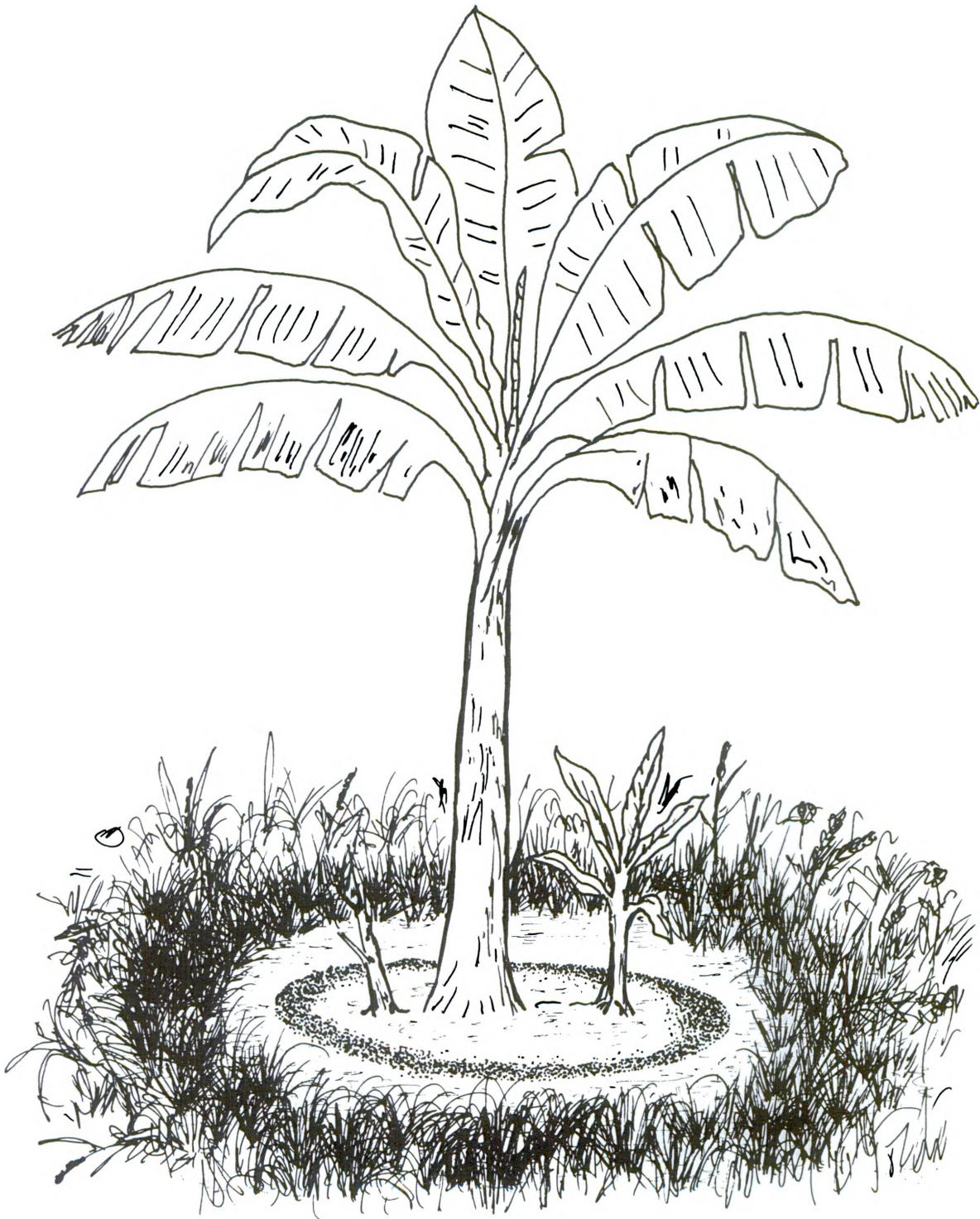


Fig. 9. Forma adecuada de aplicar el fertilizante a una planta de plátano.

des y plagas, las que al encontrar las condiciones climáticas adecuadas pueden desarrollarse y convertirse en epidémicas.

La presencia de malas hierbas dificulta las labores de deshije, aplicación de fertilizante, cosecha de los racimos etc. Existen tres alternativas para liberar de la competencia a las plantas de plátano: una es realizando una chapea manual, otra consiste en aplicar herbicidas, y una tercera es establecer cultivos de cobertura a base de leguminosas. Para usar eficientemente un herbicida es importante conocer las especies de malezas que se van a eliminar. Esa información es necesaria para seleccionar el producto y la dosis a utilizar.

El control de malezas en una plantación nueva es sumamente necesario para asegurar un buen desarrollo y producción de la primera cosecha. Es recomendable eliminar las malezas antes que germinen los cormos para evitar daños. En áreas seleccionadas para plantaciones nuevas, si están invadidas por gramíneas deben realizarse las siguientes labores:

- a) Chapear unos 30 días antes de realizar la siembra.
- b) 15 días antes de la siembra aplicar la siguiente mezcla: 5.5 kg de Dalapón + 1.0 kg de Karmex + 1.0 kg de Gesapax. Todo esto diluido en 20 litros de agua. Esta cantidad de caldo es suficiente para cubrir una hectárea.
- c) 15 días después de la siembra aplicar 2 kg de Gesapax/ha.

Cuando las malezas dominantes son de hojas anchas, debe hacerse lo siguiente:

- a) Chapear unos 30 días antes de la siembra.
- b) 10 días antes de la siembra aplicar en cada ha la siguiente mezcla: En 200 litros de agua disolver 1.0 kg de Karmex + 9.5 litros de 2.4-D.
- c) 15 días después de haber sembrado aplique 2.0 kg de Gesapax en la misma área.

Cuando existan problemas para controlar gramíneas en plantaciones establecidas, debe comen-zarse un ciclo de aplicación con la siguiente mezcla: En 200 litros de agua disolver 5.5 kg de Dalapón + 1.0 kg de Karmex. Esta mezcla es suficiente para una hectárea.

Después de 40 días, aplicar en una ha la mezcla siguiente: En 200 litros de agua disolver 1.5 de Gramoxone + 1.0 kg Karmex. Es muy importante para conseguir un óptimo control, practicar una chapea antes de iniciar las aplicaciones: (Fig. 10).

#### 4.3.5 Desbellote o Deschira

Esta labor consiste en eliminar la bellota 3-6 centímetros abajo de la mano falsa del racimo (Fig. 11). Es recomendable hacerlo con la mano y no usar herramientas para evitar pérdida de tiempo en desinfectar. Además se corre el riesgo de diseminar la enfermedad del Moko, Tipo "SFR", si ésta está presente en la zona.

Se ha logrado establecer que esta práctica estimula la precocidad y mejor desarrollo del racimo cuando el desbellote es hecho a tiempo.



Fig. 10. Control adecuado de malezas con la aplicación de herbicidas en plátano. Nótese que antes de aplicar los herbicidas, las malezas han sido chapeadas.

