

**CURSO DE ACTUALIZACION TECNOLOGICA EN EL CULTIVO  
DEL PLATANO CON ENFASIS EN POSTCOSECHA.**

**MEMORIAS**

**María Ruby Orozco  
Cristobal Chaverra**

**CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA  
-CORPOICA-**

**PROGRAMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
-PRONATTA-**

**Unguía Chocó, 20 y 21 de octubre de 1999**

## **MEMORIAS**

### **CURSO DE ACTUALIZACION TECNOLOGICA EN EL CULTIVO DEL PLATANO CON ENFASIS EN POSTCOSECHA.**

**Unguía Chocó, 20 y 21 de octubre de 1999**

- **OBJETIVO**

Brindar a productores y técnicos del municipio de Unguía - Chocó, capacitación y actualización tecnológica en el manejo del cultivo del plátano para hacer más eficiente su producción .

- **CONTENIDO TEMATICO**

Fisiología del cultivo.

Establecimiento del cultivo.

Manejo del cultivo.

Colección de musáceas del C.I. Tulenapa

Manejo de enfermedades en plátano.

Manejo de plagas en el cultivo del plátano.

Manejo seguro de plaguicidas.

Prácticas de campo: Reconocimiento de las principales enfermedades en plátano ; Calibración de equipos para el control de sigatoka negra y Labores para obtener plátano calidad exportación.

Evaluación del proyecto y clausura del curso

- **CONFERENCISTAS**

María Ruby Orozco Cortés - Ingeniera Agrónoma. CORPOICA Centro de Investigación Tulenapa - Carepa, Antioquia

Cristóbal Chaverra Cortés. Auxiliar de Investigación. CORPOICA C.I. Tulenapa

## FISIOLOGIA DEL CULTIVO

En general la planta de plátano está formada por sistema radicular, tallo, sistema foliar e inflorescencia.

### 1. SISTEMA RADICULAR

Está conformado por raíces adventicias, fasciculadas y fibrosas, La formación de raíces inicia antes que el brote haya salido a la superficie del suelo, a nivel de la capa central, atraviesan la zona cortical y emergen a través de los nudos y entrenudos subterráneos del cormo, bien se en forma individual o en grupos de 2-4 raíces y se denominan primeras. Estas darán luego origen a las segundas y terceras por ramificación del ápice; poseen en sus partes terminales pelos absorbentes que tienen funciones nutricionales. Son carnosas, casi cilíndricas poco ramificadas y laterales. Su color depende de la edad, así cuando están jóvenes tienen un aspecto blanco cremoso o pardo amarillento, tornándose luego castaño oscuro al madurar. Su longitud está estrechamente relacionada con la textura y estructura del suelo, drenaje, fertilidad y presencia de nemátodos u otros organismos dañinos ; pero en general, se puede afirmar que su longitud varía entre 1,.50 y 3.0 m.

### 2. TALLO

Desde el punto de vista botánico, el tallo corresponde al rizoma, ñame, bulbo o cormo subterráneo el cual es simpódico, originado de una yema vegetativa de la planta madre, que da origen al seudotallo (formado por las bases de las hojas) y a raíces adventicias en la parte inferior. Por lo cual es más técnico hablar de cormo.

El cormo es un bulbo sólido de forma cónica o cilíndrica (suelos livianos), carnosos debido a la gran cantidad de parénquima amiláceo y a su alto contenido de agua. En él se diferencian claramente dos zonas: la **cortical externa**, constituida por epidermis y exodermis (formadas por capas de células quitinizadas y suberizadas), separada de la interna por el periciclo, y la que se denomina **cilindro central**, conformada por la mesodermis (endodermis y tejido del cambium). De esta zona interna se originan el sistema radicular, foliar y las yemas vegetativas que darán origen a los hijuelos.

En la parte externa del cormo, se observan nudos localizados por debajo del punto de inserción de la vaina de la hoja y entrenudos sumamente cortos y marcados por las cicatrices de las hojas.

### 3. SEUDOTALLO

Se origina en el cormo en el cormo y está conformada por la prolongación y modificación de las hojas. Es de color blancuzco inicialmente, tornándose verde al exponerse a la luz solar. Anatómicamente tiene la misma estructura del cormo, reduciéndose bastante el

espesor de la corteza y con un sistema vascular compuesto solamente de haces con destino foliar. Su función es dar soporte al sistema foliar, el tallo aéreo y la inflorescencia. La altura y el perímetro están en función del tipo de clon y el vigor de la plantación.

#### **4. SISTEMA FOLIAR**

Las hojas se originan en el meristemo terminal, en el interior delseudotallo con intervalos de tiempo de aparición de acuerdo a la variedad y el clima. Están conformadas por : vaina foliar o base,seudopeciolo, limbo y nervadura central.

**4.1 Vainas :** Presentan superficies internas y externas lisas y brillantes ; externamente adquieren coloración que depende del tipo de clon. Constituyen funcionalmente el tronco de la planta, que da sostén al racimo.

**4.2 Seudopeciolo :** Une la vaina con la nervadura central y el limbo. Es redondeado por debajo y acanalado por encima para servir de soporte a la lámina. Posee tejidos epidérmicos ricos en celulosa, hipodérmicos lignificados y alta concentración de haces vasculares hacia la superficie exterior de la porción redondeada.

**4.3 Limbo (Hojas) :** Formado por dos semilimbos, divididos por la nervadura central y las bandas pulvinares. Posee forma ovalada con su extremo oficial romo o cónico. El color depende en gran parte del estado nutricional, pero bajo las condiciones normales es verde oscuro y en el haz y verde claro en el envés, allí también tiene el mayor número de estomas (4 :1 comparado con el haz). La hoja adquiere su tamaño y forma antes de emerger delseudotallo ; cuando emerge lo hace de manera enrollada con el semilimbo izquierdo enrollado sobre el derecho.

**4.4 Nervadura central :** Es la prolongación sin transiciones del peciolo, con igual anatomía y un adelgazamiento progresivo hasta el ápice. Su función consiste en transportar los fotoasimilados y dar soporte a los semilimbos. En las hojas también encontramos las vainas pulvinares, que se localizan en el punto de unión de los limbos con la nervadura central ; son estructuras sólidas, estrechas, de color verde amarillento, y son las responsables de los movimientos de los semilimbos frente a condiciones externas.

