

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



**IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL BANANO (*Musa sapientum*)
EN EL ESTADO DE CHIAPAS**

POR

HECTOR MANUEL TEJEDA JACUINDE

MONOGRAFIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

BUENAVISTA, SALTILLO COAHUILA, MÉXICO; MAYO DEL 2003.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL BANANO (*Musa sapientum*)
EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

POR
HÉCTOR MANUEL TEJEDA JACUINDE

M O N O G R A F I A

Que somete a consideración del H. jurado examinador
como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

APROBADA POR:
ASESOR PRINCIPAL

ING. J. Ángel de la Cruz Bretón

SINODAL

SINODAL

M.C. Arnoldo Oyervides G.

DR. F. De Jesús Ortega R.

SUPLENTE

ING. Rene De la Cruz R.

El coordinador de la división de agronomía

M.C. Arnoldo Oyervides G.

Buenavista, Saltillo Coahuila; México, Mayo del 2003.

AGRADECIMIENTOS

- ◆ A dios nuestro señor y a la virgen de Guadalupe, por concederme el don de vivir y guiarme por el camino bueno de la vida, por concederme la serenidad para aceptar las cosas que no puedo cambiar, por estar conmigo en los momentos difíciles y darme la fortaleza para seguir luchando, por darme la sabiduría para distinguir lo bueno y lo malo.
- ◆ A mi alma mater "**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**", por ser mudo testigo de mis esperanzas y anhelos por abrirme sus puertas, envolverme en su seno y brindarme la oportunidad de formarme como Ing. Agrónomo.
- ◆ Al M.C. J. Angel de la cruz bretón, por la oportunidad brindada para realizar este trabajo, por su invaluable asesoría, revisión y sugerencia.
- ◆ Al M.C. Arnoldo Oyervides G. Por su participación y colaboración como sinodal en este trabajo.
- ◆ Al Dr. F. De Jesús Ortega, por su participación y orientación para la revisión del presente trabajo.
- ◆ Al Ing. Rene de la Cruz Rodríguez, por participar como sinodal en esta monografía y por trasmitirme sus conocimientos cuando fui su alumno.
- ◆ A los Ing. J. Angel Muñoz, Alfredo Fdz. Gaytan, J. Luz Chavez, al Biólogo Armando Rdgz. García, al señor Alfonso Briones, Martín Briones, J. Juan Rdgz, al profe Jesús Mata; por el cariño, respeto y apoyo desinteresado que siempre he recibido de ustedes.

- ◆ A la familia **RAMÍREZ HERNÁNDEZ**, por haberme permitido ser parte de su familia durante mi estancia en Saltillo, muchas gracias y que dios los bendiga.

- ◆ A mis compañeros de generación y amigos, a ese grupo al que le llamamos las estrellas: Juan morga, Sergio soriano, Alexis rosas, Omar Muñoz, Francisco ruelas, Eric Hernández, Juan Carlos valle, .J. Manuel Gutiérrez trinidad, Carlos salgado, Rigoberto Hernández, C. Augusto Ramírez, Mario cruz Estévez, a mis compañeros del equipo de fútbol y a todos con los que conviví durante mi estancia en la narro y pase momentos inolvidables, les deseo el mayor de los éxitos en donde quiera que se encuentren y no olviden que donde quiera que nos paremos podremos decir con orgullo **“SOY BUITRE DE LA NARRO”**.

DEDICATORIAS

◆ A MIS PADRES, BELEN JACUINDE y JORGE TEJEDA.

Con respeto y admiración, a quienes les debo mi ser, a ellos que con esfuerzo y abnegación me permitieron realizar mis estudios profesionales, por que me enseñaron el buen camino, dándome sus sabios consejos, dedicándome parte de su vida, gracias por confiar en mi y darme la oportunidad de alcanzar tan anhelado sueño; por eso hoy les quiero decir misión cumplida.

◆ A MIS HERMANOS, JORGE ALBERTO y MARCELA.

Por su siempre e incondicional apoyo que me han sabido brindar en todo momento, por que gracias a eso se ha fortalecido la unión familiar, quiero que sepan que forman parte de los momentos más felices de mi vida y que el presente trabajo lo hice pensando siempre en ustedes, que también les pertenece por que juntos lo hemos logrado.

◆ A mis primos, **EXAL, ROELI, HONORIO, GUADALUPE** y mi gran amigo **JESUS TINO, "GRACIAS"**, por que sin su ayuda esto no hubiera sido posible, el presente trabajo es sencillo y humilde, pero es el fruto de una gran dedicación y sobre todo mucho esfuerzo, no me queda más que decir **"GRACIAS DIOS NUESTRO"** por que dios ayuda al hombre por medio del hombre.

◆ Lo ideal sería nombrar a toda mi familia y cada una de las personas que de una u otra forma han contribuido en la realización de este trabajo, pero son tantas que el mismo contenido de la monografía no alcanzaría para nombrarlos; por eso a todos ellos les quiero dar las gracias por el apoyo brindado.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICAS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOS.....	iiii
	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HISTORIA DEL CULTIVO DEL BANANO.....	4
3.1. EL INICIO DEL COMERCIO EN AMÉRICA CENTRAL.....	5
3.2. ORIGEN GEOGRÁFICO.....	6
IV. SITUACIÓN MUNDIAL Y/O ESTADÍSTICA.....	7
4.1. PAÍSES PRODUCTORES.....	7
4.2. CONSUMO MUNDIAL DE BANANO.....	8
4.3. PAÍSES EXPORTADORES.....	9
4.4. PAÍSES IMPORTADORES.....	9
V. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN EL MUNDO.....	10
VI. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN MÉXICO.....	11
6.1. SITUACIÓN DEL BANANO EN MÉXICO.....	11
6.2. SITUACIÓN DEL BANANO EN CHIAPAS.....	12
6.3. INFORMACIÓN BÁSICA DEL CULTIVO.....	14
VII. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	15

VIII. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	17
8.1. CORMO.....	18
8.2. DESARROLLO DEL VÁSTAGO.....	21
8.3. RAÍCES.....	23
8.4. FORMACIÓN DEL SEUDO TALLO.....	26
8.5. SISTEMA FOLIAR.....	27
8.5.1. VAINA.....	28
8.5.2. PECÍOLO.....	29
8.5.3. NERVIACION CENTRAL.....	29
8.5.4. LIMBO.....	29
8.6. INFLORESCENCIA.....	30
8.7. FRUTOS.....	32
IX. ECOLOGÍA.....	34
X. MANEJO DEL CULTIVO.....	35
10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	35
10.2. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SEMILLA.....	36
10.3. SIEMBRA.....	37
10.4. NUMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA.....	38
XI. CONTROL DE MALEZAS Y LABORES DEL CULTIVO.....	39
11.1. CONTROL DE MALEZAS.....	40
11.2. DESHIJE.....	40
11.3. ELIMINACIÓN DE PLANTAS IMPRODUCTIVAS.....	41
11.4. RESIEMBRA.....	42
11.5. PROTECCIÓN DE LA FRUTA.....	42

11.6.	APUNTALAMIENTO.....	43
11.7.	ELIMINACIÓN DEL CAPOTE Y LA PLACENTA.....	43
11.8.	SANEO Y DESHOJE.....	44
11.9.	DESMANE Y DESBELLOTE.....	44
11.10.	DESVIÓ DE HIJOS.....	45
11.11.	COLOCACIÓN DE LA CINTA.....	46
11.12.	EMBOLSE.....	47
XII.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO.....	48
12.1.	PRINCIPALES FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES.....	48
12.1.1.	NITRÓGENO.....	48
12.1.2.	FÓSFORO.....	49
12.1.3.	POTASIO.....	50
12.1.4.	CALCIO.....	51
12.1.5.	MAGNESIO.....	51
12.1.6.	AZUFRE.....	52
12.1.7.	ZINC.....	53
12.1.8.	COBRE.....	54
12.1.9.	MANGANESO.....	54
12.2.	APLICACIÓN DE FERTILIZANTES.....	55
12.3.	TIPOS DE FERTILIZANTE.....	59
XIII.	REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.....	59
13.1.	TEMPERATURA.....	59
13.2.	LUMINOSIDAD.....	61

13.3.	NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO.....	62
13.4.	ALTITUD.....	64
13.5.	PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y HUMEDAD RELATIVA.....	65
13.6.	VIENTOS.....	66
XIV.	REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS.....	67
14.1.	LOS SUELOS BANANEROS.....	67
14.1.1.	PROPIEDADES TOPOGRÁFICAS.....	68
14.1.2.	PROPIEDADES FÍSICAS.....	68
14.1.3.	PROPIEDADES QUÍMICAS.....	68
14.1.4.	PROPIEDADES BIOLÓGICAS.....	69
XV.	RIEGO Y DRENAJE.....	71
15.1.	RIEGO.....	71
15.2.	DRENAJE.....	72
15.2.1.	SÍNTOMAS DE EXCESO DE HUMEDAD.....	73
XVI.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	74
16.1.	PLAGAS.....	74
16.1.1.	NEMATODOS.....	74
16.1.2.	PICUDO NEGRO.....	76
16.1.3.	PLAGAS DEFOLIADORAS.....	78
16.1.4.	PLAGAS DE LAS FLORES Y LAS FRUTAS.....	79
16.1.5.	INSECTOS CHUPADORES.....	79
16.2.	ENFERMEDADES.....	80
16.2.1.	SIGATOKA.....	80
16.2.2.	SIGATOKA AMARILLA.....	80

16.2.3. SIGATOKA NEGRA.....	81
16.2.4. MOKO.....	83
16.2.5. MAL DE PANAMÁ.....	84
16.2.6. ENFERMEDADES POSTCOSECHA.....	86
16.2.7. ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS.....	86
XVII. COSECHA.....	87
17.1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA COSECHA.....	89
17.1.1. GRADO.....	89
17.1.2. EDAD DE COSECHA.....	89
17.2. CONDICIONES QUE HACEN VARIAR EL GRADO DE COSECHA.....	90
XVIII. PROCESO DE EMPAQUE.....	91
18.1. RECIBIDO DE LA FRUTA.....	91
18.2. DESFLORE.....	92
18.3. DESMANE.....	92
18.4. SELECCIÓN DE LA FRUTA.....	93
18.5. LAVADO DE LA FRUTA.....	94
18.6. ETIQUETADO Y PESADO DE LA FRUTA.....	94
18.7. EMPAQUE.....	95
XIX. CONCLUSIÓN.....	97
XX. BIBLIOGRAFÍA.....	98

ÍNDICE DE GRAFICAS.

PAG.

GRAFICA 1. PRINCIPALES PRODUCTORES.....	8
GRAFICA 2. PRINCIPALES EXPORTADORES.....	9
GRAFICA 3. PRINCIPALES IMPORTADORES.....	9

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. DIVISIÓN GEOGRÁFICA.....	14
FIGURA 2. PLANTA DE BANANO.....	15
FIGURA 3. COSMOPOLITES SORDIDUS.....	77

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1. ESTADÍSTICAS DEL ESTADO.....	14
TABLA 2. CONTROL DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES.....	15

ÍNDICE DE FOTOS.

FOTO 1. CORMO DE BANANO.....	20
FOTO 2. HIJUELO DE BANANO.....	22
FOTO 3. HOJA DE BANANO.....	30
FOTO 4. INICIO DE INFLORESCENCIA.....	32
FOTO 5. INFLORESCENCIA COMPLETA.....	32
FOTO 6. RACIMO DE BANANO.....	34
FOTO 7. ACTIVIDAD DE RESIEMBRA.....	42
FOTO 8. ACTIVIDAD DE DESMANE.....	45
FOTO 9. ACTIVIDAD DE DESBELLOTE.....	45
FOTO 10. EMBOLSE DEL RACIMO.....	47
FOTO 11. APLICACIÓN DE FERTILIZANTE.....	58
FOTO 12 Y 13. DRENAJE DE UNA PLANTACIÓN DE BANANO.....	73
FOTO 14. ALBARDILLA.....	78
FOTO 15. CALIGO.....	78
FOTO 16. CERAMIDIA.....	78
FOTO 17. COLASPIS.....	79
FOTO 18. COSECHA DE BANANO.....	88
FOTO 19. TRANSPORTE DE RACIMOS.....	88
FOTO 20. ACTIVIDAD DE DESFLORE.....	92

	PAG.
FOTO 21. ACTIVIDAD DE DESMANE.....	93
FOTO 22. LAVADO DE LA FRUTA.....	94
FOTO 23. ETIQUETADO.....	95
FOTO 24. PESADO.....	95
FOTO 25. ACTIVIDAD DE EMPACADO.....	96
FOTO 26. EMPACADO FINAL.....	96

I. INTRODUCCIÓN.

Actualmente uno de los cultivos más importantes en la agricultura es el banano ó plátano (*Musa sapientum*), el cual ocupa el primer lugar de las frutas tropicales, no solo en México si no también en el mundo bien por su valor nutritivo como fruto, su popularidad, o su rentabilidad, al punto de que algunos Países como: el trópico húmedo de América central, el caribe y parte de Sudamérica han basado su economía agrícola en este cultivo por ser fuente básica de alimentos y generador de divisas para las poblaciones de dichos países.

El banano es un fruto que se produce y consume principalmente en los países en vía de desarrollo. Se comercializa en fresco y, en menor escala, deshidratado y en harina. En el Comercio internacional sólo se consume el 1% de la producción mundial. Estados Unidos y la Unión Europea son los principales importadores de plátano fresco, producto que se destina para satisfacer la demanda de sus comunidades latinas y, en menor proporción, africanas. Generalmente el comercio internacional de plátano lo realizan países con tradición exportadora de banano, como Colombia y Ecuador, aprovechando la infraestructura y logística desarrolladas para esa fruta.