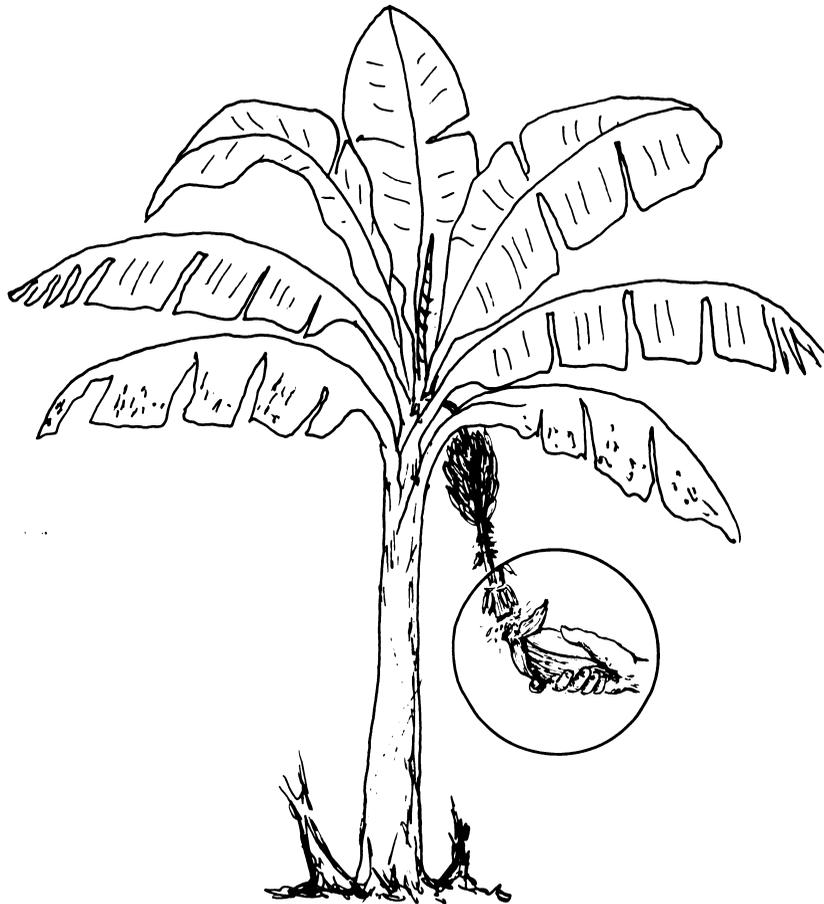


Fig. 11. Práctica de desbellote a mano en plantas de poca altura.

#### 4.3.6 Alternativas en la regulación de plagas

##### 4.3.6.1 Daños y combate del Picudo del Plátano. (*Cosmopolites sordidus*)

Este insecto que se encuentra habitando la mayoría de las regiones plataneras del mundo, es un serio problema para el cultivo por el daño que ocasiona al cormo: (Fig. 12).

Generalmente no se ejercita el debido cuidado para evitar el daño, lo que condiciona que el minador del cormo siga aumentando su población y naturalmente provoque considerables pérdidas, por disminuir la producción del plátano.

El ciclo de vida del *Cosmopolites sordidus* es simple: Huevo, larva, ninfa, adulto. Siendo su etapa larval, la etapa que ocasiona daño por utilizar los tejidos del cormo para su alimentación. Esto ocasiona debilitamiento a la planta y doblamiento del pseudotallo por el peso del racimo o la acción del viento.

La hembra adulta hace un orificio a través de la corteza del cormo y deposita sus huevos en número de 10-15; uno en cada orificio. Los huevos tardan más o menos una semana en eclosionar. Una vez que la larva ha eclosionado, practica galerías en la porción sólida del cormo. El período larvario dura de dos a seis semanas. Las ninfas se forman en las galerías del cormo y duran una semana, de donde sale el adulto que puede vivir desde dos meses hasta dos años.

Existen ciertas prácticas para detectar la presencia del *Cosmopolites sordidus*, en una plantación. Aquí se mencionan dos métodos fáciles de ejecutar, como se observa en la Figura 12.

##### a) Método del pseudotallo

Se cortan secciones de 45 cm de pseudotallo jóvenes, se dividen por la mitad longitudinalmente y se colocan al pie de la planta a ambos lados. A los cuatro días se constata la presencia del Picu-

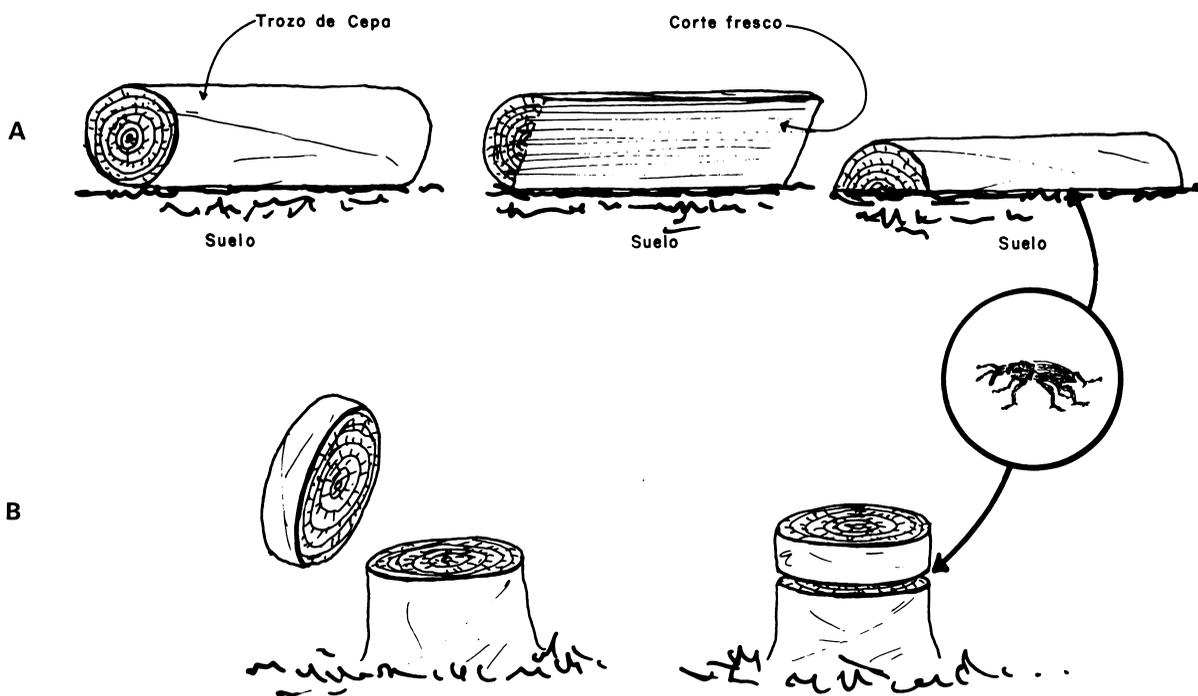


Fig. 12. Métodos para detectar la presencia del picudo del plátano.

A: Método del pseudotallo.

B: Método del disco.

do. Deben colocarse 30 trampas por cada 40 plantas. Si el promedio de insectos es uno o más debe aplicarse insecticida.

Este método presenta la desventaja de utilizar muchas plantas para colocar las trampas.

#### b) Método del disco de la Ceba

Se corta una planta joven, aproximadamente a unos 15 cm del nivel del suelo. Se corta un disco del pseudotallo de unos 10 cm de alto se coloca sobre el muñón de la planta y se revisa 4 días después para constatar la presencia del insecto. Si al revisar las trampas se encuentran 5 insectos o más debe aplicarse insecticida.

Estos métodos de detectar la presencia de la plaga presentan el inconveniente de atraer solamente al adulto y no a las larvas que son las que ocasionan el mayor daño.

Para prevenir la infestación de las plantaciones, la semilla debe ser tratada antes de la siembra utilizando 1.5 litros de Lorsban 4E y 1.5 kg de Dithane M-45 en 200 litros de agua.

#### 4.3.6.2 Daños y combate de Nemátodos

Es conveniente aclarar que los nemátodos no son considerados como plaga por los fitopatólogos. Sin embargo aquí serán considerados como tal para efectos de combate.