#### **5. INFLORESCENCIA**

Se origina a partir del ápice vegetativo, como resultado de la diferenciación de los primordios foliares en florales. El cambio de yema vegetativa a yema floral se relaciona con la emisión de cierto número de hojas, aproximadamente el 50% y con cambios morfológicos que experimentan las mismas (de inserción de semilimbos con nervadura central). Una vez ha ocurrido la diferenciación, se inicia el proceso de ensanchamiento y elongación de la superficie superior del tallo subterráneo, convirtiéndose en un tallo aéreo en cuyo ápice se encuentra la inflorescencia que es transportada por el centro delseudotallo hacia la parte superior de la planta ; se dice entonces que la planta esta

pariendo. La bellota a su vez da origen al racimo. El verdadero tallo floral (escupo floral) empieza a emerger cuando se inicia la floración.

La bellota o bacota está conformada de afuera hacia adentro por las brácteas, las cuales en forma alternada cubren 4-6 nódulos de flores femeninas (pistiladas) y un número variable de nódulos de flores masculinas (estaminadas).

Las brácteas aparentemente corresponden a vainas modificadas y cubren cada uno de los nódulos de flores femeninas ; dicho cubrimiento dura hasta que se inicia el llenado de los ovarios femeninos, momento en el cual se secan y desprenden.

Las flores masculinas y femeninas no se pueden distinguir morfológicamente hasta que el desarrollo de la inflorescencia haya alcanzado como mínimo 12 cm de longitud, resaltándose entonces diferentes grados de desarrollo ovárico. Las flores femeninas son las primeras en diferenciarse, se encuentran en la base de la inflorescencia, sus ovarios se transforman en frutos partenocárpicos. En el otro extremo de la inflorescencia, bajo las últimas manos, se encuentran las flores masculinas, cuyos estambres son bastante desarrollados, pero su ovario es bastante reducido. En la zona comprendida entre las flores femeninas y las masculinas se encuentran las flores hermafroditas, formadas por el ovario que es la mitad de la flor y que constituye frutos pequeños sin valor comercial.

## **6. FRUTO**

En una baya partenocárpica cuyo desarrollo está condicionado únicamente por la acumulación de pulpa en la cavidad formada por las paredes internas del pericarpio. En un comienzo el ovario crece en longitud y diámetro. Durante la primera semana es lento, pero va incrementándose significativamente a partir de la tercera semana. En toda variedad, el número de manos es fijo, y sólo se altera por irregularidades hídricas o en la nutrición. Cuando éstas alteraciones se producen después de la floración, puede aumentar o disminuir el número de dedos, pero no el número de manos, que está codificada cuatro meses antes de que se produzca el bacoteo.

## **ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO**

## 1. SELECCIÓN DEL TERRENO

Es uno de los factores de mayor importancia al establecer el cultivo, ya que guarda gran relación con la vida útil y calidad de la plantación, con la posibilidad de mecanización de ciertas labores, facilidad de cosecha y manejo de problemas fitosanitarios

## 2. ADECUACION DEL TERRENO

La preparación del terreno para la siembra de plátano depende de factores como :

- **Procedencia del lote a sembrar** : bosque, barbecho, potrero. Sólo en el caso de potreros se justifica el empleo de maquinaria agrícola.
- **Propiedades físicas del suelo** : textura, estructura. En suelos de textura liviana se debe recurrir a la labranza mínima.
- **Topografía del terreno** : si es un terreno plano o con pendiente.

La preparación del terreno debe involucrar el mínimo de labores para evitar disturbar el suelo ; se debe realizar controlando mecánica y/o químicamente las malezas dependiendo del estado de éstas.

En caso de que el control inicial de malezas se realice con herbicidas sistémicos como glifosato, es conveniente que transcurran aproximadamente 15 días antes de la siembra, para evitar el efecto tóxico de éstos sobre las semillas.

## 3. DRENAJES

Los drenajes se deben realizar en regiones húmedas, donde la precipitación anual es alta y los suelos son planos o ligeramente ondulados. Su objetivo es la evacuación del exceso de agua que se encuentre bien sea en la superficie del suelo o a mayor profundidad, propiciando así buenas condiciones de aireación en la zona radicular.

**3.1 Cantidad y profundidad de los drenajes** : depende de varios factores :

- **Suelo** : Se debe realizar un mapa de suelos de acuerdo a la textura, estructura, densidad aparente, profundidad del nivel freático, conductividad hidráulica, infiltración, topografía, etc.
- **Clima** : estudios hidrológicos para determinar distribución, intensidad y cantidad de lluvias durante el año.
- **Profundidad y distribución de las raíces**

**3.2 Tipos de drenajes:**

- Canales primarios: tienen como función recoger y evacuar rápidamente las aguas provenientes de los canales secundarios y terciarios. Para su construcción o adecuación se puede aprovechar la mayor depresión del terreno, ríos, caños y quebradas.
- Canales secundarios: constituyen la base del sistema de drenajes. Su profundidad y frecuencia están determinados por la topografía y el nivel freático de los suelos.
- Canales terciarios: depositan sus aguas en los canales secundarios. Sirven para mantener el nivel freático a una profundidad adecuada para las raíces, evacuan rápidamente las aguas superficiales evitando encharcamientos.
- Canales cuaternarios o Sangrías: Se construyen en áreas pequeñas donde se producen encharcamientos para evacuar el agua superficial.

#### **4. SIEMBRA**

Una vez preparado el terreno y establecidos los drenajes, se procede a realizar la siembra, la cual está condicionada por factores climáticos, principalmente la precipitación.

Para su realización se deben seguir los siguientes pasos :

**4.1 Trazado, ahoyada y siembra :** El trazado consiste en marcar con estacas, los sitios donde quedarán las semillas. Los sistemas más utilizados son triángulo y cuadro.

El trazado en triángulo es el más indicado cuando se realizan siembras en terrenos con endientes mayores al 4% . Aunque también es muy utilizado en terrenos planos, tiene como ventaja una mejor distribución de las plantas en el lote, proporcionando mayor población por hectárea.

El sistema en cuadro utilizado por algunos productores no permite una buena distribución de las plantas en el terreno, obteniéndose por tanto menor población por hectárea; técnicamente sólo se debe utilizar en terrenos planos.

Después de marcados los sitios, se procede a la apertura y preparación de los huecos, cuyo tamaño dependerá del tamaño de la semilla. Se recomienda una profundidad de 30 a 40 cm.

