

# Manual Sobre el Cultivo del Plátano



1989

10084

6D 6Da



# FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

## Manual sobre el Cultivo del Plátano

Comité Departamental de Cafeteros de Caldas  
División Técnica

Centro Nacional de Investigaciones de Café  
CENICAFE

Marzo de 1.989

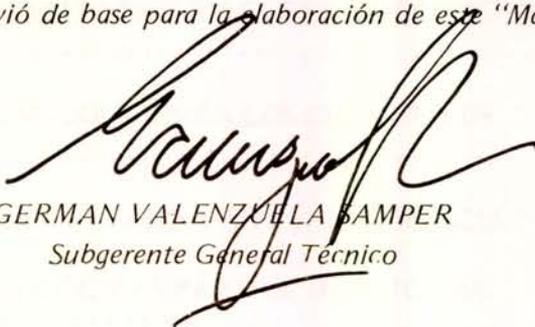
## PRESENTACION

*El plátano es un cultivo vinculado al desarrollo socio-económico del país y principalmente al de la zona cafetera. Su importancia se puede medir al observar que el valor de la producción en 1986 se estimó en \$ 56.500 millones que equivalían al 30% de la cosecha de café y generó 150.000 empleos directos. De las 2.200.000 toneladas por año que se producen en el país, 1.300.000 se producen en zona cafetera.*

*El plátano se siembra principalmente en forma intercalada con el café y otros cultivos y en mínima proporción como cultivo independiente. No obstante es el segundo producto en consumo nacional después de la papa. Por ello, hay necesidad de mantener y mejorar su productividad con base en una adecuada tecnificación. En esta forma se atenderá la demanda permanente del producto que se considera básico en la alimentación del caficultor.*

*El aumento de la productividad depende del buen manejo del cultivo tanto intercalado como independiente y para ello, la Federación Nacional de Cafeteros pone a disposición de los profesionales del agro y de los productores, este manual de actualización de conocimientos sobre un cultivo tan importante para el país.*

*La Federación agradece a la ASOCIACION CALDENSE DE INGENIEROS AGRONOMOS "ASOCIA" su interés en este cultivo que la llevó a organizar un curso, el cual sirvió de base para la elaboración de este "Manual sobre el cultivo del plátano".*



GERMAN VALENZUELA SAMPER  
Subgerente General Técnico

## TABLA DE CONTENIDO

MORFOLOGIA Y TAXONOMIA DE <i>Musa</i> L. ....	1
IMPORTANCIA SOCIO ECONOMICA Y SISTEMAS DE PRODUCCION DE PLATANO ( <i>Musa</i> AAB, Simmonds) EN COLOMBIA .....	24
GENERALIDADES AGRONOMICAS DEL CULTIVO DEL PLATANO EN EL QUINDIO .....	38
FERTILIZACION DEL PLATANO ( <i>Musa</i> AAB) EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA .....	48
EL PLATANO "PELIPITA" ( <i>Musa</i> ABB) EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO .....	57
RECONOCIMIENTO, MANEJO Y CONTROL DE SIGATOKA AMARILLA ( <i>Mycosphaerella musicola</i> ) Y SIGATOKA NEGRA ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> var. <i>difformis</i> ) EN EL CULTIVO DEL PLATANO .....	64
EL CONTROL QUIMICO DE LAS SIGATOKAS EN BANANO Y PLATANO .....	69
ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS DE LA SIGATOKA AMARILLA ( <i>Mycosphaerella musicola</i> Leach et Muller) EN LA ZONA CAFETERA .....	71
NEMATODOS EN PLATANO .....	72
MANEJO DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL ESTABLECIMIENTO DE PLATANERAS .....	91
MANEJO DE PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS EN LOS CULTIVOS DE PLATANO Y BANANO .....	101
MALEZAS EN PLANTACIONES DE PLATANO Y SU INTERFERENCIA .....	127
CONJUNTO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE PLATANO EN ZONA CAFETERA .....	148

## MORFOLOGIA Y TAXONOMIA DE *Musa* L.\*

Mélida Restrepo de Fraume\*\*

### INTRODUCCION

La inclusión de un capítulo sobre morfología y taxonomía de *Musa* L. (AAB - ABB - BB) en este curso de actualización en plátano, me congratula, por cuanto en los últimos tiempos estos dos temas han estado muy separados de los aspectos agronómicos del cultivo.

Quiero recordar aquí las consideraciones que el Dr. Cardeñosa Barriga hace en su libro "El género *Musa* en Colombia: plátanos y afines" (1954) sobre la causa principal para iniciar su exhaustivo estudio.

El considera que fue la necesidad de "estudiar la planta y lo que la atañe" ante el ataque de la "rayadilla", resaltando la importancia de conocer la morfología y anatomía de la planta sana y de precisar el glosario de términos para cada uno de los órganos, para entender a cabalidad los disturbios y cambios que en un momento presenten los diferentes biotipos cultivados en diversos ecosistemas.

Este es un punto importante a tener en cuenta, no solamente en el cultivo que nos atañe en este curso, sino en todo lo que abarque la botánica económica, por cuanto el rango más notable de la evolución de las plantas es la variabilidad y complejidad de las adaptaciones y el tipo de habitat más adecuado para que la evolución sea más rápida es el cultivo, admitiendo que hay una relación directa entre habitat-forma de vida y sistema de desarrollo.

\* Ponencia presentada en el Curso de Actualización en plátano, realizado en Manizales, del 25 al 28 de agosto de 1987.

\*\* Ingeniero Agrónomo. Profesora Titular Botánica Taxonómica y Económica, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, Manizales.

La sistemática, durante bastante tiempo ha estado relegada a lugares secundarios y disciplinas como la biotecnología y la biología molecular tienden a ser más atractivas y populares contando además con mayor respaldo económico.

La agricultura y la sistemática se han visto demasiado separadas, olvidando los Agrónomos los estudios que De Candolle (1886), Vavilov (1926) y Bukasov (1981) realizaron sobre los centros de origen de plantas cultivadas, trayendo esta dicotomía adversas consecuencias que probablemente han conducido a sistemas agrícolas menos estables y a una mayor destrucción del medio ambiente, especialmente en la zona tropical donde los ecosistemas son botánicamente diversos. Por lo tanto, los agrónomos debemos aprender más sobre los caracteres y las implicaciones de los parentescos de las plantas que se tratan de manipular y colaborar con los herbarios para aumentar las colecciones de plantas cultivadas y sus parientes silvestres.

Todos nosotros estamos familiarizados con una planta de plátano y reconocemos rápidamente sus órganos, pero cuando entramos a su identificación sistemática nos sentimos confundidos por la extraordinaria variación somaclonal que presentan las diferentes cultivariedades y ecotipos, en el campo, además de la amplia diversidad de nombres regionales vernáculos.

En contraste con esta variabilidad de los órganos vegetativos, está la alta similitud en la morfología floral que poco conocemos.

Durante esta hora trataré de unificar criterios sobre la nomenclatura tanto de la morfología como de la sistemática del grupo de plátanos AAB, iniciando ésta con la taxonomía descriptiva englobada en la determinación por sus genomas, hasta el análisis de la nueva hipótesis de los taxónomos franceses sobre la DEGENERACION DE LA INFLORESCENCIA, que considero de gran valor para reconocer rápidamente nuestras cultivariedades.

## MORFOLOGIA DE *Musa* L.

### Generalidades.

Los plátanos y bananos son plantas monocotiledóneas herbáceas, con falsos tallos aéreos formados por las vainas foliares, y con los verdaderos tallos subterráneos constituidos por bulbos sólidos.

Las hojas fotosintéticas están dispuestas en forma de espiral y son variables en cuanto a tamaño y se forman durante todo el período vegetativo de la planta, hasta la aparición de la inflorescencia, donde se transforman en espatas o brácteas, denominadas "hojas placenta" las que preceden a la "parición".

La inflorescencia polígama que tiene forma de racimo es larga y pedunculada, con brácteas grandes y sésiles en espiral, cada una de las cuales cubren un glomérulo de flores.

Los frutos son bayas tricarpelares provenientes de un ovario ínfero.

## ORGANOS SUBTERRANEOS.

### El Tallo.

La unidad básica de reproducción denominada tradicionalmente "colino" o "hijo" está constituido por un tallo subterráneo denominado cormo. Ha sido usual denominar a éste órgano rizoma, término mal empleado actualmente.

El cormo es un bulbo sólido con un disco caulinar muy desarrollado con entrenudos cortos y yemas axilares localizadas en los nudos, protegidas por catáfilos membranosos (Figura 1).

Las yemas al desarrollarse dan origen a nuevos bulbos o cormos que conforman en su conjunto un sistema caulinar paquimorfo, semejante a la guadua, (Leptomorfo en *Musa laterita* y *Phyllostachys* sp.) y distribuidos en forma anfibasal, encontrándose mayor proliferación en la base y parte media del cormo madre (Figura 2).

Hacia la parte superior, el bulbo sólido está conformado por una serie de profilomas fuertemente imbricados a un disco caulinar muy corto, que protege el ápice meristemático o cormógeno vegetativo, ápice que se transformará más tarde en un cormógeno floral o escapo que porta las flores.

Interiormente ésta estructura subterránea presenta dos regiones bien diferenciadas, el cilindro central donde se concentra el mayor porcentaje de parénquima amiláceo y el cilindro cortical o corteza, delimitados ambos por el periciclo, de donde emergen las raíces caulógenas. Se observan estas partes en el corte longitudinal de la Figura 3 y en el corte transversal de la Figura 4.

En términos generales puede decirse que la "unidad reproductiva" en plátano y banano, es una masa parenquimatosa cruzada por numerosos haces vasculares, capaz mediante yemas axilares de reproducir la planta (Figura 2).

#### La raíz.

El sistema radicular en las Musaceas es fasciculado y fibroso, formando una raigambre de raíces primarias, secundarias y terciarias.

En este caso las raíces primarias no corresponden al término botánico aplicado a la raíz embrionaria, sino a aquellas que se desarrollan a partir del periciclo. Varios investigadores han planteado la existencia de dos clases de raíces primarias, las horizontales y las verticales que conforman un sistema entrecruzado que le da un magnífico anclaje a la planta.

En estudios realizados en Nigeria por el Dr. Swennen y colaboradores, sobre 10 cultivariedades de banano y plátano, implantadas en cultivos hidropónicos, se analizan las relaciones entre estos dos tipos de raíz, denominándose Pioner o pioneras las verticales y Feeder o alimentadoras las horizontales, encontrándose diferencias morfológicas entre ambas como se observa en la figura 5. Se determinó en este estudio que las raíces verticales son más gruesas que las horizontales y su ápice distal es más largo. También se observan diferencias en la densidad de raíces secundarias y terciarias. La longitud de éstas mostraron ser diferentes para plátano y banano, así: el 53% del total de raíces en plátano son secundarias y el 46% terciarias y en banano el 22% y el 77% respectivamente, lo que indicaría un mayor anclaje para el grupo AAA que para el AAB, siendo los primeros casi perennes y que caracterizan a los plátanos a declinar en productividad.

#### La hoja.

Las hojas se encuentran localizadas en forma espiralada, y se desarrollan a partir del punto meristemático, con intervalos de tiempo de aparición de acuerdo a la cultivariedad, inicialmente como un capuchón o cigarro que es la continuación del nervio medial, con una función mecánica, la de dirigir la hoja por entre el pseudotallo, secándose y cayendo cuando está próxima a la total apertura del limbo.

En la hoja se consideran cuatro partes así: el ápice o cigarro, el limbo, el peciolo y la vaina (Figura 6).

El limbo o lámina foliar está dividida longitudinalmente por un grueso nervio medial que le sirve de soporte y alrededor del cual se localiza la banda pulvinar (Skutch) que permite a cada uno de los semilimbos efectuar movimientos de acuerdo a las condiciones hídricas y tiene una duración de 100 a 200 días (Champion).

Los nervios secundarios están en disposición pinada, y son de dos clases, los que resaltan ligeramente por el haz superior espaciados 5 - 10 mm (Champion) y otros menos definidos localizados entre un par de los precedentes y visibles por transparencia, estas características de la nervación conllevan al fácil rompimiento de la lámina foliar por la falta de tejido mecánico perpendicular entre las nervaduras secundarias.

Entre las nervaciones se localizan los estomas, reportándose 220 por  $\text{mm}^2$  en el envés y 54 por  $\text{mm}^2$  en el haz para banano "Gross Michel".

La hoja desenvuelta y madura es de forma ovado-oblonga, con el ápice casi truncado y la base roma subigual y pueden crecer en un día hasta 21 cm (Skutch, citado por Cardeñosa).

El grosor de la lámina aumenta gradualmente del margen del nervio central, especialmente hacia la mitad de la distancia entre la base y el ápice, en donde el fenómeno se acentúa marcadamente (Cardeñosa).

Las dimensiones de los limbos varía tanto en anchura como en longitud de acuerdo a las variedades, Champion define una variación de 70 a 100 cm para el ancho y de 200 a 400 cm para el largo.

Entre la vaina y el limbo, se diferencia el peciolo, como una prolongación del nervio medio, de estructura rígida y robusta que permite la divergencia de las láminas foliares del pseudotallo.

La vaina, calceta o yagua es un canal cuyos bordes se pueden unir más o menos y cuya pared es siempre más gruesa hacia el centro que hacia los bordes. Las vainas están fuertemente imbricadas, siendo las más antiguas rechazadas hacia el exterior por el desarrollo de las más jóvenes en el centro, que en conjunto forman el seudotrongo por entre el cual se abre paso el escapo o verdadero tallo aéreo de la planta que soporta los glomérulos de flores protegidas por las hojas modificadas, denominadas brácteas.

La duración de la yagua sin secarse después del corte de la hoja es un índice de buena fertilidad del suelo según Champión.

Las "unidades reproductivas" se diferencian por la forma de sus hojas. Los denominados "colinos aguja" presenta una imbricación muy fuerte de los profilomas que al abrirse desarrollan una lámina foliar angosta; los "colinos bandera" presentan una lámina foliar más amplia y con mucha similitud a las adultas que porta la "planta madre".

Este fenómeno está directamente relacionado con la posición del cormo hijo; los primeros están localizados en el tercio medio e inferior del bulbo sólido original y los segundos en el tercio superior, quedando por lo tanto más rápidamente expuestos a la incidencia de los rayos solares. Los primeros toman su forma por el ejercicio mecánico que tiene que desarrollar para atravesar por lo menos 30 a 40 cm de suelo. Las manchas rojizas en los folíolos de los renuevos se presentan en el "grupo Paradisiaca".

El pseudotallo presenta una amplia gama de coloraciones que pueden agruparse así: los del grupo paradisiaca son de color verde con manchas rojizas en mayor o menor intensidad, para Dominico marcadamente rojizo y de diferente intensidad para Hartón.

El "grupo Balbisiana" presenta color desde verde amarillento brillante en Cachaco y Espermo, hasta amarillo verdoso con pocas manchas parduzcas a negras en Maritú y Pompo.

En el grupo Acuminata el seudotrunko es de color amarillo verdoso con manchas rojo muy oscuro a negro en banano y guineo y el bocadillo presenta máculas pardo-amarillentas.

La inflorescencia.

El cormógeno floral se desarrolla por entre las vainas foliares que constituyen el seudotallo, y está conformado por un escapo, pudiéndose considerar a este órgano como el verdadero tallo aéreo de la planta.

El escapo al emerger del seudotallo toma una posición colgante o subhorizontal, posición que está directamente relacionada con el tipo de racimos; entre más pesado sea éste y más colgante la parte femenina del eje floral, más voluminosa será la bellota y la inflorescencia total será más péndula por acción del geotropismo positivo.

Las flores de *Musa* AAB, están localizadas sobre el raquis del escapo formando una espiral continua de glomérulos, recubiertos por brácteas coloreadas, que son caducas para las flores femeninas donde se desarrollan los frutos y persistentes para las masculinas, que conforman la bellota. Entre estos dos grupos de flores se localizan las hermafroditas que pueden iniciar un desarrollo de frutos que se detienen muy rápidamente formando "platanitos" (Figura 9).

## MORFOLOGIA FLORAL.

### Frutos.

La morfología floral del género *Musa*, consiste en términos generales a la flor trímera zigomorfa de Monocotiledóneas. El verticilo externo o cáliz conformado por un tépalo de tres lóbulos y el interno o corola con un tépalo libre interno y dos lóbulos o tépalos menores que están fusionados al cáliz.

El androceo tiene seis estambres, uno de los cuales es abortivo, estaminal o fértil. El ovario es tricarpelar ínfero y forma un fruto denominado baya o dedos y el conjunto, producto de cada glomérulo, se le llama manos.

Los dedos pueden tener ápice agudo, obtuso o truncado (Figura 7) y éste depende de la mano donde esté localizado y del grado de madurez del racimo. La orientación de los dedos está en función de la orientación del eje floral, de su tamaño y del pedicelo, pero en general se consideran dedos erectos y dedos subhorizontales.

En cuanto a la forma pueden ser dedos arqueados y dedos en S (Figura 8).

## SISTEMATICA DE MUSACEAE.

La importancia económica de la familia Musaceae está bien representada en tres grandes subfamilias tropicales: Strelitzoideae, con los géneros *Strelitzia* y *Heliconia* cultivadas por sus flores de gran valor ornamental denominadas platanillos, y la palma del viajero del género *Ravenala*. La subfamilia Lowoideae no posee especies de mayor importancia en nuestro medio.

A la subfamilia Musoideae pertenece el género *Ensete* con 25 especies reportadas por Cardeñosa,

con una especial distribución en Africa y cultivadas como ornamentales en climas fríos de nuestro país, constituyendo estos dos factores diferencias fundamentales con las especies del género *Musa*, las cuales no tiene representantes originarios de Africa y prefieren los habitat de climas lluviosos y cálidos. Otras diferencias entre estos dos géneros son: el número cromosómico,  $2n = 18$  para *Ensete* y polen verrucoso y  $2n = 20$  y  $22$  para *Musa*, y el polen liso.

*Musa* L., es el género más importante desde el punto de vista agronómico por poseer representantes con frutos partenocárpico que los hacen comestibles, aún cuando también se encuentran otras especies de valor ornamental como *M. velutina* Wendl. Drude y *M. ornata* Roxb. de la Sección Rodoclamys.

La sección Australimusa está representada por el abacá, *M. textiles* Née de gran importancia por sus fibras foliares y caracterizada, como todas las especies de la sección, por sus tallos de color verde brillante, con carencia de cera.

En la sección Eumusa (verdadera Musa) se incluyen taxonómicamente desde los plátanos y bananos comestibles, asociados a la partenocarpia y la esterilidad, hasta los no comestibles, por la presencia de semillas grandes, como es el caso de *M. acuminata* Colla y *M. balbisiana* Colla posibles ancestros de los primeros y considerados con sus cultivariedades y ecotipos como las dos especies de más amplia distribución geográfica del género, cuyo centro de origen primerio es Asia suroriental.

El estudio más completo sobre la taxonomía de *Musa* en nuestro medio fue realizado por Cardenosa en la década del 50 en la colección de la estación experimental de Palmira y publicado en 1954.

El estudio consiste en la catalogación de los biotipos cultivados de plátano y banano de acuerdo a criterios morfológicos y biométricos, basados en estudios citológicos, biológicos y fenológicos.

La nomenclatura utilizada fue la determinada en las normas y recomendaciones del Código Nomenclatural Botánico, emitido en Estocolmo en 1950. Actualmente la tendencia nomenclatural para denominar los biotipos cultivados se basa en los genomas AA para *acuminata* y BB para *balbisiana*, reuniéndose en los triploides partenocárpico AAA, AAB y ABB la presencia de los genomas A, para los bananos y B para los plátanos.

En 1980 la IPBGR, definió los descriptores para la caracterización de las especies y biotipos o for-

mas biológicas y en general los caracteres morfológicos, vegetativos y reproductivos coinciden en su mayor parte con los usados por Cardeñosa, Cheesman, Baker, Schumann, Winkler, Champión y Simonds.

## NOMENCLATURA Y SISTEMÁTICA DEL GÉNERO *Musa* L.

### A. Tradicional.

Tradicionalmente se ha denominado *Musa paradisiaca* L. y *M. paradisiaca* var. *sapientum* (L) Kuntze (*M. sapientum* var. *paradisiaca* Baker) al plátano y al banano respectivamente y "clones" a las cultivariedades de diversas denominaciones regionales, encontrándose bibliográficamente numerosos sinónimos de acuerdo a los diferentes clasificadores. Cardeñosa reúne en tres grandes grupos los ejemplares estudiados, grupo paradisiaca y balbisiana para plátano y grupo sapientum para bananos.

### 1) GRUPO PARADISIACA - PLATANOS (AAB).

#### *Musa paradisiaca* L.

Maqueño

Negro

Truncho (Dominico, Largo).

Madre del platanar.

Liberal (Horn plantain).

Hártón (Hartón de Castilla, hartón real, posiblemente Dominico Hartón "comon plantain", plátano macho).

Resalta en este grupo el plátano maqueño, como el punto básico de comparación de los otros cinco, con los cuales encontró muchas similitudes morfológicas, incluyendo el hecho de que una planta de Liberal y otra de Madre del platanar formaron "unidades reproductivas" de "Maqueño".

## 2) GRUPO BALBISIANA. PLATANOS (BB) (ABB).

*Musa balbisiana* Colla (BB) con sus cultivariedades.

Cachaco (Topocho, cuatro filos).

Espermo.

Miritú (Resplandor).

Complementado con los actuales Saba y Pelipita.

## 3) GRUPO SAPIENTUM. BANANOS (AA) (AAA).

*Musa acuminata* Colla (AA) con sus cultivariedades.

Annam.

Calcutta.

Selangor.

Bocadillo (dátil, papelillo, banano de seda, primitivo (Chocó)).

*Musa sapientum* (AAA) con sus cultivariedades.

Banano (Bananem pisang), habano, guineo, quinientano, guineo) en Colombia, Cambur en Venezuela, Gross Michel en Antillas y América Central, Gigante en Puerto Rico; Johnson en Cuba; Roatan tabasco en México.

Guayabo (Tafetán verde).

Tafetán y Tafetán morado.

Guineo (Colicero).

Manzano.

*Musa cavendishii* Lamb (AAA) con la cultivariedad "pigmeo" (enano-indio portugués).

Resumiendo transcribo las definiciones de Cardeñosa para los grupos de plátano y banano.

PLATANOS: Frutos partenocárpicos de pedúnculo largo y bien diferenciados de plantas incluidas en los grupos de cultivariedades "paradisiaca", "balbisiana", "maoli" y "populo", pertenecientes a especies del género *Musa* L. Se consumen generalmente cocidos o asados poco antes de

iniciarse el período de maduración o recién iniciado éste. Maduros se utilizan fritos o al horno, son inaptos para comerse crudos antes de llegar a su completa madurez.

**BANANOS:** Frutos partenocárpicos de las especies *M. sapientum* L., *M. cavendishii* Lamb. y *M. acuminata* Colla caracterizados morfológicamente por tener un pedúnculo notoriamente corto. Se consumen como fruta cuando ésta alcanza su completa madurez o aún antes, excepción hecha de la cultivariedad "guineo" o "colicero" que se utiliza como plátano por su pobreza en azúcares y la abundancia relativa del complejo gomas-taninos-proteínas.

## B. MODERNA.

En junio de 1983 la revista *Fruits* publica un artículo sobre "un ensayo de clasificación de plátanos AAB". Esta nueva hipótesis reúne los plátanos como el Dominico, Dominico Hartón y Hartón en tres tipos de híbridos naturales que son: los gigantes, los medianos y los pequeños, que han sufrido en el curso del tiempo el fenómeno de "DEGENERACION DE LA INFLORESCENCIA Y LAS MUTACIONES" del enanismo, la coloración del pseudotallo y de los frutos, y el ápice de los mismos.

Los tres tipos de plátano relacionados con el tamaño del seudotallo:

**TIPO GIGANTE:** Número de hojas mayor de 40.

**TIPO MEDIANO:** Número de hojas de 32 a 38.

**TIPO PEQUEÑO:** Número de hojas menor de 30.

Si bien se ha admitido que el tamaño del cultivar, es decir la altura y circunferencia del seudotallo, depende de las condiciones de crecimiento, la expresión de este tamaño en cifras absolutas sólo podrá ser utilizada donde los cultivares se encuentren en idénticas condiciones ambientales (R. Swennen et. al.).

Para identificar el tipo de plátano con relación al tamaño del seudotallo, el número de hojas en condiciones de desarrollo normal, serán las emitidas desde la plantación hasta la floración, contando las presentes en este estado y las cicatrices de las vainas dejadas a lo largo del seudotallo.

El fenómeno del enanismo está presente en los plátanos de tipo gigante y tipo mediano, pero

no se ha encontrado un enano de la línea de los pequeños. Es de anotar que los cultivares enanos producen el mismo número de hojas de su tipo, aún cuando el porte de la hoja es más levantado, las hélices foliares más juntas y la relación foliar más pequeña.

En el aspecto vegetativo, los colinos de enanos son más robustos e inflados en la base la dominancia apical está más acentuada que en los cultivares normales; así en un enano de los gigantes habrá una inhibición casi total de la planta madre sobre la emisión de los colinos, en los enanos de tamaño mediano la inhibición será menor. Asimismo, la inhibición será más fuerte en un enano de estado Dominicó que un enano de Dominico Hartón.

La Inflorescencia - "Estados de degeneración".

Los tres tipos de plátanos, producto de la hibridación natural, los gigantes, los medianos y los pequeños, presentan grandes diferencias dentro de la estructura de la inflorescencia.

Para De Langhe, la disminución progresiva del número de manos y de dedos por mano, más o menos correlacionado con el volumen de los dedos, caracteriza el fenómeno de degeneración y se definen los siguientes tres estados:

#### 1) ESTADO "FRENCH" DOMINICO.

Inflorescencias colgantes completas en la madurez, compuestas de muchas manos formadas por numerosos dedos seguidas de un raquis bien desarrollado portando flores hermafroditas, luego masculinas y terminando en una bellota voluminosa que contiene glomérulos de flores masculinas cubiertas por brácteas de color rosado a rojo oscuro (Figura 9).

Los sinónimos nomenclaturales del estado "French" son los siguientes:

- Dominico en Caldas, Quindío y Risaralda.
- Plátano común, plátano hembra en América Central.
- Congo en Puerto Rico.
- Banana blanca en Antillas Francesas.

#### 2) ESTADO "FAUX CORNE", "FALSO CUERNO" - DOMINICO HARTON.

Inflorescencia subhorizontal incompleta, la bellota desaparece en la madurez. El número de ma-

nos es menor que en el estado "French", seguidas de un raquis portador de flores hermafroditas y luego masculinas, pero el eje floral macho es más corto que en el estado anterior y la bellota es menos voluminosa, también están cubiertos los glomérulos por brácteas de color rosado a rojo oscuro (Figura 10).

El sinónimo nomenclatural del "Falso cuerno" es Dominico Hartón en Caldas, Quindío y Risaralda.

### 3) ESTADO "VRAI CORNE" VERDADERO CUERNO = HARTON.

Inflorescencia erecta incompleta con 1 a 6 manos conteniendo un número restringido de dedos, generalmente de dimensiones considerables. No hay presencia de flores hermafroditas ni de flores masculinas y el raquis floral termina después de la última mano femenina en un delgado hilo de algunos centímetros de largo, ya sea por un glomérulo deformado con la traza de una sola flor, que desaparece en la madurez (Figura 11).

Los sinónimos nomenclaturales del estado "Verdadero cuerno" son los siguientes:

- Hartón en Caldas, Quindío y Risaralda.
- "Cuerno - Horn", plátano macho, en América Central.
- Hartón en Puerto Rico.
- Ebang, en Africa del Oeste.
- Pisang-tandok en Asia.

Los dos casos extremos de la degeneración de la inflorescencia corresponden al estado Dominico y al estado Hartón. Entre estos dos grupos se encuentran numerosos plátanos intermedios en un espectro de variación casi continua, pasando de un estado a otro en el curso de la reproducción vegetativa (De Langhe).

Vale la pena recordar los casos reportados por Cardeñosa, sobre la producción de "clones" de maqueño, por una planta de "madre de platanar" y una de "Liberal", además de la similitud que él mismo encontró entre las seis cultivariedades del grupo paradisiaca, lo que nos indicaría que estos plátanos corresponden a un "French" o verdadero Dominico con sus ecotipos y/o cultivariedades.

## RELACION CARACTERISTICAS BOTANICO - AGRONOMICAS.

Tanto las características de "Tipo" relacionadas con el número de hojas y tamaño delseudotallo y sus mutaciones enanas, están directamente relacionadas con el ciclo de vida y la formación e inhibición de "colinos" o unidades reproductivas.

El fenómeno de "DEGENERACION DE LA INFLORESCENCIA" y sus caracteres relacionados, inciden directamente en el aspecto agronómico como: orientación y tamaño del racimo y los dedos, peso y número de manos, color de los frutos y posiblemente la composición química de éstos.

Para el reconocimiento de las cultivariedades (CV) y su manejo agronómico, es necesario tener presente que la mayoría de mutaciones y degeneraciones se encuentran en los tipos gigantes y medianos y en los estados "French" o "Dominico" y "Falso hartón" o Dominico Hartón, que corresponden a los más cultivados.

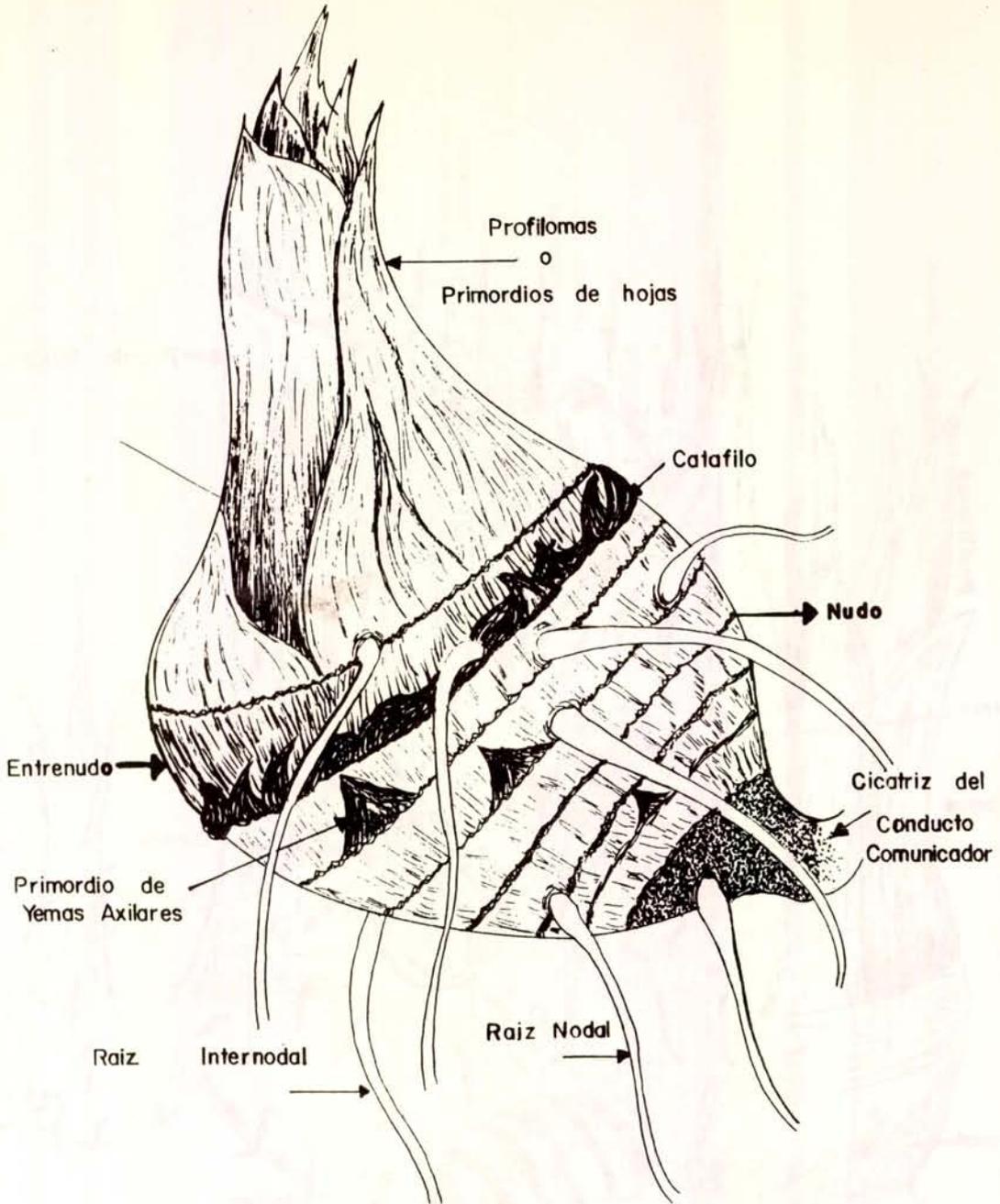
También es necesario tener presente en el manejo agronómico del cultivo, que los cultivares más estables son los de Dominico y Dominico Hartón, siendo común que los demás cultivares regresen a ellos si se dan las condiciones requeridas.

En el siguiente cuadro se consignan las características morfológicas y agronómicas de estos tres "Estados de degeneración".

Estado	"French" Dominicó	Falso cuerno Dominico-Hartón	Verdadero cuerno Hartón
<b>Características florales</b>			
Inflorescencia	Completa	Incompleta	Incompleta
Orientación del racimo.	Péndulo	Subhorizontal	Subhorizontal - erecto.
Eje floral masculino.	Largo	Más corto	Más corto.
No. de glomérulos femeninos	8 a 14	6 a 8	1 a 6
Flores hermafroditas.	Presentes	Presentes	—
Flores masculinas	Presentes	Presentes	—
Brácteas	Persistente con color rosado a rojo oscuro.	Persistentes de color rosado a rojo oscuro.	—
Bellota	Voluminosa y persistente en la madurez.	Menos voluminosa y desaparece en la madurez.	—
<b>Características agronómicas</b>			
Altura delseudotallo .	Gigante, mediano y pequeño.	Idem.	Generalmente gigante y mediano
Enanismo.	Presente excepto en pequeño.	Idem.	Poco presente.
Inhibición de colinos.	Fuerte.	Débil.	Débil.
Ciclo de vida (meses).	15 - 18	12 - 18	9 - 12
Peso del racimo (Kg).	Mayor de 30	15 - 30	10 - 20

## BIBLIOGRAFIA

- CARDEÑOSA B., R. El género *Musa* en Colombia: plátanos, bananos y afines. Cali, Pacífico. 1955. 368 p.
- CHAMPION, J. El plátano. 3 ed. Barcelona, Blume, 1976. 247 p.
- FONT QUER P. Diccionario de Botánica. Barcelona. Labor, 1965. 1244 p.
- LAWRENCE, GEORGE, H. M. Taxonomy of vascular plants. N. Y. Mac Millan, 1951. 823 p.
- MANZUR M., D. et al. Contribución al programa de investigación en plátano. Universidad de Caldas-Colciencias. Manizales, marzo 1987 (Mecanografiado).
- OCHSE J. J. et al. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa-Wiley, 1972. 827 p.
- SIMMONDS, N. N. Bananas. Gran Bretaña, Longmans, 1959. 466 p.
- SWENNEN, R. et al. Study of the root development of some *Musa* cultivars in hydroponic. Fruits 41(9):515-524. Sept. 1986.
- TEZENAS DU MONTCEL H. et al. Essai de classification des bananiers plantains (AAB). Fruits 38(6):461-474. Junio de 1983.
- VARELA DE VEGA, A. Interpretación morfológica de las flores masculinas de algunas especies y variedades de *Musa*. Revista de la Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela 6(3):65-78. Julio de 1972.



**FIGURA 1.** Propágulo vegetativo de plátano

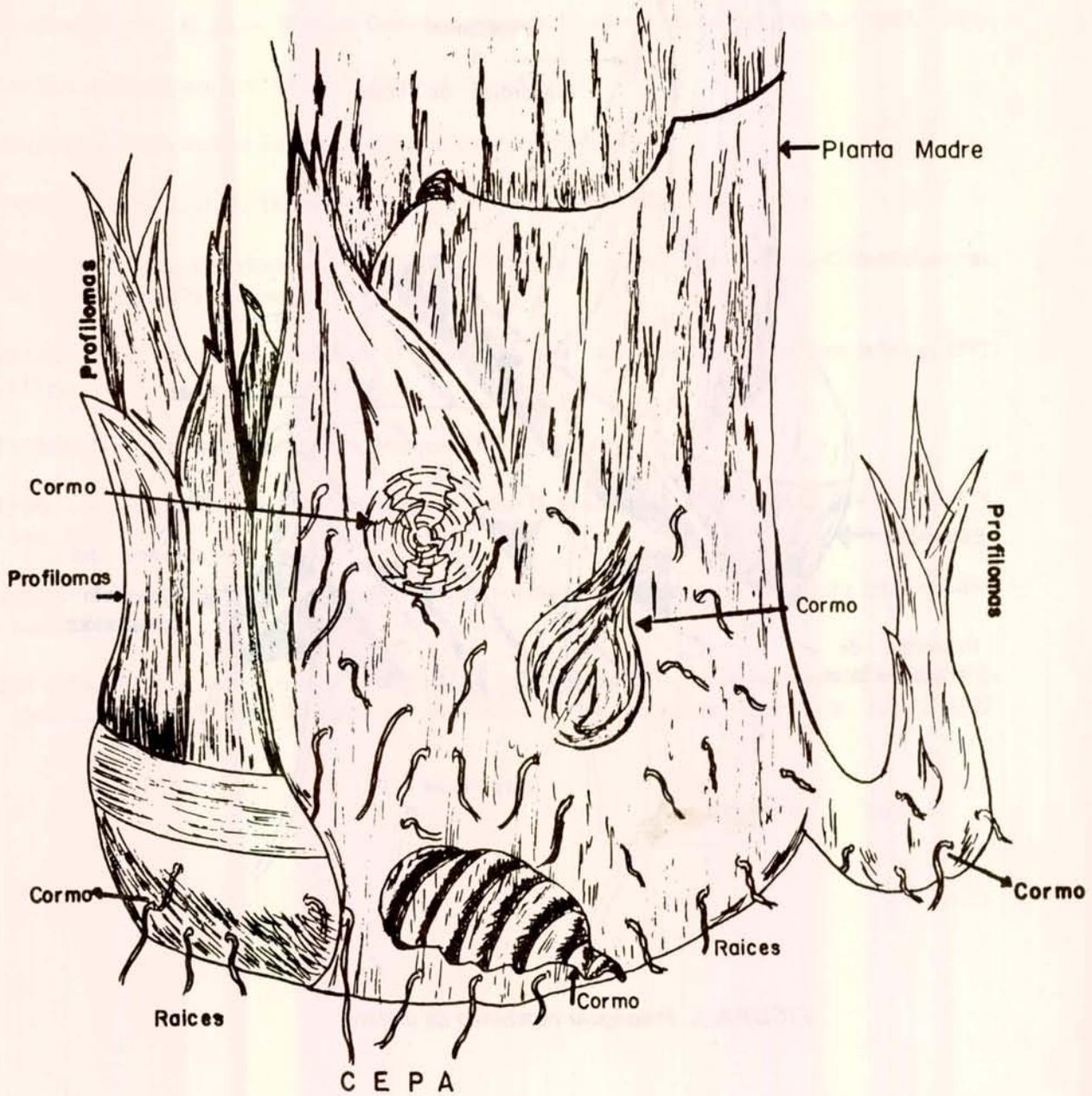


FIGURA 2. Anfibasal de propágulos en la parte inferior y media de una planta adulta plátano.