Las raíces del plátano son atacadas por varios géneros de nemátodos. Estos organismos parásitos microscópicos que se alimentan de las raíces y cormos, tienen un tamaño de 700 micras, siendo el de mayor importancia económica en plátano el *Radopholus similis*. Los otros géneros que causan daños en menor escala son: *Helicotylenchus multicinctus*, *Meloidogyne* sp, *Pratylenchus coffea* y *Rotylenchulus reniformis*.

El *Radopholus similis*, se alimenta de las células vivas de las raíces y el cormo del plátano. Perfora las células de los tejidos con una estructura llamada estilete, el cual está ubicado en su aparato bucal. El nemátodo al avanzar por los tejidos, ocasiona lesiones que sirven de entrada a hongos y bacterias que son los que realmente causan el daño.

Estos son de coloración café rojizo. Seguidamente se presenta necrosis (Fig. 13).

Las raíces lesionadas son incapaces de absorber el agua y nutrientes, y no aseguran el anclaje de la planta, produciéndose el volcamiento.

El ciclo de vida del *Radopholus* es de 30 a 35 días. La hembra pone de 60 a 75 huevos. Cuando mueren los tejidos dañados, el nemátodo se traslada a otros tejidos vivos para proveerse de alimento. Si no hay plantas hospederas, éste tiene la facultad de sobrevivir por varios meses en forma independiente.

El *Helicotylenchus* perfora superficialmente las raíces y cormos para alimentarse, sin causar grandes daños, por lo tanto su efecto no es de mucha importancia para la planta. De igual manera sucede con el *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, cuyas poblaciones hasta la fecha no son de impacto económico. Los nemátodos se diseminan con el traslado de cormos de plátano infectados de un lugar a otro, los cuales son usados como semilla sin previo tratamiento para nemátodos.

El método más simple para evitar daños de nemátodos es utilizar semillas y terrenos libres de nemátodos. Una práctica sencilla para liberar el cormo de nemátodos es mondarla y pasarla por agua a una temperatura de 52°C durante 20 minutos. Para combatir los nemátodos en plantacio-



Fig. 13. Plantación atacada fuertemente por nemátodos.

nes establecidas, existen varios productos agroquímicos de efectos sistémicos que han mostrado eficacia en la reducción de poblaciones. Entre los productos más eficientes (nombres comerciales) se encuentran el Furadan y el Nemacur. En Nueva Guinea se ha encontrado que aplicando 20g/planta cada 4 meses se obtiene menor número de plantas volcadas.

#### 4.3.7 Alternativas para la regulación de enfermedades

##### 4.3.7.1 Pudrición del cormo

Esta enfermedad es originada por la bacteria *Erwinia chrysantemi*. Su ataque se manifiesta por pudriciones de la semilla utilizada en plantaciones nuevas; también es indicativo el crecimiento lento de las plantas jóvenes y volcamiento de plantas en fructificación.

Las plantaciones de 8 a 20 meses de edad son más susceptibles que las plantaciones de mayor edad debido a que la bacteria no tiene habilidad para invadir tejidos sanos y los hijos de plantas enfermas no son afectadas por la bacteria. La bacteria penetra a los tejidos del cormo solamente por heridas o daños mecánicos. Las condiciones ambientales como exceso de humedad o sequía favorecen el desarrollo de la pudrición. En la actualidad no existen tratamientos que ayuden a controlar las pudriciones del cormo.

Existe otro género de *Erwinia* que ocasiona la pudrición del pseudotallo. Se caracteriza por un mal olor en la parte afectada. Esta enfermedad se desarrolla en las heridas que sufre el pseudotallo. Generalmente se observa en las vainas cuyas hojas han sido eliminadas. Cuando el ataque es severo, las hojas de mayor edad se doblan aún verdes y las del centro toman una coloración amarillenta; existen casos en que al secarse las hojas permanecen erectas, hasta que el pseudotallo se cae.

La bacteria no invade los rebrotes, aparentemente solo ataca plantas adultas.

Otra enfermedad que ocasiona este género es la Podredumbre Bacterial Suave, detectada por primera vez en Nicaragua y Honduras en 1962.

Los síntomas que presenta son: una madurez prematura de los dedos, la cáscara muestra manchas negras acompañada de una pudrición acuosa de la pulpa.

Se controla fácilmente al dejar de desbellotar el racimo o tratando con Formalina (1 parte en 6 partes de agua) las herramientas utilizadas en el desbellote.

#### 4.3.7.2 Mal de Panamá

Fue la enfermedad más importante durante los años de 1900 a 1960. Eliminó grandes plantaciones de banano en América Tropical. Es originada por el hongo *Fusarium oxysporum* forma *Cubensis*, el que se encuentra en el suelo. La planta es invadida primeramente por las raíces, luego el hongo pasa al cormo donde se desarrolla con gran rapidez y pasa al pseudotallo a través de los tejidos vasculares manchándolos de un color marrón o rojo-oscuro. Cuando el pseudotallo es invadido, la planta comienza a mostrar síntomas externos; las hojas más viejas se ponen amarillas; los peciolos se doblan en la unión con el tallo; hay necrosis característica de la candela mientras se desenvuelve, el pseudotallo tiende a rajarse; luego las hojas se doblan y mueren, pero el pseudotallo queda vertical y tarda de uno a dos meses en podrirse y caer.

Internamente los síntomas consisten en una decoloración del sistema vascular de las vainas foliares, el pseudotallo y pedúnculo de la fruta. La fruta no presenta ningún síntoma. Puede presentarse una decoloración vascular muy marcada del cormo, que al ser cortado despiden un olor característico a podrido.

Los hijos de plantas infectadas pueden librarse del ataque del hongo y producir frutos normales.

En condiciones adversas el hongo queda latente en forma de *chlamydoporas* hasta que se presentan condiciones favorables.

La invasión es por raíces secundarias o terciarias; el hongo no penetra por raíces primarias, ni invade el cormo a menos que existan lesiones mecánicas.

Las *chlamydoporas* pueden pasar varios años en la tierra en forma latente. Las esporas del hongo se diseminan por corrientes de agua, maquinaria agrícola y directamente al utilizar materiales infectados en siembras nuevas.

Para controlar esta enfermedad lo más eficaz es utilizar semilla libre del patógeno, esterilizar las herramientas de trabajo y sembrar clones resistentes.

#### 4.3.7.3 Marchitez Bacterial o Moko

El organismo causal de esta enfermedad es una bacteria cuyo nombre es *Pseudomonas solanacearum*.

El nombre popular de "moko", se deriva del clon de plátano en que fue aislada. Se han identificado tres razas de *Pseudomonas*; la raza 1, que ataca a las solanáceas; la raza 2, a los plátanos y la raza 3, que afecta a los cultivares de papas.

Al penetrar la bacteria en los tejidos del plátano rápidamente se multiplica e invade el sistema de vasos conductores de la savia. Esta bacteria al desarrollarse y multiplicarse produce toxinas que causan los síntomas característicos de la enfermedad los cuales se observan bien marcados en los rebrotes, racimos, pseudotallo y hojas de plantas jóvenes.

En las plantas jóvenes, las tres primeras hojas nuevas toman una coloración verde pálido o amarillo y se doblan hacia abajo cerca de la unión del limbo con el peciolo. Los rebrotes o hijos que se cortan, al crecer de nuevo, ennegrecen.

La decoloración vascular del pseudotallo o de plantas sin parir es centralizada. El racimo presenta los dedos amarillos en forma alterna y la fruta madura prematuramente.

La bacteria se propaga de planta a planta a través de un vector, por contacto de las raíces con suelos infectados y herramientas de trabajo contaminadas (Fig. 14).