Es conveniente agregar 2 -3 kg. de abono orgánico al fondo del hoyo junto con el suelo correspondiente a la capa más superficial, para propiciar un mejor desarrollo de las raíces ; luego se procede a la colocación del cormo en el hueco, para luego tapanlo con el resto de suelo que se sacó de allí. El suelo de relleno se debe apisonar para evitar que queden cámaras de aire que faciliten pudriciones de las raíces por encharcamiento.

En aproximadamente 15 - 25 días después de la siembra se obtendrá la brotación de yemas. La resiembra se debe llevar a cabo a más tardar 20 días después logrando así un desarrollo homogéneo del cultivo. Incluso al momento de sembrar se pueden plantar

algunos surcos de más para sacar de allí las plantas faltantes garantizando un 100% de prendimiento.

**4.2 Densidad de siembra :** La densidad de siembra en musáceas influye sobre el rendimiento, producción y vida útil de las plantaciones. La distancia a la que se siembre una planta de otra depende de las condiciones climáticas y del mercado final en cada localidad.

## **5. SEMILLA**

El cultivo se puede establecer mediante semilla tradicional, cormos de plantas paridas o cabeza de toro, plántulas de semillero o rebrotes y por medio de meristemos.

La semilla debe provenir de plantaciones sanas, libre de plagas como picudos, gusano tornillo, nemátodos y enfermedades como moko, bacteriosis y virus.

**5.1 Semilla de corno o ñame:** constituyen un buen material de propagación por las altas reservas nutricionales que contiene; son fáciles de conseguir y transportar. Para siembra directa en campo, se deben seleccionar colinos tipo aguja, de 50 a 100 cm de altura equivalentes a tener cormos de 1.0 - 2.5 kg. de peso.

**5.2 Semilla de cabeza de toro:** muy utilizado en las plantaciones bananeras para resiembras y ajuste de poblaciones en los lotes. Consiste en aprovechar plantas cosechadas para que suministren sus reservas nutricionales a los puyones rebrotados; las cepas se cortan a un metro de altura de la base del seudotallo, se limpia la cabeza y se siembra en forma vertical u oblicua en hoyos de 60 x 60 x 60 cm, cubriéndolas con guascas para evitar la pudrición acelerada del seudotallo.

**5.3 Semillas por cultivo de tejidos o Meristemos:** como ventaja la gran cantidad de material para siembra en corto tiempo. Algunos laboratorios especializados realizan pruebas virológicas, garantizando así material sano .

## **MANEJO DE LA PLANTACION**

El éxito de este cultivo depende básicamente de dos aspectos : el cuidado al momento de la siembra y la oportunidad y eficiencia en las labores culturales



## 1. MALEZAS

Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes, además muchas son hospederas de enfermedades e insectos plagas.

Los primeros 3 - 4 meses en el cultivo son considerados críticos por ser ésta la fase de establecimiento del cultivo ; los daños causados en ésta etapa inciden tanto sobre los rendimientos como en la vida útil de la plantación.

El manejo de las malezas se debe realizar mediante la integración de métodos culturales, mecánicos y químicos. Su efectividad dependerá de la oportunidad y eficiencia con que se realicen.

- **Control cultural** : Consiste en proporcionar a la planta todas las ventajas para que se desarrolle rápida y uniformemente. Involucra aspectos como obtención de semilla de buena calidad, fertilización, distancias de siembra y el uso de coberturas.

Para que una planta sea considerada como cobertura, debe ser de crecimiento rápido, cubrir densamente el suelo, de poca altura (máximo 20 cm) y de tipo rastrero. No es conveniente utilizar especies trepadoras por el perjuicio que causan a las plantas , lo costoso de su manejo y los traumas que causa al dificultar el desplazamiento de los operarios por el lote y servir como refugio de arañas y serpientes.

- **Control manual** : Consiste en la utilización de herramientas como el machete y la rula para eliminar las malezas. Es el más recomendado durante el establecimiento del cultivo ya que permite un control de malezas selectivo sin causar perjuicios a las plantas.

Durante los primeros tres meses y cada 4 a 5 semanas se debe realizar un caciqueo o ploteo a una distancia de 60 a 80 cm de la planta y luego las calles se chapean fácilmente. Su éxito está en no dejar que las malezas compitan con los nuevos brotes.

Este tipo de control tiene como ventaja el que el suelo permanece cubierto, protegiéndolo de la erosión y conservando la humedad en épocas críticas de verano , pero como gran desventaja, la frecuencia de los cortes y su gran costo.

- **Control químico** : Es el más utilizado después de los primeros 4 - 5 meses del cultivo. Consiste en el uso de herbicidas que inhiben, retardan el crecimiento o eliminan las malezas presentes. El uso de uno u otro herbicida dependerá del tipo o complejo de malezas existente, el tipo de suelo, factores económicos y condiciones climáticas.

## 2. DESHOJE

Tiene como objetivo la eliminación de hojas dobladas, maduras e infectadas por sigatoka. Se tienen entonces dos tipos de deshoje : el de **sanidad**, que remueve hojas no funcionales bien sea por culminación de su ciclo, daños mecánicos o por enfermedad (S. negra) y el de **protección del racimo**, que consiste en eliminar las hojas o partes de ella que pegan al racimo produciéndole cicatrización.

### **3. DESHIJE**

Es tal vez la práctica de mayor importancia en la plantación, ya que de ella dependerá la producción futura.

Consiste básicamente en seleccionar aquellos colinos que por vigor y/o posición conformarán la unidad productiva, eliminando todos aquellos brotes con hoja ancha denominados orejones, que sólo compiten con los seleccionados por agua, luz y nutrientes y que no llegarán a producir fruta de buena calidad. El deshije tiene como finalidad conformar la unidad de producción, cuyo tamaño dependerá de condiciones climáticas y de mercadeo.

Este primer desmache o compartición se realiza aproximadamente a los 5 - 6 meses de edad de la plantación, y de allí en adelante se deben realizar rondas para eliminar brotes y rebrotes que van emergiendo al rededor de la unidad productiva, cada 7-8 semanas como máximo.

Cada que se realice una ronda de desmache, se procede a efectuar el destronque, que consiste en cortar la parte delseudotallo que queda en la unidad productiva, una vez ha sido cosechada la planta.

### **4. FERTILIZACION**

Antes de iniciar un programa de fertilización, se debe realizar un análisis de suelo para determinar claramente los nutrientes requeridos.