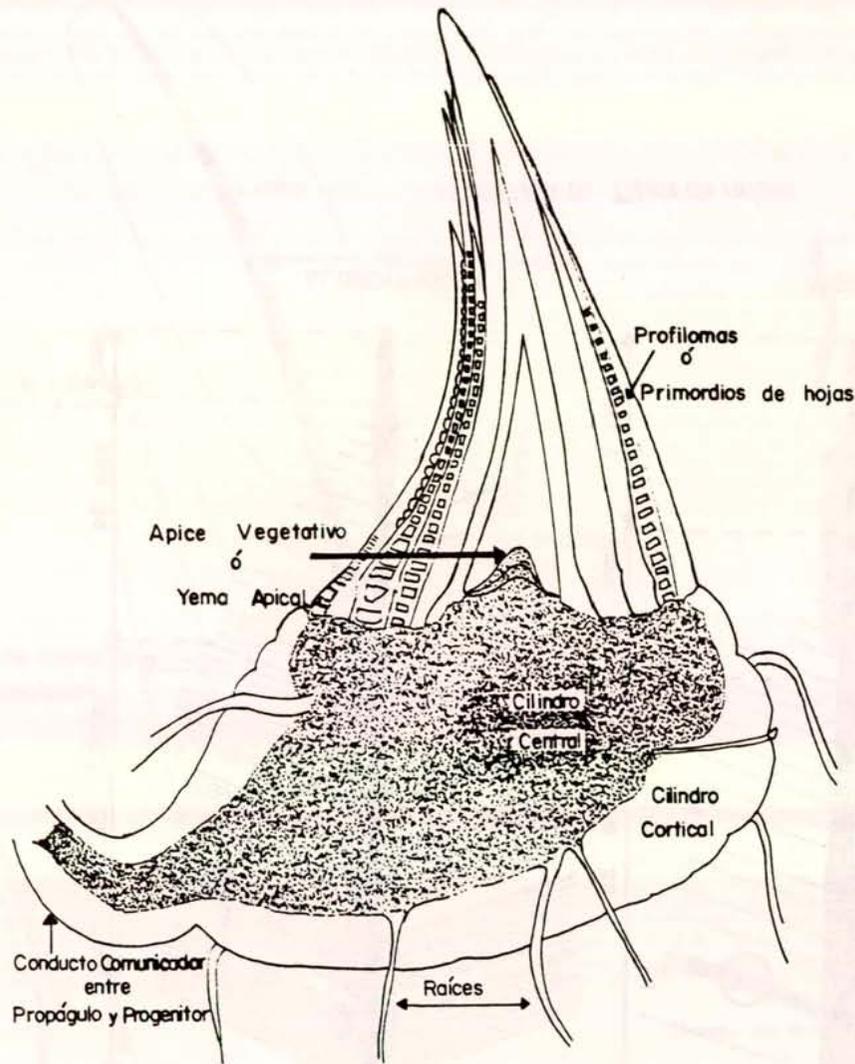


FIGURA 3. Corte longitudinal de un propágulo vegetativo de plátano

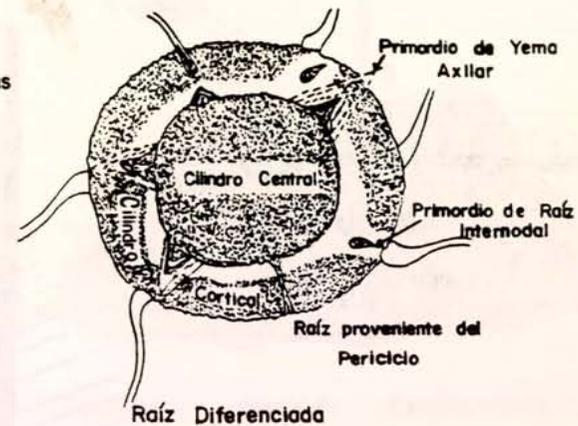
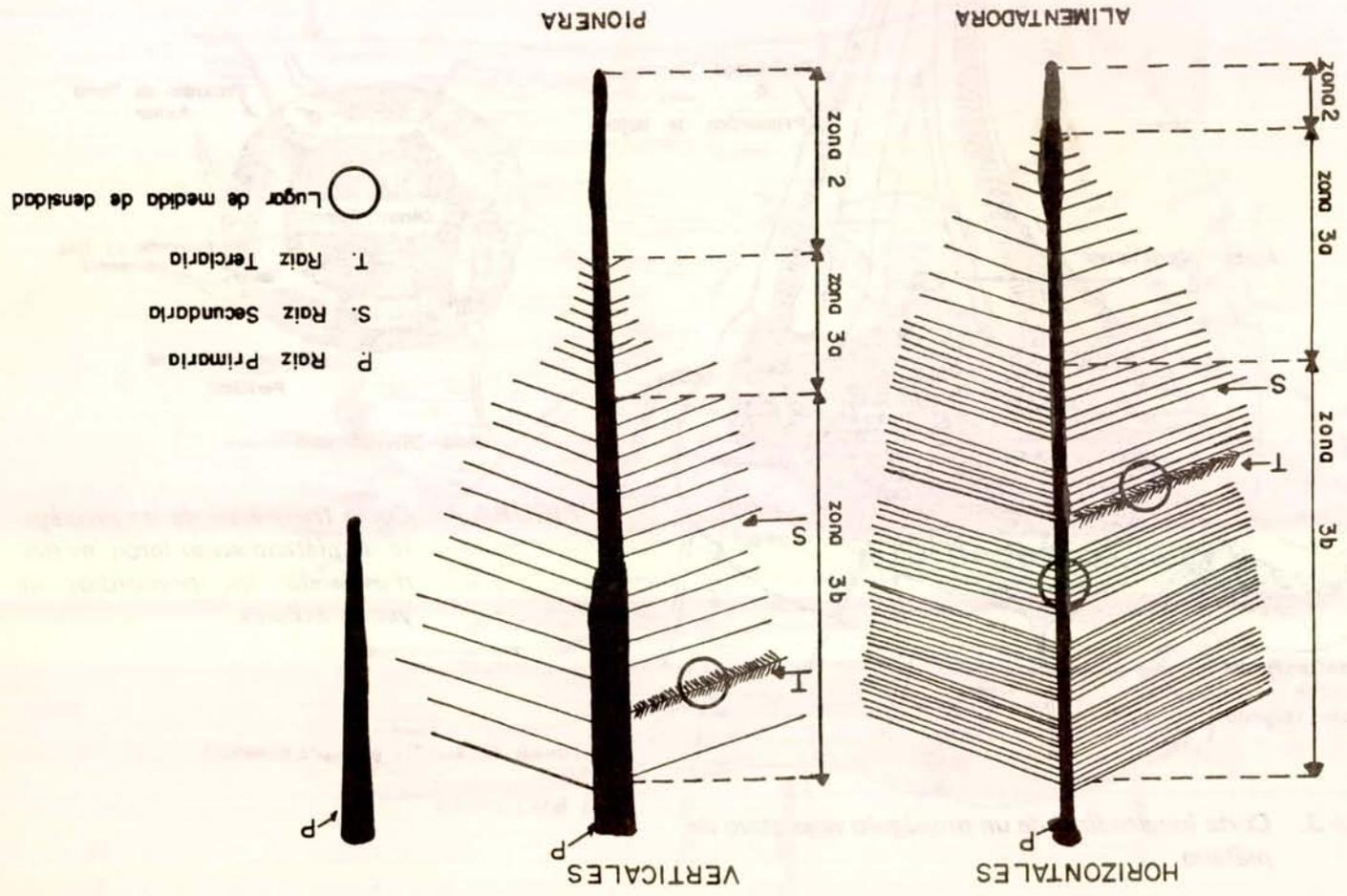
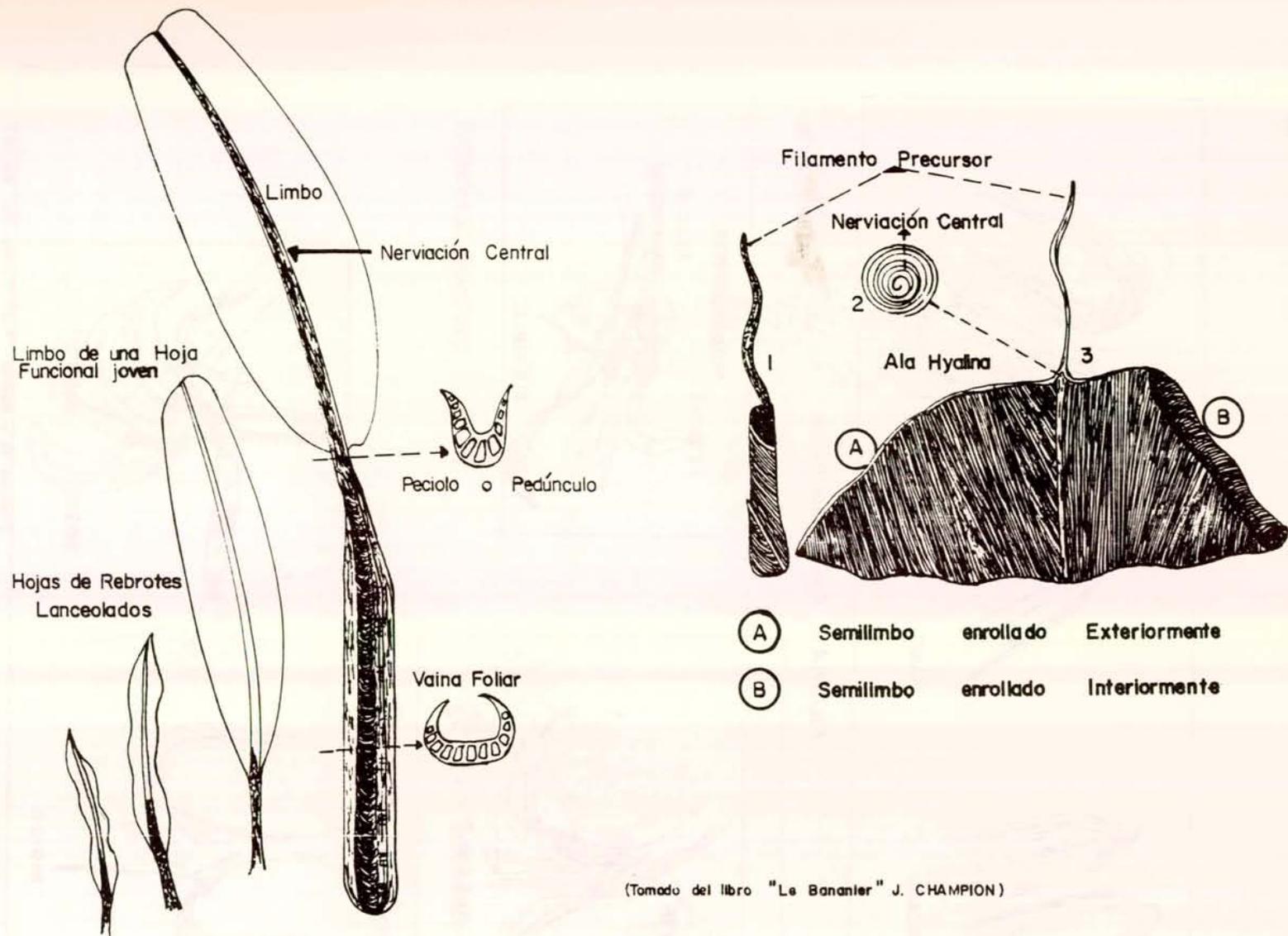


FIGURA 4. Corte transversal de un propágulo de plátano en su tercio medio, mostrando los primordios de yemas axilares.

(Tomado del Libro "Le Bananier" J. CHAMPION)

FIGURA 5. Tipos de raices





(Tomado del libro "Le Bananier" J. CHAMPION)

FIGURA 6. Enrollado del limbo del plátano enano.

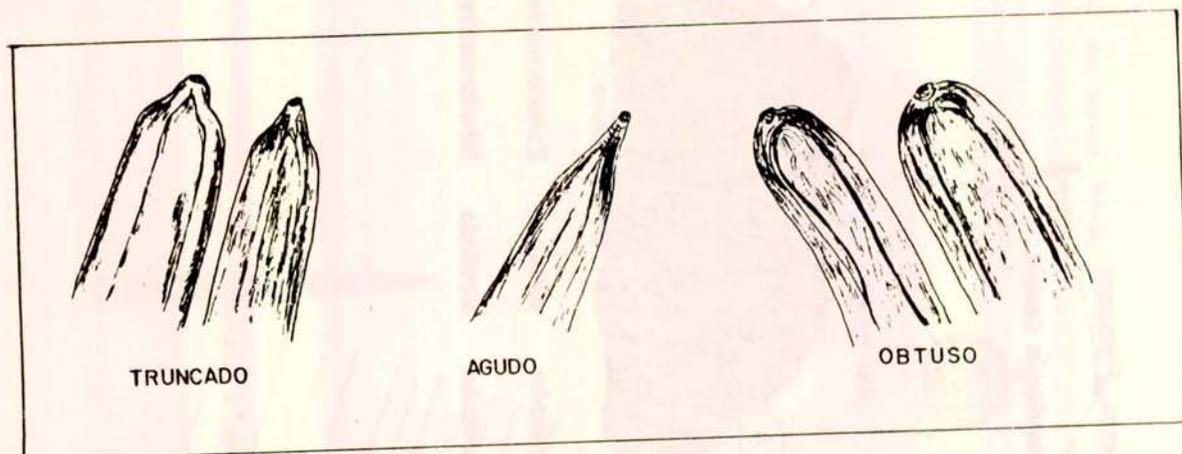
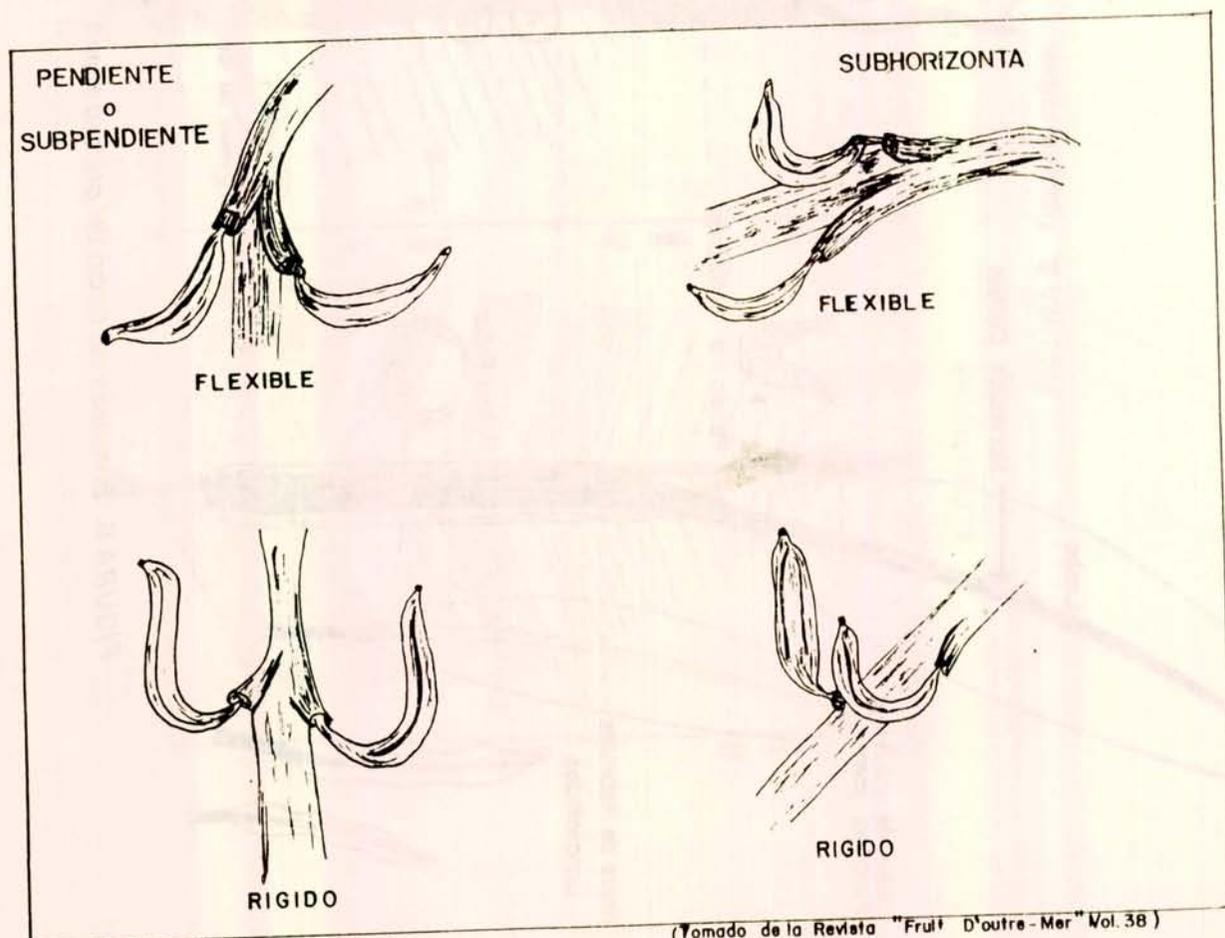


FIGURA 7. Apice de los frutos



(Tomado de la Revista "Fruit D'outre-Mer" Vol. 38)

FIGURA 8. Orientación de los dedos

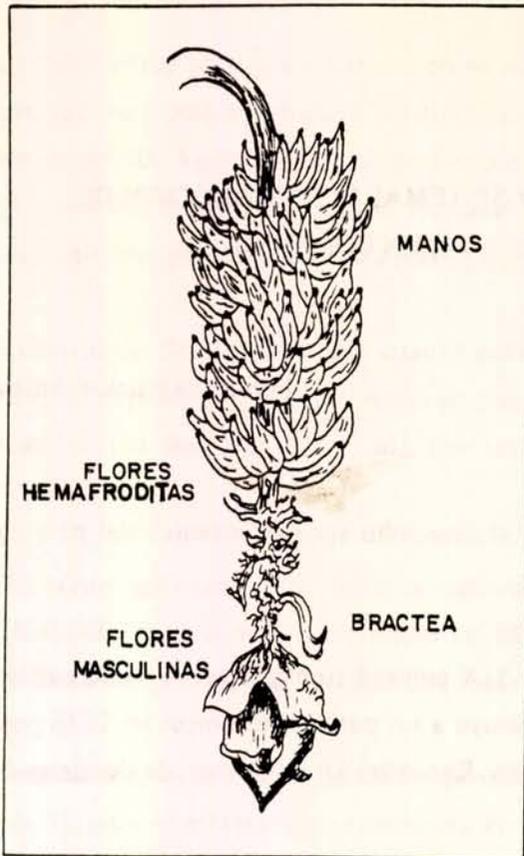


FIGURA 9. *Dominico*

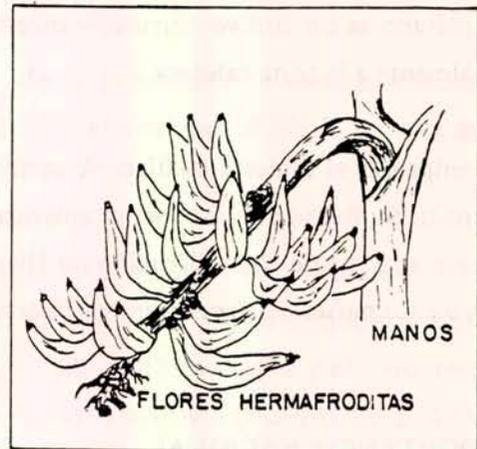
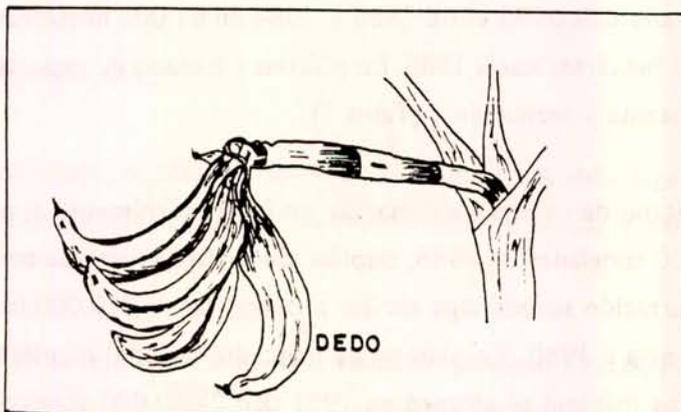


FIGURA 10. *Dominico hartón*



(Tomado de la Revista "Fruits D'outre - Mer" Vol. 38)

FIGURA 11. *Verdadero hartón*

## IMPORTANCIA SOCIO ECONOMICA Y SISTEMAS DE PRODUCCION DE PLATANO (*Musa* AAB, Simmonds) EN COLOMBIA

Fernando Soleibe-Arbeláez\*

El plátano es un cultivo vinculado ancestralmente al desarrollo socio-económico del país y principalmente a la zona cafetera.

Su origen es el Sudeste asiático. A partir del siglo XIX empezó su explotación como cultivo comercial. Su llegada al continente americano se atribuye a los padres Dominicanos en 1516 posiblemente a la isla de Santo Domingo o Hispaniola (hoy República Dominicana), de donde se distribuyó a los países del área latinoamericana.

### IMPORTANCIA NACIONAL.

El área cultivada en plátano descendió entre 1980 y 1984 en 81.000 hectáreas para nuevamente incrementarse en 12.000 hectáreas hacia 1986. En plátano y banano de exportación se ha mantenido un crecimiento constante y permanente (Tabla 1).

Las producciones de plátano de exportación marcan un fuerte incremento al pasar de 27.835 toneladas en 1980 a 66.000 toneladas en 1986, duplicando su área sembrada como también sus cifras. En banano de exportación sucede algo similar al aumentar en 210.000 toneladas la producción en 1986 con referencia a 1980. En plátano de mercado nacional mantiene una producción de altibajos donde el tope máximo se alcanzó en 1981 con 2'400.000 toneladas y el mínimo en

---

\* Asistente proyecto Cacao y Plátano. Programa de Desarrollo y Diversificación de zonas Cafeteras. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Apartado aéreo 1004-Manizales-Caldas.

1984 con 2'086.260 toneladas, mostrando recuperación productiva en los dos años siguientes (Tabla 2).

Los rendimientos tanto para banano como para plátano de exportación han tenido un crecimiento productivo notable debido a las prácticas tecnológicas aplicadas obteniéndose resultados del orden de 45.000 kg/ha, promedio en banano y 9.500 kg/ha en plátano de exportación, mientras el de consumo interno o mercado nacional solo llega a 6.000 kg/ha a pesar de que las variedades cultivadas para este mercado son de mayor peso de racimo (Tabla 3).

La valorización de la producción cuantificada en pesos del año 1981 nos muestra incremento en banano de exportación y decremento en plátano para mercado nacional debido principalmente a la disminución del área cosechada con una recuperación de precios a partir del año 1982 (Tabla 4).

En términos generales para 1986 se calcula el valor de la producción a nivel productor en \$61.600.000.000 y a nivel consumidor en \$88.000.000.000, equivalente al 30% de la cosecha nacional de café generando 150.000 empleos directos.

Miremos ahora, la participación de los productos agrícolas en el valor de la producción en 1986 (Tabla 5), para el plátano esto representa el 6,1% y el banano el 3,2%, cifras que son muy representativas al compararlas con datos de 1981, donde participaban con el 3% y el 1%, respectivamente. A nivel de alimento vale la pena compararlos con caña panelera (9,3%), yuca (4,5%) y cacao el cual subió de 0,9% a 1,7%.

#### IMPORTANCIA EN CALDAS.

En nuestro departamento, el plátano (24.909 ha) ocupa el segundo lugar en área agrícola cultivada después del café (99.634 ha) y por encima de caña de azúcar y panela (13.119 ha) y cacao (4.837 ha).

A nivel nacional, de acuerdo con áreas cultivadas en plátano, Caldas, en 1986 ocupó el tercer lugar después de Antioquia y Quindío, lo que nos dice claramente la importancia que posee en la dieta alimenticia de los caficultores (Tabla 6).

TABLA 1. SUPERFICIE COSECHADA (HECTAREAS) 1980 - 1986.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Banano de exportación	21.000	21.000	21.700	22.500	23.100	23.300	24.400
Plátano de exportación	3.200	4.000	4.300	4.500	5.200	7.000	7.000
Plátano mercado nacional	432.600	433.000	358.200	359.800	351.680	357.860	362.360

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

TABLA 2. PRODUCCION OBTENIDA (TONELADAS) 1980 - 1986.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Banano de exportación	910.191	1.056.761	1.146.600	963.447	1.103.750	998.620	1.120.000
Plátano de exportación	27.835	35.766	39.435	42.906	57.750	63.250	66.000
Plátano mercado nacional	2.348.000	2.400.000	1.991.050	2.247.850	2.086.260	2.092.540	2.183.185

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

TABLA 3. RENDIMIENTOS (KILOGRAMOS POR HECTAREA) 1980 - 1986.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Banano de exportación	43.342	50.332	52.839	42.820	47.781	42.859	45.902
Plátano de exportación	8.698	8.942	9.171	9.535	11.106	9.036	9.429
Plátano mercado nacional	5.428	5.543	5.558	6.247	5.932	5.847	6.025

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

TABLA 4. VALORIZACION DE LA PRODUCCION 1980 - 1986. MILLONES DE PESOS DEL AÑO 1981.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Banano de exportación	7.592,9	8.792,6	9.539,7	8.015,5	9.183,6	8.308,4	9.318,4
Plátano mercado nacional	18.400,4	18.865,3	15.726,2	17.742,2	16.605,3	16.696,7	17.420,1

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

TABLA 5. PARTICIPACION DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL VALOR DE LA PRODUCCION (PORCENTAJE) 1986.

1. Café		17,3
2. Cultivos semestrales		32,0
3. Cultivos permanentes		35,6
Banano de exportación	3,2	
Cacao	1,7	
Caña de azúcar	8,0	
Caña panela	9,3	
Cocotero	0,5	
Fique	0,3	
Ñame	0,3	
Palma africana	1,8	
Plátano	6,0	
Yuca	4,5	
4. Hortalizas		12,8
5. Frutales		2,3
		100,0

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

TABLA 6. AREA EN PLATANO POR DEPARTAMENTOS (HECTAREAS) 1980 - 1986.

Departamento	1980	1982	1984	1986
Antioquia	51.700	78.000	68.000	45.500
Atlántico	1.000	700	780	860
Bolívar	16.000	15.000	10.500	12.000
Boyacá	18.300	8.200	10.000	11.350
Caldas	24.700	23.000	24.000	24.909
Caquetá	13.700	15.000	12.000	12.200
Cauca	10.900	1.600	3.800	4.100
Cesar	11.700	10.800	9.000	10.100
Chocó	6.000	6.400	7.000	9.100
Córdoba	14.400	15.000	16.000	18.000
Cundinamarca	23.800	26.000	26.000	24.050
Guajira	2.000	1.100	1.400	2.200
Huila	13.300	13.300	13.200	14.500
Magdalena	6.900	5.000	5.400	5.550
Meta	21.000	7.000	7.800	10.100
Nariño	9.800	8.000	7.000	9.000
Norte de Santander	17.700	10.500	11.200	12.200
Quindío	43.300	30.000	33.000	41.000
Risaralda	21.600	18.200	17.300	18.200
Santander	13.500	10.000	10.000	12.200
Sucre	4.300	2.000	2.600	2.700
Tolima	47.000	22.000	22.000	22.500
Valle	39.900	18.500	19.000	20.100
Territorios Nacionales	8.100	12.100	14.700	15.900
	440.600	357.400	351.680	358.319

Fuente: Minagricultura. OPSA. 1986.

Caldas posee el 7<sup>o</sup>/o del área nacional cultivada y el Gran Caldas el 23,4<sup>o</sup>/o. La distribución del área en Caldas según sistemas de producción (Tabla 7) nos muestra que solo el 6<sup>o</sup>/o se encuentra como cultivo independiente y el 94<sup>o</sup>/o restante intercalado con otros cultivos principalmente con café. Se estima que de esta área solo un 15<sup>o</sup>/o es intercalado tecnificado en hileras o barreras.

Es conveniente observar el crecimiento en áreas nuevas como cultivo independiente (449 ha) e intercalado (7.024 ha) en todos sus sistemas para el año 1986.

En rendimientos de plátano se estima una participación de Caldas de 73.078 toneladas que equivale al 3,3<sup>o</sup>/o de la producción nacional mientras el consumo se estima en 59.359 toneladas con un excedente "exportable" a otras regiones (Medellín y Bogotá) de 13.159 toneladas, lo que equivale al 18,7<sup>o</sup>/o de su producción y consumiéndose localmente el 81,3<sup>o</sup>/o.

Esa producción de excedentes es asumida por los cultivos de plátano en monocultivo principalmente.

El cultivo de plátano genera en Caldas un promedio de 16 jornales/ha/año en plátano intercalado y 38 jornales/ha/año en monocultivo para un total de 431.478 jornales/año, lo que significan 1.800 empleos directos/año, con un valor de la producción al cultivador de \$2.046'184.000 y al consumidor de \$2.923'120.000, cifra muy representativa para la economía regional.

#### IMPORTANCIA EN LA DIETA ALIMENTICIA.

El plátano es un alimento básico para la dieta nutritiva de nuestros agricultores por poseer casi todos los elementos necesarios para el organismo a excepción de la vitamina A.

Sin embargo a pesar de producirse en el departamento, de la facilidad de adquisición, de su bajo valor en el mercado comparando con otros productos, no es propiamente Caldas el más consumidor según la tabla 10, en la cual ocupa el octavo lugar con 73,59 kilogramos per cápita por año, mientras el banano está en séptimo puesto con 5,93 kilogramos, según cálculos del proyecto FAO-OPSA, Minagricultura, basados en los estimativos de población del estudio de recursos humanos del SENA (1980).

TABLA 7. DISTRIBUCION AREA SEGUN SISTEMAS DE PRODUCCION EN CALDAS (HECTAREAS) 1986.

Sistema	Has. sembradas	Has en producción
Monocultivo	1.497	1.048
Intercalado	23.412	16.388
	24.909	17.436

Fuente: Minagricultura, OPSA. 1986.

TABLA 8. RENDIMIENTOS Y PRODUCCION EN CALDAS (TONELADAS) 1986.

Sistema	Rendimiento	Producción
Monocultivo	15	15.720
Intercalado	3,5	57.358
		73.078

Fuente: Minagricultura, OPSA. 1986.

TABLA 9. VALOR NUTRITIVO DE LOS PLATANOS.

Agua (porcentaje)	66,40
Energía alimenticia (calorías)	540,00
Proteína (gramos)	5,00
Materias grasas (gramos)	1,80
Carbohidratos (gramos)	141,50
Calcio (miligramos)	32,00
Fósforo (miligramos)	136,00
Hierro (miligramos)	3,20
Sodio (miligramos)	3,30
Potasio (miligramos)	1,75
Vitamina A (unidades internacionales)	—
Riboflavina (miligramos)	0,18
Tiamina (miligramos)	0,27
Niacina (miligramos)	2,70
Acido ascórbico (miligramos)	64,00

Base cuantitativa: Plátano: 1 libra, peso: 454 gramos.

Fuente: Agricultural Handbook. Servicio de Investigación Agrícola. Departamento de Agricultura, USA.

TABLA 10. DISTRIBUCION DEL CONSUMO PERCAPITA DE PLATANO Y DE BANANO POR DEPARTAMENTOS. 1980.

Orden	Departamento	Plátano Kg/per cápita/año	Banano Kg/per cápita/año
1	Valle del Cauca	104,20	11,43 (1)
2	Risaralda	86,79	7,99 (3)
3	Bolívar	84,75	3,06 (15)
4	Quindío	82,47	5,28 (9)
5	Atlántico	78,70	4,66 (11)
6	Magdalena	76,55	2,55 (21)
7	Córdoba	75,09	2,79 (19)
8	Caldas	73,59	5,93 (7)
9	Sucre	72,93	2,83 (18)
10	Tolima	64,41	5,39 (8)
11	Cauca	59,75	2,71 (20)
12	Antioquia	51,36	7,26 (4)
13	Cesar	49,08	2,96 (16)
14	Meta	46,96	6,85 (6)
15	Nariño	44,96	5,02 (10)
16	Huila	44,62	4,20 (13)
17	Cundinamarca	39,93	7,22 (5)
18	Santander	35,73	4,38 (12)
19	Bogotá *	31,43	10,38 (2)
20	Chocó	23,67	3,70 (14)
21	Boyacá	21,59	2,37 (22)
22	Norte de Santander	21,09	2,88 (17)
	Promedio global nacional	56,19	6,62

Fuente: Proyecto FAO - OPISA - Minagricultura. 1980.

En cifras calculadas por OPSA Seccional Manizales, se estima el consumo per cápita para el año 1986, así:

Plátano:

Rural	99,11 kilogramos/persona/año
Urbano	46,64 kilogramos/persona/año
Promedio	68,06 kilogramos/persona/año

Banano:

Rural	2,71 kilogramos/persona/año
Urbano	8,74 kilogramos/persona/año
Promedio	6,44 kilogramos/persona/año

Para el mismo estudio de la FAO-OPSA - Minagricultura (1980) el plátano es, en orden de importancia, el segundo producto por consumo nacional, después de la leche, según la tabla 11.

En zona cafetera el 97,60/o de las familias consumen plátano y el 86,50/o es por autoabastecimiento según cifras de Federacafé-Prodesarrollo (Tabla 12).

Con las anteriores estadísticas se observa la necesidad de mantener y mejorar la productividad de plátano en Caldas en base a una adecuada tecnificación para sostener la demanda permanente del producto que es básico en la alimentación del cultivador cafetero y para el resto de la población mantener un nivel de precios acorde con el poder adquisitivo de los caldenses y a su vez mejorar la calidad y cantidad de producto como alternativa de producción, siendo al fin y al cabo un alimento ligado desde la colonización a la vida cafetera regional.

#### SISTEMAS DE PRODUCCION.

Se identifican, según Arbeláez, cuatro grandes grupos de modelos de exportación:

TABLA 11. CONSUMO NACIONAL "PERCAPITA" DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS ALIMENTICIOS COLOMBIANOS (1980).

Orden de importancia	Producto	Kilogramos de consumo por persona/año
1	Leche	62,15
2	Plátano	56,19
3	Papa	47,45
4	Arroz	35,45
5	Panela	34,78
6	Total carne de res	27,54
7	Yuca	24,33
8	Maíz	21,63
9	Carne de res sin hueso	18,69
10	Azúcar	17,21
11	Ñame	16,31
12	Naranja	10,85
13	Carne de res con hueso	8,85
14	Arracacha	8,02
15	Sal	7,80
16	Aceite vegetal	7,09
17	Cebolla	6,66
18	Banano	6,62
19	Pastas alimenticias	6,46
20	Tomate	6,33
21	Huevos	6,00
22	Fríjol	5,39
23	Café	4,36
24	Harina de maíz	3,52
25	Harina de trigo	3,03
26	Carne de pollo	2,03
27	Pescado	2,02
28	Margarina	1,96
29	Carne de cerdo	1,52
30	Cacao	1,30
31	Queso	0,91
32	Mantequilla	0,71

Fuente: Proyecto FAO - OPSA - Minagricultura. 1980.

TABLA 12. PARTICIPACION DE DOCE ALIMENTOS EN LA CANASTA FAMILIAR EN LA ZONA CAFETERA.

Producto	Familias que consumen (o/o)	Gastos en alimentos (o/o)	Autoabastecimiento (o/o)
1. Sal	100	0,9	—
2. Arroz	99,4	5,8	—
3. Papa	98,6	4,8	0,5
4. Plátano	97,6	0,6	86,5
5. Cebolla junca	97,3	0,6	28,8
6. Panela	95,8	9,4	14,2
7. Aliños	94,7	0,9	0,5
8. Huevos	92,8	1,3	64,9
9. Café molido	91,5	0,8	51,0
10. Naranjas	87,5	0,01	86,4
11. Fríjol seco	87,4	3,9	19,7
12. Yuca	86,3	0,3	61,8

Fuente: Federacafé - Prodesarrollo.

TABLA 13. PLATANO. PROYECCION DE OFERTA Y DEMANDA EN COLOMBIA (MILES DE TONELADAS).

Año	Producción proyectada (1)	Proyección de la demanda (2)			Superavit o déficit		
		a	b	c	a	b	c
1987	2.367,3	2.323,5	2.371,5	2.421,7	+ 43,8	- 4,2	- 54,4
1988	2.402,8	2.382,2	2.439,7	2.500,1	+ 20,6	- 36,9	- 97,4
1989	2.438,8	2.442,5	2.510,0	2.581,1	- 3,7	- 71,2	- 142,3
1990	2.475,4	2.504,3	2.582,3	2.664,8	- 28,9	- 106,9	- 189,4
1995	2.666,7	2.837,5	2.976,2	3.125,4	- 170,8	- 309,5	- 458,7
2000	2.872,7	3.215,1	3.430,2	3.665,6	- 342,3	- 557,4	- 729,8

(1) Se asumió un incremento anual en el área sembrada del 1,5o/o y renovación permanente del área existente para mantener el área reportada en 1983.

(2) Se refiere a las tres supuestas tasas de crecimiento futuro del ingreso.

Fuente: Federacafé - Prodesarrollo.

### 1. Cultivo de subsistencia.

Típico de economía familiar, de agricultura parcelaria y minifundista, la cual se asienta en las riberas de los ríos y en las laderas o tierras de vertiente.

### 2. Cultivo de autoconsumo y subsistencia local en zonas de colonización.

En las cuales parte de la producción abastece el consumo y mercados locales y otra parte se destina a la alimentación de ganado, cerdos y otras especies menores de animales domésticos.

### 3. Cultivo asociado o intercalado.

Con otras formas de agricultura comercial, temporal o permanente (café, cacao, yuca, maíz, etc). En estos casos el plátano es básicamente un cultivo complementario subordinado a los rendimientos del cultivo principal que se explota comercialmente.

### 4. Cultivo independiente o asociado tecnificado.

Este modelo se observa en zonas de exportación como son Urabá y Santa Marta, también es característico de otras zonas especializadas en el abastecimiento de mercados específicos metropolitanos, casos de las zonas productoras del Ariari y Piedemonte Llanero en el Meta, Palestina y Chinchiná en Caldas y otras plantaciones independientes existentes en Caquetá y Quindío. Los cultivos agrupados en este modelo son por lo general intensivos y con expectativas de comercialización. Algunos cultivos asociados han cumplido cambios significativos en su tecnología, durante la última década principalmente en el Quindío, Caldas y otros departamentos cafeteros. Estas innovaciones tecnológicas le ha permitido competir en los canales especializados de comercialización a nivel nacional.

Según Agudelo, la distribución porcentual de los diferentes modelos de explotación en el país según área sembrada es como sigue:

Modalidad de cultivo:

Intercalado con café, cacao, yuca y otros	35%
Monocultivos tecnificados y con mercados especiales	13%
Cultivo de subsistencia familiar y local	52%

Para el Gran Caldas, Cuervo y Restrepo identificaron 17 sistemas de producción de plátano, divididos en dos grandes grupos como son autoconsumo y mercado fresco, así:

1. Monocultivo; 2. Mixto con café; 3. Mixto con café ordenado; 4. Mixto con cacao; 5. Mixto con café y cacao; 6. Mixto con café y frutales; 7. Mixto con café y caña; 8. Mixto con café y cultivos semestrales; 9. Mixto con café y cultivos anuales; 10. Mixto con caña; 11. Mixto con frutales; 12. Mixto con cultivos semestrales; 13. Mixto con cultivos anuales; 14. Mixto con cultivos anuales y semestrales; 15. Mixtos complejos; 16. Mixto de colonización; 17. Huerta casera.

Castaño, en su trabajo sobre el sistema "Mateado" para el municipio de Manizales, dice lo siguiente: "No existe distribución espacial uniforme, no se hacen trazados, no se clasifica, ni se empaca; tampoco se ejecutan labores de control de enfermedades, ni de aplicación de fertilizantes. Los colinos no se desinfectan. No se otorga crédito, ni asistencia técnica. No se vigila ni se le pueden aplicar costos de administración". "El número de plantas productivas anuales por sitio es de 5 para 276 sitios por hectárea en promedio". "El robo tiene un nivel del 8,28% de la producción en promedio, para las explotaciones de la zona cafetera, el cual no es representativo y antes por el contrario, es un subsidio social necesario de sostener a manera de seguro contra otros tipos de robo".

#### PROYECCION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PLATANO EN COLOMBIA.

Según estudio adelantado por Jaller en 1983, utilizando el coeficiente de elasticidad-ingreso (Tablas 13 y 14), Colombia necesitaba un área mínima de 444.300 hectáreas para satisfacer la demanda de 1987; sin embargo, el área reportada para 1986 solo fue de 369.300 hectáreas, 75.000 hectáreas por debajo de nuestras necesidades.

Para 1990 se necesitan, de acuerdo al rendimiento promedio nacional actual 491.000 hectáreas y para el año 2000, 630.400 hectáreas.

Se estima que la zona cafetera produce el 60% del plátano producido en el país, es por eso que el Programa de Desarrollo y Diversificación de la Federación Nacional de Cafeteros de Co-

TABLA 14. PLATANO. AREA REQUERIDA PARA MANTENER LA DEMANDA PROYECTADA  
(MILES DE HECTAREAS).

Año	Area requerida según demanda proyectada		
1987	455,6	465,0	474,8
1988	467,1	478,4	490,2
1989	478,9	492,2	506,1
1990	491,0	506,3	522,5
1995	556,4	583,6	612,8
2000	630,4	672,6	718,7

Se estimuló un rendimiento promedio de 5,1 toneladas por hectárea.

Fuente: Federacafé - Prodesarrollo.

lombia, diseñó dentro de su Quinto Plan Quinquenal un proyecto de siembra de 15.000 hectáreas y tecnificación de 15.000 hectáreas hasta el año 1990, con el cual se satisface la demanda de la región cafetera.

#### CONCLUSIONES.

1. Colombia rebajó su área sembrada hacia 1984 pero muestra una ligera recuperación en 1986. Los rendimientos por hectárea se incrementaron a 6,1 toneladas por hectárea en 1986.
2. Caldas mantiene su nivel de crecimiento más para consumo local que para mercados especializados, habiendo rebajado en los últimos siete años de 73,5 a 68,0 kg/persona/año.
3. Dada la importancia alimenticia para el departamento de Caldas, se debe continuar la campaña establecida por la División Técnica del Comité Departamental de Cafeteros, consistente en sacar plátano de los cafetales y llevarlo a un ordenamiento de fajas, barreras o hileras, en bordes de carreteras internas o en divisiones de lotes de café, con lo cual se mejora la productividad de café en base a una luminosidad y también la de plátano al aprovechar la luz por ambos lados de la barrera.

Cada finca debe cuantificar las necesidades internas de consumo para todo el año contando la época de cosecha cafetera y de acuerdo a su ubicación y facilidad de mercadeo, tener plátano para su renta comercial, según sus propias necesidades.

El plátano se debe tener en lotes independientes del café o en barreras para el consumo interno y para explotación comercial en plataneras independientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. AGUDELO, A. Importancia económica del cultivo de plátano en Colombia y en zonas cafeteras. Primer Seminario Internacional sobre Plátano. Memorias, Manizales, junio/83.
2. ARBELAEZ, D. Situación e importancia socio-económica del cultivo de plátano en Colombia. Primer Seminario Internacional sobre Plátano. Memorias, Manizales, junio/83.
3. CASTAÑO, E. Análisis de los costos de producción de plátano (*Musa AAB*) en la zona cafetera del municipio de Manizales, Facultad de Agronomía. Universidad de Caldas. Manizales, agosto/86.
4. CASTAÑO, E. Análisis de los costos de producción de plátano bajo el sistema "matiado". Revista Universidad de Caldas, Vol. 8; No. 3. Manizales, diciembre/86.
5. CUERVO, G. y RESTREPO, F. Identificación y descripción preliminar de sistemas de producción de plátano en el gran Caldas. Facultad de Agronomía. Universidad de Caldas. Tesis de Grado. Manizales, 1985.
6. DEPARTAMENTO TECNICO. Programa de Producción y Comercialización de Plátano en zona cafetera. Programa de Desarrollo y Diversificación. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Bogotá, noviembre/83.
7. JALLER, J. Aspectos de la comercialización de plátano en Colombia con especial énfasis en la ciudad de Bogotá. Primer Seminario Internacional sobre Plátano. Memorias. Junio de 1983.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Boletín Estadísticas Agropecuarias No. 16. OPSA. Agosto de 1986.
9. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Anuario Estadísticas del sector agropecuario. OPSA. agosto de 1986.