Se puede señalar que el banano ocupa el cuarto lugar a nivel nacional, en función, de la superficie cultivada y el segundo lugar después de la naranja, en relación al volumen y valor de la producción de los principales frutales

perennes.

Los estados productores más importantes en el sur y sureste de México, están representados por: Chiapas y Veracruz, que representan el 55% del total nacional en cuanto a volumen de producción y el 45% a superficie cultivada.

Cabe señalar que Chiapas y Tabasco son prácticamente los únicos estados exportadores, correspondiendo al primero reconocimientos internacionales por la gran calidad del producto obtenido y sus tecnologías modernas de producción.

Solo el estado de Chiapas, ha sido el que durante la década pasada, mostró incremento en las superficies destinadas a este cultivo, de hecho el crecimiento se dio específicamente en las áreas de riego ya que a partir de 1993, se dio un proceso de reconversión tecnológica, caracterizada principalmente por la introducción de la técnica productiva centroamericana, la cual consiste básicamente en la utilización de riego por aspersión, como medida para incrementar la producción y rentabilidad, este aspecto, merece una mención especial al estado de Chiapas ya que el rendimiento alcanzado esta muy por encima de las demás entidades, sobre todo en la región soconusco, que es la que aporta un poco mas del 90% de la producción de la entidad y cuyos rendimientos llegan hasta las 70 toneladas por hectárea. De igual forma, es importante señalar que el ascenso en los rendimientos en esta región se da a partir de 1996, que es cuando alcanza un rendimiento de 60 toneladas por hectárea. Como consecuencia de un control total de la Sigatoka negra, ya que se estima que esta enfermedad reducía los rendimientos en cerca de 22

toneladas por hectárea al año.

II. OBJETIVOS

Para la realización de esta monografía se plantearon algunos objetivos los cuales se consideran importantes.

1.- Divulgar y hacer una descripción analítica general de la situación actual que prevalece en el estado de Chiapas con respecto al cultivo del banano, con la finalidad de tener los conocimientos necesarios para poder detectar y precisar la problemática técnica, económica y social, así como su interacción en esta actividad agrícola.

2.- Mejorar e incrementar la producción de plátano para la exportación facilitando la consulta técnica, comprobada y adecuada para maestros, estudiantes, productores y toda aquella persona interesada en la temática de este cultivo.

3.- Contribuir a fomentar la imagen entre los usuarios reales y potenciales de los productos agropecuarios en México.

III. HISTORIA DEL CULTIVO DEL BANANO.

Aunque se desconoce la historia de la evolución y migraciones del plátano comestible, diversas autoridades especialistas en la materia estiman que fue uno de los primeros frutos cultivados por el hombre.

La mayor parte de los autores están de acuerdo en que con toda probabilidad las primeras plantas de esta especie no llegaron a la cuenca mediterránea hasta el año 650 d.c. Los árabes están considerados como los introductores del plátano en África a partir de esta fecha, durante sus expediciones comerciales y en busca de esclavos.

Los portugueses introdujeron los plátanos en las islas canarias a principios del siglo XV y de allí pasaron a América. Al iniciarse el siglo XVI, se plantó el primer clon en santo domingo, siendo este el punto de partida de las variedades existentes en el continente americano del trópico y clima subtropical.

Se atribuye a fray Tomás de berlanga, obispo de panamá y descubridor de las islas galápagos, el traslado del plátano dulce desde las islas canarias a santo domingo en 1516, de donde se extendió a otras regiones (haarer, 1965).

Gajón (1953), menciona que esta planta que crecía en los márgenes del Eufrates; Abd- alatif, (celebre galeno árabe), dice que esta fruta es originaria de

la india y que los musulmanes la llevaron al Asia menor, dando origen que la humanidad antigua lo encontrara al pie del Himalaya; otros atribuyen su procedencia del Indostán, al evolucionar la especie y ser objeto de selección por el hombre debe haber dado lugar progresivamente a frutos comestibles por el ser humano.

3.1. EL INICIO DEL COMERCIO DEL BANANO EN AMÉRICA CENTRAL

Según Soto (1990), no se conoce con precisión cuando se inició la siembra comercial de banano en América central y el Caribe. Sin embargo, existe evidencia de que ocurrió en Jamaica y Panamá antes de 1866. En Costa Rica las siembras se iniciaron en 1872.

Las primeras exportaciones de banano de América Central se iniciaron en Honduras, en 1860, y en Costa Rica, en 1879, según Ellis (1983) y Stewart (1967), respectivamente, citados por Soto (1990). En forma paralela, el comercio del banano se desarrolló en otros países como Colombia (Soto 1990).

El banano ha tenido una influencia monumental sobre los aspectos económicos, sociales y culturales de los países donde se cultiva. En algunos casos, ha llegado a impulsar cambios profundos en el pensamiento de los ciudadanos de esos países, en aspectos que van desde la ecología hasta la organización laboral. Su fuerte poder económico continúa siendo de gran impacto sobre la economía de los países productores, en especial en Latinoamérica, que sigue siendo el área de mayor producción de esta fruta en el mundo.

3.2. ORIGEN GEOGRÁFICO

Se considera el sureste asiático como el territorio en que primeramente se cultivaron los plátanos, pues, en lo que alcanzan a informarnos las referencias sobre el particular hace muchos años en que el hombre explota aquí este productivo árbol en provecho propio. Quizá estos cultivos se hayan desarrollado simultáneamente en el archipiélago malayo y en las islas de Indonesia.

Su introducción a América data del siglo XVI a través de las islas de Santo Domingo y Cuba. A finales del XIX se establecieron las primeras plantaciones comerciales en Jamaica, extendiéndose en pocos años a todos los países centroamericanos. En nuestro país, las primeras plantaciones aparecen en el estado de Tabasco, alcanzando importancia comercial a partir de la década de los treinta.

Álvarez (1984), citado por Saver (1952), Dice que el hombre se ha servido del plátano a lo largo de su historia en el Asia sudoriental, las comunidades primitivas de la etapa de recolección; cuando se inicio la agricultura permanente, el plátano se contó entre las primeras plantas domesticadas.

En un escrito muy interesante presentado por Saver (1952), reporta que el Asia sudoriental es la cuna primitiva de la agricultura y que, por lo tanto, es posible que el plátano fuese una de las primeras plantas cultivadas.

IV. SITUACIÓN MUNDIAL Y/O ESTADÍSTICA

El plátano es un fruto que se produce y consume principalmente en los países en vía de desarrollo. Se comercializa en fresco y, en menor escala, deshidratado y en harina. En el comercio internacional sólo se transa el 1% de la producción mundial. Estados Unidos y la Unión Europea son los principales importadores de plátano fresco, producto que se destina para satisfacer la demanda de sus comunidades latinas y, en menor proporción, africanas.

Generalmente el comercio internacional de plátano lo realizan países con tradición exportadora de banano, como Colombia y Ecuador, aprovechando la infraestructura y logística desarrolladas para esa fruta.

En Colombia, el plátano es uno de los principales productos de la canasta familiar; su cultivo y producción son actividades generadoras de ingreso, empleo y divisas para el país y, según la FAO, el plátano es uno de los productos básicos para garantizar la seguridad alimentaría de los países en vía de desarrollo.

4.1. PAÍSES PRODUCTORES

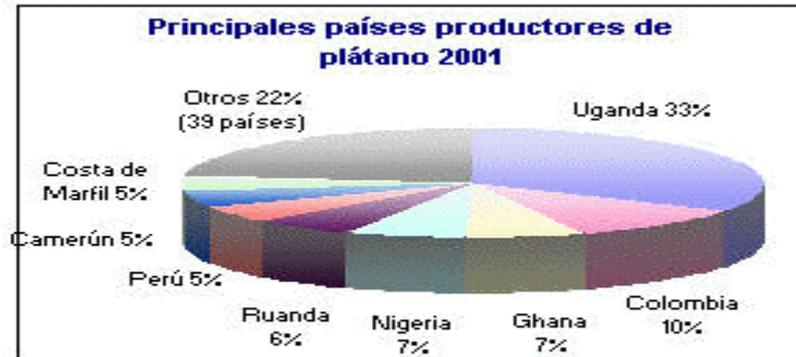
Producción mundial 2001: 28.7 millones de toneladas

Principal productor del mundo: Uganda con 9.5 millones de toneladas

Segundo productor del mundo: Colombia 2.8 millones de toneladas

Entre 1996 y el año 2000 la producción mundial de plátano cayó a una tasa de -0.4% promedio anual. Con excepción de Ruanda, donde disminuyó la

producción en -8.9% , los grandes productores presentaron tasas positivas, así: Uganda 0.7% , Colombia 0.8% , Ghana 1.4% y Nigeria 2.3% .



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

Gráfica 1. Principales productores

4.2. CONSUMO MUNDIAL DE BANANO

- ◆ Consumo per cápita mundial 2000: 4.81 Kg.
- ◆ Tasa de crecimiento consumo per cápita mundo 1996-2000: -0.9%

Aunque a nivel mundial la tasa de crecimiento del consumo per cápita de plátano cayó en los últimos años, para Estados Unidos, principal importador, aumentó a una tasa de 3.4% .

A nivel mundial Colombia es el mayor proveedor de los dos principales destinos del plátano: Estados Unidos y la Unión Europea. La tasa de crecimiento de las exportaciones colombianas para el período de 1991 a 2000 fue de 11.8% . En segundo lugar se ubica Ecuador, país que además ha incrementado las exportaciones de plátano hacia Colombia.

4.3. PAÍSES EXPORTADORES



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

Gráfica 2. Principales exportadores

Principales importadores de plátano: Estados Unidos, Unión Europea

Volumen de importaciones de Estados Unidos 2000: 214 mil toneladas

Volumen de importaciones Unión Europea 2000: 26 mil toneladas

Estados Unidos y la Unión Europea han incrementado sus importaciones de plátano entre 1990 y el año 2000 a tasas de 4% y 6%, respectivamente.

PAÍSES IMPORTADORES



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

Gráfica 3. Principales importadores

Estados Unidos es el mayor importador de plátano en el mundo, en promedio importó el 60% de las importaciones mundiales entre 1996 y el año 2000. El segundo destino importante son los países de la Unión Europea.

V. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN EL MUNDO.

Los plátanos son esencialmente plantas de los trópicos húmedos y no prosperan en áreas donde la temperatura anual es menor a 15°C o donde la precipitación es menor de 2000 mm.

Las condiciones adecuadas para la planta se presentan en la región que está entre los 30° Sur del Ecuador; Israel, en el hemisferio norte y Nueva Gales del Sur (Australia) en el Hemisferio Sur, son los límites geográficos para la producción de plátano.

El plátano se cultiva con éxito en el continente Americano desde Tampico, México, hacia los 25° (al Norte, hasta Asunción en Paraguay; en el trópico de Capricornio a los 25° (al Sur, faja de terreno que tiene más de 4800 Km. De ancho; desde el nivel del mar hasta 1500 m. Aunque las variedades más comerciales se explotan en regiones debajo de los 350m. en tierras profundas, húmedas y bien drenadas.

VI. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN MÉXICO.

En México las regiones productoras de plátano se localizan en la vertiente del golfo de México y en la vertiente del pacifico entre los 14-15° y 22-30° de latitud en tierras de escasa altitud, pero con características muy variadas de clima, suelo y producción.

En la vertiente del golfo de México se distinguen las regiones denominadas: Veracruz norte, Nauta, Vega de Alatorre, Misantla, Tabasco y Norte de Chiapas, las cuales agrupas los municipios del Soconusco en Chiapas y Sierra en Tabasco, que en conjunto suman aproximadamente una superficie de 46.9 mil has. Qué representan el 45% de la superficie nacional

Del lado de la vertiente del pacifico existen 55 mil has. Que corresponden al 52% del total nacional, distribuidos en los estados de Michoacán, Jalisco, Guerrero y las regionales Colima- Nayarit y sur de Chiapas con el 3%.

6.1. SITUACIÓN DEL BANANO EN MÉXICO

México fue alguna vez el productor más importante del mundo de banano y el exportador más relevante del mercado. Logró colocar un 25% del volumen comercializado en el mercado mundial.

Este período de auge (1932-1938) se interrumpió con el proceso de reparto agrario y no volveríamos al mercado mundial sino muchas décadas después. Esta referencia permite ubicar lo que fue la economía del banano que

junto con el café constituyeron el eje principal de aprovisionamiento de divisas del país.

Si alguna fracción del aparato productivo agrícola puede considerarse madura, es la del banano. Tenemos una vieja tradición exportadora que, secundada por un vigoroso incremento en la demanda mundial, puede convertirse en el catalizador de expansión de la superficie de cultivo, del incremento de la productividad, de un mejor manejo sanitario y mayor eficiencia en el manejo de los recursos, siendo un reto para los productores la modernización y reconversión productiva para la permanencia en el mercado. En nuestro país se cultivan una amplia gama de variedades entre los que destacan; Plátano Tabasco o Roatan (enano-gigante), Valery, Manzano, Dominico, Macho, Blanco y Morado, siendo el Tabasco Dominico y Macho los que satisfacen el mercado externo y las variedades restantes cubren exclusivamente el consumo interno.

El cultivo de plátano en nuestro país, se ubica en 18 entidades, sin embargo solo cinco; Chiapas, Veracruz, Tabasco, Michoacán y Colima concentran el 78% de la superficie sembrada y cosechada y entre el 81 a 88% de la producción total..