El combate debe comenzar con inspecciones frecuentes a los plantíos de plátano para detectar y destruir los posibles brotes que se presenten.

Cuando una planta presenta síntomas debe ser destruida conjuntamente con las plantas que están en derredor debido a que estas pueden no presentar síntomas y estar enfermas. Estas plantas se hacen pedazos y los troncos se desraízan. Luego se aplica bromuro de metilo y se cubre con plástico para eliminar las bacterias.

Otra práctica de eliminar las bacterias es: inyectando Roundup diluido en agua al 25 por ciento a la planta principal; se le hacen 4 punciones cerca de la base y 4 más hacia arriba en forma de espiral para destruir los tejidos y ocasionar la muerte de la bacteria.

Las herramientas de trabajo (deshije, etc.) deben desinfectarse con Beloran al 5 por ciento más Violeta (colorante) o Formalina al 10 por ciento.

Las bellotas deben ser eliminadas una vez que reviente la primera mano falsa, para evitar la presencia de insectos.

#### 4.3.7.4 Sigatoka Negra

La Sigatoka Negra es la enfermedad más importante de las musáceas, es producida por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Var. *difformis*.

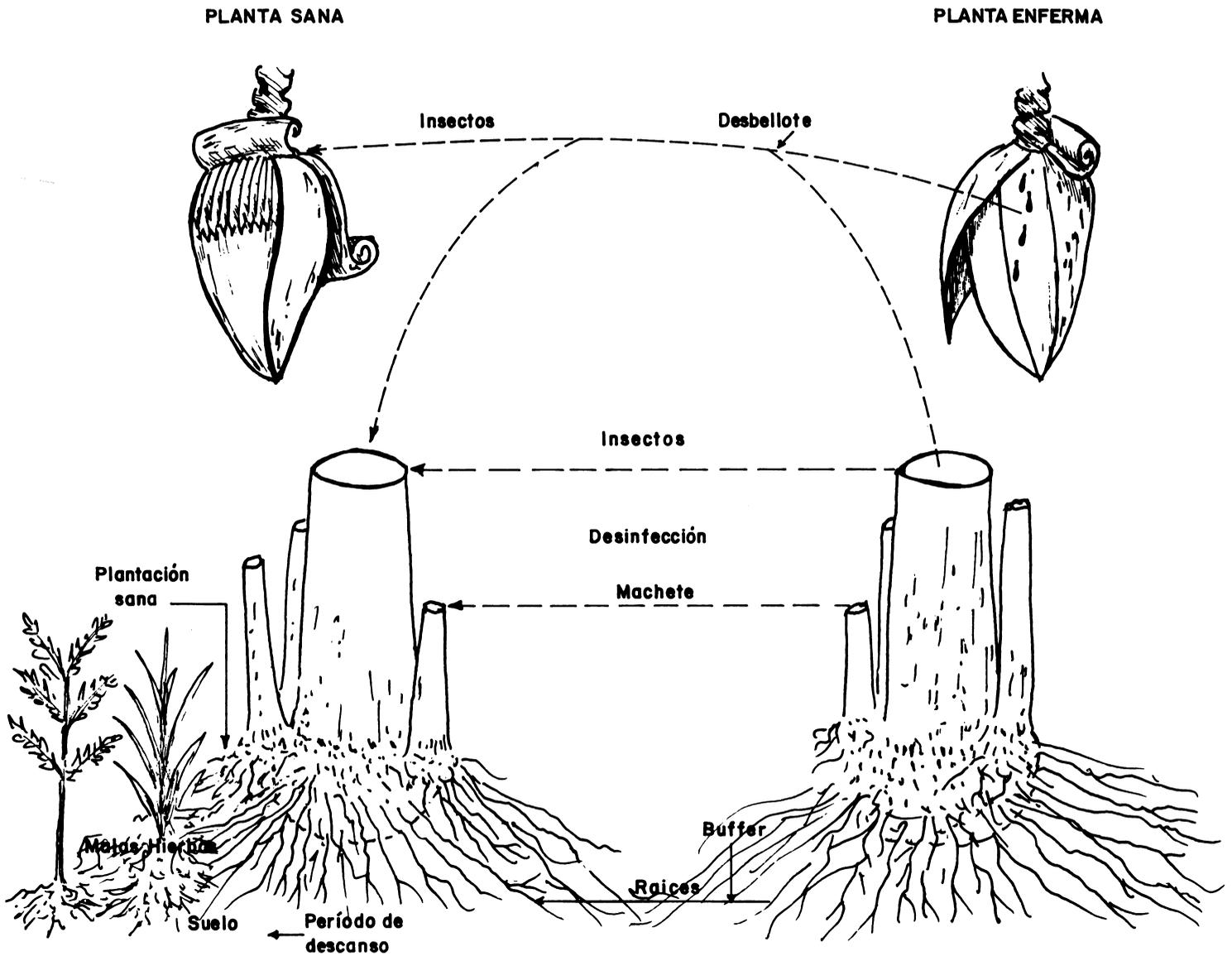
Fue detectado en Chinandega, Nicaragua en 1979 en las plantaciones de la Standard Fruit Company y en 1980 apareció en la región de Nueva Guinea, Zelaya Sur, con tanta severidad que el Banco Nacional de Desarrollo anuló todos los préstamos destinados al cultivo del plátano (Fig. 15a,b).

El primer ataque severo de esta enfermedad se detectó en el Valle de Sula, Honduras en 1973.

Los primeros síntomas que se presentan en las hojas son pizcas o puntos de color café-rojizo con un diámetro aproximado de 0.25 mm los que al unirse conforme avanza la enfermedad, adquieren mayor diámetro por la muerte de los tejidos foliares y las pizcas se transforman en manchas de color café-negro (Fig. 16).

Al perderse el área fotosintética, la planta crece raquítica y sus frutos no alcanzan valor comercial.

# MOKO Y SU PREVENCIÓN



## TIPOS DE INFECCION

- △ Insectos
- △ Machete
- Raíces
- Suelo
- Malas Hierbas

## CONTROL

- △ { Desbellote y Destrucción de las plantas enfermas
- △ Desinfección
- Zonas de Buffer
- Período de descanso
- Plantación sana

Fig. 14. El Moko y su dispersión.