## GENERALIDADES AGRONOMICAS DEL CULTIVO DEL PLATANO EN EL QUINDIO

Hugo Baena-Arango\*

Para realizar un cultivo de plátano técnica y económicamente óptimo, es importante tener en cuenta una serie de factores que inciden directa o indirectamente en el desarrollo del mismo, tanto en forma fisiológica como económica. Estos factores son los siguientes:

### 1. Clima.

El cultivo del plátano tiene su ambiente óptimo, en la zona geográfica del Quindío, desde 1.200 msnm, hasta 1.500 msnm, con fluctuaciones promedio de temperatura de 20 °C a 24 °C. Cuando la temperatura es menor de 20 °C, el desarrollo fisiológico de la planta y el tiempo de fructificación se prolongan.

En el Quindío, la precipitación anual que se registra normalmente en este rango de temperatura, oscila entre 1.500 y 2.500 msnm, distribuidos durante el año en forma aceptable para atender las necesidades hídricas del cultivo.

Los vientos huracanados que se presentan en invierno son un factor muy importante para tener en cuenta, ya que son cuantiosas las pérdidas que ocasionan, debido a la destrucción total o parcial de los cultivos y los altos costos que se ocasionan en la recuperación de éstos.

Debido a esta situación, se ha recomendado la siembra de barreras rompevientos, con lo cual se pretende defender, por lo menos, parcialmente al cultivo, de tormentas y vendavales.

---

\* Asistente Proyecto Plátano. Programa de Desarrollo - Armenia.

## 2. Suelos.

Los suelos profundos, de alta fertilidad, buen drenaje y ondulados o planos, son ideales para un desarrollo óptimo del cultivo.

En la zona, las clases de suelos más frecuentes son: Unidad Montenegro, Unidad Chinchiná, Unidad Quindío.

Los suelos aluviales que se presentan a 1.100 msnm, también son una opción para el cultivo, con unas variantes en su manejo y adecuación. En términos generales, se trata de suelos con textura franco-arenosa o franco-limosa, de origen volcánico con buen contenido de nutrientes, pero poca estructura, lo cual los hace susceptibles a la erosión, exigiendo prácticas cuidadosas de manejo, tendientes a su conservación.

El pH frecuente de estos suelos fluctúa entre 4,8 y 5,7, existiendo casos en los cuales el pH está sensiblemente por debajo o por encima de este rango, motivando un tratamiento especial en lo referente a correctivos, el cual debe ser resuelto técnicamente, según el caso específico. Si un correctivo o enmienda es mal aplicado, el daño que se puede ocasionar al cultivo resulta más grave que la situación original de este suelo.

## 3. Variedades.

Las variedades más comunes de importancia económica en el departamento son Dominico y Dominico Hartón, esta última con predominio para el rango de altura considerado anteriormente. El Dominico o plátano hembra tiene opción de cultivo por encima de los 1.500 msnm, pero su explotación no es de carácter empresarial por sus limitaciones en el mercado. El Dominico Hartón es la variedad de plátano de la zona, más apetecida en los mercados mayoristas de Bogotá, Cali y Medellín. En Bogotá se conoce como plátano Armenia. Existen otras variedades como el Cachaco, Guineo, etc, pero de menor importancia económica.

## 4. Semilla.

El material de siembra a utilizar debe ser en todos los casos completamente sano o aparentemente libre de problemas fitosanitarios y debe tener un peso de 2 a 4 kilos, según sea aguja o

cepa nueva. El material de siembra más común en la zona es cepa o rizoma de planta adulta cosechada, cepa o rizoma de planta adulta no cosechada o fructificada y aguja o puyón de espada.

La semilla proveniente de plantas cosechadas (cepa vieja), generalmente producen plantas débiles y con apariencia de orejones, lo cual dificulta el manejo del cultivo en la labor del deshije o selección de generaciones.

La semilla proveniente de plantas adultas no fructificadas (cepa nueva) es buen material por sus reservas nutricionales, pero igualmente genera gran número de hijos que hay necesidad de eliminar por selección. El puyón de espada o colino aguja es el más aconsejable y se debe seleccionar para la siembra, cuando aún no posea hojas verdaderas o su edad supere tres meses. Este material hace más eficiente y económica la labor de siembra y manejo del cultivo, ya que la emisión de hijos se inicia cuando ésta llega a su madurez fisiológica, aproximadamente cuatro o cinco meses después de la siembra.

La semilla debe prepararse para la siembra realizando la labor del afeitado o corte de raíces y zonas afectadas por pudriciones o galerías de insectos, formando una especie de trompo en el rizoma y cuidando de no lesionar yemas, ya que ésto altera grandemente la sucesión generacional de los hijuelos posteriormente.

El tratamiento químico de la semilla o desinfección, debe hacerse cuando se necesite y bajo recomendaciones técnicas.

## PREPARACION DEL TERRENO.

En estos suelos, la preparación tiene dos consideraciones:

1. Si provienen de cultivos transitorios y dependiendo de la topografía, se pueden rastrillar suavemente para destruir e incorporar los residuos de cosecha y luego trazar y ahoyar.
2. Cuando el terreno proviene de cultivos permanentes y semipermanentes, se procede a retirar los desechos del cultivo eliminado, bien sea por quemas localizadas o extracción manual de maderas, procediendo al trazo y al ahoyado sin uso de maquinaria pesada y sin remoción del suelo.

### Ahoyado:

El hoyo debe hacerse según la semilla que se va a utilizar, pero en términos generales se pueden hacer de 40 cm en las tres dimensiones (largo, ancho, profundidad). La profundidad del hoyo variará según la profundidad del suelo y en relación inversa: a menor profundidad del suelo, mayor profundidad del hoyo, para permitir un mejor desarrollo radicular.

### Siembra:

Una vez seleccionado el sistema de siembra y densidad apropiada se procede a la colocación de la semilla en el hoyo. Se debe agregar tierra negra al fondo de éste y sobre éste colchón de tierra se deposita la semilla, cuidando de orientar las cicatrices (punto de unión con la madre) de tales semillas en el mismo sentido, para facilitar la orientación del deshije y lograr una mejor disposición del cultivo en el terreno. Luego se agrega tierra mezclada con materia orgánica hasta la mitad del hoyo, apisonando fuertemente para evitar las cámaras de aire que van a propiciar, en presencia de agua, las pudriciones radiculares o un mal anclaje de la planta. Finalmente, se termina el llenado con tierra negra hasta lograr un pequeño montículo que evitará el exceso de humedad en el sitio de siembra.

## PRACTICAS AGRONOMICAS Y CULTURALES.

### Deshije:

Es una de las prácticas más importantes del cultivo y de ella depende en gran parte el éxito económico y longevidad del mismo. Es también la práctica más polémica entre técnicos y cultivadores.

Por su importancia, merece un capítulo aparte, ya que ella sola daría para escribir un libro de teorías y formas prácticas de aplicación, pero compartamos la idea de que el deshije se debe adaptar al clima, suelo y sistema de explotación, para seleccionar en cada caso, el tipo ideal de la práctica a utilizar.

En zonas por debajo de 1.000 msnm, donde la variedad de mayor opción de cultivo es el Hartón o cuerno, el sistema tradicional de deshije es, generalmente, madre, hijo y nieto; esta recomenda-

ción sugiere seleccionar un solo hijo en forma unidireccional, pero no indefinidamente, ya que el desplazamiento lineal del cultivo plantea una situación de abandono de áreas que hay necesidad de suplir y hasta hoy no se ha probado su posible recuperación.

En el departamento del Quindío, ha sido tradición utilizar una variante del sistema antes mencionado en el sentido de seleccionar la planta madre con dos o tres hijos espaciados en edad de mayor a menor y ubicación equidistante en lo posible, sin esperar a que se genere el nieto, debido a que en estas condiciones climáticas, el desarrollo de la planta se retrasa con relación a los cultivos por debajo de 1.000 msnm, por lo menos en tres o cuatro meses, tiempo suficiente para evitar la aparición del nieto en presencia de la abuela (portadora del racimo). La selección de los hijos se ha hecho buscando su adaptación al sistema de explotación utilizando rentabilidad, calidad de la producción, manejo sanitario, duración y densidad del cultivo, etc.

El deshije es una práctica que se debe realizar con la frecuencia que exija el cultivo y según el sistema de siembra utilizado. Generalmente se deben realizar como mínimo cuatro ciclos de selección por año, eliminando hijos indeseables u orejones, hijos prensados y agujas superficiales o mal distribuidas con relación al hijo o hijos seleccionados. No realizar esta práctica de selección ocasiona la degeneración progresiva del cultivo, debido a que la sobrepoblación impide una eficiente utilización de la luz, nutrientes y agua, desarrollándose así plantas débiles que producirán racimos de menor tamaño, peso y calidad.

Los hijos de retoño aparecen cuando la práctica de eliminación no se hace adecuadamente, destruyendo el punto de crecimiento basal del hijo suprimido y hay necesidad de repetir al poco tiempo el deshije realizado, aumentando los costos de manejo del cultivo.

Esta práctica requiere de personal bien entrenado que conozca bien la clase de material a eliminar, ya que de no ser así se corre el peligro de retrasar la producción por sitio, en casos hasta ocho meses, con las consecuentes pérdidas económicas para el productor.

Cuando se seleccionan dos o tres hijos por sitio, el reemplazo generacional de la madre se apoya en el hijo mayor seleccionado y los otros (uno o dos restantes) se dejan para producir racimos más no hijos, eliminándolos totalmente después de cosechados. Así estaremos manejando siempre una familia por sitio y no tres o cuatro, como tradicionalmente se presenta por no existir una práctica de deshije orientada a la obtención de buen peso y calidad del racimo.

De todas maneras, esta práctica es mas fácil en el papel que en el campo, por lo tanto la experiencia del deshoje se debe adquirir con el cultivo y ojalá tratar de evaluar más de una modalidad de deshoje, según el sistema y densidad de población utilizada y así adoptar la selección de mejor resultado en la evaluación.

La investigación que actualmente se adelanta, debe validar las prácticas hasta ahora utilizadas con buenos resultados económicos y demostrar en estos mismos términos las variantes que se sugieran en el deshoje para esta zona o similares; mientras ésto sucede, lo que la tradición ha demostrado como bueno y rentable seguirá vigente.

#### Deshoje:

Esta práctica es muy importante y consiste en eliminar cíclicamente (cada mes) las hojas secas, dobladas, maduras y parcial o totalmente, según su estado de necrosis, las hojas afectadas por Sigatoka. Realizando esta práctica con frecuencia, se logra mejorar la utilización de la luz solar y disminuir los focos de infección de Sigatoka en el ambiente. Se ha demostrado que el hongo de la Sigatoka al encontrarse en tejido muerto y en el suelo, es totalmente inocuo (deshoje sanitario).

Se recomienda realizar el corte preferiblemente en parte seca, para evitar diseminación de enfermedades bacterianas y dejar parte del pecíolo de hoja como marge de seguridad para evitar también heridas al pseudotallo.

#### Desguasque:

Esta práctica también ha ocasionado polémica en su aplicación, tanto entre técnicos como entre agricultores. Vale la pena precisar el término "guasca" para llegar fácilmente a la conclusión de sí se debe o no realizar el desguasque.

El pseudotallo está formado por los pecíolos de las hojas que se prolongan hasta el tallo o cormo. Estos pecíolos mueren cuando la hoja ha cumplido su función fotosintética y llega a la vejez fisiológica. Cuando esta actividad cesa, este pecíolo o calceta pierde toda función biológica también, e inicia un necrosamiento o secamiento progresivo de arriba hacia abajo. Esta parte de pecíolo o calceta seca recibe el nombre de "guasca".

La acumulación de este material de desperdicio sirve como albergue o habitat de insectos como el

Picudo Negro y Rayado, los cuales encuentran allí un nido ideal para su multiplicación hasta convertirse en problema serio, con consecuencias económicas en muchos casos. La Bacteriosis también se ve favorecida en épocas de invierno, debido a que la "guasca" conserva la humedad suficiente para la supervivencia y multiplicación de la bacteria.

El desguasque se debe realizar progresivamente hasta llegar a la base de la planta.

Destronque:

Otra práctica polémica. Los técnicos que recomiendan realizar destronque inmediato y los que recomiendan el destronque gradual, tienen razón; solo falta precisar cuándo es uno y cuándo el otro. Nos ayuda mucho a adoptar o aceptar una u otra práctica, si recomendamos que el hijo aguja seleccionado (y los demás también) aprovechan las sustancias elaboradas por la planta madre, hasta cuando adquiere su madurez fisiológica y con ella su independencia (entre los tres y cuatro meses de edad).

Con base en este concepto, el destronque basal, total o inmediato de la mata cosechada, debe efectuarse cuando el último hijo seleccionado por edad sea independiente. Cuando el cultivo se maneja, en el deshije, en forma similar al sistema empleado en Urabá con banano o sea seleccionando solamente un hijo y eliminando el resto, el destronque debe ser inmediato, después de la cosecha, debido a que el hijo seleccionado ha adquirido ya su madurez fisiológica y está generando además el "nieto" (de la planta cosechada). Pero si la selección de hijos se hace con más de uno, el destronque debe hacerse gradualmente hasta que sea necesario como se dijo antes.

El tronco desechado debe repicarse para acelerar su descomposición y secamiento, evitándose así el establecimiento de plagas (picudos) y enfermedades (llagas, bacterias).

Se recomienda además, después de cosechado el racimo, no dejar el dobladillo del pseudotallo, denominado también caballo o codo. Debe realizarse un corte en bisel, por debajo de él.

Desbellote:

Esta práctica es común y rentable en banano de exportación. En plátano Dominicano se puede realizar como práctica fitosanitaria para evitar en gran parte la diseminación de la enfermedad llama-

da moko del plátano y banano, pero no para esperar resultados económicos espectaculares con esta variedad cuyo mercado tiene sus limitaciones. Con el Dominico Hartón y Hartón, esta práctica pierde validez, debido a que la bellota es muy rudimentaria y se cuestionaría su justificación económica (relación costo/beneficio) en esta zona. Valdría la pena investigar si en esta variedad se logra un aumento significativo en el peso del racimo y si se logra una mejor calidad de la última mano formada y si el mercadeo del producto retribuye la realización de la práctica.

#### Control de malezas:

Debe ser oportuno y cuidadoso, considerando los factores suelo, topografía y cultivo. Debe ser integral y según recomendación técnica, la cual varía en cada caso, dependiendo del complejo de malezas que se tenga en el cultivo. Se recomienda realizar plateo a mano, alrededor de la mata (un metro), debido a que el sistema radicular del cultivo es muy carnoso, superficial y efímero.

La competencia por agua, ocasionada por las malezas al cultivo se hace más crítica en época de verano, ya que está demostrado que en días soleados el requerimiento hídrico diario por planta es de 20 a 25 litros y en días opacos es de 8 a 10 litros y si tenemos en cuenta que un suelo expuesto a los rayos solares con población densa de malezas se reseca más rápidamente que limpio o libre de éstas, debido a que la transpiración masiva es mayor que la evaporación, podemos deducir las limitaciones hídricas del cultivo en presencia de esta cobertura.

La competencia de las malezas por luz en un cultivo de plátano en crecimiento, causan efectos negativos a la actividad fotosintética normal de la planta rebajando la producción de carbohidratos, los cuales tienen el papel de propiciar el buen desarrollo y crecimiento del cultivo.

Finalmente se aconseja realizar un control integrado de malezas dirigido principalmente a las gramíneas y malezas de hoja ancha agresiva.

#### Fertilización:

Los suelos volcánicos predominantes en la zona, responden muy bien a abonamientos orgánicos y a las aplicaciones de nitrógeno. Es muy importante partir de la base de un análisis de fertilidad de suelos, complementando con el análisis foliar. Con los resultados obtenidos y con la asesoría del técnico, será posible realizar una fertilización adecuada y específica.

Contrario a lo que se cree, se presenta con frecuencia el caso de análisis de suelos que sugieren contenidos bajos de potasio en unidades de suelos como la Unidad Montenegro, la cual en general presenta, en su descripción, contenidos altos de este elemento. Si analizamos específicamente el uso que ha tenido este suelo con cultivos transitorios intensivos y deficientes prácticas de mecanización y manejo, podemos aceptar que se presentan casos frecuentes de niveles bajos de potasio y otros nutrientes indispensables para la planta. Además, si tenemos en cuenta que el plátano es gran consumidor de potasio en proporción de 3 a 1 con relación al nitrógeno, como mínimo, debemos reponer el gasto de nutrientes por cosecha anual.

Para tener una idea de este consumo, tomemos como referencia la del Dr. H. Von Uerkull (Holanda), quien sugiere que 30 toneladas de fruta extraen del suelo las siguientes cantidades de nutrientes expresadas en kg/ha.

N	50	75
P	15	20
K	175	225
Ca	10	20
Mg	25	30

Los suelos del Quindío son en general deficientes en materia orgánica, lo cual sugiere bajo contenido de nitrógeno utilizable por la planta. Por lo tanto, una práctica rentable es la de incorporar materia orgánica al hoyo al momento de la siembra, con lo que la actividad microorgánica se aumenta, incrementándose la disponibilidad del nitrógeno y otros nutrientes básicos.

El uso de fertilizantes completos y de urea como fuente básica de N, es una inversión rentable que se traduce en una mejor calidad de la producción.

Distancias de siembra:

En la zona cafetera predomina el cultivo asociado con café en hileras o barreras con distancias desde 8 hasta 15 y 20 metros en la mayoría de los casos, con calles libres para el plátano de 3 metros aproximadamente. Este sistema o forma asociativa de cultivo facilita el manejo y administración, comparativamente con el sistema tradicional, en el cual el plátano presenta una mala distribución y además fomenta condiciones ideales para el establecimiento de plagas y enfermedades, dificultando o impidiendo una acción de control fitosanitario.

El sistema de monocultivo (cultivo independiente) se ha incrementado mucho actualmente, utilizando distancias de siembra como: 5 m (calle) x 2 m (surco), 5 m x 2,5 m, 4 m x 2 m, 4 m x 3 m, etc, con densidades de población que van desde 700 matas hasta 1.250 matas/ha generalmente. La elección de distancia de siembra debe estar relacionada con el tipo de suelo, fertilidad, variedad y posibilidades de manejo.

**Técnicas del cinteo:** (Identificación de la producción por edades).

Consiste en la señalización de la planta recién florecida en forma periódica, mediante una cinta plástica de color o pintura aerosol. La señal se puede colocar en el racimo o en la parte superior del pseudotallo. Esta práctica la están utilizando algunos productores, realizando cinteos semanales y colocando cada semana un color de cinta diferente hasta llegar a utilizar máximo siete u ocho colores diferentes. Esto ha facilitado los registros de producción, identificando las posibles pérdidas para finalmente analizar con precisión la productividad del cultivo.

El período que transcurre entre bellota o flor y racimo sazonado, va desde 100 a 125 días, según el clima. Este dato se puede utilizar como referencia en la técnica del cinteo para el mercadeo.

**Plagas y enfermedades:**

En un cultivo técnicamente administrado, las plagas y enfermedades son controlables culturalmente, excepción hecha de algunos problemas endémicos como las Sigatokas (amarilla y negra). De todas maneras, podemos mencionar las más importantes:

**Enfermedades:** Sigatoka, Bacteriosis, llagas radiculares, virosis, etc, entre otras.

**Plagas:** Picudo negro (del cormo o tallo), Picudo rayado (del pseudotallo), Gusano cabrito (defoliador), Gusano tornillo (del tallo y pseudotallo), etc.

También se presentan disturbios fisiológicos como el caso de la Elefantiasis, el cual ha sido limitante de la producción en algunas zonas de cultivo.

## FERTILIZACION DEL PLATANO (*Musa* AAB) EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA

Manuel José Echeverri-López\*

El Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, inició en el año de 1967 y aún continúa, la experimentación en el cultivo del plátano.

En un principio, se establecieron experimentos sobre la fertilización del plátano con tres niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en las subestaciones de Naranjal en Chinchiná, Caldas y Paraguaito, en Buenavista, Quindío. Más tarde, se amplió la investigación a El Rosario en Venecia, Antioquia; Supía, Caldas; El Líbano, Tolima; Gigante, Huila; El Cairo, Valle; Sasaima, Cundinamarca.

Interés particular por el cultivo del banano *Musa* AAA Cavendish se tuvo en Cundinamarca. En consecuencia, en la hacienda Misiones, municipio de El Colegio, los ensayos de fertilización se hicieron con banano Cavendish Poyo.

En los anexos 1 y 2 se presentan los resultados de los análisis de fertilidad de los suelos y la producción de plátano bajo el efecto de diferentes dosis de los elementos mayores nitrógeno, fósforo y potasio, en algunos sitios de experimentación. Análisis de suelos más reciente de los mismos lugares, enseñan un mayor empobrecimiento sobre todo de bases y una mayor acidificación reduciéndose en consecuencia el potencial natural de producción.

La experiencia de campo y el estudio cuidadoso de todos los resultados de la fertilización tanto del plátano como del banano en la zona cafetera colombiana, dan bases sólidas para los siguientes comentarios técnicos:

---

\* Ing. Agrónomo M.Sc. Asistente Sección de Cultivos Asociados al Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Apartado aéreo 2427, Manizales, Caldas.

## POTASIO.

1. La respuesta más frecuente y consistente de estos cultivos ha sido a la aplicación de potasio. Su efecto se refleja en precocidad en la emisión floral, aumento de la calidad y peso promedio de los racimos, incremento en el número de racimos por sitio y por unidad de superficie y mayor duración o longevidad de la plantación en buen estado productivo.
2. La magnitud de la respuesta del cultivo a la aplicación de potasio, está determinada por el contenido de ese elemento en el suelo. Cuanto más bajo sea el contenido de potasio en el suelo, mayor dosis de fertilizante potásico debe aplicarse y mayor habrá de ser el aumento relativo de la producción.
3. A manera de orientación y sin que se tome como definitivo, se propone como valor crítico de potasio 0,35 miliequivalentes/100 gramos de suelo.

Suelos para el cultivo de plátano con contenidos de potasio inferiores al expresado, deberían recibir entre 100 y 200 kilogramos/ha/año de  $K_2O$ .

Suelos con un contenido de K superior a 0,35 me/100 g de suelo pero cercano a éste, deben recibir una fertilización de reposición o sostenimiento. En tal caso se puede aplicar 50-70 kg/ha/año de  $K_2O$  teniendo en cuenta que el plátano es un cultivo exigente en potasio.

En cuanto a fuentes de potasio, no se han encontrado diferencias estadísticas significativas en los promedios de producción de racimos, al fertilizar ya sea con sulfato de potasio, cloruro de potasio o sulpomag en las dosis equivalentes a 150 kg/ha/año de  $K_2O$ . Sin embargo, el sulpomag el cual contiene 11% de óxido de magnesio, mostró en la primera cosecha un rendimiento de racimos 3,6 ton/ha superior al de las otras dos fuentes.

Las dosis de fertilizante potásico con base en experimentos se puede fraccionar en dos aplicaciones. La mitad de la dosis a la siembra o un mes después; el resto, seis meses más tarde.

## NITROGENO.

1. El nitrógeno ha presentado en el cultivo de plátano y banano de la zona cafetera, efectos variables, a veces encontrados, los cuales han suscitado controversia técnica.

2. En los suelos originarios de cenizas volcánicas, en general ricos en materia orgánica y muy pobres en fósforo, la aplicación de nitrógeno ha sido inocua si el contenido de potasio en el suelo es alto (Paraguaicito, Quindío; El Líbano, Tolima).
3. Cuando el potasio en el suelo es muy bajo, la fertilización del plátano y banano con sólo nitrógeno tiene un efecto detrimental sobre la producción. Además, se acentúa la deficiencia de potasio en las plantas, presentándose mayor número de racimos raquíuticos procedentes de plantas "anormales" (Naranjal, Caldas; El Rosario, Antioquia).
4. En suelos arcillosos con bajo contenido de materia orgánica la aplicación de nitrógeno en la dosis media, 100 jg/ha, tuvo efecto benéfico sobre la producción de plátano (Jorge Villamil, Huila). Sin embargo, en otro suelo de características físicas y químicas similares (excepto el pH y potasio) la fertilización nitrogenada fue detrimental para la producción de banano (Misiones, Cundinamarca).

#### FOSFORO.

1. Es el elemento que menor influencia ha tenido sobre la producción de plátano y banano, a pesar de los bajos contenidos de fósforo disponible para las plantas, en los diferentes suelos donde se han llevado a cabo los ensayos de fertilización.
2. No quiere decir lo anterior que no sea esencial para el cultivo. Se ha registrado de manera esporádica, alguna interacción de fósforo por potasio. Por lo tanto su aplicación debe hacerse en dosis bajas, 25 kg/ha/año.

#### OTROS ELEMENTOS.

En los campos experimentales y aún en plantaciones comerciales de plátano, se ha venido observando en los últimos años, algunos disturbios fisiogénicos cuya sintomatología concuerda con las descritas en la literatura técnica nacional e internacional para deficiencias de magnesio y boro.

Los contenidos extremadamente bajos de estos elementos, en los últimos análisis de suelos y en los recientes análisis foliares, corroboran las mencionadas deficiencias.

Resultados de campo aunque preliminares, indican la conveniencia de aplicar 500 kg/ha de Cal dolomítica al momento de la siembra del plátano, en suelos con bajos contenidos de calcio y magnesio.

En los casos de acentuadas deficiencias de magnesio, se debe reforzar la fertilización con óxido de magnesio (60% MgO) en la dosis de 100 kg/ha de producto comercial.

En lo relacionado con la deficiencia de boro, las observaciones también preliminares, enseñan una corrección o disminución del problema, con la aplicación al suelo de 40 kg/ha de Bórax (11,0% B); la mitad de la dosis a la siembra y el resto, seis meses más tarde.

A manera de anexo 3 se presenta una descripción de la sintomatología de campo de las deficiencias de potasio, magnesio y boro en plátanos y bananos.

Los trabajos de campo con el fin de corregirlas, apenas se inician. Por lo pronto, no se tienen recomendaciones válidas ni definitivas, apoyadas en la investigación.

ANEXO 1. ANALISIS DE SUELOS DE LOS DIFERENTES SITIOS DE EXPERIMENTACION EN PLATANO Y BANANO DE LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA.

Lugares	pH	N	M. O.	P	K	Ca	Mg	Bases	Textura
		o/o		ppm	me/100 g				
Naranjal (Caldas) 1968	5,5	0,627	12,2	8	0,14	0,7	1,5	2,34	Franco arenoso
Paraguaicito (Quindío) 1967	5,5	0,427	7,8	9	0,73	6,4	3,6	10,7	Arenoso-franco
El Rosario (Antioquia) 1972	4,9	0,434	10,4	7	0,27	3,3	1,3	4,8	Franco-arenoso
Supía (Caldas) 1970	5,6	0,489	11,1	3	0,36	4,5	2,4	7,4	Franco-arcilloso
El Líbano (Tolima) 1977	5,3	0,713	17,8	4,2	0,40	5,7	1,5	7,6	Franco-arenoso
Gigante (Huila) 1979	5,3	0,192	3,7	3,9	0,21	2,1	0,6	2,8	Franco-arcillo-arenoso
Misiones (Cundinamarca) 1976	4,8	0,174	4,3	12,3	0,08	2,7	0,5	3,3	Franco-arcilloso

ANEXO 2. RESPUESTA DEL CULTIVO DE PLATANO A LA FERTILIZACION QUIMICA EN DIFERENTES LUGARES DE LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA. TONELADAS DE RACIMOS/HECTAREA.

Lugar (Variedad - Distancia siembra)	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	0	100	200	0	50	100	0	200	400
	kg/ha			kg/ha			kg/ha		
Naranjal - Chinchiná (Dominico 2,5 x 2,5 m)	27,5	26,0	26,9	27,2	26,8	26,4	18,2	29,6**	32,7**
Paraguaicito - Buenavista (Dominico 2,5 x 2,5 m)	35,6	35,7	35,5	35,2	36,7	35,0	35,3	35,5	36,1
El Rosario - Venecia (Dominico 2,5 x 2,5 m)	14,8	13,5	13,0	12,8	14,4	14,2	10,9	14,8*	15,7*
Rafael Escobar Pizano - Supía (Dominico 2,5 x 2,5 m)	23,9	21,6	21,9	21,2	23,1	23,1	19,3	24,5	23,6
Jorge Villamil - Gigante (Dominico Hartón 2,5 x 2,5 m)	16,3	21,3*	19,7	20,0	19,6	17,7	13,1	19,6**	24,5**
Misiones - El Colegio (Cavendish Poyo 2,5 x 2,5 m)	20,1	17,0	19,0	18,4	20,1	17,6	10,7	20,6**	24,8**

\* Significativo P = 0,05

\*\* Altamente significativo P = 0,01

### ANEXO 3. DESCRIPCION DE LA SINTOMATOLOGIA DE CAMPO DE ALGUNAS DEFICIENCIAS EN PLANTAS DE PLATANO Y BANANO.

#### POTASIO.

- Se manifiesta primero en las hojas más viejas. Alcanza rápidamente las más jóvenes, en casos de carencias acentuadas.
- Clorosis amarillo oro, luego anaranjado que va del ápice de la hoja a la base. Puede cubrir la totalidad de la lámina foliar, en menos de una semana, seguida de un completo desecamiento (marchitamiento súbito).
- El limbo se rasga, se repliega; la nervadura principal quiebra en su tercio externo, dándole a la hoja un aspecto encorvado característico.
- En general, aparición de manchas pardas en la parte acanalada de la nervadura, las cuales evolucionan en jaspeados pardo-violáceos en el pecíolo.
- Plantas con carencias graves, pueden perder toda la superficie foliar fotosintéticamente activa. Las hojas, con relación alseudotallo, permanecen erectas.
- Los racimos llenan muy mal, son pequeños, raquíuticos, de baja calidad.

#### MAGNESIO.

- Se manifiesta primero sobre las hojas más viejas y avanza hacia las jóvenes.
- Clorosis paralela a la margen foliar; empieza cerca del borde y se extiende hacia el centro de la lámina.
- La parte del limbo que rodea la nervadura central, conserva por largo tiempo su coloración verde normal.
- Aparecen puntos o manchas de color pardo oscuro de tejido necrosado, que rápidamente ganan tamaño. Simultáneamente la zona decolorada del limbo se torna de color amarillo ladrillo.

### ANEXO 3. . . Magnesio.

- Las hojas afectadas doblan por la base del pecíolo, aún en las primeras etapas de la deficiencia.
- En casos de carencia aguda, los síntomas se observan en plantas de corta edad, 2 a 3 meses después de la siembra.
- Frecuentes desarreglos del crecimiento e importantes deformaciones morfológicas como son:

Emisión irregular de las hojas.

Ancho reducido, estampadas, dispuestas en un mismo plano.

Desprendimiento de calcetas, las cuales se rompen y pudren, provocando la senescencia anticipada de las hojas.

- Marcada influencia sobre el rendimiento cuantitativo y cualitativo.

### BORO.

- Se manifiesta en las hojas más jóvenes de la planta, aún en el cogollo o "cigarro".
- Pecas, rayas o pequeñas áreas blanquecinas, translúcidas, dispersas en la lámina foliar.
- Clorosis intervenal perpendicular a la nervadura principal; coloración verde pálido hasta casi blanco dependiendo de la severidad de la deficiencia.
- En algunos casos se alternan rayas cloróticas con líneas delgadas de color verde normal, semeñando síntomas de enfermedades ocasionadas por virus.
- Deformación de la lámina foliar desde porciones festonadas del limbo, hasta ausencia total de la lámina, quedando solo la nervadura central de coloración parda o castaño oscuro en sus ápices y bordes (tejido necrosado).
- En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan tamaño reducido, textura gruesa y coriácea de la lámina foliar con corrugaciones en su superficie. Ruptura y desflecado del ápice con necrosamiento.

— El banano parece ser más exigente en boro que el plátano, al menos los síntomas a nivel de campo son más frecuentes y definidos en aquellas plantas.

— En el racimo, ausencia parcial o total de dedos en algunas manos. Deformación o atrofia de dedos.

BORO

— Se manifiestan los síntomas sobre todo en el cultivo de banano.

— Los síntomas se manifiestan en las hojas jóvenes, en las hojas que se están formando y en las hojas que ya están completamente desarrolladas.

— Clorosis interveinal, necrosis en la nervadura principal; coloración verde olivácea entre las nervaduras secundarias.

— En algunos casos se observan síntomas en los frutos, especialmente en los frutos que están madurando.

— Deformación de la lámina foliar, desde patrones festoneados del tipo, hasta ausencia total de la lámina, quedando solo la nervadura central o ausencia por completo de la lámina.

— En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad, en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan un crecimiento anormal y se observan síntomas de deficiencia de boro.

— En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad, en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan un crecimiento anormal y se observan síntomas de deficiencia de boro.

— En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad, en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan un crecimiento anormal y se observan síntomas de deficiencia de boro.

— En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad, en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan un crecimiento anormal y se observan síntomas de deficiencia de boro.

— En plantas jóvenes 2 a 4 meses de edad, en condiciones de fuerte deficiencia, las hojas presentan un crecimiento anormal y se observan síntomas de deficiencia de boro.

## EL PLATANO "PELIPITA" (*Musa* ABB) EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Luis Guillermo Arango-Bernal\*

Javier García Alzate\*\*

### ANTECEDENTES.

Con la aparición de la enfermedad bacterial Moko del Plátano en la zona cafetera del Departamento del Quindío, se pensó en sus efectos devastadores similares a los presentados en la región del valle del río Magdalena, departamentos del Tolima y Huila, con la variedad de plátano Cachaco.

Se introdujo entonces, la variedad de plátano Pelipita con semilla vegetativa traída de la zona bananera, municipio de Sevilla, departamento del Magdalena. La parcela demostrativa se sembró en la hacienda Paraguaicito, municipio de Buenavista, departamento del Quindío en el año 1971; de ahí se facilitó material vegetal para diferentes regiones.

En el año de 1982 se instalaron unas parcelas experimentales en la hacienda Naranjal (Chinchiná Caldas), Albán (El Cairo, Valle), Supía (Caldas) y Gigante (Huila). El objetivo de la instalación de estos campos, era observar el comportamiento agronómico de la variedad, en condiciones ecológicas de la zona cafetera colombiana.

### RESULTADOS.

El 13 de octubre de 1982 se realizó en el Quindío (Paraguaicito), la siembra de 400 sitios con plátano variedad Pelipita, como parcelas de observación de dicho material.

---

\* Jefe de la Sección de Cultivos Asociados al Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\* Asistente de Administración Rural, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

A continuación se presenta la información obtenida en cuanto a la floración, número, peso, manos y dedos por racimo.

La primera floración se dió entre las 40 y 81 semanas después de la siembra; el 32% de las plantas floreció entre las 40 y 42 semanas presentándose gran variabilidad entre semanas a floración en todo el material, variabilidad que se mantuvo en el primero y segundo racimos (Tabla 1).

TABLA 1. NUMERO DE SEMANAS A FLORACION, PRIMERO Y SEGUNDO RACIMOS, EN PLATANO PELIPITA.

Floración (semanas)	Porcentaje de plantas	RECOLECCION		RECOLECCION	
		Primer racimo* (semanas)	Porcentaje de plantas	Segundo racimo** (semanas)	Porcentaje de plantas
40 - 42	32,71	20 - 25	13,93	20 - 29	11,2
47	10,72	26 - 30	52,1	30 - 35	12,27
49	7,77	31 - 55	32,59	36 - 39	11,2
51	3,75	36	1,39	40 - 45	17,6
52 - 57	13,93			46 - 50	10,13
58 - 64	7,5			51 - 55	8,8
65 - 75	7,43			56 - 60	4,53
76	2,67			61 - 69	7,2
				70	4,27
				Sin reg.	12,8

\*Semanas después de la floración.

\*\* Semanas después del primer racimo.

Como se aprecia en la tabla 1, el 32% de las plantas floreció entre las 40 y 42 semanas, pero este porcentaje no se mantuvo a pesar de la ventaja sobre el resto del material, lo que muestra la gran variabilidad de éste. Este porcentaje, a medida que se aproxima a la segunda cosecha o racimo se desuniformiza cada vez más, en cuanto a marcar una época de cosecha más o menos definida como la primera floración que aparentemente fue más uniforme que las siguientes.

#### PRIMERA COSECHA.

El número de racimos cosechados por primera vez fue de 385. El mayor peso por racimo fue de 40,5 kilogramos, el cual se repitió en varias ocasiones, siendo el menor peso de 14 kilogramos. El promedio de peso por racimo fue de 28 kilogramos (Tabla 2).

TABLA 2. PESO POR RACIMO EN LA VARIEDAD "PELIPITA" EN PARAGUCITICO (Quindío).

Peso promedio por racimo* x kg	C. V.
25,93	14,77
28,52	13,99
27,27	19,38
29,55	16,24
27,95	20,32

\* La población se dividió en partes iguales.

El mayor número de manos en un racimo fue de 11, el cual correspondió al racimo de mayor peso (según los registros). El número promedio de manos por racimo fue de 8,5 (Tabla 3).

TABLA 3. NUMERO DE MANOS POR RACIMO EN PLATANO "PELIPITA", EN PARAGUAICITO (Quindío).

Manos por racimo* (x)	C. V.
8,16	14,42
8,68	16,03
8,39	16,33
8,67	16,27
8,65	14,26

\* La población se dividió en partes iguales.

El número de dedos por racimo osciló entre 103 y 113, donde se observó la mayor variación (20o/o). En consecuencia, se apreciaron desde 50 hasta 150 dedos por racimo (Tabla 4).

Parece que existe una relación entre la longitud de cada dedo y el perímetro, como se aprecia en la tabla 5, donde la diferencia entre la longitud de un dedo y el perímetro es mínima.

## SEGUNDA COSECHA.

Se recolectaron 384 racimos con un peso promedio de 29,4 kilogramos, donde el racimo de mayor peso fue de 45 kilogramos una sola vez (Tabla 6).

TABLA 4. NUMERO DE DEDOS POR RACIMO EN PLATANO "PELIPITA" EN PARAGUAICITO (Quindío).

Dedos por racimo x	C.V.
103	20,64
110,76	18,54
108,26	20,24
113,2	20,52
104,86	24,83

\* La población se dividió en partes iguales.

TABLA 5. LONGITUD Y PERIMETRO POR DEDO EN PLATANO "PELIPITA", EN PARAGUAICITO (Quindío).

Longitud por dedo (cm)	C. V.	Perímetro por dedo (cm)	C. V.
19,02	8,31	18,58	6,2
18,6	10,72	18,27	7,19
18,67	10,23	18,66	5,59
19,08	8,42	18,41	7,16
19,14	7,82	18,76	6,05

\* La población se dividió en partes iguales.

TABLA 6. PESO POR RACIMO EN PLATANO "PELIPITA", PARAGUAICITO (Quindío).

Peso promedio por racimo* x (kg)	C. V.
25,56	24,99
29,16	14,39
30,46	18,18
30,33	17,07
31,70	17,41

\* La población se dividió en partes iguales.

El número promedio de manos por racimo fue de 8,4 en las cuales se observa un bajo coeficiente de variación (7).

La cantidad de dedos por racimo varió entre 101 y 106, manteniéndose igual que en la primera cosecha (Tabla 7).

TABLA 7. NUMERO DE MANOS Y DEDOS POR RACIMO EN PLATANO "PELIPITA", PARAGUAICITO (Quindío).

Número promedio de manos por racimo*	C. V.	Número promedio de dedos por racimo	C. V.
8,13	10,34	101,77	15,29
8,41	12,32	103,05	14,98
8,33	9,00	105,63	12,85
8,46	11,99	105,34	16,76
8,60	11,31	106,43	14,9

\* La población se dividió en partes iguales.

La longitud promedio de dedo fue de 20 cm, también con bajos coeficientes de variación (Tabla 8).

TABLA 8. LONGITUD DE DEDOS POR RACIMO EN PLATANO "PELIPITA", PARAGUAICITO (Quindío).

Longitud promedio de dedo por racimo*	C. V.
19,9	12,13
21,17	10,84
20,82	10,11
20,81	10,49
21,26	9,37

\* La población se dividió en partes iguales.

#### CARACTERISTICAS DE LA PLANTA.

La parcela demostrativa se sembró con 1.600 sitios por hectárea, en una distribución al cuadro a 2,5 m. La fertilización se hizo con el grado 17-6-18-2, aplicando 610 kilogramos por hectárea por

año, en dos aplicaciones a los meses 1 y 4. El deshije se inició a los nueve meses, conservando una unidad de producción por sitio, a partir de la fecha.

A los 36 meses de establecida la plantación, se hizo una evaluación del desarrollo agronómico de la planta. Los resultados se registran en la tabla 9.

**TABLA 9. CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DE PLANTAS ADULTAS DE PLATANO "PELIPITA" EN PARAGUAICITO (Quindío).**

Longitud del seudotallo portador	6,70 metros
Longitud del primer hijuelo	4,20 metros
Hojas del seudotallo portador	10
Hojas del primer hijuelo	16
Peso total del seudotallo portador	141 kilogramos
Peso total del primer hijuelo	74 kilogramos
Peso total del rizoma	66 kilogramos
Número total de yemas	32
Largo de la hoja No. 4	242,6 cm
Ancho de la hoja No. 4	77,9 cm

## CONCLUSIONES.

En la subestación del Quindío, la variedad de plátano "Pelipita" ha mostrado un buen desarrollo agronómico.

El período vegetativo es mayor al de las variedades comerciales Dominico Hartón y Dominico.

El producto final presenta dificultades para su comercialización.

Se están haciendo estudios complementarios para utilizar la biomasa en otros fines.

No se han presentado enfermedades o plagas limitantes de la producción.

En la subestación del Quindío, se ha observado el mejor desarrollo agronómico de la variedad "Pelipita".