6.2. SITUACIÓN DEL BANANO EN CHIAPAS.

Chiapas es la principal entidad productora de plátano del país, contribuye con el 26% de la superficie sembrada (23,845 Hectáreas) y con el 37% (786,225 toneladas) de la producción nacional, la principal zona productora es la región del soconusco donde se obtienen importantes volúmenes que son comercializados tanto en el mercado nacional como internacional, abarca los

municipios de Suchiate, Tapachula, Mazatán, Huehuetán, Huixtla y Acapetahua, los cuales aportan más del 74% de la producción de la entidad.

Se identifican tres niveles tecnológicos para su establecimiento en el soconusco, cuya clasificación toma como base el paquete tecnológico aplicado, sistema de riego y la infraestructura post-cosecha disponible, distinguiéndose así, los siguientes niveles:

A).- Alta tecnología. Plantaciones que cuentan con sistemas de riego de aspersión, infraestructura agrícola como pozos, cable vía, caminos, empacadoras, cámaras de refrigeración, aplicación eficiente del paquete tecnológico y asistencia técnica especializada. Lo constituyen medianos y grandes productores que poseen plantaciones de 50 a 250 has, estas son el 63% del total de superficie.

B).- Mediana tecnología. Plantaciones de 25 a 50 hectáreas, se caracterizan por la aplicación del paquete tecnológico pero como limitación de equipo e insumos, asistencia técnica irregular, sistemas de riego rodado e infraestructura Agroindustria incompleta, son el 26% del total de la superficie

C).- En proceso de tecnificación. Este nivel lo integran plantaciones de 10 a 25 hectáreas que se encuentran en un proceso de reconversión tecnológica, el productor esta convencido de la necesidad de mejorar su planta con la introducción de sistemas de riego presurizado, infraestructura, asistencia técnica calificada y permanente, corresponde al 11% de la superficie estatal.

6.3. INFORMACIÓN BÁSICA DEL CULTIVO DEL PLÁTANO.

Superf. total establecida en el estado:	23,845 Has.
Producción total obtenida:	786,225 (ton)
Valor de la producción (miles de pesos):	1,376
Productores dedicados al cultivo:	1,100
Volumen de la producción que se exporta:	21,000 (ton).

Tabla 1. Estadísticas del estado

ESTADO DE CHIAPAS

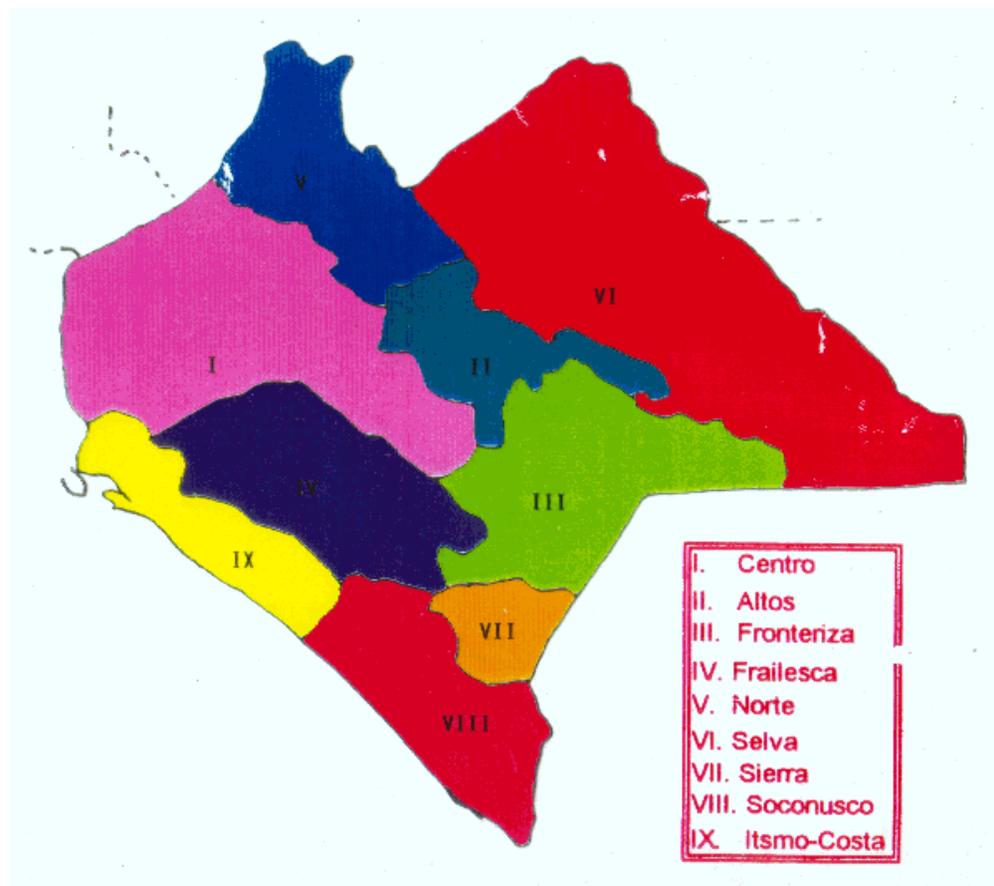


Fig. 1 División geográfica

VII. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El plátano pertenece a la familia Musácea. Son plantas herbáceas grandes con pseudotallos formados de vainas foliares, las hojas tienen un arreglo en espiral y las nuevas hojas se originan de un tallo verdadero subterráneo o rizoma. Existen dos géneros en esta familia; sin embargo solo uno se menciona en este capítulo: *Musa*. (Simmonds 1973).

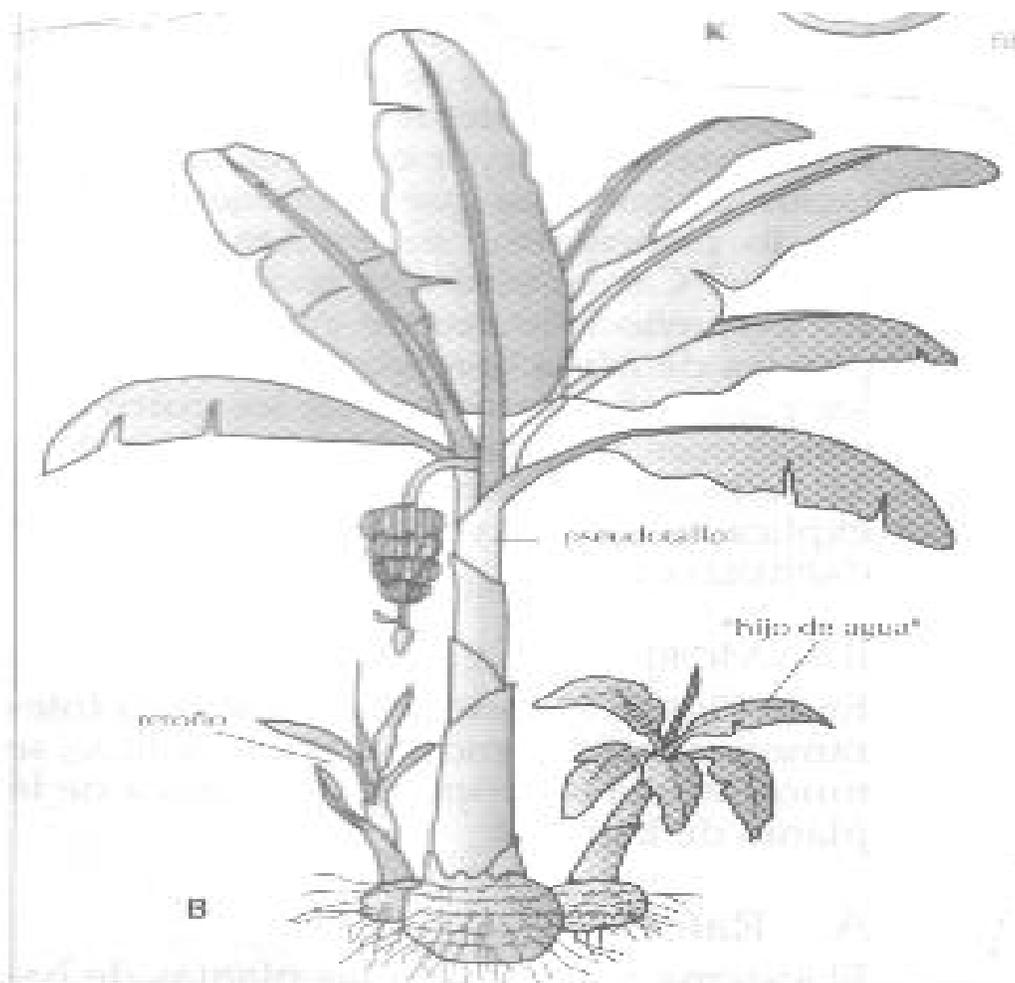


Fig. 2 Planta de banano

El género Musa se caracteriza por presentarseudotallos compuestos de vainas foliares estrechamente ceñidas y ligeramente abultadas en la base. El tallo verdadero produce abundantes chupones. El género se divide en cinco secciones, de las cuales, cuatro presentan inflorescencia vertical. La quinta sección, Eumusa, presenta una inflorescencia que cuelga.

La mayoría de los plátanos comestibles son triploides y se describen como AAA, en otras palabras cuenta con tres series de cromosomas derivados de *M. Acuminata*. En las referencias más tempranas, por lo general se encuentran los nombres dados por Linneo: *Musa sapientum* para el plátano.

Los plátanos pertenecen al género Musa creados por Carlos Linneo, este pertenece a la familia de las Musaceas, comprendidas en el gran grupo de las monocotiledóneas.

Simmonds (1973), citado por Champion (1972) describe la siguiente clasificación.

Reino	Vegetal
División	Angiosperma
Clase	Monocotiledónea
Orden	Escitameneae
Familia	Musaceae
Género	Musa
Especie	Sapientum

VIII. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El plátano pertenece al orden Escitaminales, familia Musaceae y género Musa.

El primero en utilizar el nombre del género fue G. Clifford en Harlem en el siglo XVIII, poco tiempo después C. Linneo en la primera edición de su famosa obra “species plantarum” ratifica el uso de este nombre Musa que tiene dos posibles e hipotéticos orígenes:

A) árabe mauz, o moz, no olvidemos que el plátano se cultiva en el mediterráneo desde el año 659 d.c.

b) Puede haber sido dedicado a Antonius Musa, médico del emperador romano Augusto.

El género Musa está actualmente dividido en 5 secciones: M. Sapientum, Acuminata, Balbisiana, Paradisiaca, Nana.

La platanera es una planta herbácea “perenne”, pues si bien tras la fructificación sus partes aéreas mueren, éstas son reemplazadas por los nuevos retoños que crecen desde su base. Los tipos más altos de la serie Cavendish pueden llegar a alcanzar hasta casi 8 m. De altura, 4.23 m. Hasta el cuello de la planta y 3.77 m. De longitud del limbo (Soto, 1985).

8.1. CORMO

La mayoría de los autores han llamado cormo al tallo subterráneo del banano (León, 1987; Soto, 1990; Price, 1995). Algunos le llaman rizoma (Stover y Simmonds, 1987, Robinson, 1996). De cualquier manera, este es el verdadero tallo del banano, de donde se originan las hojas que parten del meristemo apical que se encuentran en la parte superior. El tallo esta formado por muchos entrenudos cortos cubiertos externamente por la base de las hojas, y de los nudos brotan las raíces adventicias.

Ahora bien, durante la producción de hojas se producen los “hijos”, que son yemas laterales que salen del cormo original opuestas a cada hoja en un ángulo de 180° (León, 1987 y Soto, 1987).

El cormo es un importante órgano de almacenamiento que ayuda a sostener el crecimiento del racimo y el desarrollo de los “hijos” de la planta. Según Robinson (1996), antes de la floración el cormo contiene cerca del 35% del total de materia orgánica de la planta. Este porcentaje baja a un 20% al momento de madurez del fruto, conforme las reservas se redistribuyen durante el crecimiento.

El tallo subterráneo del plátano ha sido llamado tubérculo, rizoma o cormo el último término es el más apropiado. Es una estructura cónica o asimétrica, con el eje central curvo y doblado hacia arriba, formado por muchos entrenudos cortos, marcados por la base o cicatriz de las hojas y escamas que lo atraviesan en gran parte de su anchura.

El verdadero tallo de la planta es un órgano subterráneo que solo sobresale del suelo en la época de floración. Su anatomía es un tanto confusa, hasta que el punto que mientras Champion lo denomina bulbo, Simmonds indica que el mejor término botánico a aplicar es el cormo, siendo rizoma y bulbo incorrectos.

También se le conoce vulgarmente como cabeza o cepa se trata de un importante órgano de almacenamiento, formado por un cilindro central rodeado de un cortex protector del que emergen las raíces, las hojas, flores y los retoños (hijos), que continuaran la vida de la planta (Galán 1992).

Simmonds (1973), menciona que el sistema de rizomas del plátano, como el de la gran mayoría de las monocotiledóneas, es simpodico. En casi todos los plátanos, el crecimiento horizontal del simpodio es mínimo, pasando el vástago a formar un nuevo tallo aéreo tan pronto como sobrepasa a la planta madre. Las yemas a través de las cuales se efectúa el crecimiento del simpodio, tienden a estar ubicadas en la parte media y superior del cormo, por consiguiente hay cierta tendencia a que los hijuelos, vayan saliendo cada vez más cerca de la superficie del suelo, hasta llegar finalmente a brotar de la superficie del suelo,, estos hijuelos dependen cierto tiempo de la planta madre mientras arraigan firmemente en el suelo.