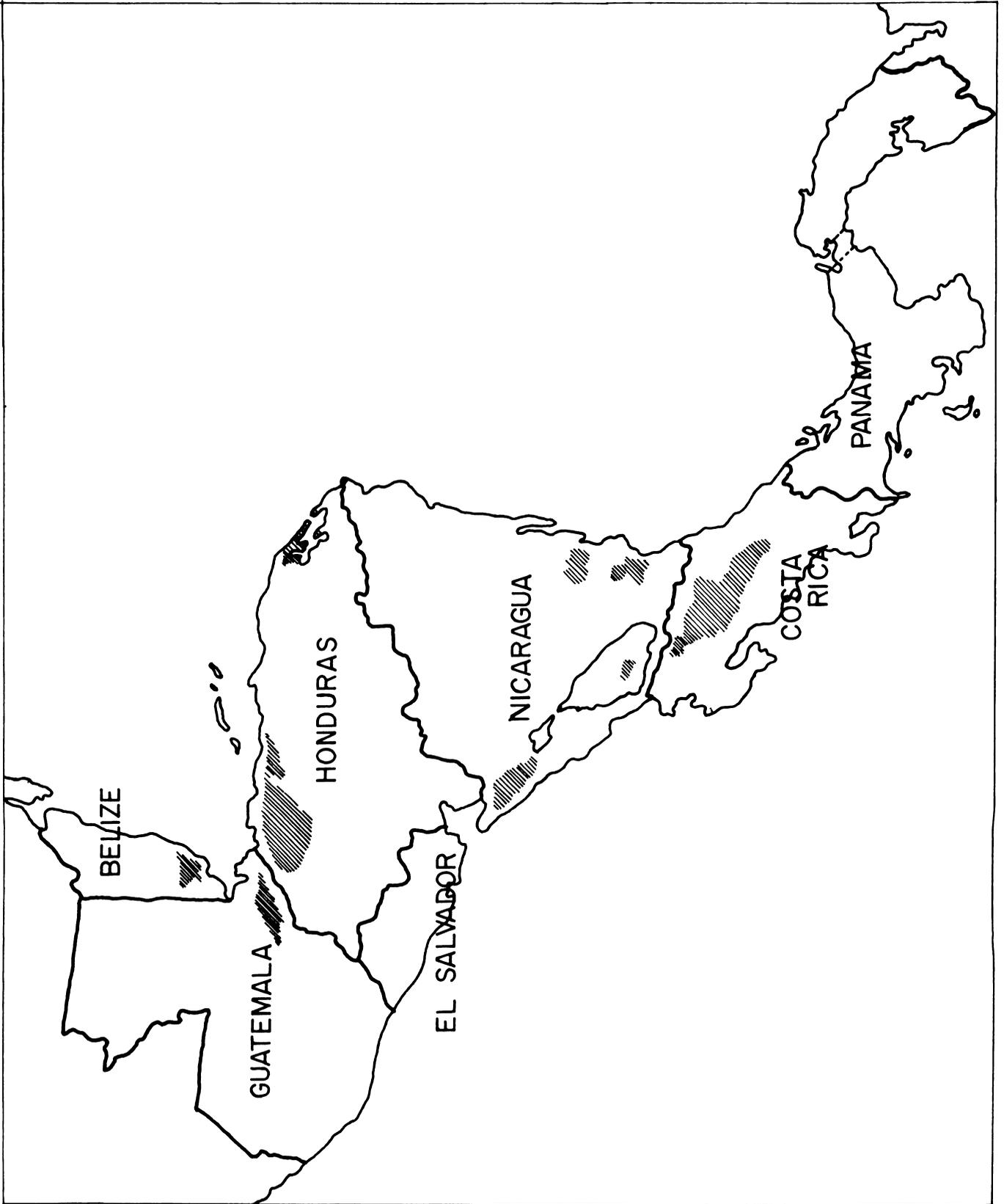


Fig. 15a. Distribución de *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis* en Centro América.

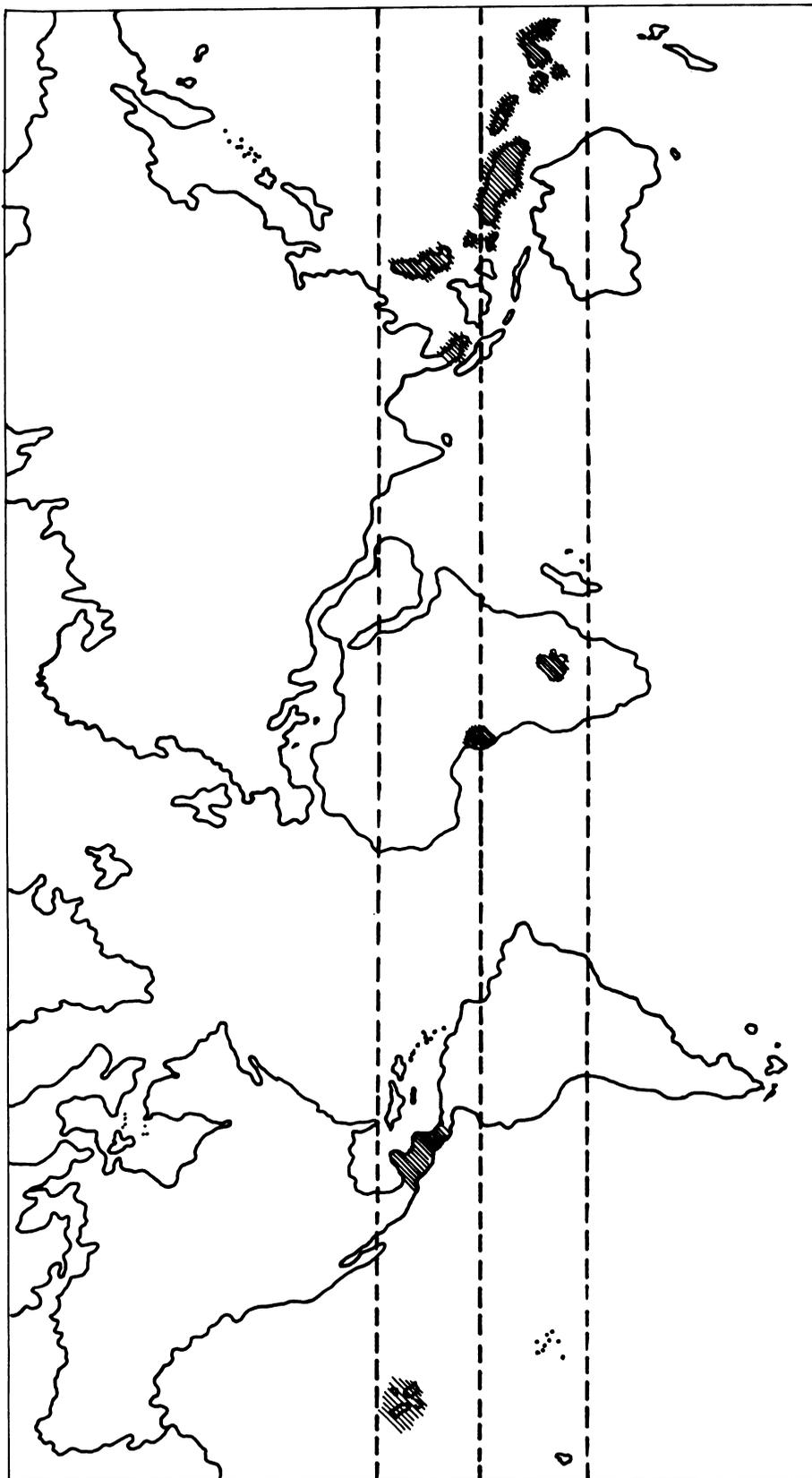


Fig. 15b. Distribución mundial de *Mycosphaerella Fijiensis* (incluyendo la variedad *Difformis*).



Fig. 16. Hoja de una planta atacada por Sigatoka Negra.

El hongo se reproduce por ascosporas (sexual) y conidias (asexual). Las ascosporas son diseminadas por el viento y las conidias por el viento y la lluvia. La mayor infección es originada por las ascosporas las que al caer sobre la lámina foliar y si las condiciones de humedad y temperatura son favorables, germinan y emiten un tubo germinativo que pasa al interior de la hoja por las estomas, comenzando a desarrollarse de las sustancias nutritivas que circulan en la planta. Al inicio se presentan como pizcas a lo largo del margen izquierdo de la hoja, luego aparecen pizcas en la punta de la hoja y en el lado derecho hasta el ápice (Fig. 17).

**Dispersión.** Las hojas que presentan infección de la Sigatoka Negra, al ser cortadas continúan descargando ascosporas. El ritmo de descarga depende del ritmo de descomposición de la hoja. Por tal motivo debe evitarse el embalaje con hojas enfermas, ya que se disemina un material potencialmente peligroso (Fig. 18).