## BIBLIOGRAFIA

- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Parcelas de adaptación con plantas de plátano Pelipita, en la región cafetera de Colombia. Mayo de 1982. (Oficio interno No. 01665 del 25 de mayo de 1982).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Comportamiento de cinco variedades del género *Musa* con relación al picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar spp.) (Oficio interno No. 00910 del 20 de marzo de 1985).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Parcelas demostrativas de plátano y banano en la zona cafetera. 8 p. (Oficio interno No. 00337 de febrero de 1987).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Alimentación suplementaria de ganado lechero con plátano variedad Pelipita *Musa* AAB. 14 p. (Oficio interno No. 02436 del 6 de agosto de 1987).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Evaluación económica de cafetales demostrativos con el paquete tecnológico generado por Cenicafé y el cultivo tradicional. 16 p. (Oficio interno No. 04039 de marzo 14 de 1983).
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFE. SECCION DE CULTIVOS ASOCIADOS AL CAFE. Chinchiná (Colombia). Informe anual julio de 1985 - junio de 1986. Chinchiná. Cenicafé, 1986. 51 p. (Oficio interno No. 00335 del 13 de febrero de 1987).
- STOVER, R. H. Banana plantain and abaca diseases. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England 1972. 316 p.
- STOVER, R. H.; RICHARDSON, D. L. "Pelipita" an ABB Bluggoe - type plantain resistant to bacterial and fusarial wilts. *Plant Disease Reporter* (EE. UU. 52:901-903. 1968).

RECONOCIMIENTO, MANEJO Y CONTROL DE SIGATOKA AMARILLA (*Mycosphaerella musicola*) Y SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*)  
EN EL CULTIVO DEL PLATANO

\*Luis Felipe Sandoval\*

El área platanera más tecnificada del país se encuentra en la zona de Urabá, donde también está el mayor porcentaje del área bananera de Colombia. Alrededor de unas 10.000 hectáreas están dedicadas al cultivo del plátano, de las cuales unas 7.000 hectáreas son para fines de exportación. En 1982, cuando todavía no estaba afectada el área con la Sigatoka Negra, se exportaron 1'168.700 cajas por un valor de US\$6'187.100 y, en 1985, las exportaciones llegaron a 1'326.516 de cajas que produjeron divisas de US\$7'035.000.

La única enfermedad que preocupaba a los bananeros y compañías exportadoras era la Sigatoka Amarilla, *Mycosphaerella musicola* hasta 1981, mientras que los plataneros convivían con ésta sin ver muy afectados sus rendimientos. A partir de octubre de ese año, se detectó por primera vez la Sigatoka Negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*, en pleno corazón de la zona bananera.

En el continente americano, la Sigatoka Negra fue identificada en 1972 en Honduras, pasando posteriormente a Belice (1976), Guatemala (1977), Nicaragua, El Salvador (1978), Costa Rica (1979) y Panamá (1981).

Tanto la Sigatoka Amarilla como la Sigatoka Negra afectan directamente la producción de la fruta: tamaño del racimo, número de manos, número de dedos, grosor de los mismos (vitola), y maduración prematura de la fruta, factor éste importantísimo para las exportaciones ya que si la fruta llega madura a los puertos destinatarios es rechazada totalmente. Si en las empaclado-

---

\* I. A. Rohm and Hass Colombia S. A.  
A. A. 6664 Cali.

ras se observaban antes grandes rechazos de frutas, con la Sigatoka Negra son mayores cuando no se tiene un buen control de la enfermedad, o se pierde el mismo por picos extremos de la enfermedad. En Honduras (1981), la Tela Rail Road reportó pérdidas de 1 millón de cajas entre enero y mayo, debido a una pérdida del control entre noviembre y diciembre de 1980.

La zona platanera del resto de Colombia se estima en 400.000 hectáreas, todas dedicadas para el consumo nacional. No se puede hablar de explotaciones tecnificadas ni grandes extensiones, sino al contrario, la mayoría es minifundio, solares, para subsistencia o, en el mejor de los casos como cultivo de sombrío en zona cafetera y, uno que otro agricultor que sí explota el cultivo como tal. Por lo tanto, el peligro fitosanitario que se cierne sobre este cultivo es muy grave, además del problema social que trae consigo, ya que el plátano es la base de la alimentación para un alto porcentaje de nuestra población.

#### DIFERENCIAS ENTRE SIGATOKA AMARILLA Y SIGATOKA NEGRA.

En el laboratorio:

La diferencia a nivel de laboratorio entre los dos tipos de Sigatoka se realiza en base a características conidiales ya que los peritecios son similares.

Micelio: Negro café grisoso, con sobrecrecimiento rosado (Sigatoka Amarilla).  
Rosado teñido con gris, o café grisoso oscuro (Sigatoka negra).

Conidias: Cilíndricas, rectas o curvas, pálidas con 0 a 6 (Sigatoka Amarilla).  
En forma de bate, hialinas, 1 a 6 septas con cicatriz gruesa basal (Sigatoka Negra).

Conidióforos: En manchas iniciales, el estroma más frecuente que se encuentra es de color negro o café oscuro, recto, hialino, no curvo ni ramificado y sin cicatriz conidial (Sigatoka Amarilla).

En la Sigatoka Negra, los conidióforos pueden ser simples o en pequeños grupos. Los conidióforos simples son los más abundantes. Rectos o curvados, ramificados, algunos de color café claro con cicatriz en el esporo.

## CICLO DEL HONGO.

La parte sexual del hongo comienza de una lesión en una planta enferma. Las ascosporas se dispersan ayudadas por las lluvias (infección dentro del lote) y, tres días después ha ocurrido su germinación y penetración en las hojas sanas. Se continúa el proceso de incubación y el brote de las primeras piscas visibles aparecen entre los 10 y los 13 días después de la dispersión de las ascosporas (Sigatoka Negra) y, a los 21 días si el ataque es de Sigatoka Amarilla.

## EN EL CAMPO.

La Sigatoka Amarilla se manifiesta en sus primeros signos como rayas o pizcas amarillas o café amarillentas que son visibles en ambos lados de la hoja. Estas rayas continúan desarrollándose y forman manchas que tienen bordes negros bien definidos con centro gris.

Mientras que la Sigatoka Negra es más virulenta, inicialmente mostrando rayas o pizcas de color café oscuro más elongadas y, formando manchas más oscuras en la parte más baja de la superficie de la hoja, y a menudo se observa como manchas concentradas a lado y lado de la vena central de la hoja.

Sin embargo, bajo algunas condiciones climáticas, las dos enfermedades no siempre se pueden identificar fácilmente.

## PATRONES DE INFECCION.

Las infecciones causadas por las conidias y ascosporas muestran sitios diferentes de afección, dando como resultado que la fuente de infección puede ser establecida. Las ascosporas infectan principalmente el ápice y bordes de la primera hoja (candela) sin abrir o poco abierta, mientras que, las conidias son arrastradas por el rocío a la base de la candela sin abrir.

## CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA.

Debido a la mayor susceptibilidad del plátano a la Sigatoka Negra, el control de dicha enfermedad es una labor de mucho cuidado que debe llevar a cabo el platanero si desea obtener una producción rentable. La virulencia del hongo en las plantaciones y el alto costo de los fungicidas, hacen de la fumigación una operación muy delicada y por lo tanto, debe ser muy eficiente, lo que depende principalmente de un equipo de fumigación adecuado y buena calibración del mismo.

## RECOMENDACIONES GENERALES.

Las siguientes son las recomendaciones básicas para tener éxito en cualquier programa de fumigación que se emprende en el control de la Sigatoka Negra en plátano:

1. DESHOJE. El deshoje elimina las fuentes potenciales del inóculo y la fumigación proporciona un control para detener el desarrollo del hongo. Por lo tanto, el ciclo del deshoje DEBE COINCIDIR con el ciclo de fumigación.

Hojas secas erectas o colgadas y, hojas con más del 25% del área afectadas deben ser eliminadas.

2. EPOCA DE FUMIGACION. La fumigación debe realizarse durante toda la estación lluviosa, época en la cual se presenta la mayor incidencia de la enfermedad.

Los ciclos de fumigación deben cumplirse exactamente según la programación. En Honduras, se recomienda cada 12 días. En Colombia es necesario programar programas máximo cada 14 días durante esta época.

3. EXCELENTE COBERTURA. Si en el control de Sigatoka Amarilla se exigía una buena cobertura con los fungicidas durante su aplicación, para la Sigatoka Negra esta cobertura deberá ser excelente, todo esto por el mayor grado de infección que posee esta enfermedad.

## TRATAMIENTOS.

Para determinar la cantidad de aceite y qué clase de fungicidas deben usarse, es necesario tener en cuenta:

- a) Incidencia de la enfermedad, mediante evaluación preliminar.
- b) Rapidez de diseminación del inóculo.
- c) Estado del tiempo (verano o invierno).
- d) Historia del comportamiento de la enfermedad en diferentes áreas.

Los tratamientos para su control son los mismos que se han usado o aplicado en el control de la Sigatoka Amarilla, como suspensiones o emulsiones en aceite, emulsiones aceite-agua con fungicidas protectantes del tipo Bisditiocarbamatos, o Benzimidazoles, y morfollnas sistémicos.

COCTEL	mancozeb	1,8 kg/ha
	benomyl	0,25 kg/ha
	Aceite agrícola	5,0 l/ha
	Triton X-45	0,75%o Vol. aceite
	mancozeb FW	3,0 l/ha
	c alixin	0,6 l/ha
	Aceite agrícola	5,0 l/ha
	Triton X-45	0,75%o Vol. aceite
PROTECTANTES		
Emulsión:	Mancozeb WP	1,8 kg/ha
	Aceite agrícola	5,0 l/ha
	Mancozeb FW	4,0 l/ha
	Aceite agrícola	5,0 l/ha
	clorotalonil	3,0 l/ha
	NUEVA FORMULACION	mancozeb OC

Finalmente es necesario destacar que para obtener una buena mezcla para la fumigación deben observarse los siguientes pasos correctamente:

- a) EL ACEITE Y EL TRITON X-45 se adicionan, agitándolos fuertemente.
- b) AGREGAR AGUA en igual cantidad agitando permanentemente al aceite y emulsificante.
- c) MEZCLAR EL (LOS) FUNGICIDA (S) con agua suficiente.
- d) COMBINAR el aceite-agua emulsificado con la mezcla de fungicida (s).

## EL CONTROL QUIMICO DE LAS SIGATOKAS EN BANANO Y PLATANO

Francisco Luis Grisales-López\*

Con el nombre genérico de SIGATOKAS se reconocen tres patógenos foliares de bananos y plátanos, los cuales son taxonómicamente muy afines y que en su estado perfecto corresponden a: *Mycosphaerella musicola* Leach, Mulder: Sigatoka común; *Mycosphaerella fijiensis* Morelet: Raya negra y *Mycosphaerella fijiensis* Var. *difformis* Mulder, Stover: Sigatoka negra. Sigatoka negra y Raya negra son posiblemente formas evolucionadas de la *Mycosphaerella musicola* y se diferencian más que por su morfología, por aspectos biológicos como duración del ciclo de vida y capacidad de producir estructuras reproductivas.

Los tres patógenos son grandes defoliadores en bananos y plátanos y atacan casi todas las variedades comerciales; en América, *M. fijiensis* Var. *difformis*, por su gran virulencia se ha hecho prevalente desde 1973 en las regiones donde se ha introducido, desplazando la *M. musicola*, endémica antes de 1970.

El control químico basado en la aplicación de fungicidas, ha sido práctica rutinaria contra Sigatoka a nivel comercial, y en lo cual se ha alcanzado una tecnología refinada. Hay una amplia gama de productos eficaces contra estos patógenos: actualmente se aplican en grande escala, protectores: Mancozeb y Clorothalonil entre 1,2 - 2,0 kilogramos de i.a. entre 150 y 250 g de i.a. por hectárea; además, para disminuir la potencialidad de seleccionar razas tolerantes, los fungicidas sistémicos se deben rotar con protectores o aplicarlos en mezcla.

Con excepción de clorothalonil todos los fungicidas deben aplicarse en emulsiones con banana spray oil (b.s.o.) para mejorar la acción biológica, penetración (sistémicos) y persistencia. La frecuencia de las aplicaciones depende de la intensidad de la epidemia, condiciones climáticas y susceptibilidad; en general puede ser entre 15-30 días en épocas lluviosas y más de 30 días en períodos secos.

---

\* Asistente de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENI-CAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

En cuanto a equipos y sistemas de aplicación, considerando la grande área foliar a proteger y la virulencia de los patógenos, se requieren muy buenas técnicas de aspersión para obtener una perfecta distribución de los fungicidas; en áreas planas y extensas lo mejor son las aeronaves con equipos de bajo volumen (micronair-rotam); en zonas pendientes o áreas pequeñas lo mejor son las máquinas motorizadas de espalda.

Un control eficiente y económico puede ser logrado con un programa que integre buenas prácticas de manejo: deshoje y fertilización con acciones dirigidas a eliminar inóculo, como deshoje sanitario y aplicaciones localizadas en focos calientes; así se reduce la dependencia del control químico.

ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS DE LA SIGATOKA AMARILLA  
(*Mycosphaerella musicola* Leach et Mulder) EN LA ZONA CAFETERA

Víctor Manuel Merchán-V.\*

Se presentan avances de investigación obtenidos durante los últimos 28 meses en cultivos de plátano Dominico Hartón localizados en Palestina (Caldas). En dos ciclos completos del cultivo se determinó que el ciclo asexual de *Mycosphaerella musicola* varía principalmente en función de las condiciones climáticas, siendo más corto durante la época lluviosa. En los casos mas favorables para la enfermedad las primeras manchas generadoras de inóculo se registraron 35 días después de la aparición de las hojas siendo el promedio de 82 días para el primer ciclo del cultivo y de 69 días para el segundo. En hojas formadas durante la época seca las primeras manchas se observaron 140 días más tarde. En todos los casos observados, hubo mayor formación de esporodoquios en el envés de las hojas, con una proporción promedia entre haz y envés de 1:5. Las primeras ascosporas (inóculo sexual) se observaron mes y medio después de formadas las manchas. En hojas secas colgantes del pseudotallo se registraron ascosporas hasta ocho meses después de iniciada la generación de conidios (inóculo asexual).

Durante los dos ciclos cada pseudotallo produjo en promedio 32 hojas mayores de 6 cm de ancho con un rango de oscilación de 27 a 37 hojas y un área foliar de 18,7 m<sup>2</sup> para un primer ciclo del cultivo y 28,5 m<sup>2</sup> para el segundo. Las hojas formadas en el tercio superior fueron las de mayor longevidad y bajo condiciones de alta severidad de Sigatoka tuvieron una vida útil promedia de 164 días (hasta recolección del racimo). En promedio la mayor parte de las hojas estuvieron manchadas durante la mitad de su vida. En condiciones de baja presión de inóculo la hoja de mayor longevidad fue la número 22, con una duración promedia de 211 días.

---

\* Ing. Agrónomo. Dr. Agr. Sección Fitopatología, ICA-Manizales, Apartado aéreo 876.

## NEMATODOS EN PLATANO

Hugo Salazar Pineda\*

Los nemátodos fitoparásitos constituyen uno de los factores limitantes más importantes de los cultivos. Casi ninguna planta escapa al ataque de una o más especies de estos organismos que debilitan su crecimiento y reducen sus rendimientos. El ataque de estos organismos va dirigido principalmente a las raíces, lo que hace que los síntomas primarios que ocasionan pasen generalmente desapercibidos, dando lugar a que los síntomas secundarios se confundan frecuentemente con los producidos por otro gran número de agentes perjudiciales. En la mayoría de los cultivos tropicales, solamente cuando el ataque de nemátodos es muy severo, resulta relativamente fácil cuantificar los daños ocasionados. Sin embargo, cuando el ataque es leve o moderado, el daño y efecto en los rendimientos es difícil de cuantificar, a menos que el cultivo se desarrolle con un óptimo nivel tecnológico para lograr así metas de alta productividad.

El plátano no escapa a través de los años al ataque de diversas especies de nemátodos fitoparásitos. Hacia el año de 1983, se descubrió el nemátodo barrenador atacando bananos en la Isla Fiji. En Hawai, este nemátodo causó serias pérdidas a los productores no solo de plátano, sino de cítricos, plantas ornamentales, aguacates, piña y caña de azúcar. Otras investigaciones revelan su presencia en plantaciones situadas en Jamaica, Centro y Sur América, en la región del Caribe y en los Estados Unidos. En 1955 se descubrieron los nemátodos en Puerto Rico en un predio experimental sembrado en plátano.

La ocurrencia de *Radopholus* en plátano en el nuevo Sur de Gales fue reportado junto con *Meloidogyne* spp, *Helicotylenchus* spp, *Xiphinema* sp y *Trichodorus* sp. Es probable que las plantas importadas desde Fiji en 1860 a Australia estuvieran contaminadas por nemátodos.

---

\* Ingeniero Agrónomo, profesor titular Facultad de Agronomía, Universidad de Caldas. Manizales, Apartado aéreo 275.

En Israel se reporta como los nemátodos más importantes del banano el *Helicotylenchus* spp y *Radopholus similis*. En la república de Africa del Sur los nemátodos causan serios disturbios a las plataneras, siendo los tres más importantes *Radopholus similis*, *Meloidogyne* spp y el nemátodo espiral *Helicotylenchus*. Tanto en Costa Rica como en Ecuador se han reportado los nemátodos antes anotados afectando la mayoría de las explotaciones de plátano y banano.

En las tres últimas décadas los nemátodos y los disturbios que causan en las musáceas, así como en los demás cultivos ha venido siendo estudiado en casi todas las regiones productoras de plátano en el mundo. Hay coincidencia entre los investigadores sobre la importancia económica de los nemátodos en plátano y banano y la necesidad de considerar este aspecto sustentando con los respectivos diagnósticos para un manejo técnico mejor en estos cultivos.

En Colombia los nemátodos que atacan el plátano han sido poco estudiados; sin embargo, en el año de 1962 el Dr. Steiner, al comparar el sistema radicular de plantas bien desarrolladas, con aquel de las mal desarrolladas, encontró que en estas últimas había gran incidencia de nemátodos. Estos nemátodos eran: *Meloidogyne* spp, *Radopholus similis* y *Helicotylenchus* spp. En 1969 en el departamento de Santander se identificó el nemátodo *Pratylenchus coffeae*.

En las zonas de Urabá y Santa Marta se han identificado igualmente estos cuatro géneros de nemátodos. En el departamento de Caldas además de los géneros mencionados en 1977 (Toro y Salazar) reportaron los géneros *Aphelenchoides*, *Tylenchus*, *Paratylenchus* y *Trichodorus*.

## SINTOMATOLOGIA.

Las raíces del plátano son blancas y tiernas al comienzo para luego volverse amarillas y ligeramente duras a medida que van envejeciendo. El diámetro depende de la variedad y puede tener de 5 a 8 mm y su desplazamiento horizontal es muy diverso, aunque puede pasar fácilmente de los 4 metros. Estas raíces primarias emiten una abundante cabellera de raíces secundarias de unos 2 mm de diámetro. Las raíces pueden penetrar hasta 75 cm del nivel del suelo; sin embargo, la mayor cantidad de raíces se encuentran en los 15 cm superficiales. El número de raíces es variable; en Dwarf Cavendish se han contado en plantas sanas entre 200 y 300 raíces. En Gros Michel se han llegado a contar hasta 700 raíces en la fase de recolección.

En caso de que por cualquier razón (nemátodos) muera cierta cantidad de raíces primarias o secundarias, se presentan dos consecuencias:

1. Al reducirse la capacidad de absorción del sistema radicular, se observa sensibilidad de las plantas en horas críticas, reducción del tamaño y número de hojas y del peso de los racimos.
2. El anclaje de la planta es menor. Así, la planta bajo el peso del racimo y en proceso de maduración está en peligro de caerse, especialmente en temporada de viento.

Los nemátodos que afectan las musáceas alimentándose de las raíces se pueden ubicar en los cuatro grupos siguientes:

- a. Endoparásitos: *Radopholus similis* (lesiones profundas).
- b. Ecto y endoparásitos: *Helicotylenchus multicinctus*; *Pratylenchus coffeae* (lesiones profundas y superficiales).
- c. Ectoparásitos: *Aphelenchoides*, *Tylenchus* y *Paratylenchus* (lesiones poco profundas).
- d. Endoparásito sedentario: *Meloidogyne* spp. (agallas radiculares).

Los síntomas que se producen en las musáceas por efecto del ataque de nemátodos pueden ser primarios y secundarios. Los primarios son las respuestas que presentan las plantas en los órganos directamente afectados que son las raíces, en las que al ser rotas las células para alimentarse los nemátodos causan extensas necrosis radiculares que varían en extensión y profundidad de acuerdo al nemátodo que se encuentra presente, a la población del mismo, al manejo del cultivo, a la variedad y al tipo de suelo. Los síntomas secundarios son los que se manifiestan en órganos o partes diferentes a donde están presentes los nemátodos, en este caso toda la parte aérea de la planta. Estos pueden ser clorosis, disminución del número, tamaño de las hojas y la planta, retraso en el desarrollo agronómico de la misma y susceptibilidad al volcamiento.

#### CICLO DE VIDA DE LOS NEMATODOS.

El ciclo de vida de los nemátodos relacionados con las plantas comprende cuatro mudas (cambio de cutícula), pasando por cuatro estados larvales hasta llegar al adulto. Es frecuente que la primera muda tenga lugar dentro del huevo, emergiendo de éste una larva en el segundo estado, generalmente pre-parasítica, con un sistema digestivo bien desarrollado, pero con el sistema reproductor

no bien definido. Se exceptúan las especies de los géneros *Tylenchulus* y *Meloidogyne* en los que pueda distinguirse los machos de las hembras desde el segundo estado larval. En otros casos como *Heterodera* y *Citylenchus* la diferenciación es clara desde el tercer estado larval.

Los nemátodos eclosionan como "gusanos redondos" llamados incorrectamente "larvas" (una larva es un estado postembrionario, independiente que difiere de los padres morfológicamente y adquiere la morfología del adulto por un proceso de metamorfosis). Sin embargo, por el prolongado uso de la palabra larva, continúa en uso para evitar confusiones, pero en realidad las larvas de los nemátodos son solo estados juveniles.

La duración del ciclo de vida de los nemátodos es muy variable dependiendo del género y aún de la especie, el estado nutricional y la temperatura juegan un papel importante. Sin embargo, la mayoría tienen ciclos de vida que oscilan entre 20 y 50 días.

#### CUANTIFICACION DE DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA.

La cantidad de tejido lesionado tanto en el rizoma como en las raíces de plátano se utiliza para medir el grado de infección de nemátodos según índices establecidos. Estos índices, correlacionados con la cantidad de nemátodos presentes en las raíces, constituyen los mejores parámetros indicadores de la infección radicular ocasionada por nemátodos. Estos índices son dos: el índice de infección del rizoma (Tabla 1) y el índice de lesiones radiculares que es la cantidad de raíz lesionada y expresada en porcentajes (Tabla 2).

La destrucción y muerte de gran número de raíces por el ataque de nemátodos puede afectar considerablemente la absorción y transporte de agua y nutrientes. El efecto de este trastorno funcional se manifiesta en pérdida de vigor de la planta, disminución del área foliar, número de hojas, del tamaño del racimo y longitud de los dedos. Las reducciones en rendimiento pueden alcanzar quizás a más de un 50% dependiendo de la severidad del ataque y manejo del cultivo. Además, cuando el sistema radicular se deteriora por el ataque de nemátodos, la planta no responde a la aplicación de fertilizantes en la misma forma que si estuviera sana.

Es importante anotar que cuando los grados de infección son altos la planta pierde anclaje y por efecto de vientos fuertes o peso de racimo tiende a volcarse, dando lugar así a que ocurran las mayores pérdidas por causa de nemátodos.

TABLA 1. GRADOS DE INFECCION DEL RIZOMA EN PLATANO Y BANANO, DETERMINADOS POR LOS INDICES DE INFECCION RESPECTIVOS.

GRADOS	INDICE DE INFECCION DEL RIZOMA
0	Rizoma limpio.
1	Infección incipiente. De 1 a 3 lesiones pequeñas por rizoma.
2	Infección leve. De 4 a 6 lesiones por rizoma.
3	Infección moderada. De 10 a 25 <sup>o</sup> /o de la superficie lesionada.
4	Infección severa; 25 <sup>o</sup> /o más de la superficie lesionada.

TABLA 2. GRADOS DE INFECCION DE RAICES EN PLATANO Y BANANO, DETERMINADOS POR LOS INDICES DE INFECCION RESPECTIVOS.

GRADOS	INDICE DE INFECCION RADICULAR
0	Raíces sanas, sin síntomas visibles de infección.
1	Lesiones radiculares pequeñas, fáciles de detectar.
2	Gran número de lesiones pequeñas, pero la gran parte del sistema radicular continúa funcional.
3	Infección moderada. El 25 <sup>o</sup> /o de raíces están lesionadas.
4	Hasta el 75 <sup>o</sup> /o de raíces están lesionadas.
5	Las raíces están más del 75 <sup>o</sup> /o lesionadas.

## DINAMICA DE POBLACION.

Una vez que se establece una población de nemátodos fitoparásitos, su dinámica poblacional es determinada principalmente por la planta hospedera y en particular por la capacidad nutricional de la misma. Juegan papel importante, por su puesto, las características específicas de la población, su densidad, las condiciones ambientales y del suelo.

Se ha comprobado que un solo año cultivando diversas plantas en un mismo suelo y con las mismas condiciones, puede verse una clara diferencia en la composición de las poblaciones de diversas especies de nemátodos. Esto sucede pese a que la mayoría de los nemátodos son polífagos, pero cada planta responde en forma diferente al ataque de determinada especie de nemátodo.

En general, después de que los nemátodos se introducen a la plantación viene el proceso de infección que está relacionada con la multiplicación progresiva de los nemátodos, hasta alcanzar poblaciones por encima de 10.000 nemas/100 gramos de raíz, dependiendo de condiciones intrínsecas de la planta, nemátodos y condiciones ambientales. Si estas condiciones son óptimas se presenta un índice de reproducción que excede al de mortalidad, alcanzando así en base a su ciclo de vida relativamente corto rápidamente altas poblaciones. De esta manera, la densidad de población de un nemátodo dañino antes de plantar es, por lo menos, un buen indicio del daño que se puede esperar en el cultivo al cabo de cierto tiempo. Por esta razón, muchas de las medidas de manejo tienen como objeto tratar de reducir estas densidades iniciales.

## UMBRALES ECONOMICOS DE LOS NEMATODOS EN MUSACEAS.

En términos generales, el daño que ocasionan los nemátodos fitoparásitos aumenta a medida que crecen sus poblaciones. Esta relación ha sido establecida para muchos nemátodos en numerosos cultivos y se utiliza para predecir daños y determinar cuándo debe implementarse una medida de manejo. En este último aspecto juega un papel importante el concepto de nivel poblacional crítico tolerable, el cual se define como la densidad de población del nemátodo por debajo de la cual no ocurre un daño cuantificable en el cultivo. En el cultivo del plátano el estudio y aplicación de esta relación se considera fundamental para determinar cuándo debe ejercerse el manejo. Sin embargo, la información publicada acerca de niveles poblacionales críticos en este cultivo es limitada.

En estudios realizados en Costa de Marfil, Africa, se determinó que por encima de 1.000 especímenes de *R. similis* por 100 gramos de raíces la planta de banano comenzaba a sufrir del ataque de nemátodos. En Centro América en general se utiliza el nivel poblacional de 10.000 nemas de *R. similis* por 100 gramos de raíces como nivel crítico.

Las diferencias tan marcadas en cuanto a los niveles críticos establecidos para ambas zonas geográficas sugieren que existen consideraciones ecológicas importantes que deben tenerse en cuenta en el estudio de la relación entre nivel poblacional y daño. Lo anterior indica que los estudios de niveles poblacionales críticos deben utilizarse para cada región y para cada caso.

#### MORFOLOGIA DE LOS GENEROS DE NEMATODOS MAS IMPORTANTES.

Los nemátodos, consideración más importante en el cultivo del plátano pertenecen al orden Tylenchida, tienen estomatiestilete, esófago tilenchoideo son vermiformes a excepción de la hembra de *Meloidogyne* que es periforme. Las longitudes de estos nemátodos oscilan entre 0,5 y 1,0 mm, contándose en estas dimensiones el diámetro de la hembra de *Meloidogyne*. La capacidad de oviposición va desde más o menos 80 huevos en *Radopholus* hasta 400 aproximadamente en *Meloidogyne*.

En la tabla 3, se dan las principales diferencias morfológicas entre los géneros de nemátodos más importantes que afectan al cultivo del plátano.

#### CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS NEMATODOS MAS IMPORTANTES DEL PLATANO.

##### *Radopholus similis*.

Ecología y biología: Bajo las condiciones de Jamaica, las hembras ponen en promedio de 4 a 5 huevos por día, durante dos semanas. Estos huevos eclosionan in vitro en 5 a 7 días y en 7 a 8 días en una raíz de banano. Después de eclosionar, las larvas maduran en 10 a 13 días, pasando por cuatro estados larvales con cuatro mudas, y a los 11 días se encuentran adultos. Así, el ciclo de vida de huevo a huevo, oscila entre 20 a 25 días, a temperatura de 24 a 32 °C.

TABLA 3. PRINCIPALES DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS ENTRE LOS GÉNEROS DE NEMATODOS MÁS IMPORTANTES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE PLÁTANO Y BANANO.

	<i>Radopholus</i>	<i>Pratylenchus</i>	<i>Helicotylenchus</i>	<i>Meloidogyne</i>
Cabeza	redondeada ligeramente separada del cuerpo.	Plana achatada	No separada, achatada, bien esclerotizada	Conoide
Tipo estilete	Corto, fuerte con nódulos prominentes en hembras, fino en machos.	Corto, fuerte, con nódulos prominentes	Largo, fuerte, con nódulos prominentes	Fino en hembras y larvas. Fuerte y largo en machos
Glándula esofágica	Sobrepuesta dorsal	Sobrepuesta ventral, intestino oscuro.	Sobrepuesta ventral, intestino oscuro	Sobrepuesta.
Cola	Cónica, irregularmente redondeada	Cónica redondeada	Ligeramente cónica, redondeada, algunas veces con proyección ventral asimétrica.	Aguda en larvas y redondeada en machos.
Número de ovarios	2	2	2	—
Posición de la vulva	50 - 60o/o	80 - 85o/o	65 - 70o/o	—
Características	Macho tiene bursa copulatrix y espícula fuerte	Macho tiene bursa copulatrix	En estado de reposo toma la posición de una "C". Macho tiene bursa copulatrix, espícula fuerte.	Dimorfismo sexual, larvas y machos vermiformes, hembras periformes.

Los machos de *Radopholus similis*, son morfológicamente distintos y no invaden normalmente la raíz. El tamaño tanto de los machos como de las hembras, es más o menos el mismo, entre 500 a 700 micras.

La mayoría de los trabajos adelantados para determinar la supervivencia de *Radopholus similis*, se ha hecho en cítricos, en ausencia de raíces susceptibles. El *Radopholus similis* sobrevivió 8 semanas en arena húmeda o agar, menos de 4 meses en suelos sin raíces susceptibles y menos de 5 a 6 meses en bolsas plásticas enterradas con suelo infestado. El *Radopholus similis* puede sobrevivir en el suelo más de 14 meses si no se remueven las plantas hospederas, incluyendo malezas.

Poco se sabe de la supervivencia del *Radopholus similis* en plátano, tanto bajo condiciones de laboratorio como en suelos después de la destrucción de las matas de plátano infectadas.

Ensayos de campo realizados en New South Wales, hacen suponer que el *Radopholus similis* sobrevive en el suelo, menos de seis meses, después de una completa destrucción de matas afectadas, incluyendo el rizoma y el sistema radicular del plátano.

Procesos de infección: Las hembras del nemátodo *Radopholus similis* rompen con su estilete bucal los tejidos cuticulares de las raíces secundarias y terciarias y entran así en el tejido cortical. La mayoría de los nemátodos penetran cerca de la punta de la raíz, aún cuando pueda entrar a lo largo de toda la raíz.

En inoculaciones de raíces de *Musa ornata* con *Radopholus similis*, en ausencia de otros microorganismos se demostró en cortes longitudinales y transversales que tanto adultos como larvas del nemátodo para alimentarse, se ubican una a cuatro células debajo de la epidermis entre las células parenquimáticas del tejido cortical, provocando la separación de células contiguas.

Desde esta posición intercelular, el nemátodo inserta su estilete a través de la pared de la célula, presiona el citoplasma formándose una invaginación alrededor de la punta del estilete. Después de 12 horas de haber entrado el nemátodo al tejido cortical, el tamaño del núcleo y del nucleólo de las células alrededor del nemátodo, aumentan significativamente. A las 24 horas, el citoplasma comienza a desprenderse de la pared celular. A las 36 horas ocupa menos de la tercera parte del volumen de la célula. Estas observaciones sugieren que los nemátodos se alimentan directamente del citoplasma.

La cantidad de citoplasma en las células de las que los nemátodos se alimentan, continúa reduciéndose hasta que queda únicamente el núcleo y una pequeña cantidad de citoplasma. Después el núcleo se desintegra, la pared de la célula se rompe y se forma una cavidad en la cual penetra el nemátodo. Normalmente varios nemátodos están asociados en cada sitio de la infección y las cavidades formadas por los mismos se agrandan. Estas cavidades se amplían después aún más, debido a que los nemátodos se alimentan de las células adyacentes, formando así túneles en el tejido cortical. Hiperplasias e hipertrofias no se encuentran casi y la necrosis se limita normalmente a las células destruídas de las cavidades y túneles, y las células epidérmicas lastimadas durante la penetración del nemátodo.

Durante la primera semana no se nota la invasión en la superficie de la raíz a excepción de un pequeño punto en la epidermis el cual se puede detectar con cierta dificultad. A los 10 a 14 días, las lesiones incipientes se pueden detectar por la necrosis de las células alrededor del sitio de infección. A los 21 a 28 días, cuando ya se han formado cavidades extensas en el tejido cortical, aparecen en la superficie de la raíz uno o más grietas longitudinales profundas con bordes elevados.

No se ha observado invasión del cilindro central de la raíz, ni en secciones donde todas las células del tejido cortical fueron destruídas. En raíces de banano, la endodermis es fuertemente desarrollada e inhibe probablemente la invasión de *Radopholus similis* al cilindro central.

La migración lateral de los nemátodos en el tejido cortical y la colonización de las lesiones, primero por parásitos facultativos y después por hongos saprofíticos, agrandan la lesión y causa necrosis la cual se extiende a células vivas del cilindro central. Cuando ésto ocurre, toda la raíz, a partir del punto de la lesión, queda atrofiada y sin función. En el suelo así infestado existe una continua destrucción de raíces, de tal manera que al final, el sistema radical se reduce a unas pocas raíces del rizoma.

En un rizoma grande, las raíces laterales deben pasar a través de 6 a 12 cm del rizoma antes de emerger. El *Radopholus similis* migra de una raíz infectada hacia el rizoma y causa lesiones difusas de un color negro.

#### DISEMINACION.

La diseminación de nemátodos sobre distancias cortas está influenciada por cualquier factor que

cause un movimiento dirigido, por ejemplo, agua movida y vectores. En ausencia de tales factores, varios científicos calculan el desplazamiento del *Radopholus similis*, en terreno plano, de un suelo infestado hacia un suelo libre de nemátodos en 15 a 20 cm por mes, cuando las raíces de plantas adyacentes están en contacto.

En terrenos inclinados, se ha podido comprobar un desplazamiento hacia abajo de 65 m en un año, contra pocos metros en la dirección hacia arriba. Esto indica claramente la función que desempeña el agua como agente de diseminación.

De importancia en el cultivo del banano es la diseminación de los nemátodos de una finca a otra o aún más grave, de un país a otro. En estos casos, la diseminación ocurre cuando se transportan semillas infectadas a una zona nueva.

#### INTERACCIONES CON OTROS MICROORGANISMOS.

Los nemátodos, al provocar heridas o al inducir cambios histológicos, pueden interactuar con otros microorganismos y así afectar la etiología, particularmente de las enfermedades de la raíz. New hall (1958) por ejemplo, pudo demostrar en un experimento de 5 meses, que la incidencia de la enfermedad de Panamá (*Fusarium oxysporum cubense*) se duplica en presencia de *Radopholus similis*.

Loos (1969) encontró que cuando la variedad Gros Michel estaba atacada por *Radopholus similis*, el período entre la inoculación con *Fusarium* sp y el apareamiento de los síntomas de marchitamiento, fue considerablemente corto.

En experimentos de laboratorio se notó que *Fusarium oxysporum* se establece fácilmente en porciones de raicillas invadidas y que muy raras veces invade raíces intactas.

Blake (1966), se encontró que *Fusarium oxysporum* por si solo, no pudo causar lesiones de raíces, pero si colonizar células parenquimáticas del tejido cortical heridas mecánicamente o por acción del *Radopholus similis*.

El *Fusarium oxysporum* es conocido como parásito débil que obra como primer colonizador de substratos recién expuestos. Tales substratos, ricos en azúcares fácilmente asimilables, están pro-

bablemente más expuestos por acción del *Radopholus similis* o debido a heridas mecánicas, que rompen las paredes celulares, exponiendo el citoplasma que exuda de la herida hacia la rizosfera o los espacios intercelulares del tejido cortical. Heridas formadas después de una inoculación conjunta por *Radopholus similis* y *Fusarium oxysporum*, se necrosaron más extensivamente y aumentaron el área infectada más rápidamente que en el caso de una inoculación solo por *Radopholus similis*.

En presencia de *Fusarium* y tejidos necrosados, los nemátodos tienden a concentrarse en la periferia de las heridas, alargándolas y migran al tejido sano, o al suelo. Esta migración del *Radopholus similis* a través de los tejidos bajo la influencia de la necrosis causada por el hongo, podía explicar el aumento más rápido de las heridas que se notan cuando las raíces están co-inoculadas. En tales plantas se mostró que el *Fusarium oxysporum*, fue capaz de crecer a través de la endodermis, colonizando el cilindro central y causando la necrosis de células vasculares. Esta extensión de la necrosis hacia el cilindro central, es un daño definitivo de los tejidos vasculares, atrofiando toda la raíz a partir del sitio de la invasión.

#### *Helicotylenchus multicinctus*, *Helicotylenchus* spp.

Son llamados nemátodos espirales (forma que toman después de una muerte lenta); tiene aproximadamente 0,5 a 0,6 mm de largo. El *H. multicinctus* penetra regularmente en las capas superficiales de los tejidos, dejando vivas y funcionales las capas profundas. Los ataques se presentan en forma de rayas o estrías longitudinales finas luego coalescentes. Esta especie se encuentra en la mayor parte de las zonas plataneras del mundo. Tiene especial importancia en aquellas zonas donde las condiciones no son óptimas para el cultivo.

Esporádicamente se han encontrado otras especies de *Helicotylenchus* ocasionando daños en raíces de plátano y banano como la *H. africanus* y *H. dihystra*.

#### *Pratylenchus* spp.

Son los conocidos como nemátodos de las lesiones de la raíz; se encuentran comunmente asociados con pudriciones de la raíz del género *Musa*. Las lesiones en la raíz son muy similares a las causadas por *R. similis*.

### *Meloidogyne.*

Los machos son semejantes a gusanos alargados y miden de 1,2 a 1,5 mm de largo por 30 a 36 micras de diámetro. Las hembras cuando adultas miden de 0,40 a 1,3 cm de longitud, por 0,27 a 0,75 mm de ancho.

Las larvas se alimentan, en cierto grado, antes de penetrar a expensas de las células epidérmicas de las raíces, pero una vez que se han establecido dentro de éstas se convierten en parásitos sedentarios, incapaces de moverse. La alimentación se limita a las células que rodean su cabeza. Bajo la influencia del estímulo que provoca la secreción que inyectan por medio del estilete, se forman las llamadas "células gigantes". Hablando estrictamente, éstas no son células sino masas de protoplasmas, más o menos desnudas, de las que se alimentan los nemátodos. La formación de las células gigantes, por estímulo, no es el único efecto que producen los parásitos en los tejidos que los rodean. La proliferación e hipertrofia de las células corticales da por resultado la formación de las conocidas dilataciones o vesículas.

El hecho de que las raíces presenten vesículas no significa por necesidad que se retarde gravemente el desarrollo de la planta o que se malogre la cosecha. Cuando son favorables las condiciones de desarrollo, especialmente con abundante humedad y fertilidad, algunas plantas pueden soportar una infestación importante sin que se afecte seriamente su desarrollo.

### MANEJO.

Los métodos generales que se siguen en la lucha contra los nemátodos son:

#### 1. Para establecer plantaciones:

##### a) Barbecho.

En Colombia hay conocimiento y algunos datos sobre un barbecho ejecutado en la zona de Urabá. Los resultados de un barbecho después de ocho meses de eliminación constante de la vegetación son los siguientes:

## NUMERO DE NEMATODOS POR 100 GRAMOS DE RAICES

	<i>Radopholus similis</i>	<i>Pratylenchus</i> sp.	<i>Helicotylenchus</i> sp.
Gran enano	15.600	7.600	20.600
Barbecho	1.600	3.600	13.600

Estos datos indican que si existe una tendencia clara a que las poblaciones de nemátodos en ausencia de un alimento adecuado, bajen especialmente en el caso de *Radopholus similis*. Pero pensando en el potencial considerable de reproducción de estos organismos, se puede imaginar como el problema del ataque de los nemátodos vuelve a surgir en poco tiempo.

En el caso de *Helicotylenchus* y *Pratylenchus*, se observa que las poblaciones bajan menos rápido. Estas observaciones coinciden con la apreciación de Stover (1972), quien dice que el *Helicotylenchus* sobrevive varios meses a expensas de raíces de banano en descomposición.

- Pensando que la ejecución de un barbecho necesita una gran inversión de tiempo y dinero, sin tener la seguridad de eliminar efectivamente los nemátodos y calculando la cantidad de utilidades por no tener un terreno en producción, se debe concluir que este método de control es aconsejable únicamente en contadas ocasiones.

### b) Rotación de cultivos.

### c) Cultivos trampas.

Comprende la siembra de plantas de rápido crecimiento altamente susceptibles al nemátodo que se desea controlar. Ejemplo de estas plantas es la *Crotalaria*.