Exteriormente el cormo del plátano esta cubierto de cicatrices foliares dispuestas en forma apretada; esto debido a que los entrenudos son

extremadamente cortos. Las cicatrices foliares forman un anillo completo en torno al corno y cada uno de ellos esta asociado a una yema que se encuentra en posición opuesta, no axilar.

Haarer (1965) Dice que los plátanos se producen siempre vegetativamente, excepto en los establecimientos dedicados a su multiplicación y estudio, en los que se obtienen semillas por procedimientos especiales y los embriones se cuidan con la mayor atención.



Foto 1. Cormo de banano

8.2. DESARROLLO DEL VÁSTAGO

La yema en principio se desarrolla lateralmente, casi perpendicular a la superficie del bulbo, el vástago se va alargando y engrosando, por lo general todavía bajo tierra. En un bulbo viejo puede haber varios brotes creciendo al mismo tiempo, aunque en etapas distintas de desarrollo. Los vástagos siguen alargándose, se dirigen hacia arriba y por fin afloran a ras de suelo; en esta etapa se dice que la punta del nuevo tallito es un “fisgón”.

El brote en crecimiento se va engrosando, en cuyo momento la porción que está fuera del suelo ha crecido para convertirse en un “vástago joven” o retoño. Cuando ha sobrepasado el metro de altura, el vástago comienza a desarrollar estrechas hojas en cuya etapa se denomina “vástago espadero”. Cuando las hojas nuevas se han ensanchado y el vástago se ha engrosado en su base, se considera llegado el momento óptimo para su separación de la planta madre y constituir un pie de árbol destinado a ser plantado en el campo.

Como en el caso de la caña de azúcar y de la piña, el primer hijuelo que se establece en el campo es llamado “planta madre”; los siguientes retoños son “chupones o hijuelos”, en condiciones ideales de suelo y clima y donde las enfermedades y los nematodos no constituyen un problema pueden cosecharse muchos hijuelos; por otra parte algunos plantíos son replantados cada cosecha; sin embargo, en la mayoría de los plantíos comerciales se recogen hijuelos de 4-5 veces antes de que el terreno se limpie para replantar.

A causa de que los hijuelos aparecen por lo general en la parte media o superior del rizoma, la cepa tiende a subir gradualmente, lo que provoca un anclaje deficiente que limita la vida de esta. Los hijuelos se clasifican de diversas maneras.

- 1.- Hijuelo virgen (un brote grande sin fructificar).
- 2.- Hijuelo espada (presenta hojas angostas)
- 3.- Hijuelo de agua (superficial con hojas anchas)
- 4.- Pimpollo (hijuelo muy joven con hojas rudimentarias).

Todos pueden utilizarse como material de plantación, sin embargo, no todos son de la misma calidad. (Simmonds 1966).



Foto 2. Hijuelo de banano

En los rizomas muy viejos de plátano, las series de vástagos de algunas variedades crecen hasta considerable distancia de la planta madre, por lo que entonces resulta difícil conservar derechas las filas de las plantas año tras año guardando los márgenes adecuados (Haarer 1965).

Soto (1990) resumió el desarrollo del retoño en tres fases, de la siguiente manera:

Fase infantil: Incluye el periodo desde la aparición de la yema lateral hasta la independencia de la planta madre.

Fase juvenil: Cubre el intervalo desde la independencia del hijo de la planta madre en la emisión de la primera hoja normal y la diferenciación floral

Fase reproductiva: Es el lapso entre el inicio de la diferenciación floral y la cosecha del fruto.

8.3. RAÍCES

El sistema radicular de las plantas de banano es adventicio, o sea, la mayor parte se encuentra creciendo cerca de la superficie del suelo (primeros 50cm. aproximadamente). Esta compuesto por un eje radicular, del cual se producen las raíces laterales primarias (de primer orden); a partir de ellas se desarrollan las raíces laterales secundarias (de segundo orden). Grupos de tres o cuatro ejes de raíces blancas y carnosas de 5-8 mm de grosor emergen usualmente de un primordio común en la llamada “zona marginal” y atraviesan

la corteza para emerger por el cormo. Estas raíces pueden llegar a medir hasta 5 -10 metros, pero generalmente solo miden entre uno y dos metros (Soto, 1990; Stover y Simmonds, 1987; Price, 1995 y Robinson, 1996).

Los pelos radiculares se desarrollan a partir del eje radicular y son los principales responsables de la absorción de agua y nutrientes. La planta de banano sigue produciendo raíces hasta la floración o en el momento en que emerge la inflorescencia; sin embargo las raíces pueden permanecer vivas y funcionales después de la floración (Price, 1995). La planta de banano saludable debe producir entre doscientas y quinientas raíces. Las principales funciones de la raíz son el anclaje, la absorción de agua y nutrientes, la síntesis de hormonas y el almacenamiento. El crecimiento y funcionamiento de las raíces puede verse afectado de acuerdo con el tipo de suelo. En general, las plantas ubicadas en suelos pesados poseen un sistema radicular más pobre que las ubicadas en suelos de texturas livianas. El sistema radicular suele encontrarse concentrado principalmente entre los 20 y los 50 cm. superficiales de suelo, dependiendo de las condiciones físicas y químicas de este. El crecimiento radicular depende principalmente de las condiciones de textura y estructura del suelo, las condiciones de aireación y humedad (drenaje y riego), la compactación de suelos, la fertilidad del suelo y la aplicación de productos químicos. Cuando el sistema radicular se afecta negativamente, la producción decrece.

La radícula embrionaria del plátano muere pronto, siendo reemplazada por un sistema radical puramente adventicio, en las plantas establecidas a partir de hijuelos, el sistema radical es adventicio desde el principio. Las raíces brotan normalmente en grupos de 4 en la superficie del cilindro central del cormo, con el tiempo verían considerablemente en número, según del estado de salud la planta. La raíz del plátano tiene numerosas raicillas laterales de diámetro mucho menor, creyéndose que las mismas que están provistas de pelos absorbentes son las que principalmente facilitan la absorción de agua y minerales por la planta, se les llama generalmente raíces alimentadoras y se presentan principalmente en los puntos distales de las raíces principales y por consiguiente, los fertilizantes no deben ser aplicados demasiado cerca de la cepa. (Simmonds 1973).

La diferenciación de las raíces prosigue hasta el momento en que el tallo verdadero se hace aéreo; la emisión de raíces cesa por lo tanto poco después de la floración. Aparentemente se presentan en grupo de tres o cuatro, aun siendo perfectamente distintas, en la superficie del cilindro central del cormo. Champion (1976).

(Galán 1992), menciona que las raíces del plátano son adventicias y crecen en todas direcciones desde la base del falso tallo, donde éste se une al rizoma. Al principio son blancas y gruesas, para luego pasar a marrón oscuro. Una planta sana produce muchas raíces, la mayor parte de las cuales se extiende en capa de la superficie del suelo circundante. Pueden crecer hasta separarse a una

distancia superior a los 5m. De la planta matriz, por lo común a una profundidad de 15cm. Algunas de las raíces más bajas nacidas en la porción bulbosa del rizoma pueden dirigirse hacia adentro, pudiendo muchas penetrar hasta 75cm. En suelos bien aireados, fértiles, húmedos y con correcto drenado. Las raíces principales se ramifican en secundarias y éstas llevan en los extremos los pelos absorbentes. La zona principal de raíces absorbentes se localiza en el suelo, de 10 a 15 cm. De profundidad, en un radio de 25 cm. o más del seudotallo.

8.4. FORMACIÓN DEL SEUDOTALLO

La porción alargada del vástago se compone de bráctea o láminas de tejido vegetal fuertemente adheridas entre sí, que a medida que crecen se van desplegando una tras otra, primero como hojas lanceoladas, luego como hojas anchas y por último como hojas adultas en las que las anchas y firmes brácteas se comprimen hasta formar tallitos cortos y fuertes o pecíolo suficientemente robustos como para soportar las grandes hojas de la planta. El primero y más pequeño tallo foliar y sus hojas mueren a medida que salen nuevas hojas para reemplazarlo, formando un manojito en el extremo del tallo, compuesto por la parte inferior de sus pecíolos. Estos tallitos inferiores que circundan la base son gruesos con grandes alvéolos y están repletos de savia; como las hojas nuevas siempre crecen en sucesión y se empujan unas a otras hacia el cogollo de la planta, esta se mantiene rígida gracias a la presión así establecida. De esta forma, los tallos hojosos se convierten en el tronco, que en ocasiones alcanza los 2.70 – 3.60 metros de altura; de aquí que el tallo o tronco

del plátano se llameseudotallo en toda su circunferencia por la base, adoptando una disposición en espiral.

Excepto la parte que emerge de la punta delseudotallo, el tallo aéreo es de color blanco, pero al exponerse a la luz del sol se torna de color verde. Anatómicamente, tiene en esencia la misma estructura que el cormo, pero la corteza se reduce considerablemente en espesor y el sistema vascular (dado que el tallo aéreo no tiene raíces), se compone solo de haces de destino foliar. Mecánicamente el tallo aéreo se sostiene únicamente por el conjunto de las vainas foliares que la rodea; es una estructura laxa, incapaz de sostenerse por si misma y mucho menos de sostener un racimo de plátanos, su función en resumen, es puramente conectiva; la de aportar enlace vascular entre las raíces, las hojas y el racimo. (Simmonds 1973)

8.5. SISTEMA FOLIAR

El número total de hojas en una planta de plátano es de 60-70; al principio se forman hojas rudimentarias, posteriormente hojas angostas (espada) y finalmente alrededor de 30 hojas normales. El índice de producción es un promedio de una hoja por semana; sin embargo, puede tomar más tiempo si las condiciones son desfavorables. Existen de 10-15 hojas funcionales en una planta sana, el 80% de la fotosíntesis de la planta se lleva a cavo en las hojas de la 2-6 (Samson 1991).

Existen, por lo general, de 7 a 9 hojas grandes bien desarrolladas antes de que la inflorescencia y su tallo comiencen a crecer. Las hojas son enormes, alargadas y ovales, con nervios abundantes y paralelos, es decir, casi un ángulo recto con el nervio central. Las hojas pueden soportar solamente ligeras brisas; si el viento es fuerte, las hojas se rompen a ambos lados del nervio central, pero los jirones colgando del centro siguen funcionando como folíolos pinnados.

La hoja del plátano adulto comprende, partiendo de la base: la vaina, el pecíolo, nerviación central y el limbo.

8.5.1. VAINA

La vaina es la parte inferior y envolvente de la hoja. Es alargada, recta con bordes rectilíneos, salvo en sus extremidades. La epidermis en sus dos caras es muy lisa y pulida, y la cara convexa de las vainas más exteriores adquiere una pigmentación variable según los clones. Los alvéolos (espacios lagunares), generalmente están llenos de aire.

Las vainas están unidas apretadamente formando el seudotallo (falso tallo), que es funcionalmente el tronco de la planta, que a su vez es encargado de sostener el racimo. (Simmonds 1991)

Las vainas persisten mucho más tiempo que los limbos correspondientes, a veces, en sujetos muy vigorosos se observan vainas de hojas muy antiguas y

de tan poca anchura que se encuentran desprendidas del falso tronco del que se separan; esta lentitud en la desecación de las vainas es signo de un excelente estado vegetativo.(Champion 1968).

8.5.2. PECÍOLO

Es acanalado, rígido, robusto y apto para soportar el peso importante del limbo que, según las variedades, alcanza de 30 a 60 cm. de ancho. Cada vaina es más larga que la salida precedentemente; por lo que los pecíolos están regularmente escalonados, salvo alguna anomalía.

8.5.3. NERVIACION CENTRAL

Es la prolongación sin transiciones del pecíolo, presentando la misma anatomía. En la parte inferior es semicircular, plano en la superior, se va adelgazando progresivamente hasta el ápice de la hoja.

8.5.4. LIMBO

La lamina de la hoja del plátano se compone de dos mitades las cuales están unidas a una prolongación lateral del margen de la vena o nervio central (Simmonds 1973).

A ambos lados de la nerviación y como prolongación de sus alas, los dos semilimbo, casi simétricos y cuyo conjunto forma un óvalo alargado.

El limbo se presenta, pues, con una lámina delgada y muy verde en su cara interior, más o menos glauca la inferior. Está surcado por nerviaciones secundarias paralelas de dos clases, la lámina de la hoja del plátano es una de las más grandes que se conoce, puede llegar a medir hasta 5m. De largo por

uno de ancho.