Para estas condiciones de alta precipitación que conllevan a pérdida rápida de nutrientes, se debe aportar gran cantidad de materia orgánica para contribuir al mejoramiento del suelo.

La aplicación de cualquier fertilizante se debe realizar fraccionada en forma de corona para hacerlo más aprovechable por la planta.

## **COLECCIÓN DE MUSACEAS DEL C.I.**

Al momento se cuenta con 70 accesiones entre plátano y banano. El trabajo consiste en evaluar constantemente los materiales e ir seleccionándolos tanto por sus características agronómicas como fitosanitarias ; de éstas evaluaciones han salido algunos clones promisorios como : Baby, Manzano, Fhia 21 y  $\frac{3}{4}$  Nain.

### **TABLA 1. Banco de germoplasma.**

TIPO	GENOMA	CARACTERISTICAS	CLONES
FRENCH	AAB	Presenta escapeo floral persistente. Buen rendimiento hasta 1.500 msnm.	Dominico 500 Lifongo liko Bend mossendio
HORN	AAB	Plantas de porte medio, dedos grandes y racimos pesados. Apto para la exportación.	Hartón de la zona Plantain ¾ Nain M'Bouroukou
MAIA MAOLI	AAB	Racimos de grandes frutos romos	Popoulu Pompo Gaep No. 2
CACHACO	ABB	Racimos densos, frutos pequeños, gran vigor y tamaño, tolerancia Sigatoka Negra.	Pelipita Cachaco con y sin bacota Espermo
CAVENDISH	AAA	Resistencia genética a <i>Fusarium</i> (Mal de Panamá). Altamente susceptible a raza 4 de <i>Fusarium</i> .	Gran enano Manzano Tafetan rojo
GROSS MICHEL	AAA	Plantas grandes y vigorosas, altamente susceptible a Mal de Panamá.	Gross Michel Cocos Poyo
DIPLOIDES	AA BB	Plantas muy grandes, racimos pequeños, tolerancia a Sigatoka negra.	Baby Selangur Pissang mas

Dentro de este proyecto se adelantan varios ensayos :

### 1. EVALUACION AGRONOMICA DEL BANANO MANZANO.

Como alternativa de diversificación para los plataneros, se adelantan investigaciones con este clon. Inicialmente se trabajaron varios métodos de multiplicación rápida y luego se pasó a la evaluación agronómica. Se están tomando datos.

### 2. EVALUACION AGRONOMICA Y FITOSANITARIA DEL CLON DE PLATANO 3/4 NAIN.

Después de años de observación y toma de información, se encontró éste material de excelente calidad, tipo Hartón, con racimos grandes y bien conformados. El Porcentaje

de rechazo es mínimo ya que casi todos sus dedos miden más de 10 pulgadas (desde la primera hasta la última mano).

Como característica a tener en cuenta es que en promedio, todos los racimos tienen una "pacha" en su última mano. Ante la Sigatoka Negra, su comportamiento es igual que el Hartón de la zona, pero tiene la gran ventaja de ser de porte bajo.

### **3. EVALUACION AGRONOMICA Y FITOSANITARIA DEL CLON DE PLATANO FHIA 21, RESISTENTE A SIGATOKA NEGRA.**

Este plátano presenta alta tolerancia a Sigatoka Negra, con racimos tipo dominico, grandes, de 8 - 9 manos, 15 - 24 dedos por mano y consistencia suave.

Para mejorar el tamaño y longitud de sus dedos se adelantan ensayos con el desmane, con lo cual se ha mejorado pero jamás alcanzarán las medidas exigidas para exportación. En general está entre 7 - 9 pulgadas de longitud y 17 - 20 líneas, cuando se deja con 4 manos ; además una característica negativa es el color verde pálido que presenta la cáscara, para tratar de mejorar este aspecto se adelantan ensayos embolsando el racimo con bolsas de diferentes colores (amarillo, verde, azul, transparente), sin resultados positivos hasta el momento.

### **4. DETERMINACION DE LA EPOCA DE COSECHA DEL CLON FHIA 21.**

Con miras a la exportación de este plátano, se adelantan estudios sobre la época de cosecha, mediante la obtención del porcentaje de materia seca. Esto con el fin de conocer la edad de corte y así mismo establecer las medidas y características de éste clon.

### **5. COLECCION Y EVALUACION DE HELICONIAS COMO CULTIVO POTENCIAL PARA DIVERSIFICAR LA PRODUCCION PLATANERA.**

Se cuenta con 20 materiales en producción, a los cuales se les toma datos que servirán para valorar la factibilidad de su cultivo en Urabá.

## **MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **1. ENFERMEDADES**

**1.1 SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*)** : Conocida por ser la enfermedad foliar más destructiva del género musa, apareció en Colombia en Urabá en el año 1982 y a partir de entonces se ha diseminado por todo el país, inclusive por encima de los 1.000 msnm. (1.500 - 1.900) donde se llegó a creer que no tendría importancia.

Sobre el desarrollo de la enfermedad inciden tres factores :

- Ambientales : temperatura, humedad relativa y precipitación.
- Hospedero : altera la evolución del patógeno por su tasa de emisión de hojas, crecimiento foliar, densidad de siembra y clon empleado.
- Patógeno : nivel de incidencia y grado de severidad.

Para el control de la sigatoka negra en banano, se recurre a la aplicación de fungicidas; en plátano este control resulta inconveniente, en razón a sus altos costos, incompatibles con sus bajos rendimientos. Los fungicidas más utilizados en la región para el control de la sigatoka negra se muestran en la Tabla 1.