### d) Difusoras radiculares o plantas antagónicas.

Ciertas especies como las llamados "clavel de muerto" principalmente *Tagetes pátula* y *T. erecta* producen sustancias en sus raíces que son repelentes a los nemátodos, y sembrándolos alrededor de cultivos muy susceptibles, pueden constituir una barrera protectora de estos cultivos. También pueden usarse temporalmente cuando se usa el nemátodo de rotación,

puesto que se ha observado que las poblaciones de algunos nemátodos, como *Pratylenchus*, bajan considerablemente con la siembra de *Tagetes*. Otras especies de plantas con estas características son el *Asparragus officinalis* y la compuesta *Milleria quinqueflora* que tiene efectos sobre *Meloidogyne hapla*, *M. incognita* parecidos a los de *Tagetes*.

- e) Preparación del terreno (arar la tierra en tiempo seco).
- f) Tratamiento de semilla con productos químicos.
- g) Tratamiento de semilla con calor (escaldado): agua 56-58 °C durante 10 minutos.
- h) Desinfestación de maquinaria y demás implementos.
- i) Variedades resistentes.

La obtención de variedades comerciales con resistencia a los nemátodos más importantes actualmente en plátano es una labor que en nuestro país aún no comienza y en otros apenas está en etapa de desarrollo.

- j) Fundamental en el establecimiento de plantaciones de plátano el uso de semilla en buen estado fitosanitario.
- k) Control biológico.

Muchos son los enemigos que en la propia naturaleza tienen los nemátodos, entre ellos están:

Nemátodos predadores:

*Mononchus*, *Trypila* y *Monhytera*, *Diplogaster* y *Dorylaimus*.

Otros animales predadores:

*Monobiotus* (tardígrado), *Onychimarus*, *Isotoma*, *Achorutes*, *Orchesella* y *Folsamia* (insectos del orden Collembola) comiendo quistes de *Heterodera*. *Pergamasus* (Acaro).

Hongos nematófagos:

En el campo de los enemigos naturales de los nemátodos los más estudiados son los hongos. Sin embargo, aún hoy día solo se tiene una información preliminar y las posibilidades de control efectivo por ese medio se desconoce y es un reto planteado a los investigadores el de profundizar más en este aspecto.

Entre los hongos más conocidos están: *Catenaria*, *Harposporium*, *Stylofage*, *Artrobotrys*, *Dactylella* y *Dactylaria*.

Finalmente, la existencia de enfermedades producidas a nemátodos por bacterias y virus son prácticamente desconocidas. Solo se ha mencionado en cría de larvas de *Meloidogyne incognita* la presencia de una enfermedad aparentemente virosa.

## 2. En plantaciones establecidas:

### a) Control químico:

Aunque los daños provocados por los nemátodos se conocen desde los años 30, los cultivadores no pudieron adelantar programas de control por no disponer de los medios adecuados. Unicamente en los años 60, con el apareamiento de productos químicos efectivos, empezó la lucha contra los nemátodos. De los productos sistetizados en estas fechas se acreditó mundialmente el DBCP, bajo sus nombres comerciales Nemagón y Dowfume. Este producto se introdujo a partir de 1960 en los países productores de banano del Africa, en 1963 en Martínica y países centroamericanos.

A finales de la década del 60, aparecieron nuevos nematicidas los cuales, después de haber sido ensayados en todo el mundo, empezaron a competir con el tradicional DBPC. Este producto ha desaparecido hace muchos años del mercado.

Para este tipo de manejo es necesario realizar inspecciones periódicas y contar con diagnósticos sobre géneros y poblaciones existentes para así tener un margen alto de seguridad de que el manejo que se realice sea efectivo.

Los nuevos compuestos, por lo general ofrecidos en forma granular, tienen las siguientes ventajas:

- Fácil aplicación, sin necesidad de usar materiales o equipos sofisticados como inyectores, etc.
- Velocidad de la aplicación.
- Fácil control de la dosis correcta.
- La duración del efecto de los granulados es larga.

### MANEJO INTEGRADO.

Es un fenómeno ya conocido que el manejo de algunos organismos puede derivar de una resistencia cada vez creciente de estos seres al efecto de diversos compuestos químicos. Estos hechos han motivado que hoy en día se busque coordinar o integrar diversos métodos de combate para atacar plagas en sistemas que se denominan "manejo integrado".

Básicamente el propósito del manejo integrado es:

1. Evitar hasta donde sea posible el desarrollo de poblaciones resistentes de nemátodos.
2. Preservar hasta donde sea posible el mantenimiento de los enemigos naturales de los nemátodos, así como otros factores de estabilidad de las poblaciones de los mismos.
3. Resguardar otros factores de la productividad de los suelos y la calidad de las cosechas.

En la práctica el uso del manejo integrado supone la utilización armónica de métodos como son: semilla sana, prácticas agronómicas como rotación de cultivos, siembra de plantas con efectos nematicidas, control biológico, adecuadas técnicas de fertilización, oportuno y adecuado manejo de malezas, siembra de cultivo en suelos con características apropiadas para el desarrollo de su sistema radicular, etc, y el uso racional de productos químicos.

## BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, N. G. Plant Pathology. 2 ed. New York, Academic Press, 1970. 630 p.
- AGRO BAYER. Informaciones Técnicas. Umbrales de tolerancia a los nemátodos. Bogotá. 1979-1980. pp.: 25-29.
- ARROYAVE, H. A.; MARTINEZ N. Respuesta de los hospederos a la infección por nemátodos. Facultad de Agronomía. Manizales. Mimeografiado. 1984. 8 p.
- BAKER, K. F. and R. J. COOK. Biological control of plant pathogens. Minnesota. 1982. 433 p.
- BLAKE, C. D. Root rot of bananas caused by *Radopholus similis* (Coob) and its control in New Wales. Nematológica. 1981. 6(4):295-310.
- CHAMPION, J. El plátano. Barcelona. Blue. 1968. 247 p.
- CHRISTIE, R. J. Nemátodos de los vegetales, su ecología y control. Buenos Aires, Centro Regional de Ayuda Técnica. 1974. 275 p.
- COSTILLA, M. A. Nematología Agrícola. Tucumán. Universidad Nacional. Serie Didáctica No. 5. 1968. 39 p.
- FAROUK, S. Mohamed and J. Mulet M. Estudios sobre tres poblaciones y fluctuaciones estacionales de *Radopholus similis* en plátano, *Musa* sp. Universidad de la Habana. Sanidad Vegetal. No. 12. 1975. 12 p.
- GOWEN, S. R. Control de nemátodos en banano. Boletín informativo. Wind ward Islands Banana Research and Development División. 1976. 12 p.
- HORSFALL, G. J. and BAKER, F. K. Dynamics of population of plant parasitic nematodes. Ann. Rev. Phytopathol. 8(131-156). 1970.
- MAI, W. F. and LYON, H. F. Pictorial Key to genera of plant parasitic nematodes New York, Ithaca. 1968. 66 p.
- MANKAU, R. Biological control of nematode pest by natural enemies. Ann. Rev. Phytopathol. 1980. (18): 415-440.
- PINOCHET, J. y TARTE R. Problemas nematológicos del banano. Contribuciones recientes a su conocimiento y combate. UPEB. Panamá. 1981. 32 p.
- SIMMONS, N. W. Bananas. Second impresion. 1960. 466 p.
- SWENNEN, R. et al. Study of the root development of some *Musa* cultivars in hydroponics. Fruits 41(9): 515-524. 1986.
- TAYLOR, A. L. and SASSER, J. N. Biología, identificación y control de los nemátodos de nódulo de la raíz (especie de *Meloidogyne*). Carolina, 1983. 111 p.
- TORO, H. y SALAZAR H. Reconocimiento de nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo del plátano (*Musa paradisiaca* L.) en el municipio de Palestina, departamento de Caldas. Tesis de grado. Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía. Manizales, 1977. 76 p.
- THORNE, G. Principles of nematology, New York. McGraw-Hill. Book company. 1961. 553 p.

YEPEZ T., G. Los nemátodos enemigos de la agricultura. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. 1972. 220 p.

ZUCKERMAN, B. M. et al. Plant parasitic nematodes; morfology, anatomy, taxonomy and ecology. New York. Academic Press. Vol. 1. 1971. 345 p.

## MANEJO DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL ESTABLECIMIENTO DE PLATANERAS

Luis Guillermo Arango-Bernal\*

Reinaldo Cárdenas-Murillo\*\*

En Colombia la actividad agrícola se está incrementando, por la introducción de cultivos, variedades y plantas de mayor productividad, por la innovación en la tecnología y por el uso racional de los recursos naturales.

En el cultivo del plátano *Musa* AAB Simmonds, la multiplicación de material vegetal y su introducción en nuevas áreas de cultivo puede presentar problemas de carácter fitosanitario porque las "semillas" o material de propagación son órganos hospedantes de bacterias, tales como *Pseudomonas solanacearum* E. F., Smith; *Erwinia carotovora* (Jones) Holland; de nemátodos como *Radopholus similis* Ball y Reidon, *Pratylenchus coffeae* Zimmerman *Helicotylenchus* spp, *Meloidogyne* spp.; de algunos estados biológicos de los insectos *Cosmopolites sordidus* Germar, *Castniomera humboldtii* (Boisduval) y de algunas partículas de virus como el agente causal del Mosaicodel Pepino (11).

El tipo de semilla vegetativa y su tratamiento antes de la siembra, influyen sobre el período vegetativo, sobre la producción y sobre el desarrollo agronómico de la plantación, por lo cual los rendimientos económicos se afectan.

Se hace una descripción de los trabajos experimentales que se han realizado en Colombia, sobre el cultivo de plátano *Musa* AAB y el manejo de la semilla vegetativa.

---

\* Jefe de la Sección de Cultivos Asociados al Café del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\* Asesor de Sanidad Vegetal del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

## MATERIALES DE SIEMBRA.

En el Centro Nacional de Investigaciones de Café, se estableció un experimento con el cultivar Dominicano (*Musa* AAB), para analizar la producción y el período productivo del plátano, cuando se utilizan diferentes materiales vegetales como semilla. Los materiales estudiados fueron: cepa o cormo, cepa invertida, cepa con retoño adherido, cepa con seudotallo, colino aguja, trozo de rizoma de uno o tres kilogramos de peso y los colinos orejones.

La cepa o cormo, es el verdadero tallo de la mata de plátano; se obtiene eliminando la parte aérea; es un material que tiene hasta 30 yemas.

El colino aguja es de forma cónica, mide entre 40 y 60 cm de altura y se caracteriza porque sus hojas son lanceoladas y no diferenciadas.

Los colinos orejones son de forma tubular, miden menos de 40 cm y las hojas tienen forma elíptica, más anchas que las del colino aguja y están bien diferenciadas.

En el cuadro 1 se hace el registro del período vegetativo de cada uno de los materiales utilizados como medio de propagación y la producción obtenida en las dos primeras recolecciones (9, 10).

TABLA 1. PESO PROMEDIO POR RACIMO Y PERIODO VEGETATIVO EN PLATANO DOMINICO (*Musa* AAB) UTILIZANDO DIFERENTES MATERIALES DE SIEMBRA.

Material de siembra	Primera recolección		Segunda recolección	
	Semanas a cosecha*	Peso del racimo (Kg)	Semanas a 2a. recolección	Peso del racimo (Kg)
Cepa	75,2	15,3	120	14,1
Cepa invertida	75,1	16,3		13,7
Cepa con retoño	64,9	18,4		18,3
Cepa con 1,5 m de seudotallo	74,3	17,8	117	14,4
Colino aguja	70,5	15,1		16,0
Rizoma de 1 kg	82,5	15,6		16,0
Rizoma de 3 kg	74,3	15,0		14,6
Colinos orejones	75,9	16,0	130,6	13,9

En el peso promedio de los racimos cosechados, se observa que los mejores rendimientos se obtuvieron con la cepa y retoño adherido, cepa con seudotallo, cepa invertida y colino aguja. La producción más rápida en la cepa con retoño adherido y en el colino aguja.

La conclusión final del trabajo fue: "se puede influir sobre la precocidad de la floración, producción y concentración de la misma, según el tipo de material de propagación que se utilice" (9, 10).

Para la selección de material de siembra intervienen, entonces, los aspectos económicos, técnicos en la disponibilidad, transporte y costo de siembra.

### SIEMBRA EN AREAS EN DONDE SE PRESENTA LA ELEFANTIASIS.

La elefantiasis o embalconamiento del plátano, es un factor limitante para el cultivo en Colombia. Con el disturbio se han asociado diferentes microorganismos que son habitantes naturales del suelo, como los nemátodos *Helicotylenchus* spp, *Pratylenchus coffeae* Zimmerman, *Radopholus similis* Ball; los hongos *Fusarium oxysporum* Schlecht y *F. moniliforme* Sheld. Por los síntomas observados en los haces conductores, se le atribuye también a la presencia de un organismo tipo micoplasma (1, 3, 12).

El Centro Nacional de Investigaciones de Café, estableció en el municipio de El Líbano, departamento del Tolima, un experimento de control químico de la elefantiasis, evaluando la producción de plátano y la presencia de plantas afectadas.

Como semilla se utilizó el colino aguja recortado, aparentemente sano. Los tratamientos fueron: inmersión de una solución de carbofurano, 250 cc del producto comercial; inmersión en agua caliente a 55 °C; aplicación del biocida metil-iso-tiocianato a la rizofera (45 cc del producto comercial en un litro de agua por sitio). Como testigos se utilizaron semillas aparentemente sanas provenientes de áreas afectadas y áreas libres del disturbio.

Fueron cinco tratamientos con cinco repeticiones y dieciseis plantas útiles por repetición, en un diseño de bloques al azar.

A los 24 meses, contados a partir de la siembra, se hizo el registro de las plantas que presentaban ruptura de calcetas y de su producción, en el año siguiente se complementó con el registro de plantas o sitios muertos. Los resultados se tienen en la tabla 2 (1).

TABLA 2. REGISTROS DE PRODUCCION DE PLANTAS CON ELEFANTIASIS. CULTIVAR DOMINICO HARTON (*Musa AAB*).

Tratamiento	Elefantiasis (o/o)		Peso promedio del racimo (kg)	
	Síntomas*	Plantas muertas**	Primera recolección	Segunda recolección
Semilla de plantaciones sanas	48,9	2,2	16,5	16,7
Semilla tratada con agua caliente	42,2	6,6	15,0	16,3
Semilla tratada con carbofurano	37,8	6,6	15,7	15,4
Tratamiento al suelo con Ditrापex	33,3	0	14,3	15,6
Testigo	46,6	8,8	15,3	16,4

\* Porcentaje de plantas con síntomas a los 24 meses.

\*\* Porcentaje de sitios muertos a los 36 meses.

El peso promedio de los racimos no presenta diferencias entre los tratamientos, sólo se manifiesta en la producción por parcela, ya que el número de sitios improductivos muestra diferencias con relación a la parcela testigo (1). Para la tercera fase de recolección, se observa un mayor porcentaje de sitios o plantas muertas.

#### SIEMBRA EN AREAS INFESTADAS POR PICUDO NEGRO.

El Picudo Negro (*C. sordidus* Germar) es una plaga específica de la familia Musaceae, distribuida en la mayoría de áreas productoras de plátano y banano del mundo.

En el Centro Nacional de Investigaciones de Café, se estableció un experimento para definir el efecto de las prácticas culturales y el uso de productos químicos en la población de insectos adultos capturados en cebos de cormo y seudotallo y en la severidad del daño.

Se utilizó "semilla vegetativa" de colino aguja, con aplicación del insecticida fensulfotion, en dosis de 1,5 y 3,0 gramos de ingrediente activo por sitio, a los meses y 1 y 4 después de la siembra. A los 18 meses de sembrada la plantación se calificó el número de estados biológicos dentro del cormo de las plantas. Se observó un mejor efecto de la mayor dosificación del producto, sobre las variables: vigor de los hijuelos y estados biológicos del insecto dentro del cormo; sin embargo la población fue notoriamente baja, en promedio dos estados biológicos por sitio. Se concluyó que el manejo adecuado de las malezas, especialmente durante el primer año del cultivo tienen un buen efecto sobre la sanidad de la planta (7, 8).

## TRATAMIENTO DE SEMILLA OBTENIDA DE PLANTACIONES INFESTADAS POR PICUDO NEGRO.

En muchas regiones colombianas es difícil obtener plantaciones libres del insecto *C. sordidus* Germar, por lo cual el agricultor debe hacer tratamientos destinados al control del Picudo en la semilla. ●

El Centro Nacional de Investigaciones de Café estableció en el municipio de Supía, un experimento de control químico de la plaga. Se utilizaron semillas vegetativas de cepa o corno de un peso promedio de 5,6 kg, provenientes de una plantación en donde los daños del insecto eran severos. Las semillas se sometieron a los siguientes tratamientos: diflubenzurón 25 PM, 300 g por 150 litros de agua; aldrín 24E, 1.500 cc por 150 litros de agua; carbofurano 3F, 375 cc por 150 litros de agua. La semilla se sumergió durante períodos de 5, 15 y 30 minutos. Como testigos se utilizaron semillas con un mondado superficial y otras tratadas con agua caliente en 54°C durante 10 minutos. Se sembraron en un área de potrero, libre de insecto y a los 3, 30 y 60 días se hizo una calificación detallada de la cepa o corno para calificar: el coeficiente de infestación, el índice de sanidad, el número de estados biológicos, la presencia de galerías y el crecimiento vegetativo de la planta.

En la tabla 3 se tienen los registros correspondientes.

TABLA 3. NUMERO DE SEMILLAS VEGETATIVAS CON GALERIAS NUEVAS OCASIONADAS POR LARVAS DE *C. sordidus*. CULTIVAR DOMINICO HARTON (*Musa AAB*) 24 SEMILLAS POR TRATAMIENTO.

Tratamientos	Lecturas					
	A los 3 días		A los 30 días		A los 60 días	
	Plantas con galerías	Plantas sin galerías	Plantas con galerías	Plantas sin galerías	Plantas con galerías	Plantas sin galerías
diflubenzurón 5'	7	17	3	21	19	14
diflubenzurón 15'	6	18	7	17	14	10
diflubenzurón 30'	11	13	9	15	11	13
aldrín 5'	16	8	15	9	12	12
aldrín 15'	14	10	12	12	14	10
aldrín 30'	16	8	11	13	17	7
carbofurano 5'	17	7	13	11	15	9
carbofurano 15'	17	7	11	13	17	7
carbofurano 30'	18	6	9	15	9	15
Agua caliente	10	14	15	9	12	12
Testigo	6	18	14	10	17	7

A pesar de cogerse la semilla de una plantación con síntomas muy evidentes de ataque, se observa que hay un porcentaje hasta del 75% de ellas sin galerías, según calificación a los tres días. De las 1.056 semillas del ensayo, 520 no presentaron galerías, pero no debe descartarse la posibilidad de que a pesar de no observar galerías, se encuentren estados de la plaga difíciles de detectar como son huevos y larvas en sus primeros instares (4).

Las conclusiones del trabajo en Supía (Caldas), muestran que el insecto no se distribuye en forma homogénea dentro de la plantación y que la presencia de galerías nuevas dentro del cormo a los 30 y 60 días, son indicio de la ineficiencia de los productos ensayados contra los estados biológicos, que se hallan en la parte más interna del cormo.

#### TRATAMIENTO DE SEMILLAS VEGETATIVAS DE PLATANO CON INSECTICIDAS.

Como el insecto no se distribuye en forma uniforme dentro de la plantación y se pueden obtener semillas sin daño por Picudo negro (*C. sordidus*) de plataneras infestadas, se realizó una infestación artificial, colocando adultos directamente sobre las cepas o cormos, por un período de 60 días. La población de Picudo negro colocada sobre las semillas era de cinco individuos en promedio por cada una. Pasados los 60 días, se hicieron los tratamientos con diflubenzurón, carbofurano, aldrín y agua caliente. Los resultados se registran en la tabla 4.

TABLA 4. NUMERO DE SEMILLAS CON GALERIAS "NUEVAS" DE *C. sordidus*. INFESTACION ARTIFICIAL. EVALUACION A LOS 60 DIAS, 15 SEMILLAS POR TRATAMIENTO.

Tratamientos	Plantas con galerías	Plantas sin galerías
diflubenzurón 5'	11	3
diflubenzurón 15'	7	8
diflubenzurón 30'	12	2
aldrín 5'	10	4
aldrín 15'	9	5
aldrín 30'	4	10
carbofurano 5	9	6
carbofurano 15'	7	7
carbofurano 30'	9	6
Agua caliente	12	-
Testigo	14	1

A pesar de cogerse la semilla de una plantación con síntomas fenotípicos muy evidentes, se observa que hay un porcentaje hasta del 75% de ellas sin galerías, según calificación a los tres días. De las 1.056 semillas del ensayo, 520 no presentaron galerías, pero no debe descartarse la posibilidad de que a pesar de no observar galerías, se encuentren estados de la plaga difíciles de detectar como son huevos y larvas en sus primeros instares (4).

Las conclusiones del trabajo en Supía (Caldas), muestran que el insecto no se distribuye en forma homogénea dentro de la plantación y que la presencia de galerías nuevas dentro del cormo a los 30 y 60 días con indicio de la ineficiencia de los productos ensayados contra los estados biológicos que se hallan en la parte más interna del cormo.

#### TRATAMIENTO DE SEMILLAS VEGETATIVAS DE PLATANO CON INSECTICIDAS.

Como el insecto no se distribuye en forma homogénea dentro de la plantación y se pueden obtener semillas sin daño por Picudo negro (*C. sordidus*) de plataneras infestadas, se realizó una infestación artificial, colocando adultos directamente sobre las cepas o cormos, por un período de 60 días. La población de Picudo negro colocada sobre las semillas era de cinco individuos en promedio por cada una. Pasados los 60 días, se hicieron los tratamientos con diflubenzurón, carbofurano, aldrín y agua caliente. Los resultados se registran en la tabla 4.

TABLA 4. NUMERO DE SEMILLAS CON GALERIAS "NUEVAS" DE *C. sordidus*. INFESTACION ARTIFICIAL. EVALUACION A LOS 60 DIAS 15 SEMILLAS POR TRATAMIENTO.

Tratamientos	Plantas con galerías	Plantas sin galerías
Diflubenzurón 5'	11	3
Diflubenzurón 15'	7	8
Diflubenzurón 30'	12	2
Aldrín 5'	10	4
Aldrín 15'	9	5
Aldrín 30'	4	10
Carbofurano 5	9	6
Carbofurano 15'	7	7
Carbofurano 30'	9	6
Agua caliente	12	—
Testigo	14	1

La presencia de galerías indica que las larvas han continuado su período alimenticio y por consiguiente el producto aplicado no garantiza un control total de la plaga.

## CONCLUSIONES.

La única alternativa económica y técnica para instalar una plantación sana de plátano, consiste en utilizar "semilla vegetativa" sana.

El tipo de semilla incide en el período vegetativo y en la producción de la planta.

En áreas infestadas por el insecto Picudo Negro (*C. sordidus*) las "semillas vegetativas" de peso promedio 1 - 2 kg de cormo o rizoma albergan la menor cantidad del insecto en sus estados de larva, pupa y adulto y se deben tratar para eliminar los estados biológicos que se encuentran en la superficie. El mejor tratamiento insecticida (aldrín o carbofurano) depende del tiempo de inmersión, que no debe ser inferior a 15 minutos.

En áreas afectadas por elefantiasis, la aparición de plantas con síntomas de disturbio deben eliminarse; el disturbio es más evidente a partir de la primera recolección de frutos. El tratamiento de la semilla con productos nematicidas o la aplicación de fungicidas de amplio espectro, inciden en el número de plantas afectadas y en el tiempo de aparición.

Plantaciones en donde las enfermedades bacteriales están bien distribuidas no se deben utilizar como fuente de semillas vegetativas, pues no hay productos efectivos para prevenir o controlar estos patógenos.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARANGO G., L. G.; HERNANDEZ G., E. Método de control preventivo de la elefantiasis en plátano Dominico Hartón. In: Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología 7. Paipa. Junio 10 al 13 de 1986. Resúmenes. Paipa. Boyacá. Ascolfi, 1986. p. 25.
2. ARANZAZU, H. F.; HERRERA, M. G. Comportamiento de dos materiales de plátano y dos de banano al agente causal de la elefantiasis en un lote infestado. In: Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología 7. Paipa, junio 10 al 13 de 1986. Resúmenes. Paipa, Ascolfi, 1986. p. 24.
3. ARANZAZU, H. F. Diseminación del agente causal de la elefantiasis en plátano. In: Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología 8. Manizales, mayo 26 al 29 de 1987. Resúmenes. Facultad de Agronomía, Universidad de Caldas. 1987. p. 106.
4. ARROYAVE R., F. P. Control del Picudo Negro *Cosmopolites sordidus* Germar en semilla vegetativa de plátano (*Musa* AAB Simmonds). Manizales. Universidad de Caldas. 1985. 112 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).
5. CARDENAS M., R. El Picudo negro del plátano. Chinchiná. Cenicafé. 1984. 4 p. (Avance Técnico Cenicafé No. 120).
6. CARDENAS M., R.; ARROYAVE R., F. A.; ARANGO B., L. G. Tratamiento de semilla vegetativa de plátano (*Musa* AAB Simmonds) contra Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus* Germar). Cenicafé (Colombia) 32(2):61-71. 1986.
7. CARDENAS M., R.; ARANGO B., L. G. Control del Picudo negro *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) del plátano *Musa* AAB Simmonds mediante prácticas culturales. Chinchiná. Cenicafé. Sección de Cultivos Asociados al Café y Sanidad Vegetal. 1985. 15 p. (Oficio interno. Mecanografiado).
8. CARDENAS M., R.; ARANGO B., L. G. Fluctuación poblacional y dispersión del Picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824). In: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología 12. Resúmenes. Medellín, junio 17 al 19 de 1985. Medellín. Socolén 1985.
9. ECHEVERRI L., M.; GARCIA R., F. Influencia de la clase de material de siembra sobre la producción de plátano. Cenicafé (Colombia) 28(4):139-152. 1977.
10. ECHEVERRI L., M.; GARCIA R., F. Materiales de siembra para plátano. Chinchiná, Cenicafé. 1978. 4 p. (Avance Técnico Cenicafé No. 78).
11. HILDRETH, R. C. Certified banana "seed". Tropical Agriculture (Trinidad) 39(2):103-107. 1962.
12. ROSERO, R. A. Banano y plátano. Enfermedades y Plagas. Guía Práctica. Primera edición. Urabá (Colombia), Augusta 1987. 68 p.

## MANEJO DE PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS EN LOS CULTIVOS DE PLATANO Y BANANO

Oscar Castaño-Parra\*

La atención o el criterio de todo empresario agrícola o agricultor debe estar orientado, en materia de problemas fitosanitarios, a la aplicación de métodos de manejo de plagas que sean compatibles entre sí y con el ecosistema en el que se desarrollan sus actividades.

En muchas áreas agrícolas el control químico sigue siendo el recurso más utilizado para control de insectos plagas, con resultados variables en cuanto a disminución de poblaciones, pero con desmedro del ecosistema.

Colombia consume alrededor de 25.000 toneladas de ingredientes activos de plaguicidas, ocupando el primer lugar en este aspecto en la zona andina.

El cultivo del plátano ocupa unas 450.000 hectáreas que producen 2 millones de toneladas con un valor aproximadamente de \$24.000.000.000.

Como causas de los bajos rendimientos por hectárea en el país, se consideran entre otras, los insectos plagas, cuyas poblaciones aumentan día a día debido al manejo inadecuado de los sistemas de represión, especialmente, el uso de plaguicidas.

La tendencia actual consiste en implementar técnicas combinadas armónicamente con una orientación ecológica buscando reducir las poblaciones de plagas a niveles subeconómicos pero preservando y protegiendo los agentes naturales de control y permitiendo la conservación del medio ambiente.

---

\* Profesor titular de Entomología, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía. Apartado Aéreo 275 - Manizales.

Es necesario tener presente el destino final del producto (exportación, consumo interno) puesto que se exige además de fruta sana, fruta de primera calidad y excelente presentación tanto en los mercados nacionales como internacionales.

El análisis de las plagas que afectan estos cultivos se orientará de acuerdo al órgano afectado en la planta.

#### A) PLAGA DE LA CEPA O RIZOMA'

*Castnia (Castniomera) humboldti*.

(Lepidoptera, Castniidae): Gusano tornillo.

##### 1. Importancia económica:

En Colombia se ha considerado de importancia regional; sin embargo, de acuerdo a datos recientes la plaga se ha diseminado ampliamente en los últimos años.

De acuerdo con Gallego, la importancia económica de *Castnia* está representada por:

- a) Disminución en el número de dedos por racimo y por supuesto en el peso de éste.
- b) Pérdida de racimos cuando los pseudotallos se rompen por el peso de éstos y por falta de resistencia debido a las galerías hechas por el insecto.
- c) Corta duración de la plantación, pues en ataques severos las plantas pueden desaparecer en dos o tres años después de sembradas.
- d) Puertas de entrada para ataques de otros insectos (*Metamasius* spp, *Cosmopolites* spp) y de patógenos.
- e) Proliferación de "matas cabezonas" o sea aquellas con muchos puyones o hijuelos inservibles.

##### 2. Localización.

El insecto se encuentra principalmente atacando los rizomas ya sea de la planta madre o de los hijuelos y en ocasiones se les encuentra en el pseudotallo.

### 3. Hospederos.

Plantas de los géneros *Musa* y *Heliconia* además de palma africana (*Elaeis guineensis*); se ha reportado una especie de *Castnia* spp atacando caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

### 4. Factores que favorecen la plaga.

Uso de "semilla" infestada, plantaciones mal manejadas, escaso control de malezas, presencia de hospederos, heridas en la planta.

### 5. Daños y síntomas.

Al salir del huevo la pequeña larva inicia la penetración a la cepa llegando a destruir el tejido meristemático; el ataque lo puede dirigir hacia abajo en la cepa o hacia el pseudotallo; en cepas que tienen varios hijuelos o puyones, éstos mueren y la larva continúa abriendo galerías hacia la cepa de la planta madre, de 6 a 12 mm de diámetro, largas y de consistencia húmeda y oscura, la planta reacciona emitiendo muchos puyones pequeños (banderas orejones) que es lo que nuestro agricultor llama "matas cabezonas" que no es más que una respuesta de la planta a ese ataque y su afán de perpetuarse; la larva puede continuar su ataque hacia el pseudotallo el que se muestra enjuto o constreñido en su tercio superior, delgado, débil y se rompe fácilmente; si la planta tiene racimo, éste detiene su desarrollo, se torna amarillento y se madura prematuramente; la planta se vuelca fácilmente.

Las plantas afectadas muestran las hojas más nuevas de color amarillo y luego se secan; la hoja bandera no sale o sale deformada.

En los rizomas y base del pseudotallo se observan galerías y una exudación gomosa; éstas galerías son vías de aireación y drenaje para la larva y además puertas de entrada para otros organismos.

### 6. Biología y hábitos.

La hembra de *C. humboldti* tiene una capacidad de oviposición variable de 30 hasta 270 huevos; ella vuela en la plantación casi a ras del suelo buscando heridas en la base de la planta para depositar sus posturas; cada huevo es de forma elíptica de unos 5 mm de largo por 2,5 de ancho con estrías profundas y de color amarillo que luego cambia a gris claro; tiene un perío-

do de incubación de 12 a 20 días. La larva es de tipo eruciforme de 5 a 6 mm de longitud recién nacida y hasta 10 cm en pleno desarrollo con cabeza bien definida de color caoba con mandíbulas fuertes, cuerpo de color blanco sucio o amarillo claro, con segmentación muy notoria, con un par de placas quitinizadas en el dorso del protórax; la larva puede vivir unos 90 días al final de los cuales se dirige hacia la superficie del rizoma o del pseudotallo para empujar formando una cámara o estuche a base de una secreción sedácea que ella misma produce y de residuos de la planta (fibra y otros) dentro de la cual se forma la crisálida; el conjunto tiene una longitud de unos 10 cm, de color café oscuro a negro; al cabo de 20 a 30 días emergen el adulto representado por una mariposa de 10 a 12 cm de expansión alar, con cabeza grande, móvil, ojos salientes, antenas algo clavadas; el color del cuerpo es café oscuro o marrón; alas anteriores café con una línea blanca hacia su mitad y cinco manchas también blancas hacia los extremos; alas posteriores oscuras y con una banda blanca entre las regiones vanal y jugal.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Control cultural.

Uso de "semilla" sana para la siembra, buen manejo de la plantación (prácticas culturales oportunas y bien realizadas); control de malezas, evitar heridas en la planta; evitar cultivos mixtos (por ejemplo, caña de azúcar y plátano); manejo de plantas hospederas.

### b) Control mecánico y físico.

Pelar la "semilla" para eliminar raíces enfermas; postura de insectos y observar daños en ella; luego tratarla por inmersión en agua caliente a 54 °C durante 20 minutos. Como otra medida mecánica se recomienda localizar plantas afectadas y destruirlas pues pueden contener algún estado biológico de la plaga.

### c) Control biológico.

En forma natural se han observado predadores de larvas como *Campsomeris hyalina* y *C. ephippium* (Hymenoptera, Scoliidae) y hormigas *Pheidole* spp.

## d) Control químico.

- Tratamiento de semillas por inmersión en una solución de Carbofurán pasta fluida por 10 minutos; en algunas regiones usan mezclas de productos (insecticidas, fungicidas, nematocidas) con este mismo propósito.
- Tratar los hoyos de siembra; aplicar producto a base de aldrín, heptacloro o endosulfán en formulación de polvo tanto al hoyo como a la "semilla".
- En plantaciones establecidas y donde se observan los primeros síntomas aplicar cualquiera de estos compuestos: endosulfán, malathion, toxafeno, disulfoton, carbofurán o Aldicarb en formulación líquida, polvo o granular.
- Cebos tóxicos: frutos sobremaduros macerados y tratados con tricolorfon o methomyl).

*Rhynchophorus palmarum*.

(Coleoptera, Curculionidae) Gualpa, gualapán - gorgojo de la palmera.

## 1. Importancia económica.

Es una plaga secundaria, pero puede llegar a causar daños severos cuando se siembran asociados plátano y caña de azúcar o cuando se establece un cultivo de plátano en lotes donde anteriormente hubo caña de azúcar y no se tuvo la precaución de destruir completamente las cepas o macollas de ésta.

## 2. Localización.

Similar a *Castniomera humboldti*; se le encuentra en cepas o rizomas y pseudotallo.

## 3. Hospederos.

Además de plátano y banano, ataca palma africana; cocotero (*Cocus nucífera*); caña de azúcar; piña (*Ananas sativus*); mango (*Mangífera indica*) y guadua (*Guadua angustifolia*).

b) Mecánico y físico.

Igual a la plaga anterior; si existen poblaciones económicas de la plaga, se recomienda el uso de trampas tipo canoa, usando caña de azúcar macerada o cáscara de piña como atraentes; los adultos capturados se destruyen por inmersión en agua, aceite quemado o por golpeo.

c) Biológico.

Se conocen algunos organismos como *Pebrina* sp, *Cordyceps* y otros pero su acción no se ha evaluado suficientemente.

d) Químico.

Similar al descrito para *Castniomera* excepto los cebos tóxicos.

*Cosmopolites sordidus*.

(Coleoptera, Curculionidae) Picudo Negro del Plátano y Banano.

1. Importancia económica.

Es considerada como la plaga más importante del cultivo del plátano y banano en la mayoría de países productores por las siguientes razones:

- Ocasiona gran reducción de los rendimientos bien sea por disminución del tamaño y número de racimos o por reducción del número de plantas por unidad de superficie.
- Las perforaciones ocasionadas por la plaga son aprovechadas por otros insectos como puerta de entrada, principalmente por *Castniomera humboldti* o por microorganismos patógenos como *Pseudomonas solanacearum* y *Fusarium oxysporum*.
- La presencia de la plaga puede permanecer ignorada durante algunos años debido a la actividad interna de los estados inmaduros, y nocturna de los adultos.

#### 4. Factores que favorecen la plaga.

Cultivos mixtos, presencia de hospederos; heridas en la planta; plantaciones en mal estado de manejo.

#### 5. Daños y síntomas.

Por atacar los mismos órganos que la plaga anterior, los daños y síntomas son similares. La única diferencia sería que las galerías efectuadas por *Rhynchophorus* son de mayor diámetro pues la larva de ésta es más robusta.

#### 6. Biología y hábitos.

La hembra vuela en la plantación, para detectar heridas en la base de la planta o cortes sin tapar y donde se producen fermentos y allí con su pico efectúa una perforación y en ella deposita el huevo; en la misma cepa o sitio pueden dejar varios huevos pero en forma individual; su capacidad de oviposición varía desde 60 hasta 270 huevos dependiendo del alimento y del número de cópulas; cada huevo tiene una forma oval ligeramente curva y un tamaño de 2,5 mm de longitud; eclosiona en 3 - 4 días y da lugar a una larva vermiforme con cabeza de color rojizo y mandíbulas negras, cuerpo segmentado grasoso, rechoncho, mostrando un abultamiento en su tercio posterior; esta larva llega a medir unos 55 mm de largo por 20 mm de ancho y puede vivir de 50 a 100 días, cuando empieza a tejer un cucurucho o estuche a base de fibras de plátano dentro del cual se forma la pupa, de tipo exarete de unos 8 a 9 cm con su envoltura; este estado ocurre en la superficie del rizoma o del pseudotallo; tiene una duración de 20 a 40 días para dar salida al adulto que es un gorgojo de 3 a 4 cm de longitud con las partes bucales transformadas en un pico en cuya parte media se hallan las antenas; es de color negro opaco, duro, con élitros ajustados al cuerpo mostrando sobre ellos estrías longitudinales y una duración de 80 a 90 días.

#### 7. Medidas de manejo.

##### a) Cultural.

Similar a *Castniomera* spp.

## 2. Localización.

Su ciclo ocurre dentro del rizoma o cepa; los adultos se alojan en grietas de éstas o en el suelo.

## 3. Hospederos.

Es plaga específica, hasta hoy del género *Musa*.

## 4. Factores que favorecen la plaga.

Plantaciones sobre suelos pobres, épocas secas, siembra de semilla infestada.

## 5. Daños y síntomas.

En gran parte es similar al de las plagas descritas atrás, ya que ataca los rizomas o cepas sin ascender al pseudotallo; en ataques severos se encuentra gran cantidad de larvas (hasta 100) por cepa haciendo galerías de 4 a 5 mm de diámetro en todas direcciones, las que interrumpen la conexión entre las raíces y el tallo y debilitan además el sostén de la planta, la que puede volcarse fácilmente; los síntomas que presenta la planta atacada son similares a los ocasionados por las plagas anteriores.

## 6. Biología y hábitos.

De acuerdo a la literatura revisada, una hembra pone de 10 a 15 huevos y excepcionalmente hasta 100 y ella es continua durante el año pero muy variable en su frecuencia; tiene un período de pre-oviposición de unos 60 días; los huevos son de forma oval de color blanco crema de 2 mm de longitud por 0,8 mm de ancho; la hembra fecundada busca plantas jóvenes donde efectúa una perforación con su pico en la base de ellas y luego deposita un huevo que cubre con una sustancia producida por ella o con residuos de la planta.

El período de incubación es de 6 a 8 días; cuando emerge la pequeña larvita empieza a taladrar la cepa y a devorar tejidos dejando tras de sí un túnel que va en aumento a medida que la larva crece y deja un excremento o aserrín de color pardo amarillento que luego se torna negro húmedo.

La larva nunca sale al exterior; es vermiforme, de cabeza amarilla o café rojiza clara con mandíbulas oscuras, de cuerpo blanco sucio o crema, muy segmentada y abultada en su tercio posterior, la que permanece en el sitio de ataque, en forma de C; en completo desarrollo mide 12 a 15 mm y vive entre 40 y 50 días; cuando alcanza su madurez, construye una cavidad o cámara cerca a la superficie del rizoma atacado, siempre bajo el nivel del suelo y allí se transforma en pupa de color blanco crema al principio que cambia a amarillo miel, de una longitud de 12 mm aproximadamente; esta pupa es desnuda, es decir, no está envuelta en ninguna estructura; permanece en ese estado de 6 a 10 días y luego emerge el adulto; este es un gorgojo de unos 13 mm de longitud por 4 mm de ancho con las partes bucales en forma de pico; recién formado es de coloración rojiza y a medida que se melaniza su cuerpo, cambia a gris y finalmente a negro. Presenta tórax con una serie de puntos hendidos excepto en una línea delgada en la parte dorsal de ésta; élitros fuertes que cubren todo el abdomen con estrías longitudinales y alas posteriormente desarrolladas aunque rara vez vuela; este imago se le encuentra en el suelo en cavidades o depresiones del tallo y rizoma, son gregarios y se alimentan de zumos fermentados en cortes de plantas cosechadas; como adulto puede vivir más de un año y puede pasar sin alimentarse varios meses.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Control mecánico.

Aprovechando que el Picudo adulto es fuertemente atraído por sustancias presentes en las vainas y pseudotallos, se utilizan porciones de ésta para fabricar trampas que los atraen; después de capturados son destruidos por cualquier medio mecánico. Se han ensayado diversos tipos de trampas, como las siguientes:

#### — Tipo semicilindro:

Consta de un trozo de pseudotallo de unos 40 cm de longitud el que se divide en dos partes longitudinalmente; cada pedazo constituye una trampa la que se coloca en el suelo, cerca a la planta, previa limpieza de éste y con el lado de corte hacia abajo.

#### — Tipo Sandwich:

Se fabrica cortando dos rodajas o secciones de pseudotallo en forma transversal de

unos 15 cm de longitud cada uno y colocados uno encima de otro, previa limpieza del suelo.

– Tipo disco de cepa:

En una planta anclada en el suelo se hace un corte transversal o también oblicuo a 20 - 30 cm del suelo y sobre el corte se coloca una rodaja de pseudotallo de 10 a 15 cm de longitud.

– Tipo disco de cepa modificado:

Es similar al anterior pero en lugar del corte transversal u oblicuo se hacen dos cortes inclinados o en bisel hacia adentro; encima se coloca un trozo de pseudotallo con la misma forma.

– Tipo canoa:

Se toma una sección o trozo de guadua o bambú que tenga dos o más entrenudos y se parte longitudinalmente en dos porciones; a cada porción y en el lado del corte se le practican algunas muescas o perforaciones para la entrada de los insectos; esta trampa se llena con pseudotallo partido, pedazos de rizoma, cáscara de piña o caña de azúcar macerada como atrayentes; se le coloca la otra porción encima a manera de tapa; se amarra y se coloca en el suelo al pie de las plantas; ésta es muy atrayente no solo para adultos de *Cosmopolites* sino para los de *Rhynchophorus* y *Metamasius*.