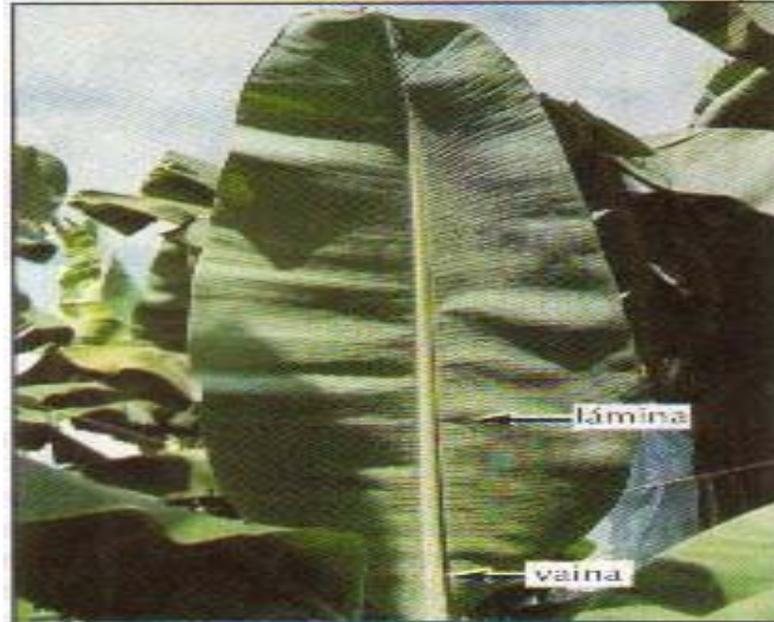


Foto 3. Hoja de banano

8.6. INFLORESCENCIA

Poco después de desarrollarse la última hoja, el capullo floral del corazón de la planta comienza a crecer y constituye un tallo que se va abriendo un camino hacia arriba por el centro del pseudotallo y brota entre las hojas de la cimera. En la mayoría de las especies se incurva entonces para colgar hacia abajo, con lo cual lo que era inflorescencia erecta se ha vuelto péndula con las flores boca abajo. En el extremo de este brote floral no tarda en engrosarse un gran núcleo de brácteas y a medida que se inclina y cuelga, los internudos se van alargando y las brácteas aflojan su presión, una o varias cada vez, dejando ver las flores femeninas dispuestas sobre los plátanos en miniatura de las numerosas capas o manos existentes. Los plátanos jóvenes tuercen hacia fuera y luego hacia arriba para formar el manajo o racimo tan pronto como las flores femeninas se ajan y caen las brácteas.

Un grupo de flores, dispuestas en dos hileras oprimidas entre la bractea que lo recubre y la yema subyacente recibe el nombre de mano, a los frutos se les llama de dos. La inflorescencia comprende primeramente varias de estas manos de flores femeninas; su cantidad puede ser muy escasa si la vegetación es defectuosa; si las condiciones son optimas, podrá llegar hasta 13-14, después de que el meristema ha dado estos pocas grupos femeninos, se opera súbitamente un nuevo cambio que es como si se hubiera agotado el contenido de hormona femenina, aparecen grupos de flores masculinas, caracterizadas por su ovario reducido, las bracteas, junto con sus grupos de flores, están sostenidas por el eje floral, bracteas y flores están insertadas independientemente (Champion 1968).

Cuando han sido ya descubiertas todas las flores femeninas de debajo de las brácteas, que caen al suelo, queda sin cubrir una parte del tallo péndulo, allá donde las flores no son corrientemente ni masculinas ni femeninas. Estas flores imperfectas son sustituidas en breve plazo de tiempo por flores masculinas, que van desarrollándose y abriéndose a medida que caen más brácteas.



Foto 4. Inicio de inflorescencia



Foto 5. Inflorescencia completa

8.7. FRUTOS

El fruto de banano se caracteriza botánicamente como una cereza con pericarpio (Robinson, 1996). El fruto se forma partiendo de los ovarios de las flores postiladas que muestran un gran aumento en volumen. La forma del fruto varía con el cultivar y el color es generalmente amarillo, aunque existientitos de color rojo bronceado o listados de amarillo y verde. La parte comestible es el resultado del engrosamiento de las paredes del ovario convertido en una masa parenquimatososa cargada de azúcar y almidón (León, 1987).

El desarrollo del fruto es partenocarpico, o sea, sin polinización. Los frutos son estériles, debido a una serie de causas que incluyen genes específicos de

esterilidad femenina, triploidia y cambios cromosómicos (Soto, 1990).

Comercialmente, es muy importante obtener un número balanceado de dedos por mano, dedos más largos (mayores de 25 cm.), con buen diámetro interno y sin mucha curvatura. Se prefieren los racimos de forma cilíndrica en comparación con los racimos de forma cónica, esto varía de un cultivar a otro y el desarrollo del fruto cambia considerablemente de acuerdo con las condiciones climáticas y de manejo.

El extremo apical de los frutos apunta primero hacia el suelo, pero éstos se reincorporan rápidamente tomando su posición definitiva con el ápice hacia arriba.

El número de frutos en una mano varía según el orden de esta, la primera y a veces la segunda en aparecer, son las que poseen mayor número, pero éste será mayor cuantas más manos de flores femeninas comporte el racimo, por término medio, en los buenos racimos se cuentan de 18-22 frutos por mano. (Champion 1968).

El tamaño del racimo es sumamente variable, el fruto tiene alto valor energético; elevado contenido de azúcar, aceptable contenido de proteínas, para que el racimo alcance el estado de corte deben pasar 10-11 meses posterior a la plantación, para calidad de exportación.



Foto 6. Racimo de banano

IX. ECOLOGÍA

La ecología puede definirse como el estudio de las condiciones climatológicas y edafológicas adecuadas para el desarrollo de una especie determinada. El objeto de este capítulo será precisar, en tanto los conocimientos actuales lo permiten, los límites entre los cuales el plátano puede soportar la variación de un factor determinado; los daños más o menos definitivos que ciertos órganos de la planta pueden sufrir y los síntomas de éstos, cuando tales límites son alcanzados o sobrepasados.

X. MANEJO DEL CULTIVO

10.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno constituye una etapa básica para el éxito de toda operación agrícola. El objetivo fundamental de esta práctica es modificar las propiedades estructurales del suelo de manera tal que las raíces de las plantas no tengan obstáculo físico para el libre crecimiento. De esta manera, se pretende mejorar la capacidad de aeración del suelo para garantizar un buen desarrollo de las plantas en las etapas iniciales de crecimiento. El proceso de preparación permite la realización de una mejora de las propiedades físico-químicas del suelo, debido a que puede aprovecharse la remoción y el volteo para incorporar abono verde, fertilizantes orgánicos, correctivos de la acidez del suelo o bien cualquier producto agrícola cuyo uso provoque un mayor potencial productivo de la futura plantación. Es importante señalar que el éxito de la producción bananera difícilmente puede obtenerse en terrenos de topografía irregular y las mejores tierras son aquellas planas con poco o ningún riesgo de erosión superficial.

La mecanización del terreno da inicio con la limpieza y nivelación el objetivo de la práctica es eliminar la vegetación de porte alto y medio, así como todo obstáculo que impida la operación de maquinaria agrícola en los pasos posteriores de la preparación del terreno, posteriormente se realiza la práctica de labranza del suelo con el fin de provocar una ruptura del suelo, especialmente de los horizontes compactos que presentan estratos endurecidos impermeables al paso del agua, una vez finalizada la labor de ruptura del suelo, será necesario pasar una rastra fina con el objetivo de desmenuzar los

agregados del suelo y facilitar con ello la labor de marcado y hollado (Ortiz vega et al, 1999).

10.2. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SEMILLA

Contar con una buena calidad en el material de propagación es indispensable para garantizar un crecimiento vigoroso de la planta y asegurar con ello un alto potencial productivo de la plantación. En general se recomienda utilizar semillas con un peso de 3-5 Kg. Para no falsear la planta madre y así evitar un eventual volcamiento de esta, es preferible obtener una sola semilla por unidad de producción. Esta labor se realiza con un palín común y con la ayuda de una varilla de acero que pueda usarse como punto de apoyo. Debe extremarse el cuidado para evitar que la semilla sufra golpes, heridas o desecación y se dañen las yemas; o bien, se permita la entrada de hongos o bacterias que puedan causar algún tipo de pudrición. Una vez obtenidas las semillas, se deberá seleccionar aquellas que por vigor, sanidad y peso reúnan las características deseables.

Los tipos de semilla que se utilizan son los siguientes: corno de plantas paridas, corno de plantas sin parir, hijos de espada, hijos de agua, hijos recortados, rebrotes, meristemas.

10.3. SIEMBRA

La siembra dentro de un cultivo, es muy importante, ya que de esta va a

dependen el buen desarrollo y producción de la planta, puede ser conveniente considerada bajo cuatro factores: **a)** densidad de siembra, **b)** material de siembra, **c)** prácticas de siembra, **d)** época de siembra (Ortega 1982).

La plantación se lleva a cabo en hoyos de 60 cm de profundidad a la distancia de 3-3,5 m en cuadro, colocando dos plantitas por hoyo, una más pequeña que la otra y ambas desprovistas de hojas. Se llena el hoyo con mantillo y se acumula después tierra hasta unos 10 cm por encima de la inserción de las raíces. Se deja una reguera alrededor de la planta para que retenga el agua de riego y se extiende también el estiércol sobre la reguera para que la tierra no se deseque.

En siembras en triángulo y doble surco, se aprovecha mejor el terreno y se obtiene una mayor cantidad de plantas por hectárea. Sin embargo, dada su alta densidad, se tiene que dar un mejor manejo de la plantación, sobre todo para el control de enfermedades, pues la humedad dentro de la plantación será alta.

Si se incrementa la densidad de siembra se eleva el rendimiento bruto, aunque disminuye el número de dedos por mano y racimo, hay un menor peso del racimo y más lentitud en la maduración, por tanto una mayor densidad se debe compensar con una mayor fertilización y un mejor manejo en general.

10.4. NUMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA

El número de plantas por hectárea, define la producción potencial de una plantación y debe ser determinado en función de la variedad por sembrar, el tipo de suelo y las condiciones climáticas de la localidad. Para el caso específico de variedades de porte pequeño (Gran enano), se pueden utilizar

entre 1700 y 2000 plantas por hectárea; mientras que para clones de porte alto se pueden emplear entre 1400 y 1700 individuos por hectárea.

En términos generales, es bastante común encontrar poblaciones menores en áreas con buenos suelos, es decir de buena fertilidad y con buen drenaje. Las poblaciones mayores generalmente se localizan en áreas pobres, debido a que en ellas las plantas son poco frondosas y, por tanto, es necesario colocar plantas adicionales para eliminar claros.

Después de definir la población por utilizar, se debe proceder a seleccionar el sistema de siembra que garantice el mejor aprovechamiento de la luz. Los sistemas de siembra que se utilizan son los siguientes: En cuadro, en rectángulo, en hileras, tres bolillo.

El banano es una planta de sucesión; esto significa que para conseguir una secuencia permanente de producción, deberá mantenerse una línea de sucesión que parte de la planta adulta y la presencia de su hijo. Este sustituirá a la planta madre en un momento determinado, y a su vez, será reemplazado por un futuro hijo en caso de que la secuencia ideal se mantenga. Con el objetivo de mantener la población y los beneficios que esto genera, es necesario realizar recuentos periódicos de las plantas, para lo cual es recomendable que se realicen por lo menos tres veces por año; con el paso del tiempo, los hijos se mueven en distintas direcciones, lo cual podría ocasionar cambios en la distribución y el número de plantas de las plantaciones, de no realizarse un control estricto.

Al no tenerse un estricto manejo de estas variables, el exceso de plantas por hectárea provoca una competencia por luz y un incremento de la humedad

dentro de la plantación, lo cual, a su vez, repercute en una mayor incidencia de plagas y enfermedades y por lo tanto una reducción en la producción y, en el mejor de los casos, frutas de pobre calidad.

Una vez definida la población ideal, el reto fundamental es mantenerla; esto se logra a través de un exhaustivo y organizado trabajo de campo, en términos de sincronización de prácticas de deshierbe (Ortiz vega et al, 1999).

XI. CONTROL DE MALEZAS Y LABORES DE CULTIVO

Las labores de cultivo son las prácticas que se llevan a cabo para mejorar las condiciones en las que la planta debe desarrollarse.

El sistema radicular del plátano es superficial y una buena parte de sus raíces se encuentran en los primeros 15 cm del suelo. Todas las labores, salvo las más superficiales tienden a dañar su sistema radicular, por lo general deben evitarse. Las plantaciones se caracterizan por no recibir labor alguna, chapeándose las hierbas y dejándolas podrir donde caen, es recomendable.

Esto, desde el punto de vista de la conservación del suelo, es, sin duda, un cambio bien recibido. El hecho de evitar la labranza significa que deben encontrarse otros métodos para controlar las malezas.

Para el control de malezas es necesario usar químicos por ser utilizado desde hace tiempo en las grandes plantaciones de plátano (Soto, 1990).

11.1. CONTROL DE MALEZAS

En los platanares el control de las malas hierbas resulta un grave

problema. Debido al sistema radical superficial de la platanera, es importante reducir la competencia con las malezas, además de que requiere mucha mano de obra y representa altos costos.

El control manual es la forma tradicional de controlar las malas hierbas aunque requiere mucha mano de obra y presenta elevados costes, además presenta el inconveniente de que en climas lluviosos las malezas se recuperan rápidamente.

En la lucha química se utilizan herbicidas de contacto contra gramíneas empleando productos como Paraquat y herbicidas sistémicos como Glisofato. Se puede usar Diquat cuando hay presencia de malezas de hoja ancha. Si hay malezas enredaderas como Ipomeas se utilizará Ametrina a dosis de 2.5 Kg./ha (Ortiz vega et al, 1999).

11.2. DESHIJE

El deshije en el plátano es la operación de eliminar los hijos de cada madre que se consideran indeseables para el propósito de obtener las máximas cosechas. Durante la etapa de desarrollo se conduce lo que se llama deshije de formación, el cual se lleva a cabo en uno o dos ciclos aproximadamente de 5-6 meses después de la siembra. Consiste en eliminar los hijos indeseables y dejarle a la madre uno, dos o tres hijos, según el sistema de siembra, los cuales pasarán a producir una fruta cada uno y de ellos saldrán a su vez más hijos que serán los nietos de la madre original (Lara,1970).