**TABLA 2.** Fungicidas más utilizados en la región de Urabá, para el control de la Sigatoka Negra.

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
BRAVO 720	Clorotalonil	1 - 1.5 litros/ha.	Cada 20 días
DITHANE	Mancozeb	3.0 litros/ha.	Cada 20 días
TILT	Propiconazol	0.4 litros/ha.	Mensual
CALIXIN	Tridemorf	0.4 litros/ha.	Mensual

Sin embargo, aunque considero que el control de la sigatoka negra en explotaciones comerciales sin fungicidas es imposible, también es cierto que para que sus aplicaciones sean efectivas, se deben integrar algunas prácticas culturales en el cultivo, como son :

- **Manejo de malezas** : éstas aparte de ser hospederas de insectos y enfermedades, retienen agua, lo que mantiene una humedad constante en las plantaciones favoreciendo la supervivencia del hongo. Su control debe ser estricto, rotando en lo posible productos químicos con control manual.
- **Drenajes** : su objetivo es la evacuación de aguas profundas y superficiales que afectan el desarrollo de las plantas, a la vez que eliminan el exceso de humedad, creando así condiciones adversas para el desarrollo de la enfermedad.
- **Deshojes** : de nada sirve aplicar un buen producto si el follaje se encuentra totalmente quemado por sigatoka negra ; los fungicidas actúan sobre el tejido verde protegiendo y/o curándolo; por lo tanto, el deshoje tienen que ser una práctica cíclica y eficiente para permitir que el producto que se aplique actúe adecuadamente.
- **Desmache** : una plantación abroncada, sin selección de colinos de reemplazo, es una plantación pobre, sin expectativas de fruta de calidad, pero ante todo llena de humedad. El desmache así como el deshoje debe ser cíclico y realizado por personal calificado

**Preaviso biológico** : las observaciones epidemiológicas realizadas en la zona, el conocimiento del ciclo biológico del hongo, el efecto de los diferentes fungicidas y la interacción de éstas dos últimas con las condiciones climáticas, indican que es posible implementar un sistema de preaviso biológico para el manejo de la sigatoka negra. De hecho, este sistema se ha implementado con muy buenos resultados en banano, en Camerún y se ha probado con éxito en plantaciones de pequeños agricultores de plátano en otros países.

En varios países se adelantan trabajos de mejoramiento, mediante el uso de variedades resistentes al problema. En el C.I. Tulenapa, se han desarrollado ensayos para evaluar la resistencia de algunos materiales a la sigatoka negra, encontrándose resultados promisorios en algunos de ellos.

La gran limitante es el mercado de Hartón de 10 pulgadas y 22 a 28 ó 30 líneas de vitola, y la poca capacidad de innovación que tienen las Compañías presentes en la zona, que condicionan todos los productos.

La FHIA ha desarrollado dos híbridos de gran producción y alta resistencia a sigatoka negra, como son el FHIA 21 y el FHIA 20 ; ambos se encuentran en el C.I. Tulenapa ; con el FHIA 21 se realizó una evaluación completa donde por la coloración verde pálido de la cáscara y la baja vitola no tiene oportunidad para el mercado de exportación. El FHIA 20 se tiene como gran expectativa y próximamente se iniciarán las evaluaciones respectivas.

**1.2 MOKO (*Pseudomona solanacearum*)** : es el problema bacterial más importante en Colombia y muchos países del mundo, debido a los altos costos del control y a la reducción en el área productiva. El moko afecta plantas en todos los estados de desarrollo y los síntomas externos de la enfermedad varían de acuerdo al sitio y estado de infección (Jeger et al, 1995).

Cuando la infección ocurre vía raíces o rizoma, se evidencian síntomas tempranos en plantas maduras, consistentes en amarillamiento progresivo y flacidez de las hojas más viejas. No obstante, el desarrollo de síntomas va a depender de la edad o tamaño de los colinos y/o plantas afectadas. En colinos pequeños, además del amarillamiento y flacidez de las hojas, iniciando en la hoja bandera y hacia afuera, ocurre la muerte de los mismos ; las plantas adultas infectadas no mueren, pero se afecta el tamaño y calidad del racimo (Belalcázar, 1991 ; Jeger et al, 1995, citados por Páez A., 1996).

Cuando la infección ocurre en las inflorescencias (transmisión por insectos), el primer síntoma aparece en las brácteas de las flores masculinas ; estas estructuras se marchitan, ennegrecen, se necrosan y no se levantan y enrollan sobre su cara superior como normalmente ocurre. Los frutos de racimos infectados, presentan un amarillamiento prematuro, por lo cual a la enfermedad también se le denomina "maduraviche" ; bajo infecciones severas y a edad temprana, los frutos se pudren y momifican (Belalcázar, 1991).

Internamente hay decoloración vascular de todos los frutos ; a medida que pasa el tiempo, la decoloración se hace presente en el pseudotallo y cormo (Jeger et al, 1995). Se ha observado la presencia de exudado bacterial en brácteas, después de 15 a 20 días de iniciada la infección (Compendium of tropical fruit disease, 1994, citado por Páez A., 1996).

Cuando la infección ocurre a través de herramientas en el pseudotallo, se ha observado ennegrecimiento de la bellota de dos o cuatro semanas después de la penetración ; igualmente algunas hojas se doblan y posteriormente se marchitan (Compendium of tropical fruit disease, 1994). En algunos estudios, al hacer inoculaciones artificiales, las hojas han mostrado amarillamiento y secamiento parcial , afectándose sólo las hojas o calcetas inoculadas ; esto se debe a que la bacteria no tiene movimiento transversal (Ramírez, 1986).

El manejo del moko se puede hacer mediante la instalación de programas rigurosos de control y cuarentena, erradicación de las plantas de plátano afectadas y aledañas a ésta y de las malezas. Se debe evitar el fraccionamiento de la planta, procediendo a inyectar en el sitio afectado con un solución de Glifosato al 20%, en dosis de 5 a 50 cm<sup>3</sup>, distribuidos en forma helicoidal, dependiendo del tamaño de la planta. Una vez la planta esté seca, se tratan sus residuos con formaldehído al 46% en dosis de 500 cm<sup>3</sup> por sitio, se cubre el área con un plástico por 15 a 30 días ; después de este tiempo se remueve el suelo, se deja airear por 15 días y se siembra nuevamente (Belalcázar, 1991).

También mediante la implementación de algunas prácticas culturales que inhiben o eliminan las células bacterianas. La práctica más efectiva es la desinfestación de las herramientas utilizadas en las diferentes labores, los productos más usados son :

- Formol o formalina del 5 al 10% : desprende gases que pueden resultar molestos para los trabajadores.
- Hipoclorito de sodio al 1% : una parte de producto comercial en cuatro partes de agua.
- Creolina al 2%.

En áreas infectadas, se recomienda instalar en la entrada de la plantación una pequeña excavación con sustrato (cisco de arroz, aserrín o gravilla fina) impregnado con formol (Páez, A., 1996).

Otras alternativas : se han realizado algunos trabajos con *Pseudomona solanacearum* en tomate que podrían tener aplicación en plátano con algunos ajustes.