En los ensayos realizados en el país se ha comprobado que cualquiera de estas trampas es funcional; asimismo, se ha establecido que no es necesario utilizar ningún veneno en ellas; las trampas se deben revisar cada 48 horas en un principio y de acuerdo a las poblaciones encontradas, sucesivamente cada 4 a 8 días.

b) Medidas de orden cultural y físico.

Las descritas para las plagas anteriores son válidas para *Cosmopolites*.

### c) Control biológico.

Se mencionan en la literatura varios controladores naturales como los siguientes: *Plaesius javanus*, *Leionata quadrimaculata* y *Hololepta quadridentata* (Coleoptera Histeridae) como predadores de larvas y pupas; *Dactylosternum hydrophiloide*, *D. abdominale* y *D. subdepressum* (Coleoptera, Hydrophilidae) predadores de larvas; *Chrysophilus ferruginosus* (Díptera, Rhagionidae) predador de larvas; *Tretamorium guineensis* (Hymenoptera, Formicidae) predador de larvas; *Sarcodexia innota* (Díptera, Sarcophagidae) parásito de larvas; los hongos entomógenos *Beauveria bassiana* y *Metarrhizium anisoplae* actúan como parásitos de larvas, pupas y adultos.

En Colombia se han reportado entre otros: *Hololepta* sp, hongos entomógenos, y se tiene la presencia abundante de otros que se sospecha pueden actuar como control natural especialmente *Alegoria dilatata* (Coleoptera, Tenebrionidae) y ejemplares de Dermáptera, familia Forficulidae.

### d) Control químico.

Se ha utilizado una gran variedad de insecticidas, inicialmente del grupo de los Clorados y posteriormente organo-fosforados y carbamatos; en los trabajos más recientes sobre control químico de esta plaga se recomiendan insecticidas a base de: mephosfolan, carbofuran, aldicarb, kepone, pirimiphos, phoxin y phenamiphos, como los más eficientes.

## B. PLAGAS DEL PSEUDOTALLO.

*Metamasius hemipterus sericeus*.

(Coleoptera, Curculionidae): Picudo Rayado del Plátano.

### 1. Importancia económica.

En algunas zonas del país esta plaga ha causado daños económicos en cultivos de plátano, especialmente en donde no se hace un manejo racional y adecuado del cultivo; se le considera de importancia además, porque es un magnífico transmisor de la enfermedad conocida como "pudrición acuosa del pseudotallo" ocasionada por *Erwinia carotovora*.

## 2. Localización.

Se le encuentra atacando el pseudotallo desde la base hasta el tercio superior, atacando de las calcetas más externas hacia adentro.

## 3. Hospederos.

Plátano, caña de azúcar, piña, papaya (*Carica papaya*) y frutas sobre-maduras.

## 4. Factores que favorecen la plaga.

La presencia de picudo rayado en plátano está condicionada a plantaciones en mal estado, desnutridas, localizadas en suelos con bajo contenido de potasio (K), así como donde existan heridas, fermentos o pudriciones en la planta; asimismo se sabe que en plantaciones donde no se destruyen los residuos de cosecha la plaga es más abundante.

## 5. Daños y síntomas.

Generalmente la hembra deposita sus huevos en el pseudotallo en sitios donde haya heridas o pudriciones; las larvas inician la perforación de las calcetas externas y se van introduciendo al pseudotallo pudiendo a veces afectar toda la periferia de ésta; como respuesta a este daño, la planta muestra sus hojas más externas amarillas las que luego se secan; si el ataque continúa puede causar producción de racimos muy pequeños y raquíuticos que se maduran prematuramente, la planta se dobla por la mitad del pseudotallo pues no resiste el peso del racimo y finalmente muere.

## 6. Biología y hábitos.

Una hembra de *M. hemipterus sericeus* puede ovipositar de 400 a 500 huevos, haciendo para ello una perforación con su pico y luego depositándolos uno a uno; cada huevo mide 1,2 - 1,5 mm de largo y 0,5 de ancho de forma oval, alargados de color blanco crema, los que eclosionan en 3 a 7 días. La larva es vermiforme (apoda) de color amarillo claro con cabeza café oscura y mandíbulas negras; presenta el tercio posterior abultado y adquiere forma de C; en pleno desarrollo mide entre 17 y 20 mm de longitud; su duración es de 50 a 60 días, al cabo de los cuales empieza a fabricar una cámara o estuche a base de fibra y residuos de las calcetas que quedaron entre los túneles del pseudotallo y allí se forma la pupa; ésta tiene un tamaño de 20 a 25 mm con su cámara y una duración de 15 a 25 días. El adulto es un Coleóptero de

15 hasta 28 mm de longitud con las partes bucales transformadas en un pico; es de color amarillo a rojizo con tres manchas negras en el tórax, dos laterales de forma triangular y una central en forma de torre; en los élitros hacia sus bordes también presentan manchas negras; este adulto se encuentra generalmente en el suelo en lugares húmedos y oscuros; puede vivir como adulto unos 60 días.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Control cultural.

Después de la cosecha cortar el pseudotallo a ras del suelo y picarlo en porciones pequeñas en las calles de la plantación para que se sequen rápidamente; evitar heridas, pudriciones y formación de fermentos en la plantación; fertilización adecuada y oportuna; prácticas de manejo de la plantación bien realizadas.

### b) Mecánico.

Uso de trampas (Véase en la descripción realizada para *Cosmopolites sordidus*).

### c) Control biológico.

Algunas de las especies de insectos y hongos mencionadas para *Cosmopolites sordidus* pueden atacar también a *Metamasius*.

### d) Químico.

Se ha comprobado que este método no es muy efectivo; sin embargo, se han obtenido resultados de alguna consideración aplicando productos a base de naled o diclorvos.

## C. PLAGAS DEL FOLLAJE.

### *Opsiphanes* spp.

(Lepidoptera, Brassolidae) Gusano cabra o cabrito del plátano.

#### 1. Importancia económica.

### 1. Importancia económica.

Es una plaga que se presenta periódicamente en zonas plataneras y bananeras especialmente cuando en el cultivo o en sus alrededores se realizan aplicaciones incontroladas de plaguicidas para control de ésta u otras plagas del plátano o en plagas de cultivos vecinos; el insecto aumenta sus poblaciones cuando el agricultor solo toma medidas de manejo cuando el daño es considerable o las larvas están en sus últimas etapas de desarrollo, permitiendo por lo tanto que la plaga cause defoliaciones que repercutirán en el tamaño y calidad del racimo.

### 2. Localización.

Las larvas se les observa siempre en el follaje y normalmente en el envés de las hojas y cerca a la nervadura central cuando están en reposo, o en el borde si están alimentándose. Las pupas se les encuentra en los pseudotallos de plátano y banano o en plantas asociadas al cultivo y malezas de común ocurrencia en el.

### 3. Hospederos.

Plátano, banano, guineo, platanillo (*Heliconia* sp) y palmas (ornamentales y africana).

### 4. Factores que favorecen la plaga.

Ausencia de enemigos naturales por uso indebido de plaguicidas, presencia de malezas y hospederos, inspecciones poco frecuentes al cultivo.

### 5. Daños y síntomas.

El daño consiste en la destrucción del área foliar sin afectar las nervaduras que se presenta a manera de "mordeduras" irregulares del borde de la hoja; inicialmente las larvas pequeñas atacan gregariamente y posteriormente en forma individual o en grupos pequeños cuando adquieren mayor tamaño. Como consecuencia de este daño se reduce la producción, especialmente en aquellas plantas próximas a la formación de racimo, además de una deficiente formación de éstos y reducción de su tamaño y número de manos y dedos.

### 6. Biología y hábitos.

*O. envirae*, especie más común en zonas plataneras colombianas, deposita sus huevos en forma

individual en el ángulo que queda al cortar hojas secas o sobre el pseudotallo, sobre partes secas de éste; una hembra pone de 80 a 100 huevos de color blanco crema de forma esférica con estrías radiales, luego toma un color oscuro debido a la presencia de tres bandas de color rojo y paralelas; el período de incubación es de seis días para dar lugar a una larvita de 5 a 8 mm de longitud de cabeza oscura con setas, cuerpo amarillento; en completo desarrollo puede medir hasta 11 cm de largo, mostrando en la cabeza ocho cuernecillos quitinizados, cuerpo de color verde azulado con bandas longitudinales azules y amarillo naranja y terminando en una cola disectada. La larva vive entre 25 y 30 días y empieza a descender de la planta para empujar bien sea en el pseudotallo, o en plantas asociadas con plátano como en cafeto o malezas; la pupa es en forma de riñón de 4 a 5 cm de longitud de color verde con dos puntos dorados en los lados; luego cambia a color amarillo paja; tiene una duración de 12 a 15 días. El adulto es una mariposa de unos 10 cm de expansión alar siendo los machos más pequeños que las hembras; presentan alas anteriores de color café oscuro en la cara dorsal y una línea blanca o amarillo clara las atraviesa; alas posteriores de color café y amarillo rojizo; ventralmente las alas presentan unas manchas o "ojos" de color negro, blancos y grises. Los machos se diferencian de las hembras, a más de su tamaño menor, en la presencia de dos manchas de color verde oliva en la parte lateral y terminal del abdomen, una a cada lado y además por un mechoncito de pelos en las alas posteriores.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Control cultural.

Buen control de malezas, labores oportunas de destronque, deshoje, desguasque, inspecciones frecuentes a la plantación, evitar aplicaciones de insecticidas de amplio espectro que destruyen los enemigos naturales.

### b) Control mecánico.

Recolección manual y destrucción de pupas y aún de larvas; se plantea como alternativa, la recolección de estos estados y su colocación en el suelo bajo una canasta de alambre o material similar con el fin de permitir la salida de adultos de enemigos naturales que puedan estar atacando a la plaga.

c) Control biológico.

*Opsiphanes* spp tiene muchos enemigos naturales que mantienen reguladas las poblaciones del insecto plaga como *Trichogramma* spp y *Telenomus* spp que actúan como parásitos de huevos; *Apanteles* spp y varias moscas de las familias Tachinidae y Sarcophagidae como parásitos de larvas; *Caccoleptus* spp (Coleoptera, Dermestidae) predator de huevos y larvas; *Polistes* spp y *Polybia* spp predadores de larvas; *Spilochalcis* spp y *Bachymeria* spp como parásitos de pupas; se ha encontrado además el *Bacillus cereus* como patógeno en larvas.

d) En caso de infestaciones en las que el control biológico no alcance a controlar la población de la plaga se recomienda la aplicación de productos a base de *Bacillus thuringiensis*. Asimismo, se pueden colocar cebos tóxicos con frutos sobremaduros tratados con triclorfón o methomyl para control de adultos.

NOTA: Ocasionalmente se presentan ataques de otra larva, de coloración café oscura, muy similar en sus hábitos y en su morfología a *Opsiphanes* sp; se trata de *Caligo* spp cuyo manejo se puede asimilar al de *Opsiphanes*.

*Oiketicus kirbyi*.

(Lepidoptera, Psychidae) Gusano canasta, gusano de cesto.

1. Importancia económica.

En algunas regiones del país, especialmente en el Valle del Cauca se han observado daños económicos de esta plaga debido esencialmente a manejo inadecuado de ella; en las otras regiones plataneras su presencia es esporádica y generalmente sus poblaciones no causan daños económicos.

2. Localización.

En el envés de las hojas, donde se observan las canastas o cestos colgados y las perforaciones en la lámina foliar.

3. Hospederos.

Plátano, banano, aguacate (*Persea americana*) mango, cacao, palma africana y otros frutales y ornamentales.

#### 4. Factores que favorecen la plaga.

Destrucción de su control natural por uso irracional de plaguicidas.

#### 5. Daños y síntomas.

Las larvas recién nacidas inician a la vez el consumo de hojas, haciendo pequeños agujeros en ellas, y la construcción de su propia canasta o cesto; a medida que se desarrollan realizan perforaciones de mayor tamaño y de bordes irregulares en la lámina foliar y aumentan el tamaño de su canasta. No es raro encontrar 100 ó más canastas por hoja en ataques severos, de donde se deduce el daño que pueden ocasionar. Las hojas se observan totalmente llenas de orificios, lo que reduce su área fotosintética que va a iniciar en la formación del racimo.

#### 6. Biología y hábitos.

La hembra adulta nunca adquiere la forma de adulto y su figura larviforme permanece todo el tiempo dentro de su cesto, en la base del cual deposita los huevos una vez ha sido fecundada; coloca entre 850 y 1.500 huevos de color blanco sucio de contorno cuadrangular con aristas redondeadas; tiene un período de incubación de 22 a 30 días; cuando emergen las larvas, salen del cesto materno y comienzan a construir cestos individuales con secreciones propias y residuos de la planta; a medida que se efectúan las mudas la larva va creciendo y ampliando su canasta uniendo fragmentos con hilos sedosos y eliminando la exuvia por una abertura posterior del saco. Durante todo el desarrollo larval el cesto pende de las hojas o ramas más altas de la planta; la larva saca la cabeza y tórax de la canasta para alimentarse y vuelve y se esconde nuevamente, y más tarde se traslada a otro sitio.

La larva presenta cabeza de color gris oscuro, fuerte, tórax esclerotizado o endurecido de color gris oscuro o café oscuro con tres pares de patas bien conformadas, abdomen delgado y blanco con desarrollo poco notorio de pseudopatas; tamaño hasta de 7 cm incluido el cesto; puede vivir de 180 a 250 días, momento en el cual la larva voltea su cuerpo quedando la cabeza hacia abajo y empupa dentro del cesto; este estado tiene una duración entre 18 y 45 días; las hembras abren solamente la cáscara de la crisálida sobre la cabeza y permanecen con el cuerpo en el interior de su antiguo cesto; los machos después de liberarse de la exuvia salen por el extremo libre del cesto y ésta queda con la mitad fuera; es una mariposa normal de hábitos nocturnos de color gris marrón con líneas oscuras en las alas y el abdomen es largo y

delgado y termina en unas pinzas o forceps fuertes con los que rompe la canasta donde están las hembras, para realizar la cópula.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Cultural.

Control de malezas, evitar aplicaciones de insecticidas de amplio espectro tanto en el cultivo como en zonas aledañas.

### b) Mecánico.

Es el control más efectivo y económico; se recogen los gusanos y se destruyen.

### c) Biológico.

Parásitos de larvas; *Psychidosmicra* sp; *Perissocentrus* sp, *Spilochalcis* spp; *Erachymeria* spp; *Ipobracon* spp; *Iphiaulax* sp. Se ha encontrado el ácaro *Pyemotes* sp que ataca la larva y la pulveriza dejando un aserrín característico; asimismo, se ha hallado el hongo *Paecylomyces* sp afectando larvas.

### d) Control químico.

En infestaciones muy fuertes y con cestos en las hojas más altas que no permiten la recolección manual se recomienda aplicar productos a base de triclofon, carbaryl o acefato.

### *Sibine apicalis*.

(Lepidoptera - Limacodidae) Gusano ancho, galápago, caballito, gusano monturita.

## 1. Importancia económica.

Es relativa, puesto que poblaciones altas se presentan esporádicamente; así mismo por el hábito de atacar hojas inferiores pero todavía verdes y dobladas las que ya cumplieron su misión, reduce su importancia; de otro lado, puede revestir alguna importancia la característica de sus

espinas urticantes que producen aumento de temperatura y dolor intenso en la piel hasta por 48 horas, lo que representa jornales que se deben pagar al operario.

## 2. Localización.

Se les encuentra en las hojas, especialmente en el envés, en grupos, pues son de hábitos gregarios.

## 3. Hospederos.

Plátano, banano, palma africana, platanillo, ocasionalmente en otras plantas como cafeto, cítricos y otros frutales.

## 4. Factores que favorecen la plaga.

Presencia de hospederos; reducción de sus enemigos naturales.

## 5. Daños y síntomas.

Las larvas recién eclosionadas inician su ataque en grupos haciendo roeduras en el limbo foliar quedando áreas translúcidas; más tarde se observan perforaciones de bordes más o menos regulares y por último pueden consumir la hoja del borde hacia adentro.

## 6. Biología y hábitos.

La hembra ovípara en el envés de las hojas bien desarrolladas colocando grupos que contienen de 3 a 20 huevos superpuestos unos a otros como las escamas de un pez; son de forma elíptica, muy planos de color amarillo claro, los que eclosionan en 6 a 8 días. Al salir las larvas se les encuentra en grandes grupos, para más tarde dispersarse por toda la hoja llegando a encontrarse hasta 100 de ellas; recién eclosionadas son de color amarillo claro con una raya verdosa dorsalmente; en pleno desarrollo miden 3 a 4 cm de longitud y ya han tomado una coloración verde con una mancha circular de color café oscuro en el dorso; asimismo la cabeza y la parte terminal del abdomen toman el color café oscuro; alrededor de todo su cuerpo presenta una serie de espinitas así como 4 macroespinas con pelos urticantes, 2 en la parte anterior y 2 en la parte posterior del cuerpo; las pseudopatas son poco notorias y transformadas

en especie de ventosas. La larva puede vivir de 40 a 50 días, momento en el que empieza a formar una estructura de forma ovoide de pared endurecida dentro de la cual empupa; estas estructuras se les encuentra adheridas a las hojas ya sean verdes o secas de la planta, formando grupos. La pupa tiene un tamaño de 2 a 2,5 cm y una duración promedio de 10 días. El adulto es una mariposa de color café oscuro con puntos amarillos en las alas anteriores, de 3 a 4 cm de expansión alar, y alas posteriores de color café claro, con patas cortas, gruesas y recubiertas de escamas; son de hábitos nocturnos.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Cultural.

Buen manejo de la plantación en cuanto a labores de deshoje, deshije, destronque, fertilización.

### b) Control biológico.

Es muy abundante en Colombia, encontrándose como parásito de larvas: *Baryceros dubiosus* (Ichneumonidae) *Apanteles* sp (Braconidae), *Palpexorista coccy* (Tachinidae) y *Spilochalcis* sp (Chalcididae); como predadores de larvas; *Alcaeorrhynchus grandis* (Pentatomidae) y ejemplares de Reduviidae. En palma africana, atacada por *S. fusca* se detectó un Parvovirus de tipo densonucleosis (se desarrolla dentro del núcleo en células intestinales) el que ya se explota a nivel comercial con excelentes resultados de control.

### c) Control microbiológico.

Aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* controlan bien las larvas, haciendo innecesario el uso de insecticidas químicos.

*Ceramidia* spp.

(Lepidoptera, Syntomidae) Gusano peludo del plátano y banano.

## 1. Importancia económica.

Se le conoce como plaga de alguna importancia especialmente en regiones con humedad relativa muy alta y localizadas a poca altura sobre el nivel del mar.

## 2. Localización.

En el envés de las hojas, prefiriendo hojas bien desarrolladas.

## 3. Hospederos.

Solo se ha reportado atacando plátano y banano.

## 4. Factores que favorecen la plaga.

Cultivos enmalezados, sin deshojar, épocas de lluvias abundantes, que le son desfavorables a sus enemigos naturales.

## 5. Daños y síntomas.

La larva se alimenta durante toda su vida en el envés de las hojas haciendo raspaduras o huecos muy pequeños paralelos a las nervaduras secundarias observándose un secamiento en la cara superior de la hoja; luego hace perforaciones más grandes pero sin afectar la nervadura central; es corriente encontrar muchas larvas por hoja.

## 6. Biología y hábitos.

Los huevos son puestos por la hembra en el envés de hojas jóvenes pero bien desarrolladas en grupos de 2 hasta 10 huevos, poniendo un total de 40 a 50. Son de color verde, globosos y estriados; antes de eclosionar se vuelven amarillos; incuban en 6 días para dar lugar a una larvita de color amarillo claro con cabeza oscura; su cuerpo está densamente poblado de pelos o vellos largos de color blanco crema los que se desprenden fácilmente de la piel y no son urticantes; alcanza un tamaño de unos 20 mm y vive de 18 a 23 días; la larva se despoja de sus vellos y construye con ellos una cámara o cocón donde se forma la pupa que dura 8 a 10 días para dar salida al adulto representado por una mariposa de color negro con visos metálicos azules o verdosos con 3 a 4 cm de expansión alar y de hábitos diurnos.

## 7. Medidas de manejo.

## a) Cultural.

Prácticas agronómicas oportunas, drenajes limpios y funcionales, control de malezas.

## b) Biológico.

Parásitos de huevos: *Trichogramma* spp, parásitos de larvas *Meteorus laphygmae*, *Elacher-tus ceramidae*, *Macrocentrus* spp, *Microgaster* sp, *Apanteles* sp, parásitos de pupas; *Brachy-meria comitator*, *Carinodes* spp y *Achatoneura aletiae*; además el hongo *Entomophthora* spp afecta larvas; entre los más importantes predadores se encuentran sapos, lagartijos, arañas y pájaros.

## c) Químico.

En caso de ser necesario se utilizan productos a base de Triclorfón o Carbaryl. El *E. thurin-giensis* es altamente efectivo. En el caso de usar cualquiera de estos compuestos es necesa-rio adicionar un adherente.

## NOTA GENERAL:

Para control de larvas del follaje sería muy interesante realizar investigaciones con produc-tos antialimentadores como tripheniltin hidróxido y tripheniltin acetato; asimismo ensa-yar reguladores de crecimiento o inhibidores de formación de quitina como diflubenzuron, t riflumuron y otros.

## D. PLAGAS DE LOS FRUTOS.

*Colaspis submetalica*.

(Coleoptera, Cherysomelidae) Morrocoyita del banano.

## 1. Importancia económica.

Es considerada como la principal plaga del fruto en las zonas bananeras no solo por la reduc-ción del volumen de fruta exportable sino por los costos que conlleva su manejo.

## 2. Localización.

Inicialmente atacan hojas tiernas sin que su daño revista importancia, luego atacan el fruto tan pronto emerge la bellota o bacota y continúa por 6 a 8 semanas.

## 3. Hospederos.

Banano, plátano y malezas gramíneas; otras especies de *Colaspis* atacan cacao, yuca, soya, algodón y frijol.

## 4. Factores que favorecen la plaga.

Alta densidad de población de plantas por unidad de superficie, suelos muy húmedos, altas poblaciones de malezas especialmente gramíneas.

## 5. Daños y síntomas.

Los adultos inicialmente se alimentan de hojas jóvenes pero el daño de importancia lo realizan al alimentarse de la epidermis del fruto tierno, haciendo roeduras de poca profundidad, de contornos irregulares en las áreas localizadas entre las aristas del fruto; en ataques severos muchas de estas roeduras convergen aumentando el daño; de las heridas mana abundante cantidad de látex que al secarse mancha y demerita la presentación de la fruta. Como consecuencia de este daño puede haber infección por varios patógenos.

## 6. Biología y hábitos.

La hembra fecundada puede poner hasta 230 huevos individuales o en grupos de 5 a 45; son de forma elipsoidal de color blanco, depositados en los primeros centímetros del suelo; incubación en 6 a 12 días; la larva es de color blanco cremoso presentando la cabeza la placa cervical y la placa anal de color marrón, tiene una longitud de 5 a 7 mm y vive siempre bajo el suelo alimentándose de raíces de malezas, prefiriendo las de *Paspalum conjugatum*; requiere buena humedad para su desarrollo y se les puede hallar hasta 25 cm en el suelo buscando ésta; vive de 18 a 22 días para formar su pupa también bajo el suelo y dura de 7 a 10 días; el adulto es un Crisomélido típico de 5 a 7 mm de longitud de color castaño con brillo metálico, antenas filiformes; élitros cubriendo todo el abdomen y mostrando unas hileras de puntos hendidos que forman estrías longitudinales.

## 7. Medidas de manejo.

### a) Cultural.

Evitar altas densidades de siembra, buen control de malezas especialmente gramíneas, manejo de plantas hospederas, drenajes funcionales ya que la plaga ocurre después de la estación lluviosa y requiere alta humedad en el suelo.

### b) Biológico.

Adultos jóvenes son atacados por avispas *Polistes* y por chinches del género *Zelus*; asimismo arañas, sapos y lagartijas ejercen buen control natural.

### c) Químico.

Ensayos realizados en la zona de Urabá mostraron como tratamientos más efectivos el embole prematuro con bolsas tratadas con Dursban al 10/0 y la aplicación de insecticidas a base de carbaryl.

### *Trigona* spp.

(Hymenoptera; Apidae) Abeja consturera, mapaitero; angelita.

Estas abejas de hábitos sociales hacen un daño similar al de *Colaspis* pero se diferencian de ellos en que las roeduras son más pequeñas, de bordes más regulares y localizadas sobre las aristas de los frutos.

Se presentan con mayor frecuencia en plantaciones establecidas cerca a áreas boscosas donde tales abejas hacen sus nidos o panales.

El único control indicado hasta ahora para esta plaga consiste en localizar el nido y destruirlo por medios mecánicos o con fuego.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACEVEDO, O; ALZATE H. Reconocimiento de plagas y enfermedades en el cultivo del plátano (*Musa paradisiaca*) en la zona centro-occidental de Caldas. Tesis de Grado. Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, Manizales. 172 p. 1973.
2. ALVAREZ, H.; SALAZAR, J. Determinación de población y evaluación del control mecánico y químico del picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar). Tesis de Grado. Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía. Manizales. 106 p. 1979.
3. APONTE, T.; PELAEZ, I. Estudio biológico del gusano canasta (*Oiketicus kirby*) en plátano, y reconocimiento de sus principales parasitoides. Acta Agronómica. 29(1-4). 3 p. 1979.
4. AYALA, J.; MONZON, S. Ensayo sobre diferentes dosis de *Beauveria bassiana* para el control del picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar). Revista científica de la Facultad de Ciencias Agrícolas. Cuba 4(2):19-24. 1977.
5. BAYER. Control de plagas y enfermedades del banano. Bayer Químicas Unidas. Servicio Técnico. 20 p. s.f.
6. BAYER. Plagas del banano, gusanos comedores del follaje. Información técnica, Circular No. 16. Bayer Químicas Unidas, Departamento Fitosanitario. 4 p. 1971.
7. BAYER. Ecuador, el más importante país exportador de bananos. Correo Fitosanitario 5(2). 1965.
8. BULLOCK, R. C. and EVERS, C. Control of the banana root borer (*Cosmopolites sordidus* Germar), with granular insecticides. Tropical Agriculture 39(2):109-113. 1962.
9. BUSTILLO, A.; ECHEVERRY J. H. El gusano monturita del banano y su control. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Entomología. Hoja divulgativa No. 009. 1972.
10. CABALLERO, G. Festín de las hormigas. Prisma 121. 1982.
11. CARDENAS, M. R. El picudo del plátano *Metamasius hemipterus*. Avances Técnicos Cenicafé. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 4 p. 1976.
12. CARDENAS M., R. El picudo del plátano. Cenicafé. 4 p. 1974.
13. CASTAÑO P., O. Curso de Entomología Económica y Manejo de Plagas. Manizales, Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía (Mimeografiado) 1963.
14. CHAMPION, J. El plátano. Blume. Barcelona. 247 p. 1968.
15. CORRALES A.; SERNA C. Reconocimiento y evaluación de enfermedades y plagas del plátano (*Musa paradisiaca* L.) en el departamento del Quindío. Tesis de grado. Universidad de Caldas. Facultad de Agronomía. Manizales. 225 p. 1979.
16. CUILLE, J. Contribution a l'étude de la biologie de *Cosmopolites sordidus* Germ. Fruits 1(12). 1949.
17. DE BACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 2o. ed. México, Continental. 149 p. 1969.
18. ECHEVERRI J. H. Plagas del plátano y banano. Sistemas de control. Instituto Colombiano Agropecuario. Sanidad Vegetal 10 p. 1977.
19. FOREMAN, P. L.; T. W. TURNER. *Cosmopolites sordidus*. An important insect pest of bananas. Troisieme Conference de L'acobar, Marticina. 1974.

20. GALLEGO M., F. El gusano de las cepas del plátano (*Castnia humboldti*). Agricultura Tropical 11(1):69-74. 1955.
21. GALLEGO M., F. El gusano de las cepas del plátano (*Castnia humboldti*). Agricultura Tropical 11(2): 187-194. 1955.
22. GALLEGO, F. L. El picudo taladrador del plátano y el abacá *Cosmopolites sordidus* Germar 1824. Revista Facultad de Agronomía. Medellín 28(50):65-72. 1956.
23. GENTY P. Morfología y biología del defoliador de la plama africana *Sibine fusca*. Sociedad Colombiana de Entomología. Resúmenes. 14-16. 1978.
24. HARRISON, I. The natural enemies of some banana insect pest in Costa Roca. Journal of Economic Entomology 56(3):282-285. 1963.
25. JOHNSON, S. Fundas de polietileno impregnado con insecticida Dursban para el control de insectos que atacan el banano. Biokemia No. 23. 1-5. 1974.
26. LARA, E. F. The bananas stalk borer *Castniomera humboldti* (Boisduval) en la Estrella, Valle y Costa Rica. Cultural Control. Turrialba, Costa Rica. 16(2):136-138. 1966.
27. LICERAS, Z. L.; RUESTA, L. G. El gorgojo negro del plátano y su control. Agricultura de las Américas. Colombia. Junio - Julio 45-47. 1970.
28. LOPEZ R., A. Evaluación de cinco sistemas para el control de la "morrocoyita" del banano *Colaspis sub-metallica* Jacoby. Augura 4(1):5-15. 1978.
29. MELLO, E. J. R.; MELLO, R. H.; SAMPAIO, A. S. Resistencia ao aldrín em brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* do litoral paulista. Biológico. 45. 249-254. 1979.
30. PULIDO, J. Reunión sobre el Picudo Negro del Plátano. Armenia, 1983.
31. PULIDO, J.; CARDENAS, R. Biología del gusano cabra de las hojas del plátano *Opsiphanes envirae* Hubner. Lepidoptera Brassolidae. Revista Colombiana de Entomología 5(3-4):45-51. 1979.
32. ROCCE, R. Comunicación preliminar sobre la hormiga *Tetramorium guineense*. Control biológico del picudo negro del plátano. Revista Agricultura, Cuba 8(3):35-37. 1977.
33. SAMPAIO A. S.; I. MYAZAKY, N; SUPPLY FILHO: OLIVEIRA D. A. Broca de bananeira *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera, Curculionidae) resistente ao aldrín e seu control con insecticidas sistémicos aplicados no sólo. Biológico 48(4):91-98. 1982.
34. SEGURA, R. L. Evaluación de modelos de trampas y control químico del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar), en Pococi, Limón. Costa Rica. Tesis de Grado. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. 54 p. 1975.
35. SIMMONDS, N. W. Bananas. 2o. edition. Logman. Green and co. London. 355 - 358. 1966.
36. TOURNER, J. C. Lepidopteres defoliateurs du bananier en Equater. IV. *Ceramidia viridis* Druce. Dynamique des populations et controle biologique natural Fruits France 27(7):299-304. 1967.
37. TOURNER, J. C.; VILARDEBO, A. Lepidopteres defoliateurs du bananier en Equateur III. *Sibine apicalis* (Limacodidae) Fruits - France 25(1):25-34. 1970.
38. VELANO, P. H. Incidencia y control químico del picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus* Germar. Agricultura Técnica en México 3(10):361-364. 1975.

39. VILARDEBO, A.; BUEGNOM M. et al. Chlordecone et autres insecticides dan la lutte contra charancon du bananier *Cosmopolites sordidus* Germar. Fruits 29(4). 1974.
40. VILARDEBO, A. Le coefficient d'infestation, critere d'evaluarion du degre d'attaques des bananieraies par *Cosmopolites sordidus* le charancon noir du bananier, Fruits 28(6):417-426. 1973.
41. YARINGAÑO, V. M.; FRANZ, Van der Meer. Control del gorgojo del plátano *Cosmopolites sordidus* mediante trampas diversas y pesticidas granulados. Revista Peruana de Entomología 18(1):112-116. 1975.

## MALEZAS EN PLANTACIONES DE PLATANO Y SU INTERFERENCIA

Alvaro Gómez Aristizábal\*

Del número de especies de plantas conocidas, alrededor de 350.000, 30.000 son dañinas en algún grado para el hombre, los animales y las plantas y unas 250 especies se consideran malezas de importancia económica ya que afectan la capacidad de producción de las plantas cultivadas, interfiriendo su desarrollo normal por la competencia y/o por los efectos alelopáticos que provocan.

Afortunadamente, es un grupo relativamente pequeño de plantas, que aparece espontáneamente en los sembrados provocándole diferentes problemas. Estas plantas son conocidas vulgarmente con el nombre de malezas o malas hierbas.

Las condiciones ambientales de la zona cafetera colombiana, como son suelos fértiles, de alta precipitación y humedad relativa, estimulan el crecimiento de las malezas.

Se han dado varios conceptos sobre malezas:

Maleza es aquella planta que en un momento dado interfiere con la utilización de la tierra por el hombre para un uso específico. De ahí que se diga que la maleza es una planta fuera del lugar o que crece donde no se quiere.

Las malezas son aquellas especies vegetales que compiten por luz, agua, espacio y nutrimentos con las plantas que se pretenden explotar económicamente.

La maleza se considera como una entidad biológica que se adapta a las situaciones de disturbio del suelo creadas por el hombre, también a aquellas alteraciones de la capa del suelo debidas a derrumbes, mareas, incendios, etc.

---

\* Jefe Sección de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

El efecto total detrimental de las malezas sobre las plantas cultivadas se llama interferencia. La interferencia es el resultado de los efectos negativos de las malezas sobre las plantas causados por la alelopatía y por la competencia de las malezas.

El efecto de alelopatía en este caso, se refiere a la supresión de una planta como resultado de la acción de sustancias químicas herbicidas producidas por otra planta maleza.

La competencia de una maleza sobre las plantas de cultivo reduce la disponibilidad de factores vitales del medio (luz, nutrimentos, agua, espacio), limitando el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que la maleza los utiliza para lograr su supervivencia.

Es muy difícil hacer una separación absoluta entre los efectos causados en los cultivos por la alelopatía y la competencia de las malezas. En el caso de las malezas anuales que interfieren la mayoría de los cultivos del efecto detrimental mayor se debe a la competencia por factores vitales del medio. La competencia por espacio generalmente es menor que la competencia por luz, agua y nutrimentos.

Es común encontrar casos de plantas ya establecidas a cuyo alrededor no crece ninguna otra especie; ésto por varios años fue atribuído a la competencia. Ahora se sabe que la alelopatía puede jugar un papel importante en este fenómeno.

Existen interacciones alelopáticas entre las malezas y los cultivos, ya sea a nivel de semilla o a nivel de plantas ya desarrolladas. Los efectos inhibidores pueden ser de las malezas en los cultivos o viceversa, de los cultivos en las malezas y también entre malezas y entre cultivos.

Investigadores del CIAT mostraron efectos alelopáticos de los residuos de las partes subterráneas del *Cyperus rotundus* sobre el crecimiento del sorgo y la soya. El CIAT encontró también estos efectos sobre el fríjol y el sorgo con residuos frescos de la parte aérea de las malezas *Amaranthus dubius*, *Tagetes patula*, *Manihot esculenta* y *Phaseolus vulgaris*.

En trabajos realizados en la Facultad de Agronomía en Manizales se encontraron efectos alelopáticos sobre semillas de maíz, trigo y fríjol al adicionar extractos de las malezas. *Ambrosia artemisiifolia* fué la más nociva para las semillas de maíz y fríjol; *Galinsoga ciliata* lo fue para el fríjol.

En un libro que acaba de editar la Federación de Cafeteros, CENICAFE: "Descripción de malezas en plantaciones de café", se describen 170 especies de malezas de ocurrencia frecuente en las plantaciones de café en nuestro país, localizadas a altitudes entre 1.000 y 1.800 msnm, con temperaturas entre 17.5 y 23°C. De estas especies, el 45% interfirieron en alto grado al cafeto, 35% en grado medio y 20% en grado bajo. Estas malezas también están presentes en los cultivos de cacao, de plátano, cítricos y de pastos (potreros), en las mismas condiciones ecológicas anotadas.

Se agruparon en 44 familias, 1 Pteridofita, 43 Angiospermas de las cuales, seis familias corresponden a las Monocotiledóneas y 37 a las Dicotiledóneas. Las familias con mayor número de especies son: Graminae (17.65%), Compositae (16.47%), Euphorbiaceae (4.7%), Amarantaceae (4.12%) y Rubiaceae (4.12%).

Se anotaron las plantas con principios alelopáticos, tóxicos y alérgenos y las especies hospedantes de insectos, hongos, bacterias, virus y nemátodos que causan daños a las plantas de café y otros cultivos.

A veces resultan benéficas las malezas por ejemplo: algunas son apropiadas, de establecimiento fácil y permisible para prevenir o disminuir la erosión ("Malezas nobles"); otras aportan nutrimentos y materia orgánica al suelo o retienen la humedad del mismo evitando la excesiva evapotranspiración, proporcionan alimento y refugio a la fauna silvestre; otras son plantas medicinales, o producen y secretan sustancias que actúan como repelentes para insectos y otros organismos o como inhibidores de germinación, crecimiento y desarrollo de otras especies vegetales. Por esto el concepto de control dentro de la ciencia de las malezas, se ha modificado, ahora es más conveniente hablar de manejo de malezas.

La mayoría de las malezas tienen reproducción sexual; bajo condiciones normales producen gran cantidad de semillas viables, por ejemplo:

Siempre viva	<i>Commelina diffusa</i>	900 - 1.000	semillas/planta
Liendrepuerco	<i>Echinochloa colonum</i>	6.000 - 7.000	semillas/planta
Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>	10.000 - 11.000	semillas/planta
Caminadora	<i>Rottboellia exaltata</i>	18.000 - 20.000	semillas/planta
Lenguevaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	18.000 - 20.000	semillas/planta
Guardarroció	<i>Digitaria sanguinalis</i>	90.000 - 100.000	semillas/planta

Algunas malezas como los helechos, tan frecuentes en los potreros y en cultivos de ladera como el café, el plátano, cacao, presentan reproducción asexual-sexual mediante esporas.

Algunas malezas además de la reproducción sexual, pueden propagarse por estructuras vegetativas, tales como bulbos, rizomas, estolones y fragmentos de raíces, con la misma facilidad que lo hacen a partir de sus familias. Ejemplo:

Pasto argentina	<i>Cynodon dactylon</i>	Estolones
Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>	Rizomas, tubérculos
Suelda con suelda	<i>Commelina diffusa</i>	Estolones
Pasto Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	Rizomas y estolones

Malezas como el helecho común *Pteridium aquilinum*, la caminadora *Rottboellia exaltata*, la lenguevaca *Rumex crispus*, cortadera *Cyperus luzulae*, el pasto guinea *Panicum maximum*, guardarrrocío *Digitaria sanguinalis* y todos los *Paspalum* pueden clasificarse dentro de este grupo.

## MÉTODOS PARA CONTROLAR MALEZAS

Cuando se cultiva una planta se deben crear condiciones en el ambiente y en el suelo que sean favorables para el crecimiento de cultivo y no para las malezas. Esto implica el empleo integrado de una serie de prácticas tanto de cultivo como de medidas de control, para que se beneficien los cultivos y no las malezas, con riesgo muy bajo de erosión en los suelos.

Se entiende por control de malezas el medio utilizado para limitar el desarrollo y la infestación de las mismas. Comprende todos aquellos métodos que permitan reducir al mínimo la competencia de las malezas sobre el cultivo al igual que los factores adversos en las labores agrícolas.

Un método de control de malezas es efectivo cuando facilita el crecimiento de un cultivo libre de la interferencia de las malezas sin causar ningún efecto negativo al desarrollo de las plantas. Los rendimientos indicarán su eficiencia. En la eficiencia de un método se deben tener en cuenta también los efectos sobre el medio tales como la erosión en los suelos, contaminaciones, acumulación de sustancias tóxicas en productos y residuos de cosecha, alteraciones en los microorganismos del suelo, desequilibrios en el balance biológico, daños al suelo y a los cultivos asociados y el desarrollo de otras malezas existentes que a la larga constituyen un problema de difícil solución.

El objetivo principal de cualquier método de combate de malezas es la eliminación total o parcial, temporal o permanente de dichas plantas con el fin de colocar el cultivo en condiciones óptimas de desarrollo con respecto a la competencia.

Existen varios métodos para la represión de malezas, por tanto no es aconsejable el uso de uno solo, lo razonable es el uso combinado o integrado de las diferentes prácticas culturales, mecánicas y químicas, complementándolas con la prevención, la erradicación y el control.

### Prevención

La prevención consiste en evitar la introducción, establecimiento y diseminación de malezas en áreas donde normalmente no ocurre. La prevención puede ser de región a región o dentro de los lotes de una finca. El control preventivo abarca todas las medidas para impedir la introducción y diseminación de plantas nocivas.

Buenas prácticas culturales, limpieza de maquinaria y equipos y sobre todo utilización de semillas limpias, certificadas, libres de semillas de malezas, son fundamentales en un programa de prevención.

De los tres sistemas para combatir las malezas la prevención es el más seguro y económico, debe ser la primera práctica en un programa contra las malezas.

### Control

El control es la práctica de combate más utilizada ya que todos los campos agrícolas se encuentran invadidos de diferentes especies vegetales. Su objetivo consiste en la eliminación de las malezas a un grado tal que evite la competencia de ellas con el cultivo.

Hay varios métodos para controlar las malezas: culturales, mecánicos, químicos y biológicos. La selección del método por aplicar en un caso específico, depende de varios factores: tipo de cultivo, complejo de malezas, condiciones ambientales, suelo, topografía del área, costos, etc. En algunos casos se hace control manual, como en el plateo de plantas perennes.

### Control cultural

Es el control de las malezas ejercido por el cultivo debido a su capacidad para competir con ellas.

Incluye todas aquellas prácticas culturales que, manejadas eficientemente, aseguren el desarrollo de un cultivo vigoroso que pueda competir favorablemente con las malezas.