Bajo condiciones de alta temperatura y humedad relativa las ascosporas se desarrollan y maduran en dos semanas. En el campo, las hojas necróticas constituyen las fuentes de inóculo para las plantaciones vecinas.

En clima seco y con temperaturas inferiores a 20°C el desarrollo de la enfermedad es lento.

**Combate.** El combate de la Sigatoka Negra requiere una práctica muy cuidadosa. Debe combinarse un buen ciclo de aspersiones de fungicidas con prácticas de manejo.

Todas las hojas agoviadas y fisiológicamente no funcionales deben cortarse. Esta práctica ayuda a la ventilación interior del plantío.

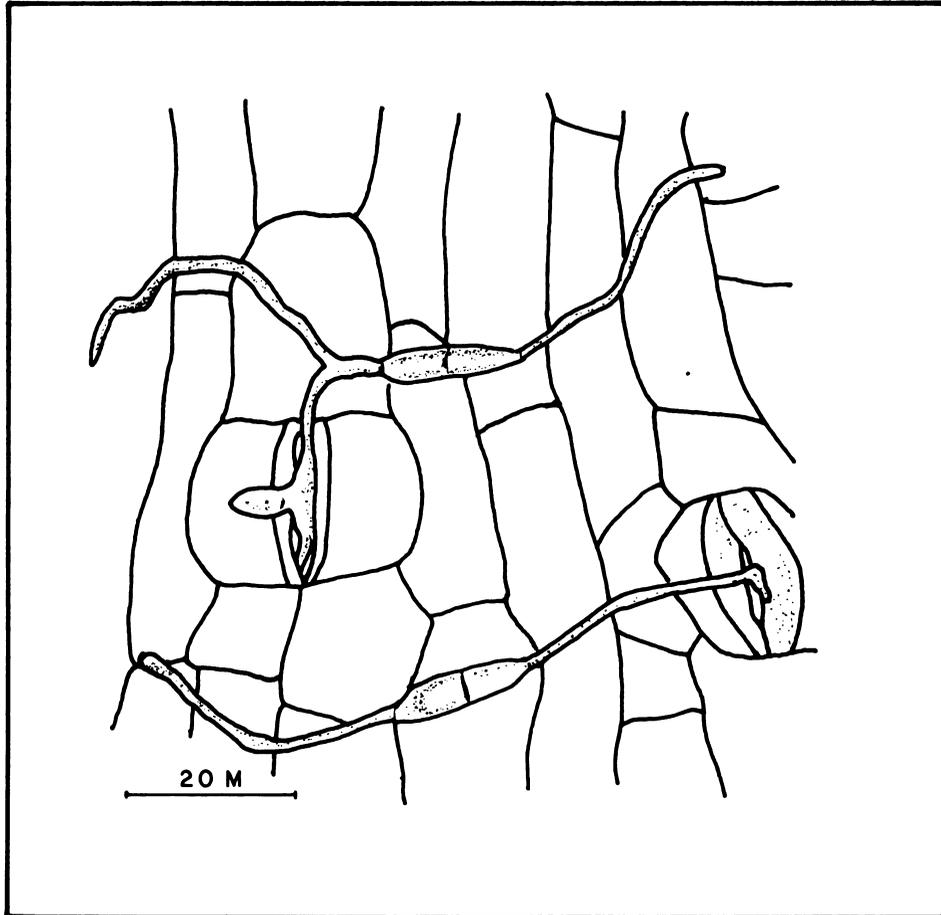


Fig. 17. Ascosporos germinados sobre la superficie de la hoja que han penetrado los estomas.

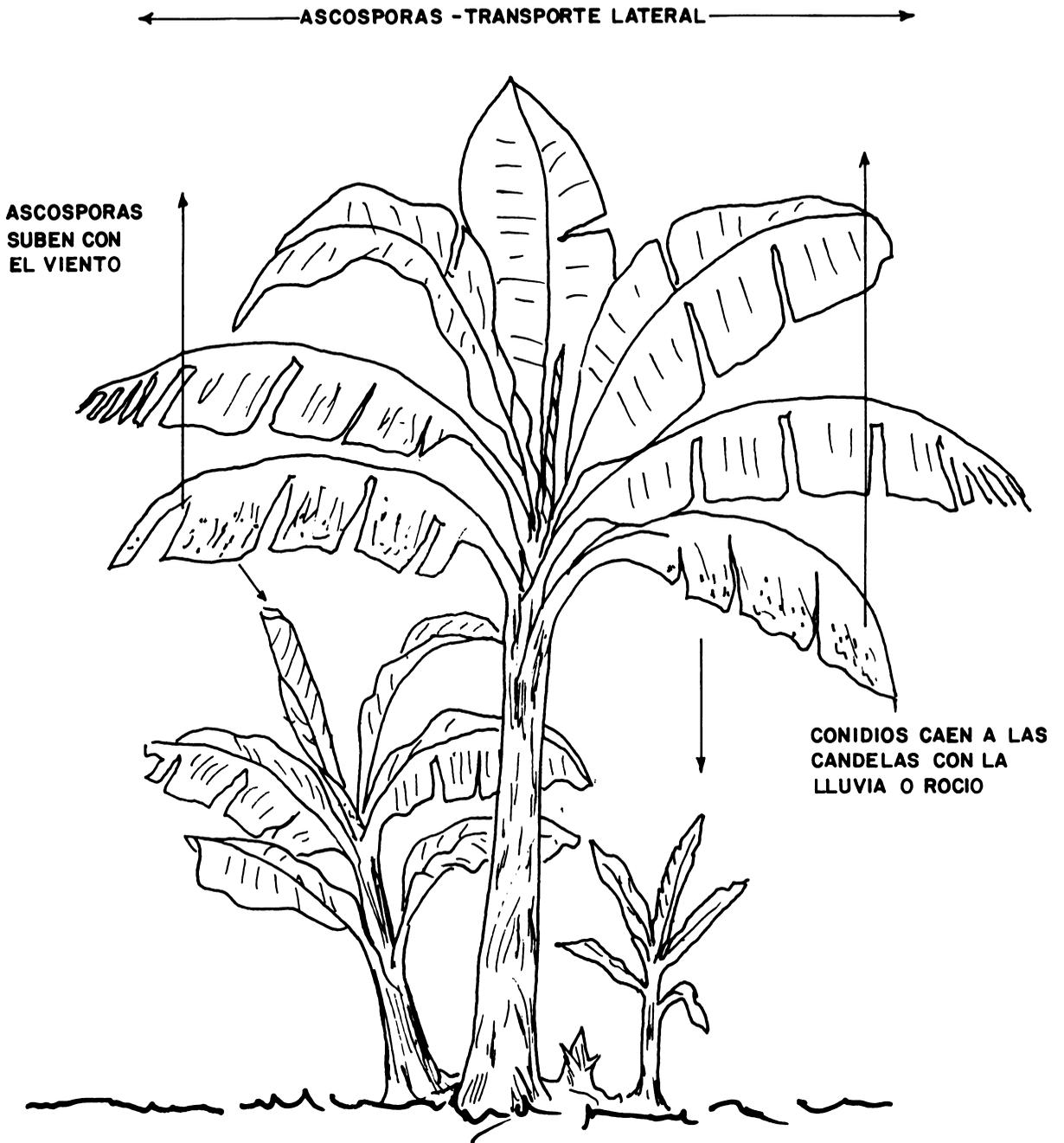


Fig. 18. Métodos de dispersión de conidias y ascosporas.

La aplicación de agroquímicos proporciona un medio para detener el desarrollo del hongo, por lo tanto, los ciclos de deshoje deberían en lo posible, realizarse con base en el calendario de aplicación de fungicidas. Si los ciclos de fumigación son cada 10 días, los deshojes deberán realizarse cada 10 días. Al asperjar la planta, debe asegurarse la protección de las tres hojas más jóvenes.