El deshije también es conocido como poda y consiste en seleccionar el

número de hijos de la unidad de producción y eliminar los otros para evitar competencia. Esta operación es de vital importancia en el manejo de las poblaciones y su correcta aplicación requiere mucho criterio, experiencia y destreza por parte del podador; por esta razón es aconsejable la continua capacitación y la supervisión de esta labor. En general, el principio básico de el deshije consiste en seleccionar el mejor hijo de una cepa para darle continuidad a la unidad de producción; el criterio que regula la práctica es el de dejar el hijo más vigoroso (con mejor conformación en cuanto a tamaño y diámetro del pie) y mejor ubicado en relación con las plantas vecinas, a efecto de lograr el máximo aprovechamiento del espacio (Ortiz vega et al, 1999).

11.3. ELIMINACIÓN DE LAS PLANTAS IMPRODUCTIVAS

Como su nombre lo indica, el objetivo de la eliminación de las plantas improductivas, es librarse de todas aquellas unidades de producción que, por efecto de un inadecuado deshije, han crecido con poco espacio y, por lo tanto, por un lado obstaculizan el crecimiento de los hijos de las plantas circunvecinas y por otro afectan su propio desarrollo.

11.4. RESIEMBRA

El recurso de la resiembra se utiliza para mantener la distribución y la población óptimas de las plantaciones y por tanto el objetivo de la práctica es el de ubicar una planta productiva en todos los espacios de luz aprovechables. Esta labor se realiza cotidianamente en una plantación y para ello, es deseable seleccionar material de propagación de calidad similar al que se utiliza en una siembra normal.

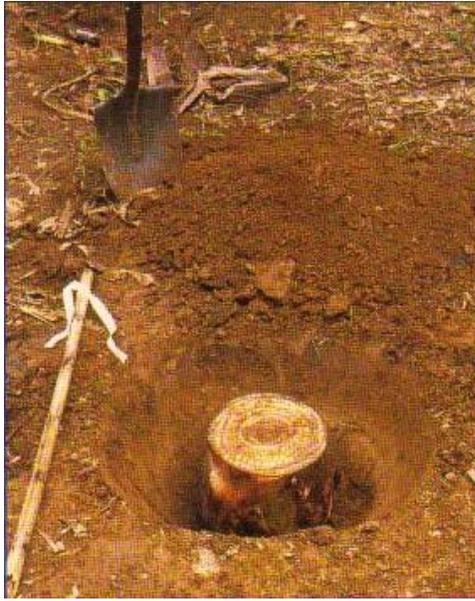


Foto 7. Actividad de resiembra

11.5. PROTECCIÓN DE LA FRUTA

Este termino se utiliza para designar una serie de prácticas que se utilizan en el campo, para garantizar que un racimo mantenga las condiciones de calidad necesarias desde el momento de la floración (es decir, desde la parición) hasta la cosecha.

11.6. APUNTALAMIENTO

Debido al peso que produce el racimo sobre el anclaje (o sostén) de la planta, y con el fin de impedir que un racimo se pierda al caerse una planta, es necesario colocar un cordel de polietileno a las plantas recién paridas y sujetarlas a un punto de apoyo constituido por lo general de dos plantas circunvecinas, o bien, aunque no es deseable, por las torres del cable vía (Ortiz vega et al, 1999).

Las plantas se amarran con un hilo de plástico a otras plantas o a estacas clavadas en el suelo, con el fin de protegerlas de la acción del viento, reduciéndose el problema del acame de plantas (Soto, 1990).

11.7. ELIMINACIÓN DEL CAPOTE Y LA PLACENTA

Como parte importante de la protección de la fruta, se acostumbra eliminar todo aquel obstáculo (por ejemplo hojas) que puedan entrar en contacto con el racimo y por tanto, afectar la calidad de la fruta. Dentro de estos, el capote (estructura o bráctea foliar que se encuentra adherida al tallo verdadero justamente en el punto donde comienza la curvatura del raquis) y la placenta (primera bráctea que se adhiere al raquis y que se observa en la parte superior de una bellota cuando ésta crece en un ángulo de 45) son cortadas por el embolsador antes de proceder con esta práctica (Ortiz Vega, et al, 1999).

11.8. SANEADO O DESHOJE

La operación de sanidad vegetal es tan importante en el plátano como para cualquier otro cultivo hortícola. Es un proceso de limpieza que ayuda a prevenir el aumento de daños de insectos como el taladrador, picudo, gusano de la hoja, enfermedades, tales como Sigatoka, muñeca y pudrición de corona, y a obtener una mucha mejor calidad de la fruta. (Lara, 1970).

La operación de cortar las hojas que interfieren con el desarrollo del racimo se denomina “limpia de racimos” debe realizarse semanalmente durante toda la

existencia del bananal, cortando la hoja lo más cerca posible del cogollo para evitar que el látex del corte caiga sobre el racimo y lo manche.

11.9. DESMANE Y DESBELLOTE

Esta práctica consiste en la eliminación de una a tres de las manos apicales, además de la mano falsa y de la bellota (chira), con el objetivo de que las restantes adquieran mayor peso en un tiempo menor del que se necesita cuando no se realiza la práctica. Esta operación es de uso convencional en la mayoría de las plantaciones, y se adopta especialmente, aunque no necesariamente, en áreas donde los racimos son de mayor tamaño, de manera tal que a frutas más grandes se les quitan más manos.

Con mucha frecuencia, se produce una pudrición en el extremo del racimo, justamente en la sección del raquis donde se encontraba adherida la bellota. Esta infección es ocasionada generalmente por bacterias que penetran por esta herida. Para evitar que esta se expanda y pueda afectar las manos apicales, se acostumbra dejar un dedo (dedo falso) de la mano falsa adherida al raquis, de manera tal que la pudrición queda retenida en este, protegiendo con esto la integridad de las manos más próximas (Ortiz vega et al, 1999).



Foto 8. Actividad de desmane

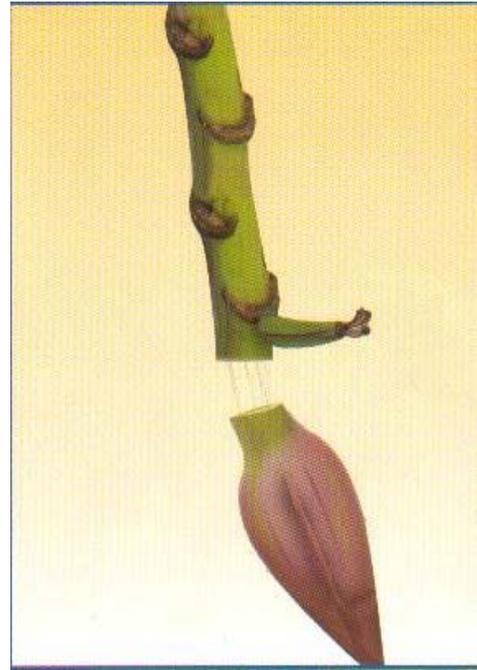


Foto 9. Actividad de desbellote

11.10. DESVÍO DE HIJOS

Con mucha frecuencia, el hijo de sucesión se encuentra ubicado en la dirección hacia donde la planta madre emitió la bellota. De esta manera, durante el crecimiento del hijo, sus hojas entrarán en contacto con el racimo, lo que provocara una lesión que afecta la calidad de la fruta. Para evitar este tipo de daño, se recurre a la practica de desvío de hijos, la cual consiste en cambiar la dirección del crecimiento vertical del hijo y sujetarlo a la planta madre con el uso de una vena de hoja seca fresca o bien con una sección de la penca (una vaina seca todavía adherida al seudotallo).

11.11. COLOCACIÓN DE LA CINTA

Para identificar la edad precisa de la fruta como criterio importante para

determinar el momento adecuado de cosecha, se utiliza un sistema de cintas plásticas de diferente color (de siete a doce) dependiendo el productor; se acostumbra colocar la cinta ya sea en la parte de arriba de la bolsa, es decir sujetándola al raquis, o bien al extremo inferior de este, justamente en la parte superior del dedo falso. La colocación de la cinta se realiza durante la operación de embolse y cada color identifica una semana específica del año. Debido al número reducido de colores en relación con el número total de semanas del año, se utiliza una secuencia específica de colores que se repite varias veces al año.

El embolse y la colocación de la cinta se efectúan en el momento en el que todas las manos han liberado las bracteos que la cubren, situación que ocurre dependiendo de las condiciones entre diez y quince días después de la parición (Ortiz vega et al, 1999).

11.12. EMBOLSE

La bolsa que cubre el racimo, además de proteger la fruta del ataque de insectos e impedir la quema de sol, también propicia un desarrollo más rápido del crecimiento de la fruta en virtud de que genera un microclima mas caliente que el ambiente exterior. Existe una gran variedad de tipos de bolsas, las cuales varían principalmente en lo que se refiere a su ventilación (tamaño y distribución de los agujeros), longitud y grado de opacidad (pigmentación). La coloración es una característica que, por lo general, se relaciona con la capacidad de la bolsa para filtrar la radiación solar e impedir que la fruta se

queme (Ortiz vega, et al, 1999).



Foto 10. Embolse del racimo

XII. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DEL BANANO

Es conocido que el banano toma más nutrimentos por hectárea que casi cualquier otro cultivo comercialmente importante en el mundo. El banano requiere de elementos químicos indispensables para el crecimiento y la producción de la planta (López y Espinosa, 1995).

12.1. PRINCIPALES FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES

12.1.1. NITRÓGENO (N)

Se considera que el nitrógeno es uno de los nutrientes de mayor importancia en el manejo de la nutrición del cultivo de banano. La cantidad de este nutriente en la planta es considerablemente alta (López y Espinosa, 1995).

El papel más importante del Nitrógeno en las plantas es su participación en la estructura de las moléculas de proteína. El Nitrógeno tiene también un importante papel en el proceso de la fotosíntesis, debido a que es indispensable para la formación de la molécula de clorofila. El Nitrógeno es componente de vitaminas que tienen una importancia extraordinaria para el crecimiento de la planta (Devlin, 1982).

No es común observar deficiencias nutricionales en el cultivo de banano sembrado en suelos adecuados y bajo buenas condiciones de manejo. Sin embargo, debido a los altos requerimientos de Nitrógeno por parte de este cultivo, bajo ciertas condiciones, es factible observar los síntomas característicos de la deficiencia de Nitrógeno, particularmente en presencia de problemas radiculares provocados por ataque de nematodos, déficit hídrico o exceso de humedad (López y Espinosa, 1995).

El aspecto de las plantas que presentan deficiencias de Nitrógeno es, palidez general de toda la planta, amarillamiento general de las hojas viejas, los

pecíolos y el seudotallo presentan coloración rosada, retraso de crecimiento y desarrollo de la planta y arrechamiento (Ortiz vega, et al, 1999).

12.1.2. FÓSFORO (P)

A pesar de que el fósforo es muy importante en la nutrición de muchos cultivos, los requerimientos de este nutrimento en el banano no son grandes, la etapa de más rápida absorción de P por el banano ocurre en los primeros cinco meses de vida de la planta ósea en la etapa vegetativa (López y Espinosa, 1995).

El fósforo forma parte del ATP, compuesto que transporta energía dentro de la planta. Participa también en la fotosíntesis, la respiración y la síntesis y descomposición de proteínas, grasas y carbohidratos. El fósforo se requiere en altas concentraciones en las regiones de crecimiento. En el banano no se ha generalizado su uso, debido a la poca respuesta de la fertilización del suelo con este elemento. Los síntomas de deficiencia de este elemento son difíciles de observar en el campo debido a que, como se mencionó anteriormente, los requerimientos de fósforo del banano no son grandes. Sin embargo, en suelos muy pobres es posible observar los síntomas característicos de la deficiencia. Amarillamiento marginal en forma de sierra de las hojas viejas, coloración verde muy oscura de las hojas jóvenes, reducción en el crecimiento de la madre y el número de hijos (Ortiz vega, et al, 1999).

12.1.3. POTASIO (K)

El potasio es considerado como el nutrimento más importante en la

nutrición del cultivo debido a que es el nutrimento que la planta de banano requiere en mayores cantidades. Aunque el potasio no forma parte de la estructura de los compuestos orgánicos en la planta, es fundamental debido a que cataliza procesos tan importantes como la respiración, la fotosíntesis, la formación de clorofila y la regulación del contenido de agua en las hojas (López y Espinosa, 1995).

La deficiencia de potasio es común en suelos pobres dedicados al cultivo del banano; los síntomas de deficiencia aparecen como una coloración amarillo anaranjada que comienza en la punta de las hojas viejas, doblamiento de las hojas hacia el revés, retraso del crecimiento de la planta y tendencia al arrechamiento, deformación del racimo y fruta de bajo peso (Ortiz vega et al, 1999).

12.1.4. CALCIO (Ca)

El calcio, generalmente no se usa en los programas de fertilización del banano porque el cultivo lo requiere en cantidades moderadas y es relativamente abundante en los suelos, sin embargo existen ciertas condiciones particulares en las cuales es indispensable usar calcio. El calcio participa activamente en la formación de las paredes celulares, Es un nutrimento muy poco móvil dentro de la planta una vez que ha formado parte de la estructura de la célula. Este elemento también participa como un activador de enzimas y actúa en el importante proceso de la división celular, estimulando de esta forma el desarrollo de raíces y hojas (Devlin, 1982; Instituto de la potasa y el fosfora, 1988).