Las bases para un control cultural son:

- Uso de semilla certificada libre de malezas.
- Uso de variedades mejoradas para una condición ecológica dada.
- Preparación adecuada del sitio de siembra.
- Buena humedad que asegure el establecimiento del cultivo en forma rápida y vigorosa en tal forma que cubra bien el suelo y domine poblacionalmente.
- Aplicación adecuada de fertilizantes.
- Densidades de siembra acorde con la variedad y las condiciones ecológicas.
- Control oportuno de plagas y enfermedades.

Los dos primeros años de establecimiento son críticos desde el punto de vista del control de las malezas, para que las plantas puedan desarrollarse normalmente. En el caso del plátano la zona de raíces debe permanecer siempre libre de malezas; entre los surcos de plátano se deben hacer controles para parcheo.

### Control mecánico

Es el control de malezas que se efectúa utilizando herramientas manuales y accesorios tirados por animales o tractor. Las herramientas más comunes en nuestro medio son el machete, el azadón, la gambía, la guadañadora, los rastrillos y los arados. En los suelos de ladera estos dos últimos están limitados para usarse por la pendiente de los terrenos.

### Control químico

Considera la utilización de herbicidas como medio de control de malezas. Los herbicidas son productos químicos que matan las malezas por contacto con éstas o por su absorción. La aplicación de un herbicida debe ser dirigida solo a las malezas. La persona que lo aplica debe estar muy entrenada en la preparación del producto, la operación del equipo y el mantenimiento del mismo.

Cuando se hace una correcta selección de un herbicida y la aplicación se efectúa de acuerdo con las recomendaciones de la investigación, este control ha mostrado ser muy eficiente y rentable como complemento de los otros métodos de control.

Los factores que favorecen el control químico de malezas son:

- a. Mejor desarrollo y uniformidad del cultivo, ya que las malezas no competirán por humedad, nutrientes, etc. y por consiguiente mayor producción.
- b. Permite hacer las aplicaciones de insecticidas y fungicidas en forma más eficiente, directamente a la planta.
- c. Evitar ataques tempranos a los cultivos eliminando la posibilidad de infestación de plagas provenientes de malezas consideradas como hospederas dentro del cultivo.
- d. Permite una recolección de la cosecha más limpia obteniéndose mayores ganancias.

Los herbicidas son elaborados para controlar un determinado grupo de malezas en un cultivo, durante una época específica y a una dosis que asegure efectividad en el control, por consiguiente la época y dosis de aplicación depende de varios factores relacionados con el cultivo, las malezas, el suelo, el clima, etc. La decisión de usar o no un herbicida en un cultivo depende de la diversidad de malezas presentes, de factores económicos y de la efectividad y disponibilidad de otros medios de control.

El control químico es un medio de control de malezas, no el único y de ninguna manera el más efectivo en todos los casos. Se debe recomendar como complemento del control cultural y mecánico, haciendo uso de la combinación de ellos de acuerdo con la situación que se presente. El uso de herbicidas solos y/o en mezclas en forma continuada durante mucho tiempo en una misma zona y cultivo, favorece la población de malezas que se manifiestan como resistentes o tolerantes a dichos productos o surgen especies nuevas con la agresividad que antes no presentaban.

### Control biológico

Es el uso de enemigos naturales para las malezas, principalmente bacterias, hongos, insectos y animales acuáticos, después de determinar que ese organismo enemigo no tenga efecto adverso sobre el cultivo.

En la Tabla 1 pueden apreciarse algunos ejemplos.

TABLA 1. EJEMPLOS DE CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS. (LINARES, 1983; BENAVIDES, 1975)

Malezas	Parásito	
batatilla ( <i>Ipomoea</i> spp.)	<i>Metriona propingua</i> <i>Oxigona acutangula</i>	Insecto
archucha <i>Momordica</i>	<i>Maragaronia nitidalis</i>	Insecto
atarraya ( <i>Kallstroemia maxima</i> )	<i>Heliothis</i> spp.	Insecto
bledo ( <i>Amaranthus</i> spp.)	<i>Hymenia recurvalis</i> <i>Disonicha glabrata</i>	Insecto
hierbabuenilla ( <i>Cuphea racemosa</i> )	<i>Altica plicata</i>	Insecto
meloncillo ( <i>Cucumis melo</i> )	<i>Trichoplus nii</i>	Insecto
yaguacha ( <i>Conyza bonaeriensis</i> )	<i>Choreutis</i> sp.	Insecto
dormidera ( <i>Aeschynomene virginica</i> )	<i>Colletotrichum gloesporoides</i>	hongo
candelabro ( <i>Ceratophyllum demersum</i> )	<i>Marisa cornuaretis</i>	caracol
matraca ( <i>Eleocharis</i> spp.)	<i>Trichechus manatus latirostria</i>	manatí

Para que las malezas puedan someterse con éxito a métodos biológicos, la eliminación debe ser con especies predatoras introducidas que se hayan liberado de sus enemigos naturales.

El control biológico presenta muchas limitaciones que dificulta su aplicación. Este sistema de control está en vía de investigación en países muy desarrollados, en Latinoamérica es muy incipiente.

Una de las razones por la cual el control biológico de malezas no ha sido ampliamente estudiado para la utilización en cultivos, es debido a la posibilidad que puede presentarse, que una vez el insecto haya consumido a la maleza, pueda localizarse sobre el cultivo.

Como control biológico de malezas también puede incluirse el que se hace con plantas de cobertura. Tal es el caso de Kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), en cultivos perennes como frutales, palma africana, etc. y las "coberturas nobles" en cultivos perennes como café, café, cacao, cítricos, plátano. (*Commelina diffusa*, *Drymaria cordata*).

Los efectos alelopáticos, es decir, la producción de sustancias tóxicas capaces de eliminar otras malezas es otra alternativa dentro del control biológico que se debe tener en cuenta. Se conoce el caso de inhibición de germinación por unos pocos días que induce la maleza flor de muerto (*Tagetes patula*), de reproducción sexual, característica importante para su utilización.

Los métodos de control biológico no son adecuados para explotarlos por los agricultores en forma individual, porque para tener éxito debe aplicarse en grandes extensiones.

En los reconocimientos adelantados por la Sección de Entomología de CENICAFE, Benavides observó la presencia frecuente en los cafetales del insecto *Altica plicata* Erichson, perteneciente al orden Coleoptera, familia Chrysomelidae.

Tanto las larvas como los imagos de este insecto se alimentan exclusivamente de la maleza hierba-buenilla *Cuphea racemosa* y en ningún caso se vió atacando al cafeto, esta maleza es muy común en los cafetales del país y además de competir con el cultivo, alberga en sus raíces varios nemátodos que afectan el cafeto. Según estudios de CENICAFE de Baeza, Benavides y Leguizamón, se han encontrado las especies *Meloidogyne exigua*, *M. javanica*, *M. hapla*.

Las últimas tendencias sobre este método están enfocadas hacia el desarrollo de resistencia de las plantas a los herbicidas y comunicar propiedades alelopáticas, mediante la biotecnología.

### Control integrado

El control integrado de malezas es el resultado de la combinación conveniente y oportuna de los diferentes métodos de control de las mismas (manual, mecánico y químico), para aprovechar las ventajas de éstos cuando sea necesario y eliminar sus desventajas, lo que permite seleccionar coberturas "nobles", que protegen el suelo de la erosión, sin competencia para el cultivo, si se hace un manejo bueno de ellas y no se permite su crecimiento en la zona de sus raíces.

"Maleza noble" es aquella cobertura vegetal de crecimiento rastrero o de porte inferior a 20 cm, con raíz fasciculada rala superior o pivotante rala profunda, con cubrimiento denso del suelo. Constituye la práctica de conservación de suelos preventiva de la erosión más eficiente y factible de establecer con éxito.

Gómez y Rivera, 1987, han identificado 20 malezas que se pueden considerar como coberturas

de protección del suelo contra la erosión, las cuales no compiten con las plantas de café si se eliminan del plato del árbol (Tabla 2). Hay que estar atentos que estas coberturas no sean plantas que alberguen plagas o enfermedades del café, en el caso de presentarse éstas se deben eliminar.

TABLA 2. ESPECIES DE MALEZAS RECOLECTADAS EN CAFETALES CONSIDERADAS COMO "COBERTURAS NOBLES" DE PROTECCION DEL SUELO CONTRA LA EROSION. (GOMEZ Y RIVERA 1987).

Nombre científico	Familia	Nombres vulgares
<i>Borreria alata</i>	Rubiaceae	Borreria
<i>Commelina elegans</i>	Commelinaceae	Siempre viva
<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae	Siempre viva, suelda con suelda, mangona canutillo trapoeraba, hierba de pollo, quesadillas, cohitre, campim gomoso, countura.
<i>Dichondra repens</i>	Convolvulaceae	Dicondra, centavito, millonaria.
<i>Drymaria cordata</i>	Caryophyllaceae	Drimaria, nervillo, yerba de estrella, pega pinto, pajarar, golondrina.
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	Yerba de sapo, tripa de pollo, pimpinela, yerba de golondrina, canchelagua, lechosa.
<i>Euphorbia prostrata</i>	Euphorabiacea	Quiebra piedra rastrea, Santa Lucía.
<i>Hidrocotyle</i> sp.	Umbelliferse	Orejitas, champaña.
<i>Hyptis atrorubens</i>	Labiatae	Hierba de sapo, peludita, arropadita, botoncillo.
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Leguminosa	Añil, cascabelito.
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalidaceae	Acedera, platanillo, vinagrillo.
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Platanillos, acedera, acederilla, chulco.
<i>Oxalis latifolia</i>	Oxalidaceae	Acedera, falso trébol
<i>Panicum pulchellum</i>	Graminae	
<i>Panicum trichoides</i>	Graminae	Ilusión, paja churcada.
<i>Phyllanthus niruri</i>	Euphorbiaceae	Balsilla, viernes santo, chancapiedra, quiebra piedra, fostersacha, piedra quino de pobre, bolcilla.

continuación Tabla 2...

Nombre científico	Familia	Nombres vulgares
<i>Pseudochinolaena polystaquia</i>	Graminae	Coneja, golondrina, guardiela.
<i>Richardia scabra</i>	Rubiaceae	Ipecacuana, poaia branca, cabeza de negro
<i>Sisyrinchim bogotense</i>	Iridaceae	Espadilla, fito.
<i>Tripopagandra cummanensis</i> o <i>Tradescantia cum-</i> <i>nensis</i>	Commelinaceae	Siempre viva, suelda, suelda con suelda.
<i>Tradescantia sp.</i>	Commelinaceae	Panameña, zebra.

También hay dos leguminosas muy buenas para cobertura, aunque no son nativas: El amindoil (*Arachis sp.*) y el añil rastrero (*Indigofera spp.*).

Si se observan las malezas que crecen en los cultivos perennes, en las diferentes regiones del país, es posible encontrar otras plantas parecidas a las anteriores y que se pueden utilizar como coberturas contra la erosión.

Para establecer una buena cobertura se dan los siguientes pasos:

- Se hace una desyerba selectiva para eliminar las malezas perjudiciales mediante control integrado.
- Se desyerba a mano alrededor de los cafetos hasta la gotera y luego aplicar un herbicida preemergente (Oxyfluorfen).

Algunas de las malezas "nobles" son resistentes a los herbicidas empleados para el control de malezas en los cafetales en las dosis normales, lo que facilita la selección de éstas en los programas de control integrado de malezas, cuando se combinen los controles manuales con los realizados con herbicidas.

Ventajas del control integrado de malezas:

- Aprovecha las ventajas de los otros métodos de control en el momento oportuno.
- Puede eliminar algunas desventajas de los otros métodos.

Desventajas del control integrado de malezas:

- Requieren muy buen criterio y conocimiento de la persona que orienta su aplicación para definir, con eficiencia, la combinación más apropiada y el momento más oportuno para realizar su control.

La efectividad o adaptabilidad de cada una de las técnicas de control que puedan utilizarse depende de varios factores, tales como la clase de cultivo, la disponibilidad de mano de obra y de maquinaria, de factores climáticos y del suelo, del tipo de malezas, hábito de crecimiento y desarrollo con relación al cultivo y del tipo y localización de la infestación.

En conclusión, los métodos de control tienen como objetivo:

- Evitar la formación de semillas de malezas. La mayoría de ellas se propagan sexualmente.
- Provocar la germinación y emisión de yemas latentes, ya que las plántulas o brotes pequeños son destruidos fácilmente.
- Agotar las reservas alimenticias acumuladas en las estructuras vegetativas de reproducción de las malezas perennes.
- Acumular, en el caso del control químico, suficiente cantidad de sustancia tóxica que impida la emisión de yemas y provoque la muerte de las estructuras vegetales.

Hay algunos factores que dificultan la realización o alcance de los mismos.

La efectividad de cada uno de los métodos de control depende de:

- Las prácticas culturales oportunas y bien realizadas que favorecen el desarrollo del cultivo.
- Las especies de malezas presentes y de sus hábitos de desarrollo.
- El tipo y localización de la infestación de las malezas problema.
- El desarrollo de las malezas con relación al desarrollo de los cultivos.
- El equipo disponible para realizar las labores mecánicas y para la aplicación de insumos agrícolas.

- De las características físicas del suelo y del estado del tiempo.
- La disponibilidad de mano de obra eficiente y calificada o con experiencia.
- De la extensión del área de cultivo.

## CONTROL QUIMICO DE LAS MALEZAS

El control químico de las malezas ha tomado un gran auge últimamente, debido al desarrollo de herbicidas selectivos para cultivos específicos. Sin embargo, se debe tener presente que este método de control no es el único sistema o el más efectivo en todos los casos.

El éxito del control químico selectivo, radica en el poder que tienen los herbicidas de cambiar el metabolismo de las malezas de manera tal que impida su crecimiento y desarrollo, sin afectar los cultivos. Todo herbicida actúa sobre alguno de los procesos fisiológicos de la planta.

La selectividad de los herbicidas a los cultivos es un factor importante pero debe tenerse en cuenta que aquellas malezas que más se asemejan al cultivo son más difíciles de controlar.

En la mayoría de los campos de cultivo el complejo de malezas es muy variado, por lo tanto existe la posibilidad de que dentro de ese complejo se encuentren malezas resistentes a los herbicidas.

El término herbicida o matamaleza se ha garantizado para denominar a todos aquellos compuestos o productos químicos que se utilizan para controlar las plantas indeseables o malezas ya que afectan los procesos biológicos de éstas sin afectar el desarrollo de los cultivos.

Por lo tanto, un herbicida es un producto genérico capaz de alterar la fisiología de las plantas durante un período suficientemente largo como para impedir su desarrollo normal o causar su muerte.

Todo herbicida tiene selectividad relativa, es decir, es selectivo bajo ciertas condiciones y en determinadas dosis. La aplicación de una sobredosis del producto, por ejemplo, ocasionaría daño al cultivo; los síntomas de toxicidad del herbicida en el cultivo los determina el modo de actuar del producto.

Cada herbicida tiene básicamente tres nombres: Químico, técnico y comercial.

**Nombre químico:** Se refiere al nombre de la molécula del ingrediente activo del herbicida.

**Nombre técnico:** Generalmente derivado del nombre químico, es el ingrediente activo (i.a.). Puede ser una abreviatura del nombre de la molécula química o una denominación arbitraria. Este nombre se usa para denominar los herbicidas en la nomenclatura científica.

**Nombre comercial:** Es el nombre que le da la casa productora en el mercado. Difiere según el laboratorio o casa comercial que lo produce, puede variar de país a país.

Cuando se habla de la dosis del producto comercial de un herbicida se utiliza el nombre comercial. Cuando se habla de la dosis de ingrediente activo de un herbicida se debe usar siempre el nombre técnico.

## CONTROL INTEGRADO DE MALEZAS

CENICAFE encontró que si se hacen desyerbas selectivas en un cultivo, mediante un manejo y control integrado de malezas, las pérdidas de suelo por erosión se reducen considerablemente por la presencia de "coberturas nobles" ya que no queda el suelo totalmente desnudo. Estas coberturas no se dejan en el plato del árbol (zona de raíces), éste debe permanecer limpio para que no haya interferencia de las malezas con el cafeto. En las calles entre los surcos de los cafetos se deben eliminar las coberturas competitivas mediante desyerbas integradas, selectivas y por parcheos.

En la mayoría de los casos el control de las malezas en los cultivos de plátano es exitoso, rentable y conveniente si se integran todos los métodos de control; a esto se suma la realización de otras prácticas de manejo tales como la fertilización y el control sanitario oportunos, buscando cultivos más productivos y bien establecidos.

Cuando se habla de control de malezas no equivale a decir sólo empleo de herbicidas. Hay que tener en cuenta que existen otros métodos que se deben y pueden emplear según las condiciones del cultivo. Integrar todos los métodos es más eficiente y económico. Es importante tener en cuenta que el método de control más barato no siempre es el más eficaz, económico y técnico.

Cualquier tipo de control de malezas debe ser enfocado hacia el problema específico del campo. Se deben conocer en detalle el complejo de malezas; el tipo de suelo (textura y materia orgánica); los medios y equipos; el método de control integrado y el costo del control al igual que los menores riesgos de erosión y contaminación del medio.

La utilización racional de herbicidas en cultivos de café, plátano, cítricos, cacao, entre otros como parte de un programa integrado de control de malezas, es una alternativa conveniente para el agricultor tecnificado. Este programa debe integrar: El uso de herbicidas residuales, selectivos al cultivo, en la zona de ploteo, para minimizar la competencia por períodos largos; el uso de herbicidas postemergentes, en ocasiones residuales, entre los surcos del cultivo para favorecer la formación de una cobertura vegetal que proteja el suelo de la erosión y el uso del machete o guadañadora, en forma selectiva, para permitir el desarrollo de coberturas deseables o para reducir la altura de malezas que han sobrepasado el estado de desarrollo recomendado para la aplicación del herbicida. Este programa permite un control más efectivo y duradero de las malezas, protege el suelo de la erosión, preserva la salud humana y el medio ambiente y proporciona beneficios económicos al agricultor como disminución de los costos de producción y aumento en los rendimientos.

De acuerdo con la experiencia adquirida hasta ahora en el manejo y control integrado de coberturas en cafetales y cultivos de plátano, cacao y cítricos se pueden hacer las siguientes consideraciones, con base en la investigación.

- El 11<sup>o</sup>/o de las especies de malezas reconocidas en los cafetales se pueden considerar como "coberturas nobles", de protección al suelo contra la erosión.
- Ningún método de control de malezas en cafetales o cultivos de plátano (manual, mecánico, químico) se logra realizar 100<sup>o</sup>/o, aislado de los otros métodos, sin correr el riesgo de causar competencia en el café o requerir mayor frecuencia de control de malezas.
- El sistema de manejo y control de coberturas presenta resultados muy promisorios desde el punto de vista de la producción de café, de la disminución de la erosión y de la reducción de costos de esta labor. Esto también se ha observado en cultivos de plátano en El Agrado (Quindío).
- El uso de herbicidas como componente del control integrado de malezas no puede generalizarse para todos los suelos ya que la población de malezas por controlar depende de la temperatura, de la distribución de lluvias y de la capacidad de retención de agua por el suelo, al igual que del sistema de cultivo de café y de las condiciones de sol y sombra. También se debe tener en cuenta la estabilidad del suelo a la erosión.

- El uso de herbicidas preemergentes solos, en el cultivo de café y plátano (oxyfluorfen), debe limitarse al empleo solo en el plato del árbol en forma individual y no en banda, ya que se corre el riesgo de erosión. Esto se hace previa eliminación manual de todas las malezas, unificación de la superficie del suelo, presencia de humedad en el suelo y de lluvias que aseguren la acción del producto.
- El uso de mezclas de herbicidas con Paraquat que incluyan preemergentes (diuron, oxyfluorfen, alaclor) para aplicarlos en postemergencia entre los surcos, no debe ser en forma continua y reiterada para evitar desnudar el suelo exponiéndolo a la erosión.

Se deben controlar previamente las gramíneas para que estos herbicidas actúen con buena eficiencia; la altura de las malezas debe estar entre 10 y 15 cm preferiblemente la primera; las presiones de descarga deben estar entre 20 y 30 PSI para que los herbicidas penetren bien en los multitratos de malezas.

- Los herbicidas o matamalezas postemergentes que se recomiendan en el control de malezas (de contacto, sistémico) paraquat, diuron, glifosato no son selectivos al cafeto ni al plátano y presentan alta toxicidad, por lo tanto deben aplicarse tomando precauciones tales como:
  - Usar aspersora de presión previa retenida (Triunfo 40-100-10, 40-100-16, Calimax 10).
  - Usar pantalla protectora para evitar los daños por deriva por la presencia de vientos.
  - Realizar calibraciones previas para obtener las concentraciones adecuadas por aplicar.
  - Hacer aplicaciones dirigidas a las malezas.
  - La presión de descarga debe ser entre 20 y 30 PSI.
  - Usar boquilla de baja descarga y con patrón de aplicación en abanico para aplicaciones generales (Tee Jeet 8001, 800067, 800050), con filtro de 100 mallas por pulgada cuadrada. En el caso del paraquat usar boquilla Tee Jeet 8001.
  - Usar boquilla de baja descarga y con patrón de aplicación de cono lleno para aplicaciones por parcheo (Boquilla LG).
  - No golpear las boquillas, evitar su obstrucción con basuras, suelos, etc. Utilizar agua limpia.
  - Las boquillas de bronce tienen una duración menor que las de punta de acero inoxidable. Se debe comprobar su descarga en las primeras cada semana, en las segundas cada tres semanas.
- Cuando se presenten malezas altas se deben agobiar previamente a la aplicación si su textura lo permite, o eliminarse con machete a ras de suelo si son leñosos para evitar que el ope-

- rario suba y baje la lanza en las aplicaciones, corriendo el riesgo de causar toxicidad al cultivo y aplicar un patrón malo de humedecimiento, bajando la eficiencia de control con un mayor consumo de herbicida, mayor tiempo de aplicación y un incremento en los costos de control.
- El plato del árbol debe ser amplio y debe permanecer libre de malezas (desyerba manual o con herbicida preemergente selectivo al cultivo, ejemplo oxyfluorfen).
  - La población de malezas competitivas en los surcos debe ser inferior al 50% de cubrimiento del área del suelo, con altura inferior a 25 cm. La zona de raíces debe estar siempre libre de malezas.
  - Son preferibles los parcheos periódicos ya que bajan los costos significativamente en comparación con los controles generales totales.
  - Para obtener mayor eficiencia de aplicación de los herbicidas, para facilitar la labor del operario y para obtener un menor riesgo de causar fitotoxicidad, la boquilla debe colocarse en la lanza en tal forma que la cortina de descarga sea paralela a los surcos del cultivo. La pantalla protectora también debe colocarse en la lanza en esta forma, para aplicar el herbicida.
  - Se ha encontrado muy promisorio un programa de control de malezas que incluya un herbicida preemergente para el plato del árbol (oxyfluorfen 2,5 L/ha tratada con boquilla Tee Jeet 8001) con muy buena humedad en el suelo; aplicaciones generales y parcheos de herbicidas postemergentes entre los surcos (glifosato 2,0 L/ha tratadas con boquilla Tee Jeet 8001 o 1 L/ha tratada con boquilla 800050). Estas aplicaciones en parcheo permiten establecer un programa de selectividad de coberturas de protección al suelo "malezas nobles" que presentan sistema radicular fasciculado, superficial, con poca altura y con un cubrimiento denso en el suelo.
  - Cuando se presenten malezas de alto poder de semillación se pueden emplear, para rotar los herbicidas empleados, una mezcla de diuron y paraquat en dosis de 1 kg + 1,5 L para tratar una ha respectivamente, o glifosato más oxifluorfen 1 litro más 1,5 litros por hectárea u oxyfluorfen más paraquat 1,5 litros más 1,5 litros por hectárea. Evitar aplicaciones reiteradas de estas mezclas para que el suelo no quede sin cobertura con peligro de erosión.
  - Ha dado muy buenos resultados en el control de malezas adicionar a la solución de glifosato 0,1% de INEX-A o 0,25% de Tritón ACT por litro, como surfactante cuando los consumos de agua son mayores de 100 litros por ha cubierta. Esto también es válido cuando se usa paraquat solo o en mezcla con otros herbicidas.
  - La utilización de la guadañadora como parte del control integrado ha demostrado resultados técnicos y económicos muy importantes en suelos de topografía plana, moderada y ondulada, sin pedregosidad. Su mayor ventaja es el poderse utilizar en épocas lluviosas, las cuales limitan la aplicación de los herbicidas postemergentes.

- rario suba y baje la lanza en las aplicaciones, corriendo el riesgo de causar toxicidad al cultivo y aplicar un patrón malo de humedecimiento, bajando la eficiencia de control con un mayor consumo de herbicida, mayor tiempo de aplicación y un incremento en los costos de control.
- El plato del árbol debe ser amplio y debe permanecer libre de malezas (desyerba manual o con herbicida preemergente selectivo al cultivo, ejemplo oxyfluorfen).
  - La población de malezas competitivas o "nobles" en los surcos debe ser inferior al 50% de cubrimiento del área del suelo, con altura inferior a 25 cm. La zona de raíces debe estar siempre libre de malezas.
  - Son preferibles los parcheos periódicos ya que bajan los costos significativamente en comparación con los controles generales, totales.
  - Para obtener mayor eficiencia de aplicación de los herbicidas, para facilitar la labor del operario y para obtener un menor riesgo de causar fitotoxicidad, la boquilla debe colocarse en la lanza en tal forma que la cortina de descarga sea paralela a los surcos del cultivo. La pantalla protectora también debe colocarse en la lanza en esta forma, para aplicar el herbicida.
  - Se ha encontrado muy promisorio un programa de control de malezas que incluya un herbicida preemergente para el plato del árbol (oxyfluorfen 2,5 l/ha tratada con boquilla Tee Jeet 8001 o 1,25 l/ha con boquilla Tee Jeet 800050) con muy buena humedad en el suelo; aplicaciones generales y parcheos de herbicidas postemergentes entre los surcos (glifosato 2,0 l/ha tratadas con boquilla Tee Jeet 8001 o 1 l/ha tratada con boquilla 800050). Estas aplicaciones en parcheo permiten establecer un programa de selectividad de coberturas de protección al suelo "malezas nobles" que presenten sistema radicular fasciculado, superficial, con poca altura y con un cubrimiento denso en el suelo.
  - Cuando se presenten malezas de alto poder de semillación se pueden emplear, para rotar los herbicidas empleados, una mezcla de diuron y paraquat en dosis de 1 kg + 1,5 l para tratar una ha respectivamente, o glifosato más oxyfluorfen 1 litro más 1,5 litros por hectárea u oxyfluorfen más paraquat 1,5 litros más 1,5 litros por hectárea. Evitar aplicaciones reiteradas de estas mezclas para que el suelo no quede sin cobertura con peligro de erosión.
  - Ha dado muy buenos resultados en el control de malezas adicionar a la solución de glifosato 0,1% de INEX-A o 0,25% de Tritón ACT por litro, como surfactante cuando los consumos de agua son mayores de 100 litros por ha cubierta. Esto también es válido cuando se usa paraquat solo en mezcla con otros herbicidas.
  - La utilización de la guadañadora como parte del control integrado ha demostrado resultados técnicos y económicos muy importantes en suelos de topografía plana, moderada u ondulada, sin pedregosidad. Su mayor ventaja es el poderse utilizar en épocas lluviosas, las cuales limitan la aplicación de los herbicidas postemergentes.

- En los tratamientos con azadón se han logrado bajar las pérdidas de suelo por erosión a niveles aceptables y obtener una reducción de malezas agresivas, indeseables y de fácil control cuando, una vez arrancadas éstas con el azadón se voltean, sin retirarlas del lote para exponer las raíces al sol. En esta forma no queda el suelo desnudo y se limita a la vez la propagación de algunas especies de malezas.
- La persistencia del control de malezas de un método dado depende del régimen de la lluvia y del área expuesta al sol la cual está relacionada con la edad de las plantas.
- Se debe contar con operarios calificados para asegurar una buena eficiencia de control con menores costos y sin peligro de fitotoxicidad o problemas de erosión en los suelos. Es importante por lo tanto hacer cursos de entrenamiento de equipos para los operarios, orientados hacia la aplicación de los herbicidas, enfatizando sobre los cuidados que se deben tener al manipular estos productos y al aplicarlos para lograr una máxima seguridad para los operarios y las plantas.

## BIBLIOGRAFIA

1. BAEZA A., C. A.; BENAVIDES G., M.; LEGUIZAMON C., J. E. Plantas de la zona cafetera colombiana hospedantes de especies de *Meloidogyne* Goldi. *Cenicafé* (Colombia) 29 (2):35-45. 1978.
2. BENAVIDES G., M. Control biológico de la hierbabuena. *Cenicafé*. 26(4):187-189. 1975.
3. CAMACHO, S. E.; DE LA CRUZ, R.; REYES N., R. Principios de control de malezas en Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. 1981. 173 p. (Manual de Asistencia Técnica Nro. 23).
4. CARDENAS. J.; DOLL, J.; ROMERO, C. Clasificación de herbicidas, 3a. ed. Cali, Colombia, ICA/CIAT, 1975. 43 p.
5. CASTRO, T. Conceptos básicos del control de malezas. Wayne, (USA), Cyanamid Inter American Corp, s.f. 65 p.
6. DOLL, J. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. 1977. 114 p. (Serie GS-18, octubre 1977).
7. ----- . Control de malezas en cultivos de clima cálido. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. s.f. 10 p. (Fotocopia).
8. DUBACH, P. Dinámica de los herbicidas en el suelo. Basilea, Suiza, CIBA/GEIGY, s.f. s.p.
9. ----- . Efectos y principios de selectividad de los herbicidas. Basilea, Suiza. s.f. s.p.
10. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Manual del cafetero colombiano. Bogotá (Colombia), FEDERACAFE, 1979. 209 p.
11. FUENTES DE P., C. L. Los herbicidas: modo de actuar y síntomas de toxicidad. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 1980. 40 p. (Guía de estudio. Serie 04SW-01.04. Julio 1980. 2a. ed.).
12. FUENTES DE P., C. L.; DOLL, L. Guía de estudio: información básica sobre la competencia entre las malezas y los cultivos. 2a. ed. Cali (Colombia), Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 1980. 42 p. (Serie 04SW-01.02).
13. FUENTES DE P., C.; CEBALLOS L., L. F. Principios básicos para el manejo y control de las malezas en los cultivos. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. 1981. 20 p. (Guía de estudio siere 04SW-01.01. Julio, 1981 2a. edición).
14. FURTICK, W. R.; ROMANOWSKI Jr. R. R. Manual de métodos de investigación de maleza. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. 1973. 82 p.

15. GOMEZ A., A. Control integrado de Malezas en Cafetales al Sol. Resumen de investigación. Sección de Conservación de Suelos. Chinchiná, Centro Nacional de Investigaciones de Café. 1985. 11 p. (Mecanografiado).
16. GOMEZ A., A.; RAMIREZ H., C. J.; CRUZ K., R. G.; RIVERA P., H. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Chinchiná (Colombia) Genicafé. 1987. 254 p.
17. JIIRGENS, G. ed. Curso básico sobre control de malezas en la República Dominicana. Eschborn (Alemania), Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, 1975. 173 p.
18. LINARES M., C. H. Control de malezas. Ibagué (Tolima). Universidad del Tolima. Facultad de Agronomía, 1983. 350 p.
19. PLANTAS NOCIVAS y cómo combatirlas. Control de plagas de plantas y animales. México. Editorial LIMUSA, 1978. 574 p. (Vol. 2).
20. PIEDRAHITA C., L. F. DE. Formulaciones de herbicidas. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, s.f. 36 p. (Guía de estudio. Serie 04SW-01.07).
21. ----- . Principios básicos sobre la selectividad de los herbicidas, Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, 1979. 36 p. (Guía de estudio, Serie 04 SW-01.03. Noviembre 1979).
22. RICE, E. L. Allelopathy. 2a. ed. Estados Unidos. ACADEMIC PRESS, 1984. 422 p.

## CONJUNTO DE OPCIONES TECNOLOGICAS PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE PLATANO EN ZONA CAFETERA

José Darío Arbeláez\*

### IMPORTANCIA.

#### 1. En el mundo.

El plátano es una de las más importantes frutas tropicales, puesto que se constituye en alimento básico para millones de personas de escasos recursos y últimamente se ha convertido en producto de exportación a gran escala.

#### 2. En Colombia.

En la mayoría de las regiones, tanto en zona urbana como rural, el plátano es la fuente básica de carbohidratos para los sectores más deprimidos de la población.

En la zona cafetera colombiana, este cultivo se constituye en una de las bases de estabilización social como fuente permanente de ingresos al caficultor, alimento indispensable para los obreros y renglón asociado y complementario al café. La producción obtenida en el interior del país es el soporte compensatorio para los volúmenes de plátano que se exportan desde Urabá y otros puertos del Caribe.

Las siguientes son cifras que señalan diferencias de consumo promedio de plátano, de acuerdo con las categorías en que se agrupa la población nacional:

---

\* Jefe Proyecto Plátano. Federacafé. Prodesarrollo. Apartado aéreo 30244 Bogotá.

Zona rural cafetera	160 kg/persona/año
Zona urbana cafetera	80 kg/persona/año
Zona urbana nacional	35 kg/persona/año

Estadísticas recientes de las regiones del Gran Caldas y el suroeste de Antioquia muestran consumos hasta de 300 kilogramos por persona por año en el sector rural cafetero.

## CONDICIONES ECOLOGICAS.

### 1. Suelos.

Los suelos para plátano deben ser sueltos, profundos y ricos en materia orgánica. Además debe poseer unas buenas condiciones de drenaje y retención de humedad.

#### a) Unidades.

Las mejores unidades de suelos para plátano en zona cafetera y de acuerdo con los estudios de zonificación del Programa de Desarrollo, detectadas hasta ahora, son:

Montenegro, Quindío, Chinchiná, Fondesa, Salgar, La Loma, Tambo, Gualí, Cabaña, Guadalupe, Piendamó, Sucre, Timbio y Mutis.

No son aptos para el cultivo los suelos de las unidades Malabar, Fresno, 200 y Villeta.

#### b) pH.

El cultivo tolera condiciones ligeramente ácidas y alcalinas; los mejores suelos son los que se acercan a la neutralidad (6,0 - 6,5).

#### c) Pendiente.

Preferiblemente se deben establecer los platanales en terrenos planos; sin embargo, con buenas labores de conservación y manejo se pueden aceptar siembras en pendientes hasta del 100°/o. Pendiente máxima (por erodabilidad): 50 - 70°/o.

#### d) Requerimientos nutricionales.

Las recomendaciones sobre fertilización se deben hacer con base en el análisis de suelos para cada región y plantación en particular.

Cuando se carece del análisis de suelos y de acuerdo con la curva de exigencia del cultivo, se tienen los siguientes patrones de requerimientos nutritivos, en cantidades proporcionales de elementos mayores:

Nitrógeno:	2 partes
Fósforo:	1 parte
Potasio:	4 partes

En cuanto a elementos menores los de mayor demanda son Magnesio, Calcio, Boro, Zinc, azufre y Manganeseo.

## 2. Clima.

### a) Altura sobre el nivel del mar.

Dependiendo de la variedad se adapta a muchas alturas desde el nivel del mar hasta 2.200 metros. A medida que aumenta la altura del terreno se alarga el período vegetativo del cultivo.

### b) Temperatura.

Es un factor íntimamente relacionado con la altura. El plátano es originario de zonas selváticas y clima cálido húmedo; sin embargo, en nuestro medio produce dentro de rangos de 16 °C a 37 °C, siempre y cuando el suelo sea favorable, que no se den variaciones bruscas de temperatura y que existan lluvias bien distribuidas durante todo el año. Se considera óptima una temperatura de 25 °C. Es muy importante tener en cuenta la temperatura del suelo.

### c) Luminosidad.

Es un factor de mucho peso en el proceso de desarrollo y producción del cultivo. Se requieren por lo menos 1.500 horas de sol al año para que la planta crezca vigorosa y produzca buen racimo.

#### d) Precipitación.

La planta necesita para su normal crecimiento y buena producción, un suministro de 4 - 5 mm diarios de agua, lo cual tiene una equivalencia de 120 - 150 mm de lluvia mensual, bien distribuidos.

No obstante que la cantidad de agua requerida se fija entre 1.800 y 2.800 milímetros al año bien distribuidos, la planta produce bien en regiones con 1.500 mm de lluvia siempre que no se presenten veranos muy prolongados.

El fenómeno de inundación puede ser más grave que la misma sequía, ya que reduce el número de hojas de la planta y la actividad floral, debido a la destrucción de un alto porcentaje de raíces.

#### e) Vientos.

Aunque no sean lo suficientemente fuertes para doblar la planta también se presentan daños por el "flecado" o ruptura del limbo de la hoja, lo cual ocasiona retraso en el crecimiento y fructificación de la planta y disminuye el desarrollo de los hijuelos.

### VARIETADES COMERCIALES.

En las regiones que comprenden nuestros programas de fomento, se cultivan diferentes biotipos de plátanos, dependiendo de la región misma y sus condiciones ecológicas. Las más importantes en razón a su valor comercial son Hartón, Dominico y Dominico-Hartón.

El siguiente es un resumen de las condiciones ecológicas más favorables para el desarrollo de las tres principales variedades de plátano cultivadas en Colombia:

#### 1. Variedad Hartón.

Temperatura:	24 - 27 °C
Precipitación:	1.500 - 2.000 mm/año
Altitud:	0 - 800 msnm
Textura del suelo:	Franco-arenoso
pH del suelo:	5,5 - 6,0
Pendiente:	Plana y ondulada

## 2. Dominico Hartón.

Temperatura:	20 - 30 °C
Precipitación:	1.500 - 2.000 mm/año
Altitud:	0 - 1.400 msnm
Textura del suelo:	Franco arenoso y franco limoso
pH del suelo:	5,5 - 6,5
Pendiente:	Plana y ladera

## 3. Dominico.

Temperatura:	15 - 32 °C
Precipitación:	1.500 - 2.000 mm/año
Altitud:	0 - 2.000 msnm
Textura del suelo:	Franco arenoso y franco limoso
pH del suelo:	5,5 - 6,5
Pendiente:	Plana y ladera

## 4. Mutación enana de Dominico-Hartón.

Esta cultivariedad o biotipo de plátano comestible fue introducida al país en la década del 70 y adaptada por cuenta de nuestro proyecto, a las condiciones de zona cafetera.

En la actualidad se multiplica y distribuye como alternativa para facilitar el manejo de problemas foliares, en razón a su bajo porte y como base para incrementar rendimientos por la posibilidad de aumentar la población de plantas por hectárea cultivada.

En la medida en que se investiguen sus parámetros fenológicos y que se efectúen observaciones de su comportamiento se continuarán presentando avances técnicos sobre el particular.

## SISTEMAS DE PRODUCCION.

Los sistemas de producción de plátano que más se han estudiado en la zona cafetera son:

a) De acuerdo al arreglo biológico-agronómico:

- Monocultivo.
- Intercalado con café, cacao, frutales, etc.

b) Según el destino de la producción de racimos:

- Autoconsumo o subsistencia.
- Para el mercado en fresco.

## ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACION.

### 1. Adecuación del terreno.

El plátano se puede sembrar a partir de bosques, cafetales viejos, rastrojos, potreros o simplemente renovar una plantación decrepita. Generalmente se establece como cultivo permanente y conveniente preparar y adecuar bien el suelo.

Debe procurarse que los suelos para plátano no sean demasiado ácidos porque la acidez limita el desarrollo y predispone el cultivo a ciertas enfermedades.

El comportamiento radical varía según la clase de suelo. Cuando el terreno es un rastrojo debe limpiarse el lote y si se trata de potrero es conveniente sobrepastorearlo antes de su preparación.

El trabajo de preparación del terreno resulta más económico con tractor o bueyes efectuando una mínima labranza. Si ella no es posible, es necesario hacerla con herramienta manual. Los suelos pesados o arcillosos requieren una mejor preparación que los suelos francos o sueltos.

En terreno plano que permita la entrada de maquinaria se puede arar a una profundidad de 30 centímetros y rastrillar a los ocho días hasta dejar la tierra completamente suelta. En suelos donde las condiciones físicas y topográficas requieren drenajes, conviene aprovechar los desagües naturales existentes.

El nivel freático debe permanecer a una profundidad mínima de 1 metro.

En terrenos ondulados con pendientes mayores del 30<sup>o</sup>/o, deben trazarse curvas a nivel o terrazas. En suelos de ladera conviene evitar la arada hasta donde sea posible tratando de compensar esta labor con una preparación adecuada de los hoyos de siembra, bien sea agregando correctivos mezclados con la tierra que ancla el corno sembrado o perforando huecos de mayor tamaño para aflojar más la tierra.

## 2. Densidad de población y distancias de siembra:

Aunque no es fácil determinar el marco óptimo de cada sistema de siembra, se puede aproximar bastante si se considera el área foliar que alcanzarán los sitios de producción de acuerdo con el número de generaciones que se seleccionen durante el proceso de ahijamiento y el manejo de los residuos de cosecha.

Diversos factores influyen en el grado de desarrollo foliar alcanzado por las plantas pero se destacan cuatro fundamentales: clima, suelo, variedad y prácticas culturales.

Existen además otros factores de diverso tipo que influyen decisivamente en la densidad de siembra como son: tamaño del lote a sembrar, costo de la tierra, topografía, duración prevista del cultivo, necesidad de ordenamiento, exigencias del mercado, fertilidad del suelo, disposiciones particulares para la realización de trabajos fitosanitarios.

La utilización de altas densidades de siembra presenta ventajas e inconvenientes y exige de los agricultores una mayor preparación técnica.

Los parámetros actuales en cuanto a densidades y distancias de siembra para el clon Dominico-Hartón (AAB) en la zona cafetera colombiana son:

Tipo de cultivo	Trazado	Distancia	Población por ha
Independiente	Triángulo	3 x 3 m.	1.244 plantas
	Cuadro	3 x 3 m.	1.111 plantas
	Hileras sencillas	5 x 2 m	1.000 plantas
	Hileras dobles	2 x 2 x 5 m.	1.400 plantas
	Hileras sencillas	5 x 2,5 m (2 semillas por sitio)	1.600 plantas

Tipo de cultivo	Trazado	Distancia	Población por ha
Asociado con café	Hilera sencilla	2 x 10 m. (2 semillas por sitio)	1.000 plantas
	Hilera sencilla	2 x 12 m. (2 semillas por sitio)	833 plantas

Población mínima económica (Variedad Dominico-Hartón):

a) Independiente: 1.000 plantas/ha.

b) Asociado : 600 plantas/ha.