Las aplicaciones deben realizarse durante toda la estación lluviosa. En esta época del año se presenta la mayor incidencia de la enfermedad. Los ciclos de riego de fungicidas deben realizarse exactamente el día que están programados. El estado de la enfermedad y la periodicidad de las lluvias generalmente determinan la frecuencia de los ciclos de aplicación que pueden ser de 10 a 15 días.

Para el combate de la enfermedad, en plantaciones pequeñas y usando bomba de mochila con motor, es recomendable utilizar la siguiente mezcla para una hectárea: Benlate (0.14 kg), Dithane (0.84 kg), Aceite Agrícola (4.7 litros), Agral (1.8 litros) diluidos en 160 litros de agua.

En aplicaciones aéreas se pueden utilizar una de las siguientes mezclas descritas a continuación, dependiendo del grado de severidad de la incidencia.

- a) en aspersiones a bajo volumen aplicar Bravo 500 en dosis de 9.3 litros/ha, mientras que en aspersiones de alto volumen, 18.9 litros/ha, cuando el ataque es severo.
- b) Cuando la infección es poco severa se riegan un total de 9.35 litros de los siguientes productos diluidos conjuntamente: Benlate (0.14 kg), Dithane (0.84 kg), Aceite Agrícola (4.7 litros) y Agral 90 (1.8 litros).
- c) Cuando el ataque es ligero se riega un volumen de 19 litros/ha de: Dithane (2.2 kg/ha), Aceite Agrícola (3.8 litros/ha) y 1.5 litros de Agral.

Para conseguir una buena mezcla, disuelva por separado cada producto en medio balde de agua. Seguidamente mezcle los productos en un barril con la cantidad de agua antes indicada, agitando la mezcla antes de llenar las bombas.

Es de mucha importancia supervisar las aplicaciones para constatar el grado de cobertura. Esta evaluación se realiza cortando la hoja más alta (Hoja 1) con una media luna.

Se considera como una buena aplicación, cuando el 75 por ciento del área foliar queda cubierta de fungicida.

Equipo de aplicación. Para realizar una buena cobertura de protección deben utilizarse equipos de mochila de motor. Los tipos de bombas de motor que mejor resultado han dado son la Holder Supra Neu 40 y la Domina D 300-C.

Las aspersiones deben realizarse con la mejor técnica posible, ya que de éstas depende el aprovechamiento de los fungicidas aplicados. No debe dirigirse el chorro líquido al cogollo porque se desperdicia. Para lograr una buena cobertura en ambos lados de la lámina foliar debe dirigirse al chorro hacia uno de los bordes para generar turbulencia lo que permite que el líquido se impregne en ambos lados.

Al realizar la aspersión la temperatura no debe ser mayor de 30.5°C y no deben prevalecer vientos fuertes. Las mejores horas para fumigar son las de la mañana, de 5 a 10 a.m. El equipo de aplicación no debe calentarse en exceso.

## 5. COSECHA

Generalmente la fruta de plátano se suministra al mercado en estado verde, por lo que es importante conocer el momento adecuado para realizar el corte del racimo.

El indicio de que los racimos han llegado a su madurez fisiológica se da cuando los frutos se observan bien desarrollados y han desaparecido sus angulosidades. En plantaciones nuevas se comienza a cosechar aproximadamente a los 11 meses, continuando durante todo el año.

El corte del racimo debe realizarse con mucho cuidado para no dañar los frutos por golpes o magulladuras ya que éstos ocasionan aceleración de la maduración, y en consecuencia pérdidas económicas.

Para bajar el racimo se practican cortes oblicuos en el pseudotallo a una altura conveniente de manera que la parte superior de la planta que contiene las láminas foliares y el racimo se doble suavemente (Fig. 19).

Una vez que se ha separado el racimo del pseudotallo, debe manipularse con sumo cuidado. Los vehículos de transporte deben ser embalados con suficiente paja u otro material adecuado para prevenir magulladuras durante el recorrido de el área de producción al lugar de distribución. Deben evitarse totalmente el uso de hojas de plátano para embalar con la finalidad de evitar la diseminación de enfermedades y plagas.

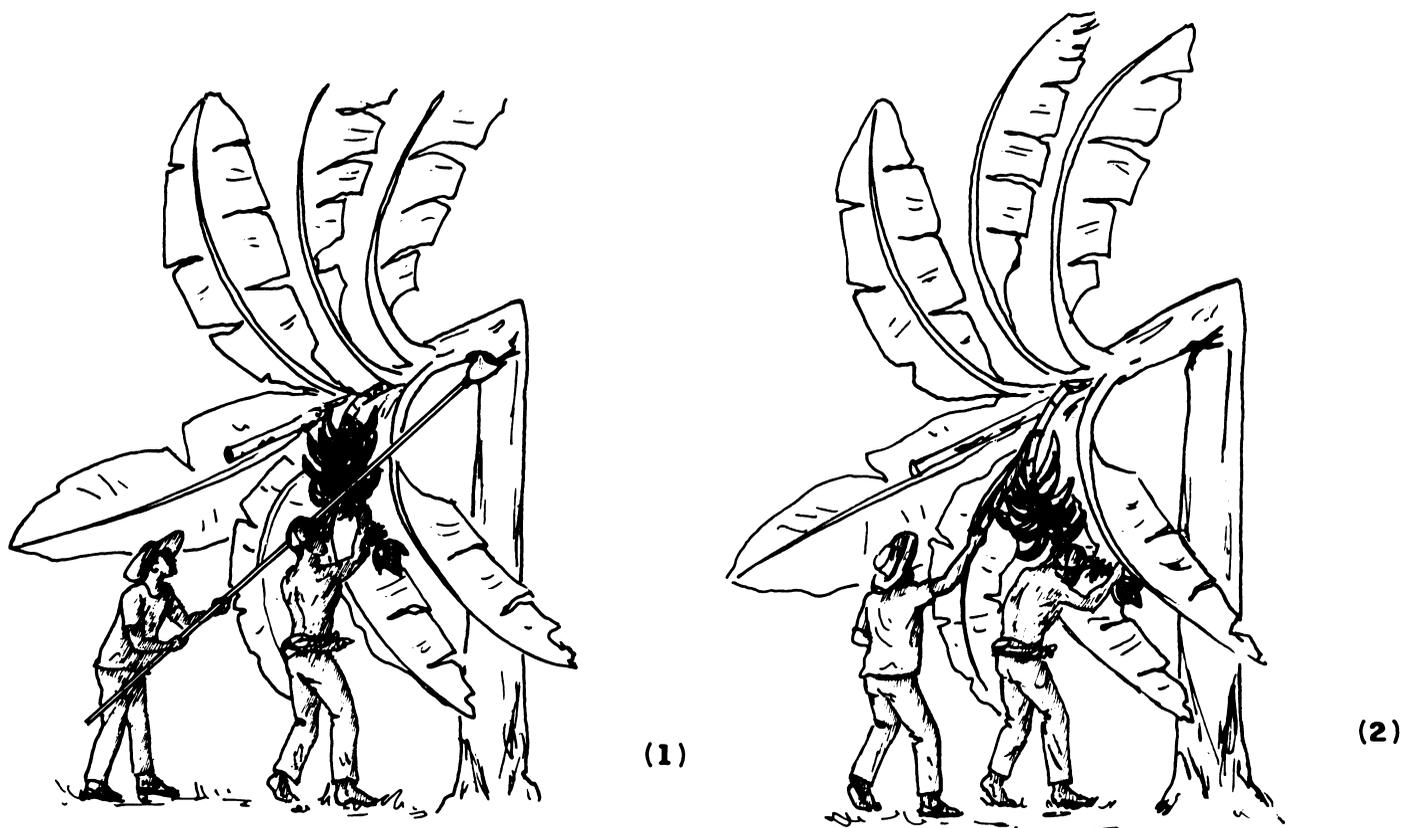


Fig. 19. Forma adecuada de cortar el racimo de plátano.