Los síntomas de deficiencia de calcio no son comunes en las áreas donde se cultiva el banano, excepto en suelos tropicales ácidos (Moreira, 1969). Cuando se provocan deficiencias minerales en plantas de banano, una de las que más rápidamente se manifiesta es la deficiencia de calcio (López y Solís, 1992). La deficiencia de calcio aparece en las hojas más jóvenes, deformándolas y dándoles una coloración blanca, raquitismo, necrosamiento de las raíces (López y Espinosa, 1995).

12.1.5. MAGNESIO (Mg)

El magnesio es un nutrimento importante en el manejo de la fertilización de algunas zonas bananeras con suelos de contenidos bajos de este elemento,. La importancia del magnesio en la vida de los vegetales radica en su presencia en el centro de la molécula de clorofila (sin Mg la fotosíntesis no podría realizarse). Además funciona como activador del metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas e interviene también en el transporte de los fosfatos (Devlin, 1982). La deficiencia de este elemento es común en muchos países donde se cultiva banano. Debido a esto es, es posible observar con facilidad los síntomas de deficiencia en el campo, los cuales se caracterizan como; clorosis de la zona central de la lámina foliar en hojas viejas, coloración azul púrpura de los pecíolos, desprendimiento de las vainas del seudotallo, arrellamiento.

12.1.6. AZUFRE (S)

El azufre es otro elemento importante en la nutrición del cultivo del banano. En los últimos años, este nutrimento ha tomado relevancia en los programas de fertilización ya que son cada vez más frecuentes los reportes de deficiencia

de azufre en las áreas bananeras. El azufre está asociado con la formación de clorofila y con el metabolismo de carbohidratos, forma parte de la estructura de proteínas (Ortiz Vega et al, 1999).

Los síntomas de deficiencia de azufre aparecen en las hojas jóvenes de la planta las cuales se tornan de color blanco amarillento. Si la deficiencia es muy fuerte, aparecen parches necróticos en los márgenes de las hojas y ocurre un ligero engrosamiento de las venas. Algunas veces cambia la morfología de la hoja y aparecen hojas sin lámina (Charpentier y Martín-Prével, 1965; Marchal, Martín- Prével y Melin, 1972). Conforme avanza la edad de la planta, los síntomas de deficiencia suelen desaparecer debido a que las raíces de la planta, tienen oportunidad de explorar horizontes superficiales con mayor contenido de azufre,. En las zonas bananeras de América latina es posible observar los síntomas característicos de la deficiencia de azufre en plantaciones nuevas, sobre todo en suelos de textura liviana (López y Espinosa, 1995).

12.1.7. ZINC (Zn)

De los ocho nutrientes menores, la deficiencia más ampliamente reportada en plantaciones bananeras alrededor del mundo es la de zinc. Moity (1954) en Costa de Marfil, Cardeñoso- Berriaga (1962) en Colombia y Turner et al. (1988) en Australia, entre otros, han observado los síntomas característicos de deficiencia de zinc en el campo (López y Espinosa, 1995).

El zinc interviene en la síntesis de auxinas, que son sustancias reguladoras del crecimiento. También participa en el metabolismo de las plantas como activador de diversas enzimas (Devlin, 1982).

Los síntomas visuales de la deficiencia de zinc se manifiestan como estrías color verde muy pálido, casi blanco, a lo largo de toda la lamina, las hojas nuevas se tornan angostas, la fruta es compacta, presenta pocas manos, dedos cortos hay tendencia al arrechamiento de la planta.

12.1.8. COBRE (Cu)

El cobre es otro elemento muy poco utilizado en los programas de fertilización debido a que las deficiencias de este nutrimento en banano son muy raras. Aunque tradicionalmente se ha creído que los niveles altos de cobre en el suelo pueden afectar negativamente el cultivo, López y Solis (1992) demostraron que los altos niveles de cobre no son un impedimento para alcanzar rendimientos altos y sostenidos (López y Espinosa, 1995).

Probablemente, la función más importante del cobre en la planta es su presencia como parte integrante de varias enzimas. Es conocido también que este nutrimento es necesario para el desarrollo normal del proceso de la fotosíntesis (Devlin 1982).

Los síntomas de deficiencia de cobre se presentan en muy pocos lugares en el campo, la carencia de cobre causa una clorosis generalizada de la planta, curvatura de la vena central de las hojas nuevas (Ortiz vega et al, 1999).

12.1.9. MANGANESO (Mn)

El manganeso es otro nutrimento de poca importancia en el manejo de la fertilización del banano. Más bien se considera que es más probable encontrar excesos de manganeso que deficiencias del elemento (Lahav y Tuurner, 1992).

El manganeso se encuentra en mayor concentración en los puntos fisiológicamente activos de la planta (Sarasola y Rocca, 1975). El manganeso es factor esencial en los procesos de la respiración y el metabolismo del nitrógeno. En ambos procesos actúa como activador de enzimas (Devlin, 1982). Este nutrimento también juega papel directo en la fotosíntesis, pues ayuda a la síntesis de clorofila (López y Espinosa, 1995).

Los síntomas de la deficiencia de manganeso consisten en una clorosis marginal entre las venas de las hojas jóvenes, con manchas necroticas en el haz de la hoja, pérdida prematura del follaje, pobre desarrollo de la fruta.

12.2. APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

Desde hace muchos años y bajo muy diversas condiciones de clima, suelo, variedad y practicas agrícolas se han realizado investigaciones sobre

fertilización y aplicación de fertilizantes en el plátano. En los métodos de muestreo, análisis, localidad y práctica agrícola, es sumamente difícil generalizar. Cada zona debe tratarse separadamente, pero haciendo uso del conocimiento acumulado en cuanto a respuesta a fertilizantes y análisis foliares de plantas creciendo en suelos y condiciones similares (Lara 1970).

Las primeras fases de crecimiento de las plantas son decisivas para el desarrollo futuro, por tanto es recomendable en el momento de la siembra utilizar un fertilizante rico en fósforo. Cuando no haya sido posible la fertilización inicial, la primera fertilización se hará cuando la planta tenga entre 3-5 semanas. Se recomienda abonar al pie que distribuir el abono por todo el terreno, ya que esta planta extiende poco las raíces.

En condiciones tropicales, los compuestos nitrogenados se lavan rápidamente, por tanto se recomienda fraccionar la aplicación de este elemento a lo largo del ciclo vegetativo.

A los dos meses aplicar urea o nitrato amónico y repetir a los 3 y 4 meses, al quinto mes se debe hacer una aplicación de un fertilizante rico en potasio, por ser uno de los elementos más importantes para la fructificación del cultivo.

En plantaciones adultas, se seguirá empleando una fórmula rica en potasio (500 g de sulfato o cloruro potásico), distribuida en el mayor número de aplicaciones anuales, sobre todo en suelos ácidos; se tendrá en cuenta el

análisis de suelo para determinar con mayor exactitud las condiciones actuales de fertilidad del mismo y elaborar un adecuado programa de fertilización.

El uso de abonado orgánico es adecuado en este cultivo no sólo porque mejora las condiciones físicas del suelo, sino porque aporta elementos nutritivos. Entre los efectos favorables del uso de materia orgánica, está el mejoramiento de la estructura del suelo, un mayor ligamiento de las partículas del suelo y el aumento de la capacidad de intercambio.

El cultivo del plátano exige menor cantidad de Nitrógeno que Potasio, pero este se pierde más rápido en el suelo, aunque se encuentra en mayores cantidades. La materia orgánica cruda, durante el proceso de descomposición bajo el ataque microbiano, inmoviliza grandes cantidades de Nitrógeno y por tanto, induce en los plátanos una deficiencia de este material (Lara, 1970).

El tipo y la cantidad de nutrimentos aplicados a las plantaciones bananeras dependen del contenido de cada nutrimento en el suelo. Las diferencias entre los suelos permiten establecer zonas con características químicas particulares, lo cual a su vez permite establecer ciertas normas generales de manejo de la fertilización de acuerdo con las necesidades de cada zona. Obviamente, existen también diferencias entre suelos dentro de una misma zona, lo que obliga a realizar estudios del diagnóstico de la fertilidad de suelo en cada finca y en cada tipo de suelos dentro de la finca. Esto permite un manejo más eficiente de la fertilización y las demás prácticas del cultivo. (López y Espinosa, 1995).

Los fertilizantes en el cultivo de banano se aplican en forma de media luna al frente del hijo de sucesión, distribuidos en una franja que va de 30 a 60 cm. Así se efectúa la fertilización de manera práctica y se aprovecha adecuadamente el fertilizante utilizado aplicándolo a una zona donde existe una alta capacidad de absorción de nutrientes. Debido a que el banano se maneja de manera continua y se tiene una producción a través de todo el año, se hace necesaria la fertilización continua. En este sentido, uno de los mayores problemas que se enfrenta en la fertilización del cultivo es el causado por las pérdidas debidas a lixiviación, sobre todo en zonas muy lluviosas como en Centroamérica. Para evitar o reducir estas pérdidas, se recomienda fraccionar al máximo la cantidad de fertilizante por aplicar. Es así como. En algunas plantaciones se ha llegado a aplicar hasta 26 ciclos de fertilizante al año.

Además de la aplicación al suelo, otros métodos de fertilización que se han utilizado en el cultivo, con buenos resultados, incluyen la aplicación de fertilizantes líquidos al suelo, la fertilización a través del sistema de riego y la aplicación de fertilizantes foliares por medio de avión en mezcla con los fungicidas (Ortiz vega et al, 1999).



Foto 11. Aplicación de fertilizante

12.3. TIPOS DE FERTILIZANTES

En la fertilización del cultivo de banano se utilizan tanto formulas completas (tipo NPK) como fuentes individuales de nutrientes (tipo urea y cloruro de potasio kcl) La mejor opción es la utilización de formulas completas ya que mediante estas se suplen las necesidades nutricionales de la planta de manera integral y se evita el exponer la planta a altas cantidades de un solo elemento en un momento dado. La elección de las fuentes de fertilizante por emplear esta regida no solo por factores agronómicos si no también económicos (Ortiz vega et al, 1999).

XIII. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

13.1. TEMPERATURA

Se puede decir que el plátano es un cultivo de las tierras bajas tropicales. La extensión de su cultivo hacia las montañas o regiones subtropicales prolongará considerablemente el ciclo de crecimiento; es decir, un mes por cada 100m. De altitud. El plátano no resiste heladas, los daños por frío se presentan a temperaturas por debajo de los 12°C cuando el látex se coagula. El crecimiento comienza alrededor de 18°C alcanza su óptimo a 27°C, después declina y se detiene a 38°C, temperaturas aún más altas provocan quemaduras. Ganry y Meyer (1975) han señalado que los frutos del plátano aumentan en circunferencia a 29°C (Sammson 1991).

La media de la temperatura máxima debe estar alrededor de 35°C, aunque sería mejor contar con 32°C una temperatura máxima de 38°C no resulta demasiado elevada si la humedad también es alta y si la intensidad de la luz solar no es muy acentuada, como sucede por ejemplo, cuando coinciden periodos nublados con altas temperaturas.

El plátano se cultiva con éxito en climas que distan mucho de ser ideales, algunos tienen lluvias y temperatura adecuadas, otros cuentan con temperaturas constantes y suficientes lluvias estacionales, mientras que otros poseen lluvias constantes o fuentes de agua para el riego junto con oscilaciones estacionales de la temperatura. El plátano se adapta bien en climas cálidos y

húmedos, como los que se encuentran en las proximidades del ecuador (Haarer1965).

Las bajas temperaturas inhiben el crecimiento, se pierde turgencia en la planta (esta se debilita por pérdida de presión ene. Contenido e agua interno), hay amarillamiento (clorosis) de las hojas, la distancia entre las hojas disminuye (arrepollamiento), hay obstrucción vascular (los haces vasculares o conductivos se obstruyen), se producen hojas mas pequeñas y se puede llegar a inhibir la parición. Hay pérdida de la vida verde de la fruta, problemas de calidad de esta y mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades.

Las temperaturas medias de invierno no deben descender de los 16 C y en verano fluctúa entre los 21 C y 27C, siendo el óptimo de 28C la media anual.

El crecimiento de las plantas de plátano se reduce a temperaturas inferiores a los 16C, a tal temperatura la emergencia foliar se reduce completamente, el cultivar " Gran Cavendish" es más resistente a bajas temperaturas.

Otro efecto de las bajas temperaturas, es la reducción en la separación de las vainas del pseudotallo, de tal manera que la separación de láminas foliares es casi ausente, la parte superior y la corona foliar toman la forma de una roseta, el racimo no emerge apropiadamente y las manos aparecen deformadas.

13.2. LUMINOSIDAD

El plátano requiere una alta luminosidad, aunque la duración del día no parece tener ningún efecto en su crecimiento y fructificación. Una insolación excesiva puede causar quemazón de los racimos y decoloración de los frutos.

Purseglove (1972), afirma categóricamente que el plátano requiere de una gran intensidad de luz, sin embargo, no menciona ninguna fuente que apoye esta afirmación; también se sabe que algunos importantes productores, especialmente Ecuador y Guinea, no tienen climas soleados. En ambos países el cielo está nublado durante gran parte de año no se han publicado efectos importantes de la duración del día sobre el plátano (Samson 1991).

13.3. NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO

Aunque hay varias opiniones relacionadas con las mejores condiciones para el crecimiento de la planta de banano, tomando en cuenta el origen de esta y su morfología (hojas anchas, gran cantidad de estomas u órganos para la transpiración en las hojas), su cultivo debería efectuarse en un lugar con 2000mm de precipitación anual (o en una condición en que se pueda aportar esta cantidad mediante el sistema de riego), para un promedio mensual de 100-180 mm. Esto representa un uso de aproximadamente 30-35 litros de agua en un día soleado, 24 litros de agua en un día semisoleado, y 12.5 litros de agua en un día nublado, para un total de 2000 mm anuales. Para efectos prácticos, se considera que se deben aportar entre 25-50 mm de agua de lluvia o por riego

semanal.