### 3. Trazado.

Las distancias de siembra varían de acuerdo con varios factores y dependen de la densidad de siembra escogida.

El patrón de siembra puede ser en cuadro, triángulo o en forma exagonal (triángulo equilátero). Los patrones exagonales han sido los más utilizados porque hasta cuando se iniciaron los ordenamientos lineales, se consideraba que la siembra exagonal era la que permitía una mejor distribución de las plantas.

En terrenos planos se puede usar el trazo en triángulo, cuadro o exágono con distancias que van de 2,50 a 3,50 metros entre plantas pero si la pendiente es mayor del 30% se deben emplear curvas a nivel con una distancia ojala mayor a los 3,00 metros entre plantas.

Cuando se tiene terreno plano puede emplearse también el sistema de "hileras" dobles o sencillas y bien monocultivo o cultivo asociado. Para el trazado en hileras conviene emplear distancias cortas entre plantas dejando calles amplias de laboreo de por lo menos 4,5 a 5,0 metros, para variedades de porte medio como son el Hartón y el Dominico Hartón.

Las distancias cortas exigen labores culturales más frecuentes pero dan los mayores rendimientos.

### 4. Ahoyado.

Una vez trazados y marcados los lugares de siembra, se procede a regar paulatinamente la semilla

en el terreno y a efectuar un ahoyamiento acorde con el tamaño del material vegetativo que se va a emplear y de la estructura del suelo.

En la zona cafetera se usan huecos de 40 cm de ancho, 40 cm de largo y 40 cm de profundidad, como término medio.

Conviene dejar separada la tierra orgánica de la capa superior del hoyo para cubrir con suelo suelto la semilla o "bulto" después de sembrada.

Cuando se trabaja en suelos pesados o ácidos se puede ampliar el tamaño del hoyo para agregar materia orgánica u otros correctivos.

## 5. Semilla.

Debido a la condición de la planta, que tiene reproducción vegetativa, es lógico que la principal vía de transmisión de las características hereditarias, como también de problemas sanitarios, sean los rizomas o yemas vegetativas empleadas como semilla.

### a) Disponibilidad.

Si se considera la situación expuesta en el párrafo anterior, se deduce el cuidado que debe tenerse en los programas de fomento en relación con la calidad de la semilla que ha de utilizarse en las nuevas siembras.

Conocidos los problemas sanitarios que afectan el cultivo actualmente en el país y el envejecimiento y degradación a que están sometidos muchos cultivos de plátano y banano que existen asociados en la zona cafetera, es prioritario un programa de fomento a la producción de semilla mejorada procedente de plantaciones jóvenes y vigorosas y libre de plagas y enfermedades.

En la mayoría de las regiones productoras, principalmente en la zona cafetera, la semilla es escasa y no reúne las condiciones mínimas de calidad en cuanto a sanidad y vigor.

b) Selección de los “rizomas” o “cormos” para semilla:

El material de propagación para los semilleros debe tomarse de plantas jóvenes, sanas y vigorosas, y desechar como fuente de semillas las plantaciones “embalconadas”, cuyo tallo crece por encima del nivel del suelo.

Tipo de semilla:

Colino de “aguja” o “espadero”, con las siguientes características:

Forma: de “cono” o “aguja” o sea que presentan engrosamiento en la base y se estrechan en forma de punta en la parte superior. Deben escogerse los retoños de mayor altura que salen de la parte más profunda del “cormo” y orientados en un eje de desplazamiento opuesto a la cicatriz del parental o planta portadora de racimo (primeros axiales).

Altura: 1,80 a 2,00 metros.

Peso del rizoma: aproximadamente 1,5 a 2,0 kilogramos después de cortar la parte aérea.

Desarrollo: que posea tres o más hojas funcionales en forma de espada. Se desechan los “orejones” o “hijos de agua” (vástagos de origen superficial que presentan hojas con limbo ancho) (Ver figura 1).

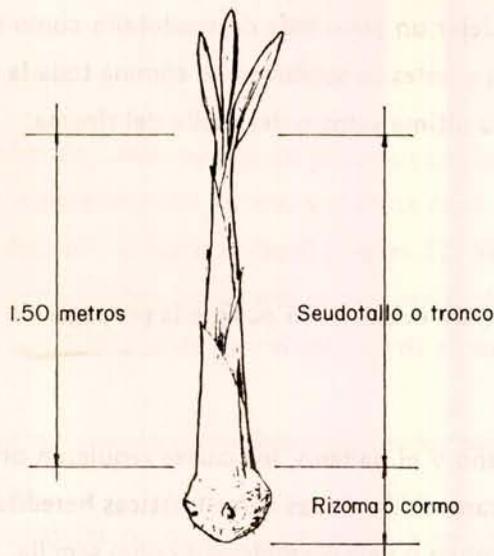


FIGURA 1. Puyón de “aguja” o “espadero”

### c) Preparación de la semilla.

Una vez seleccionada la semilla se procede a extraerla cuidadosamente del suelo con el fin de que tanto el rizoma parental como sus descendientes sufran la menor alteración posible. Para ésto debe usarse una pala plana o recta y bien afilada que evite heridas y desgarraduras.

De ninguna manera es conveniente dividir un "cormo" o "rizoma" para tratar de obtener varias semillas porque debilita sus reservas y se expone demasiado al ataque de parásitos.

Con un cuchillo o navaja bien afilado se eliminan las raíces de una manera superficial tratando de profundizar lo menos posible en el tejido del cormo. Conviene además eliminar la tierra adherida para poder observar mejor el estado sanitario del mismo rizoma. El mejor método consiste en utilizar agua a presión.

En caso de observar pudriciones o tejidos dañados por nemátodos u otros parásitos, debe sacarse dicho tejido pero en forma muy localizada para no disminuir área de raíces.

Las yemas axilares no deben golpearse ni herirse, tampoco deben exponerse por períodos prolongados a los rayos solares directos porque disminuyen su poder de brotación. En caso de tener que demorar una semilla antes de sembrarla conviene dejarla en un lugar seco y cubierta con hojas del mismo plátano.

Aunque en principio se puede dejar un poco más deseudotallo como margen de seguridad en transporte y manipuleo, al final y antes de sembrarse se elimina toda la parte aérea cortando elseudotallo 5 cm por encima de la última yema o del cuello del rizoma.

### d) Tratamiento de la semilla.

Es un tratamiento que se hace para evitar en lo posible la propagación de plagas y enfermedades.

Debido a la condición del plátano y el banano, los cuales requieren producción vegetativa, es obvio que la principal vía de transmisión de las características hereditarias, como también de problemas sanitarios, son los rizomas o yemas empleados como semilla.

Para evitar los tratamientos químicos se debe procurar seleccionar la semilla en la propia finca o en fincas vecinas libres de plagas y enfermedades.

Cuando se trabaja con el criterio de control de calidad desde la misma plantación es imprescindible el empleo de una semilla uniforme y sana.

Si se diagnostica la necesidad de un tratamiento químico, se recomienda mezclar en 100 litros de agua (medio tambor) la cantidad de 250 cm<sup>3</sup> de Carbofurano o cualquier otro insecticida nematicida sistémico adicionado a 1/2 kg de un fungicida a base de cobre. Luego se usa una red, costal o canasta con capacidad de varias semillas para hacer inmersiones durante 3 a 5 minutos en el tambor o caneca que tiene la solución.

Cuando no se consigue el producto soluble en agua (floable), se aplica un nematicida al momento de la siembra mezclado con la tierra que cubre la semilla. Puede ser 25 a 30 gramos de nematicida granular de comprobada eficiencia.

Conviene dejar cicatrizar el rizoma siquiera 24 horas después de preparado y desinfectado y si se desea obtener el mayor porcentaje de brotación debe dejarse a la sombra por no más de 48 horas después de desinfectada.

Para el tratamiento de inmersión, si los rizomas están libres de tierra se pueden tratar hasta 500 hijuelos con 100 litros de solución.

## 6. Siembra.

El "cormo" debe sembrarse cuidando que los primeros puyones o yemas axiales queden ubicadas 10 cm por debajo de la superficie del terreno y el corte en el seudotallo también 5 cm por debajo de la superficie (4 dedos de una mano normal) (Figura 2). Si el cultivo se va a dedicar a producir solamente semilla comercial deben sembrarse más superficialmente las yemas axilares (solo 7 a 8 cm bajo la superficie) con el objeto de usar el método de exposición de las yemas (Barker).

No es recomendable aplicar ningún correctivo o mejorador del suelo al fondo del hoyo.

Cuando el análisis de suelo determina bajo contenido de materia orgánica, se agregan en promedio

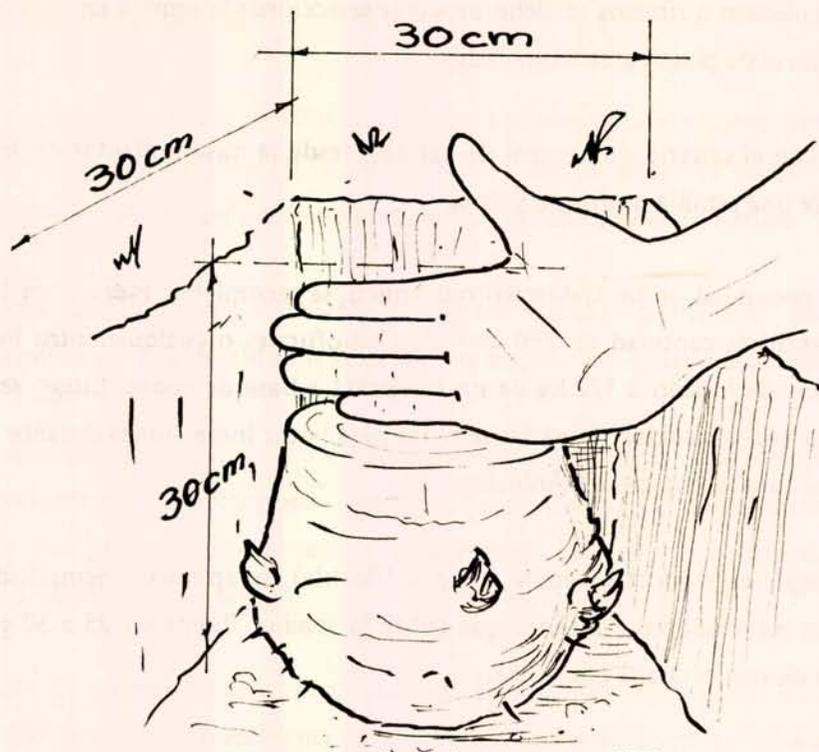


FIGURA 2. Forma de sembrar el rizoma de un puyón o aguja de plátano.

dos kilogramos de pulpa de café o gallinaza bien secos y descompuestos, en corona, alrededor de la semilla. La materia orgánica conviene mezclarla con tierra negra y aplicarla en la zona de raíces.

Si se requiere la adición de calcio y/o fertilizante fosfórico, se debe seguir el mismo procedimiento que se usa para la materia orgánica.

En el caso de no haberse efectuado tratamiento de desinfección a la semilla, se aplican 25 a 30 gramos de nematicida granular, también en corona, al momento de la siembra e igualmente en la zona de raíces (Figura 3).

El paso final de la siembra consiste en cubrir completamente el "cormo" con tierra y pisar cuidadosamente evitando que queden cámaras de aire o concavidades que faciliten las pudriciones por encharcamiento, debido a que los cultivadores prefieren sembrar durante la época de iniciación de las lluvias (Figura 4).

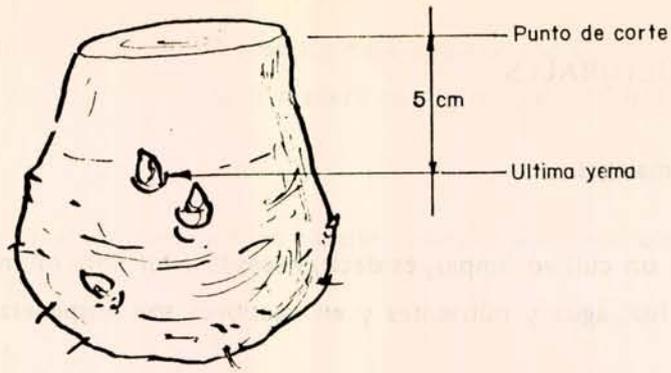


FIGURA 3. Forma de corte del rizoma

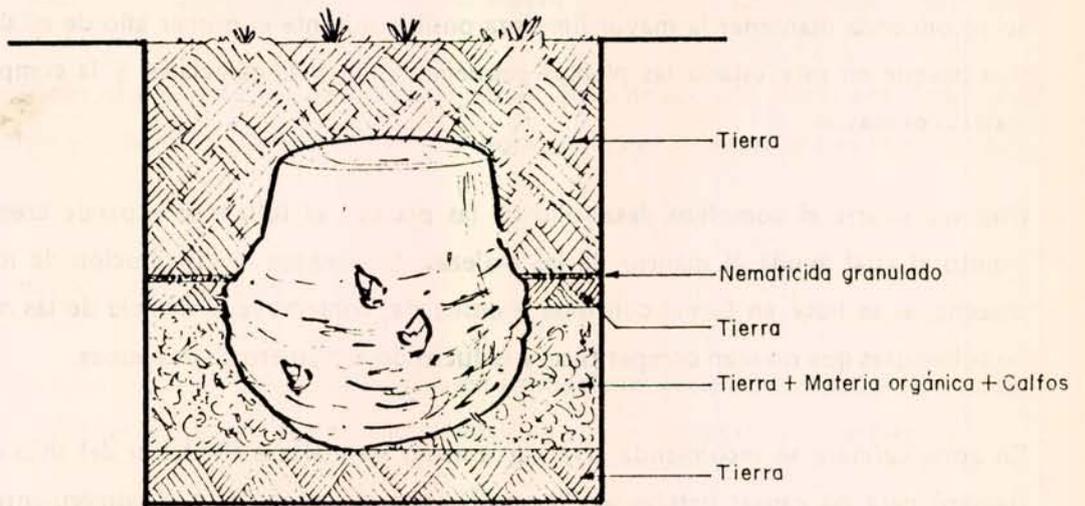


FIGURA 4. Forma de siembra del rizoma.

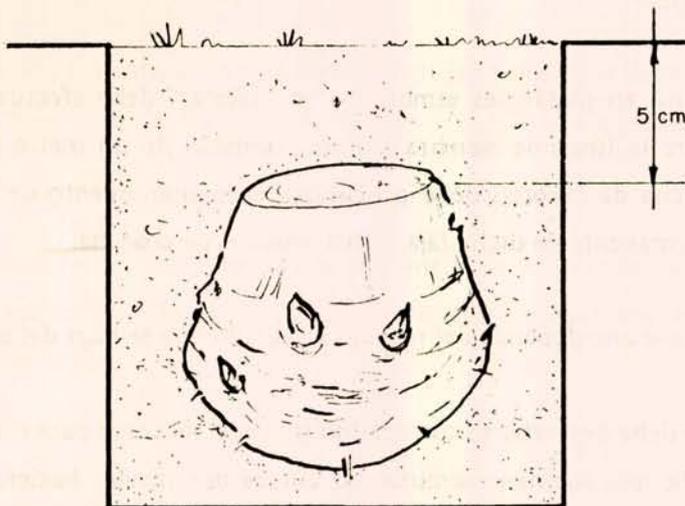


FIGURA 5. Profundidad del rizoma o cormo

## LABORES CULTURALES.

### 1. Manejo de malezas.

El plátano es un cultivo limpio, es decir, necesita estar libre de malezas porque éstas son competitivas por luz, agua y nutrientes y en ocasiones son hospederas de enfermedades e insectos plagas.

Las malezas más nocivas al plátano y al banano son las gramíneas.

Se recomienda mantener la mayor limpieza posible durante el primer año de establecido el cultivo porque en este estado las plantas pequeñas están más espaciadas y la competencia de las malezas es mayor.

Una vez ocurre el completo desarrollo de las plantas, el follaje se expande creando sombreado el cual ayuda al manejo de las malezas. Igualmente la distribución de los residuos de cosecha, si se hace en forma continua y ordenada, contribuye al manejo de las malezas, creando coberturas que no sean competitivas y reduciendo el número de desyerbas.

En zona cafetera se recomienda arrancar a mano las malezas alrededor del sitio de producción (plateo) para no causar heridas al "cormo", daño en las raíces y el consiguiente "embalconamiento" o elongación meristemática" del cormo. Este plateo puede efectuarse con un radio de un metro a partir del seudotallo. Después del "plateo" se cortan las malezas que crecen en las calles a una altura de 5 cm evitando descubrir completamente el suelo y exponerlo a la erosión o al deterioro biológico.

Cuando se hace el control en platanales sembrados en "hileras" debe efectuarse manejo selectivo principalmente sobre la línea de siembra y con extensión de un metro a ambos lados de la hilera. En la calle ancha de laboreo debe procurarse el mantenimiento de la cobertura ayudada por la ubicación permanente en dicha faja de los residuos de cosecha.

El número de desyerbas por año depende del manejo integrado que se haga del problema.

En terrenos de ladera no debe desyerbarse con azadón sino con machete para evitar la erosión.

En estos terrenos pendientes conviene sembrar en curvas dos niveles haciendo terrazas sobre

las cuales se han depositando los residuos de cosecha para que formen barreras naturales que contribuyan a disminuir la erosión. De ninguna manera conviene usar herbicidas en terrenos de ladera.

En terrenos planos o ligeramente ondulados pueden hacerse controles selectivos con matamalezas pero siempre con muy buena asesoría técnica.

## 2. "Ahijamiento" o regulación de población.

Es la labor primordial y más cuidadosa de cuantas se efectúan para lograr mayor rendimiento en volumen y calidad de la cosecha y proyectar una mayor vida útil de los sitios de producción.

Se conoce genéricamente como "deshije" o "desmache", pero de acuerdo con la edad fisiológica en que se efectúe y el objetivo específico que se busque, conviene diferenciar tres tipos de ahijamiento, así:

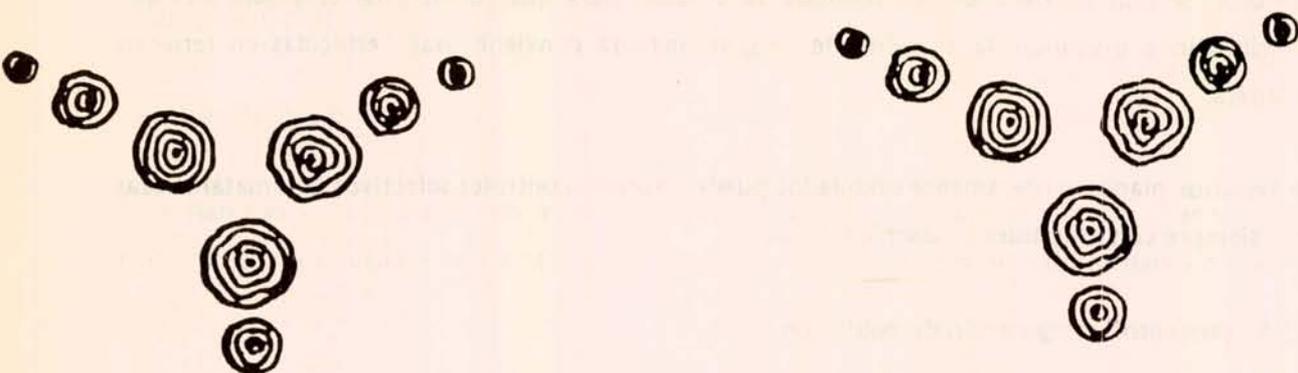
### a) Poda de formación o de "plantilla".

Es aquella que se efectúa en "plantillas" o sea en plantaciones recién establecidas y/o en sectores especiales de las fincas que han sufrido alteración por vendavales u otros factores.

Consiste en eliminar durante los primeros estados de desarrollo (2 a 3 meses) todos los "puyones de agua" u "orejones", los cuales no son más que ramificaciones fisiológicas infuncionales. Estos "orejones" son inadecuados para usarlos como progenies si se quieren obtener generaciones sucesivas vigorosas.

Esta labor se complementa unos dos meses después (4 meses de sembrado el cultivo) efectuando la primera selección de hijuelos verdaderos con base en vigor, edad fisiológica, anclaje y ubicación.

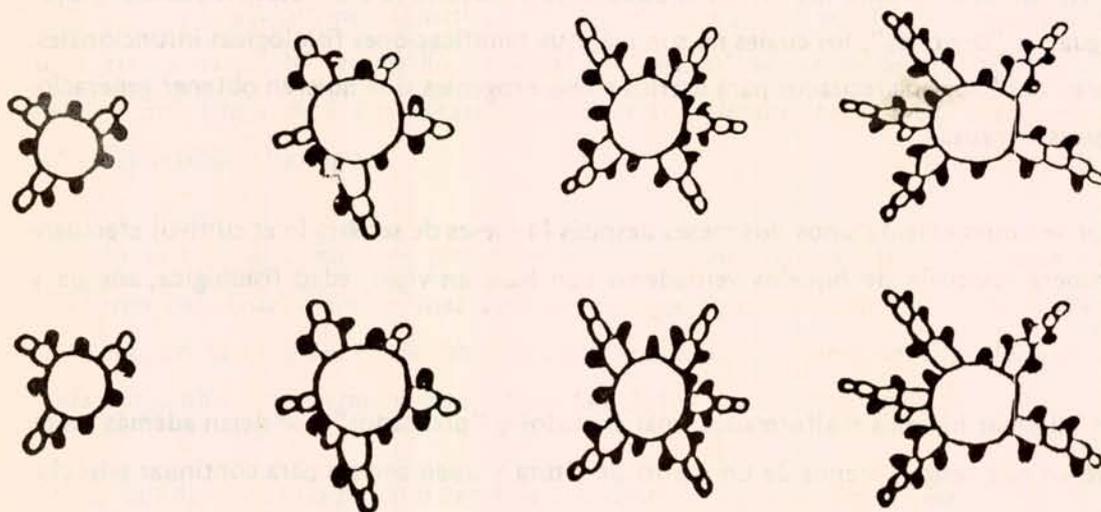
Se deben eliminar hijuelos malformados, mal anclados y "prensados" y se dejan además todos los pequeños que tengan menos de un metro de altura y buen anclaje para continuar seleccionando posteriormente.



a) Sistema axial de sucesión continua lineal en tres ejes de crecimiento ('pata de gallina')



b) Sistema axial de sucesión continua lineal en un solo eje de crecimiento.



c) Sistemas de sucesión continua con múltiples ejes de crecimiento.

FIGURA 6. Sistemas de ahijamiento sucesivo

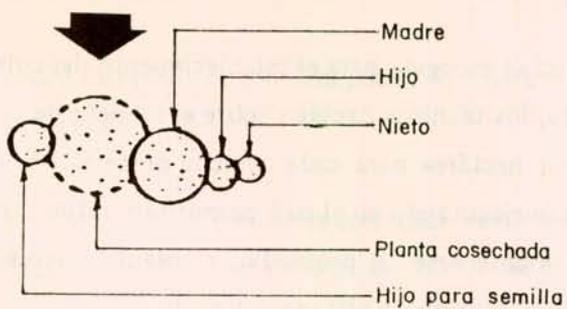
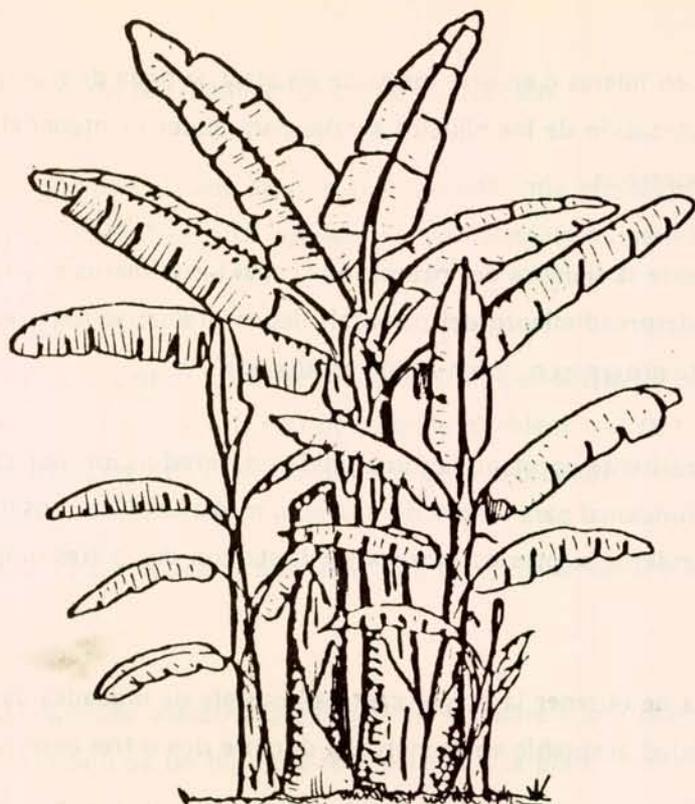


FIGURA 7. Unidades de producción.

En una plantación establecida en hileras o en otra forma de simetría, la poda de mantenimiento debe fundamentarse en la ubicación de los hijuelos axiales para poder mantener el ordenamiento lineal de las progenies sucesivas.

Este ordenamiento empieza desde la siembra del rizoma, en el cual los primeros puyones axiales (opuestos a la cicatriz de desprendimiento del parental) deben orientarse hacia el polo al cual se va a dirigir la sucesión de progenies o "producción escalonada".

El modelo de ahijamiento consistente en mantener una unidad de producción por cada sitio establecido, parece ser el más funcional para un cultivo a largo o mediano plazo. Los bordes de los lotes, canales, caminos y linderos se pueden sobrecargar hasta con dos o tres unidades de producción por sitio.

En sistemas intensivos se trata de obtener la mayor cantidad posible de unidades de producción que den una fruta de calidad aceptable en el mercado durante dos o tres cosechas continuas.

De acuerdo con la densidad escogida para el establecimiento del cultivo y dependiendo del sistema de trazo empleado, los técnicos deciden sobre el número de unidades de producción que se deben seleccionar por hectárea para cada cosecha posterior. Los resultados de algunas investigaciones que se están ejecutando en el país permitirán optimizar el número de unidades de producción que deben mantenerse en promedio, mediante selecciones periódicas, para cada región, sistema de cultivo y biotipo de plátano cultivado.

Para formar las sucesivas unidades de producción se requiere mantener un número razonable de "mamones" o pequeños hijuelos. Pero los "mamones" dependen del parental "madre" durante tres o cuatro meses, en relación con el clima, y si se deja un número excesivo de ellos puede conducir al agotamiento de las reservas en el sitio productivo.

Antes y después del ahijamiento de producción conviene hacer chequeos de población (número real de unidades de producción por hectárea) para lograr un número de racimos cosechados estable, en el tiempo de duración de la plantación.

b) Poda de mantenimiento o “ahijamiento” de producción.

Partiendo de una buena poda de formación se continúa efectuando periódicamente el “ahijamiento de producción”, el cual consiste en mantener un número ideal de unidades de producción.

Esta poda de mantenimiento debe ser una labor periódica y continuada que debe iniciarse aproximadamente en el quinto mes después de establecido el cultivo y repetirse con intervalos no mayores de dos meses durante la vida útil de la plantación.

El objetivo de esta práctica es mantener una sucesión racional y ordenada de progenies en el sitio de producción.

A la línea de sucesión materna, partiendo de la madre como planta adulta, parida o sin parir, con la reproducción de un hijo que reemplazará a la planta madre en un momento dado, se le ha denominado Unidad de Producción (Figura 7).

La línea de producción o sucesión continua escalonada puede formarse mediante una sucesión lineal o una sucesión múltiple (Figura 6).

Para lograr sucesiones lineales se seleccionan progenies con igual crecimiento axial (igual eje de desplazamiento). El sistema más empleado en la zona cafetera es el de la sucesión múltiple, el cual consiste en mantener un escalonamiento de las progenies mediante la selección de puyones ubicados en múltiples ejes de crecimiento, en forma rotativa alrededor del parental o planta portadora de racimo.

Estas progenies vigorosas deben ir reemplazando sucesivamente el “vástago” cosechado en períodos relativamente cortos sin perjuicio de competencia para las demás generaciones que le preceden o le siguen en orden secuencial.

Se procura mantener uno o máximo dos individuos por progenie de acuerdo con la intensidad de población que se quiere conservar y la transitoriedad o permanencia que se pretenda en la duración o vida útil del cultivo.

Mediante el ahijamiento se pueden lograr cosechas programadas y obtener los mejores precios del mercado.

Para ello se requiere conocer el ciclo de desarrollo vegetativo del plátano en cada región.

En zonas que presentan veranos prolongados con la ayuda del riego se pueden programar picos de cosecha que coincidan con escasa producción y buenos precios.

### c) Deshije de producción de semilla.

Es una práctica común en las regiones productoras de plátano en Colombia, pero no siempre con asesoría técnica. El entresaque o selección de hijuelos para semilla debe hacerse técnicamente para no causar deterioro a los cultivos comerciales por desanclaje de otros hijuelos o aún de las plantas portadoras de racimos.

Se enfatiza en la conveniencia de escoger plantaciones muy sanas con rizomas parentales jóvenes y vigorosos que aseguren una semilla promisoría.

Las demás condiciones pueden verse en el capítulo de selección de semilla contenido en el presente manual.

### 3. Deshoje.

La planta de banano o plátano emite una nueva hoja cada 8 ó 12 días, dependiendo de las condiciones climáticas, y en consecuencia las hojas más viejas se van secando y perdiendo funcionalidad, con la misma periodicidad de la emisión.

Con los sistemas de cultivo tradicionales y con baja densidad de población se recomendaban cuatro deshojes al año para un cultivo de la zona cafetera. Con el cambio a los modelos de alta densidad debe cambiarse también la frecuencia del deshoje, haciéndolo siquiera cada mes. El objetivo de esta práctica es proporcionar mayor cantidad de luz a los hijuelos y debe ser una labor permanente.

La forma de deshoje se ha implementado de acuerdo con las limitaciones sanitarias propias de la región cafetera.

Se recomienda eliminar todas las hojas secas, dejando una porción de 20 a 30 cm de falso pecíolo como margen de protección a la penetración de patógenos por el seudotallo.

No conviene eliminar hojas verdes que aún no han doblado y algunas que doblan sin estar completamente secas, se deben despuntar eliminando solamente la parte seca infuncional.

#### 4. Descalzetamiento.

Conocido también como “desguasque”, consiste en quitar las “vainas”, “calcetas” o “yaguas” que estén completamente secas y que desprendan con facilidad. Esta labor debe hacerse con la mano, arrancándolas de abajo hacia arriba y sin usar herramientas.

El descalzetamiento ayuda al manejo de plagas y enfermedades que pueden tener sus focos de infección en las calcetas o guascas descompuestas.

Tanto el descalzetamiento como el deshoje facilitan la llegada de aire y luz a la parte baja de la planta y regulan la humedad en el cultivo.

#### 5. Destronque.

El destronque permite el manejo de parásitos, regulación de luz y aire y además se recuperan espacios productivos.

Después de cosechar el racimo se debe cortar el seudotallo un poco por debajo del sitio donde dobló la planta. Luego se continúa la labor de corte periódico de la parte que se va descomponiendo, hasta su total eliminación.

No es recomendable el destronque total o inmediato por la interacción recíproca existente entre el parental “madre y los puyones o progenies sucesivos.

El seudotallo no es fuente de reservas nutricionales pero fisiológicamente está demostrado que el rizoma o cormo de la planta madre, aún después de la cosecha, actúa como reservorio apoyando el desarrollo de las progenies o hijuelos hasta que ellos adquieran su independencia.

El sistema de destronque llamado "gradual" constituye la forma más práctica para no causar daño al cormo de la planta ya cosechada, permitiendo que cuando se efectue el "descepe" las progenies o hijuelos sean totalmente independientes.

Conviene advertir que cuando se recomienda destronque total, el agricultor elimina no solo el seudotallo sino gran parte del cormo de la planta cosechada con el consecuente perjuicio a los puyones de menor edad por desanclaje y disminución de la zona de reserva.

El agricultor al destroncar totalmente hiere el tallo subterráneo debido a que el tejido del cormo es menos fibroso que el seudotallo y permite un corte uniforme a ras con la superficie del suelo.

El destronque total e inmediato, después de la cosecha, es efectivo y razonable cuando se ha dado un perfecto manejo axial del ahijamiento en sucesión lineal pero no conviene recomendarlo cuando hay escalonamiento de la producción en sucesión múltiple. En este caso solo se justifica efectuarlo cuando no hay seleccionados puyones pequeños como componente de la unidad de producción. Los "mamones" o puyones de menor edad mantienen dependencia del rizoma parental (de la planta madre).

Para la zona cafetera se han encontrado oportunos los ciclos bimensuales de corte paulatino o gradual del seudotallo, pero conviene considerar que en las condiciones tropicales la descomposición de la materia orgánica es cada vez más rápida cuando más se descienda hacia el nivel del mar. En este caso los ciclos de las labores culturales se acortan en la medida en que las condiciones microclimáticas y ecofisiológicas lo determinen.

#### 6. "Descepe" o recuperación de sitios de producción.

Es la labor culminante del "destronque gradual" y consiste en eliminar rizomas parentales que no desempeñan ni siquiera la labor de anclaje o sostenimiento de un sitio de producción.

Esta práctica debe ser periódica y continua, incluyendo todos los tallos subterráneos o rizomas de plantas que ya han cumplido su ciclo productivo.

El mejor momento para realizar el "descepe" es cuando ya el tallo o cormo entra en descomposición. Por medio de un palín o pala recta se saca del suelo todo el material en descomposición y se repica en la superficie para acelerar el reciclaje.

El material que resulta como residuo de las labores de cultivo y de la cosecha conviene repicarlo y depositarlo en las calles de laboreo junto con el material proveniente del “descepe”.

Al eliminar tejidos meristemáticos improductivos por medio del “descepe” se recuperan espacios de suelo productivo y se permite que el lugar sea acupado por nuevas progenies, facilitando el proceso de manejo.

## 7. Apuntalamiento.

Como respuesta al riesgo de los vendavales y por el peso exagerado de los racimos de algunos cultivares, se hace necesario el apuntalamiento o anclaje con tutores tanto en banano como en plátano.

El exagerado peso del racimo hace vulnerable la planta portadora de las rachas del viento o a la reducción de anclaje en épocas de mucha lluvia y cuando el suelo está saturado de agua.

El tutorado se hace con cordelería plástica y con puntales de guadua u otra madera. Este sistema es más efectivo que el anclaje con cordeles, pero es más costoso.

## 8. “Desbellote” o “Desbacote”.

Es una práctica consistente en eliminar la “bellota” o parte terminal del eje de la inflorescencia aproximadamente 20 días después de la aparición de la fructificación en el exterior. Esta labor conviene efectuarla quebrando la bellota preferiblemente con la mano o con una horqueta de guadua.

En el plátano tipo Dominicó se elimina la bellota únicamente para disminuir peso del racimo y evitar volcamiento de las plantas portadoras.

En el plátano tipo cachaco o cuatrofilos, se elimina tanto la bellota como el eje desnudo de la inflorescencia para evitar cicatrices florales y bracteales donde pueden causar daño alguno insectos transmisores de enfermedades como es el caso de la pudrición bacteriana conocida como “Moko”.

En banano de exportación el “desbellote” se hace simultáneo con el “desmane” que consiste en eliminar una o dos “falsas manos” de fruta muy pequeña que se encuentra en el extremo del racimo.

Cuando se realizan conjuntamente estas dos últimas prácticas, se presenta incremento en el peso final de las primeras manos del racimo tratado.

## 9. Fertilización y aspectos nutricionales.

Las recomendaciones sobre fertilización deben hacerse con base en el análisis de suelos para cada región y plantación en particular. El principal indicativo para decidir un abonamiento es la determinación de los niveles críticos de cada nutrimento.

Cuando se carece del análisis de suelo y se desconocen los niveles críticos, puede tomarse como criterio la curva genérica de exigencias de las musáceas que presenta los siguientes patrones de requerimientos nutritivos:

Kilogramos por hectárea: N = 45, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 65 K<sub>2</sub>O = 135

Relación de extracción : 1,0; 1,5; 3,0

Es notable que en todas las estimaciones hechas sobre la extracción y asimilación de nutrimentos del plátano, la cantidad de potasa extraída es extremadamente alta, en tanto que la de cal es el extremo opuesto.

Investigaciones realizadas muestran que la planta absorbe gran cantidad de potasio en un tiempo relativamente corto durante los dos meses que preceden a la formación de los frutos.

Los fertilizantes deben aplicarse a los hijuelos en crecimiento (aplicación localizada). No es recomendable fertilizar las plantas con racimos porque no alcanzan a aprovecharlo.

En plantaciones de alta densidad ha resultado eficiente el abonamiento “al voleo” debido al extenso sistema radical del plátano.

El método más común de aplicación de los fertilizantes es una corona con distancia radial de 30 a 90 cms de la base del tallo.

El nitrógeno ha mostrado su efectividad cuando se aplica en hijuelos pequeños y en plantilla con 1 - 2 meses de establecida. Esto significa que el nitrógeno es fundamental en la etapa de crecimiento y desarrollo.

Cuando los suelos son pobres en fósforo, se puede aplicar un superfosfato triple u otro fertilizante fosfórico en el momento de la siembra, mezclado con la tierra del hoyo. Si el suelo es pobre en potasio, se debe aplicar un fertilizante potásico en el momento de la floración pero cuidando de mantener la adecuada relación potasio-magnesio y potasio-calcio-magnesio.

Conviene analizar detenidamente la interacción suelo-planta-agua-medio ambiente, antes de decidir sobre las opciones de fertilización. La humedad del suelo es factor determinante que facilita la absorción de los nutrientes.

Las deficiencias tanto de elementos mayores como menores se manifiesta por síntomas externos, muchos de los cuales no están suficientemente caracterizados en nuestro medio.

Los desequilibrios ocasionados por antagonismos entre nutrientes, lo mismo que las deficiencias pueden llegar a deprimir la producción significativamente.

El análisis del comportamiento del plátano en zona cafetera, y los resultados generados por la investigación, permiten conformar la siguiente opción como primera aproximación a un plan de fertilización comercial en el cultivo.

a) Fertilización en cultivo recién establecido (Plantilla):

A la siembra: Aplicar 200 - 300 gramos de roca fosfórica.

Durante el crecimiento (antes de la floración). Epoca: 2 - 3 meses después de la siembra: Aplicar 300 gramos de la mezcla con relación 1:3 de urea + cloruro de potasio a cada planta. Adicionar 50 gramos por planta de óxido de magnesio.

Cuando el contenido de nitrógeno aprovechable en el suelo se determina como bajo conviene anticipar la aplicación de úrea.

En este caso se recomienda agregar 200 gramos por planta (en corona) entre el primero y

segundo mes después de la siembra. Un mes después se aplican 200 gramos de cloruro de potasio más 50 gramos de óxido de magnesio.

Este tratamiento es igualmente aplicable en banano.

#### b) Fertilización de sostenimiento en cultivo establecido.

Se sugieren solo dos aplicaciones a cada planta en particular.

Hijuelos o "agujas" entre 2 y 3 meses de edad (tienen de 1 a 3 hojas funcionales).

Cantidad recomendada: 200 kg/ha.

Mezcla: Relación 1:2 de urea más superfosfato triple.

Hijuelos de 3 a 4 meses de edad (3 a 5 hojas funcionales).

Cantidad recomendada: 300 kg/ha.

Mezcla: Relación 1:2 de la fórmula 17-6-18-2 más cloruro de potasio. Pasados 15 días después, aplicar 50 gramos de óxido de magnesio.

NOTA: Esta recomendación es genérica y puede variar con el análisis de suelos.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARBELAEZ, J. D. El cultivo de plátano en hiléras o "barreras". Establecimiento y manejo. Memorias. Primer Seminario Internacional sobre plátano. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. 6 a 10 de junio de 1983. pp. 191-209.
2. ARBELAEZ, J. D. Técnicas culturales y análisis de la rentabilidad del plátano. Curso Incolda. Manizales, Colombia, 1975. Mimeografiado. 11 p.
3. ARBELAEZ, J. D. Criterios agronómicos y sanitarios para el establecimiento de semilleros comerciales de plátano. Memorias. Curso de actualización en plátano. Siada - Secretaría de Agricultura de Antioquia, Medellín. 10 - 12 septiembre de 1986. pp. 37-52.
4. CARDENAS M., N. Paquete tecnológico para la producción de plátano. Managua, Nicaragua. Invierno. Publicación No. 14. 1977. 35 p.
5. CUBA. Cultivo del plátano. Normas técnicas. Instituto Nacional de Recursos Agrarios. La Habana 1978. 105 p.
6. CHAMPION, J. El plátano. Barcelona, Edit. BLUME. 1976. 247 p.
7. DAVILA, M. et al. Guía técnica para el cultivo del plátano. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria; I. I. C. A. Managua, Nicaragua 1983. 37 p.
8. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Cultive bien el plátano. Bogotá, Colombia. 1974. 60 p.
9. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Programa de Desarrollo y Diversificación. Proyecto de plátano. 1987 archivos. Bogotá, Colombia. 1987. p.i.
10. HONDURAS. Instituto Hondureño del Café. Perfil del cultivo de plátano. Tegucigalpa. 1980. 32 p.
11. INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA. El plátano y su cultivo. Boletín Técnico No. 7. Bogotá, Colombia 1978. 27 p.
12. JURADO, R. Hagamos una buena finca platanera. Uniban, Departamento de Agricultura. Apartadó, Colombia. 1977. 32 p.
13. RODRIGUEZ, G. y BARRIGH, O. Manual sobre el cultivo del plátano en la Costa Norte de Honduras. Siatsa, Boletín No. 7. La Lima, Honduras. 1979. 54 p.
14. UNITED FRUIT COMPANY. Guía práctica para el cultivo del banano. Siatsa. La Lima, Honduras. 1975. 224 p.