6. **APENDICE: Costo de Producción para una hectárea de plátano con arreglo poblacional 3 x 3 m en tacotal bajo, en la región de Nueva Guinea.**

**PRIMER AÑO**

	D/H	Costo
1) Preparación del terreno		
Chapea	16	704.00
Drenaje	20	880.00
Sub-Total		<u>1.584.00</u>
2) Siembra		
Balizado y Estaquillado	3	132.00
Riego de Semilla	3	132.00
Tapado de Semilla	2	88.00
Resiembra 15%	2	88.00
Sub-Total		<u>440.00</u>
3) Mantenimiento		
Control de maleza		
Manual (3 ciclos)	25	1.100.00
Químico (1 ciclo)	2	44.00
Aplicación de fungicida (14 ciclos)	14	616.00
Aplicación de fertilizantes	5	220.00
Aplicación de nematicidas	2	88.00
Deshoje (10 ciclos)	10	440.00
Deshije	3	132.00
Apuntalamiento	5	220.00
Sub-Total		<u>2.860.00</u>
4) Rubro	Cant.	C. Total
Compra y Transporte de semilla	1.300	2.600.00
Herbicida		
Karmex	1 kg	70.00
Gramoxone	1 litro	80.00
Fungicidas		
Benlate	3.5 kg	1.050.00
Dithane	7 kg	350.00
Aceite Agrícola	66 litros	990.00
Fertilizantes		
10-30-10	3 quintales	645.00
Urea	6 quintales	1.290.00
Nematicidas		
Furadan	7 kg	85.00
Cañas de Bambú	200 vrs	400.00
Sub-Total		<u>4.960.00</u>
Imprevistos 15%		<u>1.478.60</u>
<b>Total</b>		<b><u>11.322.60</u></b>

5) Producción estimada	
Total de plantas	1.111 plantas
Pérdida del 20% de plantas	222 plantas
Plantas cosechadas	889 plantas
Número de dedos (promedio 25/rac)	22.225 dedos
Pérdida del 15% de la cosecha	3.334 dedos
Venta total	18.891 dedos
Ingreso (Venta al mayoreo) ¢ .80/dedo).	15.112.80

Ingreso:	15.112.80
Egreso:	<u>11.322.60</u>
Saldo:	3.790.20

## SEGUNDO AÑO

1) Mantenimiento	D/H	Costo
Resiembra 30%	3	132.00
Apuntalamiento	6	264.00
Control de malezas		
Manual	50	2.200.00
Químico (2 ciclos)	4	176.00
Aplicación de fungicida (20 ciclos)	20	880.00
Aplicación de fertilizante (6 ciclos)	6	264.00
Aplicación de Nematicidas	4	176.00
Deshoje (18 ciclos)	18	796.00
Deshije (12 ciclos)	15	660.00
Sub-Total		<u>4.848.00</u>
2) Rubro	Cant.	C. Total
Compra de semilla	530 cormos	1.060.00
Caña de Bambú	800 vrs	1.600.00
Herbicida		
Karmex	2 kg	140.00
Gramoxone	2 litros	160.00
Fungicidas		
Benlate	4.5 kg	1.350.00
Dithane	10 kg	500.00
Aceite Agrícola	98 litros	1.470.00
Fertilizantes Kcl	4 quintales	860.00
Urea	8 quintales	1.720.00
Nematicidas		
Furadan 5%	10 kg	150.00
Nemacur 10%	5 kg	150.00
Sub-Total		<u>6.800.00</u>
Imprevistos 15%		1.747.20
Total		<u>13.395.20</u>

3) Producción estimada

Total de plantas	1.500 plantas
Pérdida del 20% de plantas	300 plantas
Plantas cosechadas	1.200 plantas
Número de dedos (Promedio de 25/racimo)	30.000 dedos
Pérdida del 15% de la cosecha	4.500 dedos
Venta Total	25.500 dedos
Ingreso Bruto (Venta al mayoreo ¢ .8/dedo)	20.400.00

---

Ingreso:	20.400.00
Egreso:	<u>13.395.20</u>
Saldo:	7.004.80

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ARMAS, H. I. El cultivo del banano. Quito, Ecuador, Programa Nacional del Banano, 1980. 53 p.
- BOMERS, F. G. Fertilization, weed control, and irrigation of United Brands Company. Oil Palm Plantation in Central America. Honduras, SIATSA. Bulletin no. 3. 1973. 40 p.
- CARDENAS, M. N. Paquete tecnológico para la producción de plátano. Managua, INVIERNO. Publicación no. 14. 1977. 35 p.
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Cultive bien el plátano. Bogotá, 1974. 60 p.
- GUZMAN, R. La calidad clave de la exportación bananera. Panamá, UPEB. Boletín no. 40. Marzo 1981.
- HAARER, E. A. Producción moderna de bananos. Madrid, ACRIBA, 1965. 200 p.
- HADDAD, O. y MEREDITH, J. Modo operacional de un campo de propagación de musáceas libre de patógenos. Maracay, Universidad Central de Venezuela, 1975. 35 p.
- HORD, V. H. y GROSS, A. R. Control de población en plantaciones de banano. Panamá, UPEB. Boletín no. 44. 1981. 20 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, BOGOTA. Programa de plátano y banano y suelo. Palmira, Valle, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1977.
- IRIZARRY, H. Effect of planting pattern and population density on yield and quality of the Horn-ty-re Maricongo plantain in North Central Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 62(3):214-223. 1978.
- IRIZARRY, H., RODRIGUEZ, J. y ORAMA, D. Evaluation of four nematicides in preplant treatments of plantain. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 63(2):269-271. 1979.
- JARAMILLO, C. R. Algunos aspectos agronómicos del cultivo del banano y del plátano. In Control integrado de plagas en sistemas de producción de cultivos para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. v. 2, 311 p.
- JARAMILLO, C. y VASQUEZ, M. Sistema de clasificación para determinar aptitud de las tierras para el cultivo del banano. Panamá, UPEB. Informe Mensual no. 34. 1980. 20 p.
- PICADO, G. M. y JARAMILLO, R. Sigatoka negra. ASBANA no. 10:2-9. 1980.
- RODRIGUEZ, G. M. y BARRIGH, O. Manual sobre el cultivo del plátano en la costa norte de Honduras. Tegucigalpa, SIATSA. Boletín no. 7. 1979. 54 p.
- ROMAN, J. *et al.* Further experiments on the chemical control of nematodes in plantains (*Musa acuminata* x *M. balbiciana*, AAB cv. *Maricongo*) corms. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 61(2):192-199. 1977.

ROWE, R. P. y RICHARDSON, L. D. Breeding bananas for disease resistance. Fruit quality and yield. La Lima, Honduras, SIATSA. Bulletin no. 2. 1975. 41 p.

TARTE, R. Avanza la sigatoka negra. Panamá, UPEB. Boletín no. 38 y 39. 1981 pp. 2-9.

UNITED BRANDS COMPANY. Guía práctica para el cultivo del banano. La Lima, Honduras, SIATSA, 1975. 224 p.

Il.  
Els  
Bogeté - 1921





Editorial

**IICA**