E. L., Shanshoury et al (1996), encontraron que el *streptomyces mutabilis* y los herbicidas Pendimetalino y Metribucina inhibieron el crecimiento de *P.solanacerum*, bajo condiciones de laboratorio e *in vivo*.

Elabyad et al (1996), también reporta la actividad antimicrobial de *Streptomyces corchorussi* contra una serie de patógenos incluyendo *P.solanacearum* (Páez A., 1996).

**1.3 PUDRICIÓN ACUOSA DEL SEUDOTALLO (*Erwinia chrysantemi* var. *Paradisiaca*)** : La enfermedad sólo se presenta en el seudotallo y aparece como lesiones acuosas, de color amarillento al comienzo y café o negro al final ; avanza hacia el centro y hacia abajo hasta la base del seudotallo. Muy avanzada, se observa en la parte central del seudotallo una pudrición acuosa de olor fétido.

La enfermedad se transmite de una planta a otra principalmente durante el deshoje, por medio de herramientas, pero también la lluvia sirve como medio de diseminación.

Para su control, tradicionalmente se ha utilizado el glifosato al 20% de 5 a 50 cc. por planta ; sin embargo, aplicaciones alternadas de fungicidas protectantes con antibióticos mezclados han dado buenos resultados (sierra, 1993)

En plantaciones afectadas se deben desinfectar las herramientas, para lo cual sirven los mismos productos usados en moko.

Adicionalmente la plantación debe mantenerse bien nutrida (N, P, K) y con drenajes adecuados y suficientes para evacuar el exceso de humedad de los lotes.

**1.4 VIRUS** : Aunque en la zona no se encuentran diseminados, se debe hacer referencia a dos de ellos de importancia en Colombia, y presentes en plantaciones de Antioquia. Estos son el CMV (Cucumber Mosaic virus) y BSV (Banana Streak virus). Presentan síntomas similares, tales como rayado clorótico continuo en bandas perpendiculares a la nervadura central de las hojas que posteriormente se convierte en un rayado necrótico, con cuarteamiento de yaguas algunas veces. Este mosaico también se puede presentar en el seudotallo.

Las plantas afectadas por el virus tienen menor crecimiento y vigor, presentan racimos pequeños, deformes y producciones reducidas. El virus puede permanecer en una planta por meses sin que ésta presente sintomatología alguna y sólo se desata en situaciones de extremo estrés.

El control se realiza erradicando las plantas en forma similar al moko, además, utilizando material sano, controlando insectos vectores (*Planococcus citri*) y mediante el establecimiento de cuarentenas al material que se introduzca de otras regiones.

**1.5 Mancha cordana (*Cordana musae*)** : La enfermedad se ve favorecida por la siembra a bajas altitudes y la alta humedad relativa. Los síntomas se manifiestan en las hojas como manchas ovaladas, pequeñas, de color castaño o amarillo-anaranjado, con zonas concéntricas y borde color marrón, los cuales con el tiempo, aumentan de tamaño hasta coalescer y ocasionar el secamiento del limbo.

Se ha observado en primera generación y cuando el potencial de inóculo es alto, infecciones severas en los bordes de la hoja que empiezan por pequeñas zonas necrosadas que van evolucionando hasta transformarse en largas estrías de color castaño, rodeadas de un gran halo amarillo, que separa la parte infectada de la sana.



Control :

El ataque del patógeno generalmente se encuentra en hojas bajas, por lo que no reviste importancia económica . Cuando se presenta en plantaciones de 7-9 meses de edad también es pasajera y no alcanza a causar daños severos, lo que no justifica el control químico .

## 2. PLAGAS

### 2.1 Gusano Tornillo (*Castniomera humboldt* Lepidóptera : Castniidae).

La mariposa deposita los huevos en el seudotallo muy cerca al suelo, buscando heridas en la planta, luego las larvas empiezan a alimentarse formando galerías en forma ascendente, provocando debilitamiento y en muchos casos, pérdida del racimo. El ataque de este insecto se caracteriza por la presencia de una masa gelatinosa que drena externamente, color amarillento de las hojas nuevas y posterior secamiento, y deformación o muerte de la hoja bandera.

El control se realiza mediante el uso de semilla sana, manejo adecuado de malezas y de la población por hectárea, evitando heridas a la planta, uso de cebos tóxicos (frutos sobremaduros tratados con insecticida y dispuestos estratégicamente en la plantación) cuando el ataque de la plaga así lo requiera y la conservación del control biológico natural en las fincas.

**2.2 Colaspis sp.** : insecto de gran importancia puesto que al alimentarse de los frutos hacen roeduras de poca profundidad y de contornos irregulares sobre la superficie de los plátanos, afectando la calidad de los racimos.

El control se realiza con buen manejo de malezas, drenajes funcionales, embolse prematuro con bolsas tratadas con Dursban al 1%, conservación de enemigos naturales como *Apiomerus* sp. (Hemiptera : Reduviidae) y *Polystes*.

**2.3 Mapaitero (*Trigona* sp.** Hymenoptera : Apidae). Los adultos realizan un daño similar al de *Colaspis*, pero se diferencian de ellos en que las roeduras están localizadas sobre las aristas de las frutas.

El control radica en la ubicación y destrucción de nidos y en mantener los alrededores del cultivo libre de malezas.

**2.4 Trips sp. (*Chaetanaphthrips orchedii*):** Las larvas al alimentarse causan una mancha rojiza en la cáscara, en el área donde se juntan los plátanos, extendiéndose a todos los dedos y agrietándose en algunas ocasiones en ataques severos.

El control se realiza mediante el manejo de malezas, el embolse prematuro con bolsas tratadas con Dursban al 1%, y la implementación del control biológico en las plantaciones.

**2.5 Nemátodos :** En la zona se han encontrado cinco tipos diferentes de nemátodos atacando raíces y rizomas en banano y plátano de exportación. Ellos son : *Radopholus similis*, *Helycotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne* sp, y *Rotylenchus* sp. De éstos el más importante es el *R. similis*, no sólo por su dinámica poblacional sino por el tipo de daño que causa en las raíces y el cormo.

## USO SEGURO DE PLAGUICIDAS

### Mensaje :

Cuando utilizamos los plaguicidas racionalmente :

#### Logramos :

- Buenos rendimientos y buena calidad en nuestras cosechas.
- Suministro permanente de alimentos y materias primas para nuestras comunidades.
- Un medio ambiente de calidad para nuestras familias, nuestros vecinos y nuestro país.

#### Evitamos :

- La contaminación del medio ambiente en nuestros campos.
- Reducir la calidad de las aguas que consumimos, los suelos que sembramos y el aire que respiramos.
- Los riesgos de intoxicación de nuestros familiares, vecinos y/o trabajadores.

### 1. Transporte de plaguicidas

Cualquiera que sea el medio de transporte que utilice para llevar plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas, rodenticidas) hasta el sitio donde se aplican para proteger sus cultivos y ganados, deben ir solos, es decir, separados o aparte de alimentos para consumo humano o animal. Para esta labor utilice vehículos en buen estado de funcionamiento. Revise con cuidado el piso de la plataforma donde se colocarán los envases. Asegúrese de que no existan puntillas o estructuras salientes que causen perforaciones a las cajas de cartón o a los envases plásticos o metálicos que contienen los plaguicidas.

### 2. Almacenamiento :

Existen algunas reglas que deben ser observadas, aún cuando guardemos una cantidad limitada de plaguicidas :

- Guarde los plaguicidas en un cuarto o bodega para este producto o mejor aún, en un edificio separado donde pueda tener una bodega **bien ventilada y seca**.
- Los alimentos para consumo humano o animal deben ser almacenados en cuarto o bodega **lejos de los plaguicidas**, debido al riesgo de contaminación.
- El cuarto o bodega donde se guardan los plaguicidas, debe permanecer **cerrado con candado** para prevenir la entrada de niños o de personas no autorizadas.
- Para evitar errores o contaminación cruzada que se origine en envases en mal estado, los insecticidas, fungicidas y herbicidas deben ser almacenados en **sitios separados**.
- Asegúrese de tener siempre a mano, **materiales absorbentes** como aserrín, madera, arena, suelo seco o arcilla seca para manejar derrames de plaguicidas.

- Tenga siempre disponible **agua limpia y jabón** cerca de los cuartos de almacenamiento o de bodegas, en caso de contaminación accidental, por ejemplo : derrame de plaguicidas en las manos, brazos o piernas de la persona que los maneja, o salpique en los ojos. En tales casos la limpieza (lavado con abundante agua) rápida es esencial.

### **3. Traspaseo de un plaguicida para desechar un envase en mal estado :**

Transferir plaguicidas líquidos dentro de botellas de bebidas o el reempaque de plaguicidas sólidos dentro de envases destinados a llevar alimentos tales como cajas de cartón, representa **el riesgo más alto** para que se presenten graves y a veces, fatales envenenamientos de personas o animales que habitan en su finca. Por tanto constituye un **deber** para el agricultor precavido disponer de una cantidad permanente de envases vacíos, limpios, en perfecto estado y con cierre hermético, para efectuar trasvaseos de plaguicidas.

Para evitar cualquier posibilidad de error, el envase al cual se va transferir el plaguicida, deberá marcarse con el **nombre del producto**, las normas básicas de uso y manejo y con un grande aviso de **peligro - veneno**.

### **4. Mantenimiento de equipos**

Equipos defectuosos utilizados para la aplicación de plaguicidas constituyen un peligro fuente de contaminación. Válvulas o uniones con escapes, mangueras en mal estado, lanzas con roturas o abolladuras, tanques con escapes que derraman su contenido, boquillas rotas o taponadas son de común ocurrencia ; razón suficiente para elaborar un **programa de mantenimiento**, trabajando en ello **antes de salir a los campos de cultivo**.

Por lo anterior, revise todos los filtros, boquillas, mangueras, empaques, ajustes de las mangueras, palanca y émbolos para que funcionen con precisión antes de comenzar los trabajos.

La limpieza de las boquillas puede hacerse con un cepillo de cerdas suaves. No utilice implementos metálicos, tales como puntillas, alambres o navajas, ya que **puede agrandar el diámetro de los orificios** lo que conduce a aplicar sobredosis de los plaguicidas y afectar la uniformidad en la distribución del producto.

### **5. La etiqueta del producto**

La etiqueta en el envase del plaguicida contiene instrucciones acerca de cómo manejarlo ; la etiqueta suministra la información necesaria para el uso efectivo y seguro del producto. Además del nombre del producto e instrucciones para su aplicación, la etiqueta y los folletos ofrecen información sobre **grado de toxicidad** y sobre **primeros auxilios** en caso de envenamiento, lo mismo que el **antídoto** recomendado. También contiene instrucciones para la seguridad del **aplicador** y del ambiente, acerca de cómo proceder con los **envases vacíos** y sobre cómo **preparar la mezcla** de aspersión (plaguicida + agua + coadyuvantes).

También encontrará el nombre común del **ingrediente activo**, la concentración y la clase de **formulación** y finalmente el **nombre y la dirección de la empresa fabricante**.

#### 6. Coloración de los grados de toxicidad :

<b>Rojo :</b>	categoría toxicológica 1 : extremadamente tóxico :	<b>gramoxone</b> <b>gramafin</b> <b>gesapax</b>
<b>Amarillo :</b>	categoría toxicológica 2 : altamente tóxico :	<b>Amina 480</b>
<b>Azul :</b>	categoría toxicológica 3 : moderadamente tóxico :	<b>2-4-D-Amina-4</b>
<b>Verde :</b>	categoría toxicológica 4 : ligeramente tóxico :	<b>Round-up</b> <b>Agrotin</b> <b>Agral</b>

## 1. COSECHA Y BENEFICIO

Después de la labores realizadas en el campo la cosecha es definitiva dentro del proceso, pues es ahí donde se consigue el beneficio económico del trabajo realizado.

- Antes de iniciar el corte verifique que los tanques de la empacadora estén listos con agua-alumbre y agua-merdeck.
- Cómo preparar las mezclas de agua-alumbre y agua-merdeck :

Capacidad del tanque :

	<b>CANTIDAD DE AGUA</b>	<b>CANTIDAD DE PRODUCTO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Tanque para desmane	400 litros (40 baldes) 600 litros (60 baldes) 800 litros (80 baldes) 1000 litros (100 baldes)	4 kilos de alumbre 6 kilos de alumbre 8 kilos de alumbre 10 kilos de alumbre	preparar un día antes preparar un día antes preparar un día antes preparar un día antes
Tanque para merdeck	10litros (1 balde) 20litros (2 baldes) 30 litros (3 tapas)	10 cc (1 tapa) merdeck 20 cc (2 tapas) merdeck 30 cc (3 tapas) merdeck	preparar el mismo día preparar el mismo día preparar el mismo día

- las cajas deben estar pegadas antes de iniciar el proceso, no adicione agua al pegante.
- No procese racimos de plantas con menos de cinco hojas funcionales.
- Antes de cortar verifique la vitola.
- Puye el pseudotallo y baje el racimo con cuidado.
- Transporte el racimo evitando maltratarlo o dejarlo expuesto al sol.
- Termine de deflorar los racimos antes de desmanar.
- Deseche los racimos maduros, bolejas, con excesivas cicatrices o maltratados, pues éstos no sirven para embarque.
- Afíle la gurbia antes de empezar a desmanar.
- Desmane por debajo de la línea oscura que une los dedos con el vástago, procurando que los plátanos caigan sueltos al tanque.
- Con este corte se obtienen coronas rectas limpias.
- No empaque coronas desgarradas.
- Desleche los dedos por unos minutos.
- Sumerja los dedos rápidamente en la mezcla agua-merdeck.
- Coloque una almohadilla o una buena cantidad de hojas sobre la mesa de empaque para proteger la fruta.

- Al empacar seleccione la fruta con calibrador y cinta.
- Deseche los dedos defectuosos.
- Cada dedo debe medir mínimo 10 pulgadas de pulpa a punta y debe tener de 22 a 28 líneas de vitola.
- Selle mínimo 25 plátanos por caja de primera.
- La caja tapada debe pesar 25 kilos.
- Arrume sobre madera y bajo techo.
- Transporte en camión carpado para proteger la fruta del sol y el agua, haciendo arrumes de máximo siete cajas.

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LA FRUTA**

Con el fin de tener control sobre la cantidad de la fruta existente, además de garantizar la calidad del plátano para exportación, éste debe ser identificado semanalmente diferenciándolo mediante una cinta de color que permitirá clasificar los racimos por edades (un color para cada semana) ; para el plátano se utilizan 8 o 10 colores según la comercializadora : blanco, azul, rojo, café negro, naranja, verde, amarillo, gris y habano. En el campo la cinta se puede amarrar directamente sobre el racimo, también se puede hacer sobre el seudotallo pero teniendo cuidado de colocar la cinta al racimo al momento del corte para asegurar un buen conteo de éstas en la empacadora, controlando así los saldos de fruta por cada edad.

Los productores pueden disponer de un calendario de encinte y corte de fruta donde se explica claramente qué color de cinta corresponde a cada semana según el método de identificación que se utilice.

Existen dos métodos para identificar (encintar) la fruta :

- En prematura : corresponde a los racimos (bacotas) recién paridos, es decir, desde que emerge la bacota hasta tres brácteas abiertas.
- En presente : corresponde a los racimos que ya pasaron su primera semana, es decir, desde cuatro brácteas hasta la apertura de la última mano.

Es necesario recomendar que al momento de realizar el encinte la persona encargada de la labor lleve la cinta correspondiente a la semana actual y también un poco de cinta correspondiente a la semana anterior, eso con el fin de encintar aquellos racimos que por alguna razón no identificó la semana anterior.

## **3. INVENTARIO DE FRUTA**

Un buen inventario de fruta permite conocer la cantidad de racimos disponibles por edades en la finca y así poder efectuar proyecciones de producción y comercialización a los mercados nacional e internacional en beneficio del productor y de la comercializadora misma.

Para llevar un inventario de fruta se requiere mantener un control estricto sobre las cantidades de cinta colocadas en el campo, reportando oportunamente los cortes, las

tumbas por viento, etc. Con el siguiente esquema se ilustra la información mínima que debe contener un buen inventario :

<b>SEMANA DE CORTE</b>	<b>SEMANA 28</b>	<b>SEMANA 29</b>
Cinta de corte	azul	rojo
Cantidad de racimos disponibles	100	120 + 30 azules sem. ant.
Racimos cortados	60*	90**
Matas caídas (racimos)	7*	0
Racimos rechazados (empacadora o campo)	3*	0
Saldo disponible próx. Semana (racimos)	30	60
Cintas descontadas (racimos)	*70 azul	**30 (azul) **60 (rojo)

Se insiste en que un inventario confiable dependa del control sobre la cantidad de cintas colocadas en el campo y de la claridad con que se reportan los racimos cortados para embarque y los racimos no utilizados para embarque (novedades), como racimos caídos, racimos rechazados en empacadora, racimos con menos de cinco hojas funcionales, etc.

De acuerdo a lo anterior, cada semana el productor debe informar a la comercializadora la cantidad de racimos encintados en campo, cortados para embarque, caídos y rechazados, todo con su respectivo color de cinta. Estos datos además de ser recopilados por ella, deben ser utilizados por el productor para su propio control.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Belalcázar, S. et al . Manejo Integrado de Plagas. En : El Cultivo del plátano en el trópico. INIBAP, ICA, CIID, Comité Departamental de Cafeteros del Quindío : 1991. 376 p.



2. C.I. BANACOL S.A. Plátano para exportación. Cartilla informativa N.º 1. (Medellín :1991 ?).
3. C.I. UNIBAN S.A. Guía para la producción de plátano de exportación. Medellín 1998. 63 p.
4. Fages, O. et al. Transferencia de tecnología en Costa Rica : la lucha contra la Sigatoka Negra en el cultivo de plátano mediante el sistema de preaviso biometeorológico. Costa Rica : CATIE, 1995. 16 pág.
5. Londoño, M. y Arévalo, E. Insectos plagas del plátano. Documento de trabajo. C.I. Tulenapa . 18 p.
6. Manejo seguro de plaguicidas. ISS. ANDI. ICA. Santafé de Bogotá 1998. 63 p.
7. Páez R., A. El Moko del plátano. Manizales : Universidad de Caldas, 1996. Tesis (M.Sc.). 44 p.
8. Reichel, H. et al. Enfermedad del rayado del banano. Plegable divulgativo. CORPOICA - ICA. Medellín, 1996.
9. Rosero R., A. Banano y Plátano. Enfermedades y Plagas. Guía práctica. 1a. Ed. Urabá, Augura : 1987. 68 p.
10. Sierra, L. El Cultivo del banano. Medellín, 1993. 679 p.