Purseglove estima la cantidad mínima de agua requerida para un buen crecimiento en 25 mm/semana, considera un promedio de 2000-2500 mm/año como satisfactorio, si está bien distribuido. Simmonds (1966) por otra parte, ha hecho ciertas proposiciones acerca de los niveles de precipitación y temperatura y considera 100 mm de lluvia/mes y una temperatura promedio de 27°C como ideales. En la definición de Simmonds, las temperaturas de más de 27°C se consideran como óptimas; además un aguacero de 100 mm en el primer día del mes, seguido de 30 días secos sería equivalente a diez lluvias de 10 mm a intervalos de 3 días. Por lo tanto, la cantidad semanal de Purseglove es agrónomicamente más correcta. De acuerdo con Champion, aparentemente el plátano absorbe fácilmente 30% del agua disponible en el suelo a capacidad de campo; sin embargo, cuando 60% ha sido utilizado, la planta mostrará signos de marchitamiento. Esto provoca el cierre de los estomas, lo que lleva a una disminución de la fotosíntesis, un crecimiento retardado y la formación de menos hojas, aun con riego, la continuación de la sequía produce el arugamiento de las hojas y rompimiento de los tallos; el rizoma, por el contrario, es resistente a la sequía y puede reanudar posteriormente el crecimiento, como consecuencia, es posible suponer que la baja humedad relativa es perjudicial para el plátano. (Samson 1991)

El déficit hídrico se refiere a condiciones en que las plantas están recibiendo menos agua (por lluvia o por riego) de la que necesitan. El déficit hídrico produce varias repuestas en las plantas, o respuestas que en algunos

casos pueden darse rápidamente. Por ejemplo, con déficit de agua relativamente cortos, las laminas foliares se doblan, también se disminuye la rehidratación de la planta durante la noche. Un déficit hídrico moderado puede retrasar el crecimiento en una hoja por mes, periodos medios de déficit hídrico se muestran en el campo como arrechamiento de las plantas (las hojas salen todas juntas, sin espacios entre ellas) e imposibilidad de la planta de parir. Si el periodo de déficit hídrico se extiende las hojas muestran cierto amarillamiento hasta que finalmente se quiebra el pseudotallo y mueren las raíces.

Es importante el momento fonológico (la etapa de desarrollo) de la planta durante el cual se desarrolla el déficit hídrico. Si es durante el crecimiento vegetativo, la parición (emisión de la flor) puede atrasarse hasta un mes; si es cerca de la aparición, se afecta enormemente el alargamiento del dedo; si es durante el llenado de la fruta, se retrasa la cosecha en 12-22 días y se afecta la vida verde (el momento que hay entre el tiempo e cosecha hasta que empieza la maduración). Sin embargo, es importante recordar que el efecto del déficit hídrico es acumulativo: cuanto más se extienda, peores son las consecuencias. Al igual que en el caso del déficit hídrico, un exceso de agua en el suelo produce una reducción del crecimiento de la parte aérea de las raíces (sistemas radiculares superficiales) y del tamaño de la planta, y provoca una coloración pálida en las hojas.

Después de 24 horas de inundación, una gran mayoría de las raíces muere, lo que generalmente va en detrimento de la planta. El principal efecto

del nivel freático alto es la restricción de volumen de suelo que las raíces pueden explorar, además de la muerte de las raíces propiamente, de forma que se reduce la densidad de raíces, la eficiencia del sistema radicular y la productividad. Un factor ligado al exceso de agua en el perfil de suelo es el de la alta humedad relativa. Una alta humedad relativa provoca problemas enormes en el control de enfermedades de suelo como el mal de Panamá y enfermedades foliares como la Sigatoka.

En el caso del déficit hídrico, la práctica más importante es el riego y, en el caso de problemas por exceso de agua, el drenaje.

13.4. ALTITUD

Son plantas típicas de los trópicos húmedos, se producen bien desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm siendo el óptimo alrededor de los 300 a 400, dependiendo de la variedad, por cada 100 metros, el ciclo de cultivo se extiende otros 45 días. A mayores alturas, baja el peso de racimo. Tanto en el caso de la altitud, como en el de la latitud, lo importante es saber escoger el lugar en donde se va a establecer la plantación.

13.5. PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y HUMEDAD RELATIVA.

El plátano requiere una precipitación de 1800 a 2800 mm bien distribuidos durante el año, la lluvia mensual mínima debe ser de 100 a 150 mm durante todo el ciclo vegetativo. Las raíces del plátano son frágiles y no soportan el agua estancada. Deben vivir en un medio bien aireado, pero son susceptibles a la desecación.

Las precipitaciones no serán nunca inferiores a 125cm debiendo en realidad superar los 250cm anuales. Las lluvias escasas obligan a practicar riegos suplementarios, a aplicar hierva seca como abono vegetal y a conservar la humedad de la mejor forma posible. Las lluvias superiores a los 250cm anuales exigen un buen sistema de drenaje y la prevención de posibles erosiones. Si las lluvias no se distribuyen de manera uniforme a lo largo del año, se practicará riego durante los meses más secos. Cuando el clima es uniforme, el plátano en continuo desarrollo y produce fruto a lo largo del año; una prolongada temporada de sequía o unos cuantos meses frescos motivan el retraso del crecimiento, por lo cual resulta entonces difícil obtener frutos que puedan aprovecharse de los precios altos, a menos que se practique el riego. (Haarer 1965).

13.6. VIENTOS

El viento es un factor climático de gran importancia; su efecto menor es el de provocar una transpiración anormal debido a la reapertura de los estomas. Es posible que el aire, al barrer las hojas con su movimiento, ocasione un rápido déficit hídrico en el limbo y que este aire, por si mismo, tenga un déficit débil de humedad.

Los vientos fuertes con velocidades mayores de 60 Km./hr., perjudican a las plantaciones ya que dañan a las hojas, disminuyendo su actividad fotosintética y tumban las plantas, que tienen un sistema radicular superficial y

frágil.

Un viento fuerte o un huracán pueden derribar todos los racimos maduros, los troncos se tronchan por la base o por la mitad, con lo cual se produce la pérdida de la cosecha hasta que maduran nuevos vástagos y frutos unos seis meses más tarde (Haarer 1965).

Simmonds (1966), describe con detalle los efectos del viento sobre el plátano. El desgarramiento de las dos mitades de la lamina foliar es usual (Samson 1991).

Los vientos violentos son frecuentes en los trópicos; los tornados de las Antillas y el golfo de México, las ráfagas tormentosas y los torbellinos de las costas de África, causan siempre accidentes directos considerables, ya sea rompiendo las hojas en los pecíolos, o quebrando los falsos troncos, por lo general bajo el racimo foliar, o ya desarraigando las plantas enteras con o sin la totalidad de los retoños (Champion 1968).

XIV. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS

14.1. LOS SUELOS BANANEROS

El banano es un cultivo muy exigente que, generalmente, solo produce de manera rentable. Por esta causa, antes de iniciar una plantación, es necesario evaluar las condiciones y asegurarse de que se utilicen suelos adecuados para el cultivo.

Los suelos aluviales, originados por el arrastre de materiales en el proceso de desbordamiento de los ríos, presentan condiciones muy apropiadas. La aptitud de la tierra para el cultivo de banano depende de sus propiedades topográficas, físicas, químicas y biológicas. El adecuado manejo agronómico de la plantación, y con buenas condiciones ambientales y de suelo, asegura el rendimiento del cultivo (Ortiz vega et al, 1999).

El banano es una planta que crece en una amplia gama de suelos en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. La selección de tierras que reúnan condiciones adecuadas, asegura el óptimo desarrollo del cultivo, altas producciones y rentabilidad. Se puede afirmar que el éxito de una explotación depende de la elección correcta del suelo por esta razón, antes de iniciar una plantación, es necesario evaluar los principales parámetros que determinan la aptitud de las tierras para el cultivo del banano (López y Espinosa, 1995).

14.1.1. PROPIEDADES TOPOGRÁFICAS

Debido a que el cultivo de banano de alta rentabilidad se cosecha utilizando un sistema de cables, es conveniente (aunque no indispensable) que las tierras tengan suelos planos para facilitar las labores de cosecha.

14.1.2. PROPIEDADES FÍSICAS

Las propiedades físicas del suelo son fundamentales para el óptimo crecimiento del banano y deben proveer adecuada aeración, buena humedad y facilitar el suministro de nutrientes a la planta.

Los suelos ideales para el cultivo deben tener las siguientes

características:

- * Texturas medias. Se deben evitar los suelos muy livianos o muy pesados.
- * Estructura apta par el crecimiento de raíces.
- * Baja densidad aparente.

Adecuada profundidad efectiva (120 cm como mínimo). La profundidad efectiva del suelo puede verse limitada por pedregosidad, capas compactadas, suelos muy livianos o presencia de nivel freático permanente.

14.1.3. PROPIEDADES QUÍMICAS

El cultivo de banano requiere de suelos fértiles para asegurar las más altas productividades. Cuanto más fértil sea el suelo, mayor es la productividad y menor la necesidad de aplicación de fertilizantes como potasio, fósforo, calcio y magnesio.

En la mayoría de los suelos dedicados al cultivo de banano el PH fluctúa entre 4 y 9 se considera que este cultivo crece bien en este amplio ámbito de condiciones de PH.

Cuando los suelos son dedicados al cultivo del banano son muy ácidos, se recomienda la neutralización del PH con enmiendas calcáreas de cal agrícola (carbonato de calcio), la dolomita (carbonato de calcio y magnesio) y el yeso (sulfato de calcio).

Dentro de las ventajas del uso de estas enmiendas se tienen: Reducen la acidez del suelo, aumentan la disponibilidad del fósforo y potasio, favorecen la presencia de microorganismos descomponedores de la materia orgánica.

Cuando los suelos son muy alcalinos, se recomienda la aplicación de azufre elemental o ácido sulfúrico con el fin de bajar el PH (Ortiz vega et al, 1999).

14.1.4. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Es recomendable que un suelo dedicado al cultivo de banano presente altas poblaciones de micro y macroorganismos, los cuales ayudan a mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo. La aplicación de enmiendas orgánicas se ve mejorada cuando las poblaciones de organismos en el suelo son altas.

El banano es una planta que crece en una amplia gama de suelos en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Este es un cultivo muy exigente y generalmente solo produce de manera rentable en las mejores condiciones de suelos. Los clones Valery y Gran Enano, base del comercio mundial bananero, son muy exigentes en suelos (Soto, 1992). Por esta razón, antes de iniciar una plantación, es necesario evaluar los principales parámetros que determinan la aptitud de las tierras para el cultivo de banano.

La selección de tierras que reúnen condiciones adecuadas, asegura el óptimo desarrollo del cultivo, altas producciones y rentabilidad. Se puede afirmar que el éxito de una explotación depende de la elección correcta del suelo.

Esencialmente es importante que las raíces y el bulbo puedan desarrollarse en las mejores condiciones. Las raíces tienen un poder de

penetración muy débil, en contacto con obstáculos tales como la gravilla, guijarros, arcilla endurecida, etc. En los suelos bien aireados y bien estructurados, las raíces crecen en dirección rectilínea; en los suelos compactados y no tan bien estructurados, las raíces son irregulares y menos gruesas.

El desarrollo radicular se ve limitado por la presencia de un frente endurecido o simplemente por la capacidad creciente de un subsuelo arcilloso, e incluso, a veces, por la presencia de una capa freática. Por ello se puede constatar frecuentemente que de 80 a un 90% de las raíces se localizan en la capa superficial (0.20 a 0.30 m).

La extensión superficial de las raíces pueden ser limitadas por la presencia de parásitos (nematodos); pero cuando se controlan éstos y se utilizan técnicas modernas de cultivo con densidades de implantación bastante elevadas, el suelo queda completamente sondeado por ellas.

El propio desarrollo del bulbo puede verse obstaculizado en los suelos duros y compactos; la resistencia que la tierra ejerce contra el crecimiento de los jóvenes bulbos, puede imprimirlos a éstos una forma más alargada.

XV. RIEGO Y DRENAJE

15.1. RIEGO

Las plantas de banano tienen grandes necesidades hídricas, debido a sus características botánicas y fisiológicas (plantas de gran tamaño y rápido crecimiento). Por esto, las plantas requieren de adecuadas condiciones de humedad en el suelo a través de todo el año, que les permitan crecer y desarrollarse normalmente. En algunas zonas bananeras donde se presenta baja precipitación y se tiene al menos un periodo del año donde se presenta déficit hídrico, se hace necesaria la utilización de riego. Existen zonas donde se presenta un corto periodo seco en el año y se puede producir de manera rentable sin riego, sin embargo en otras zonas muy secas la utilización del riego es imprescindible para producir el cultivo.

El planteamiento de un sistema de riego requiere de estudios para conocer la cantidad y distribución del agua por aplicar, así como algunos parámetros básicos para el diseño de sistemas de riego en el cultivo del banano.

- Retención de humedad en el suelo
- Infiltración básica
- Evapotranspiración potencial
- Balance hídrico

De acuerdo con la información obtenida por los anteriores parámetros, se calcula la lámina de riego (Cantidad de agua por utilizar en cada riego) y la frecuencia de riego, que depende mucho del tipo de suelo y del clima imperante.

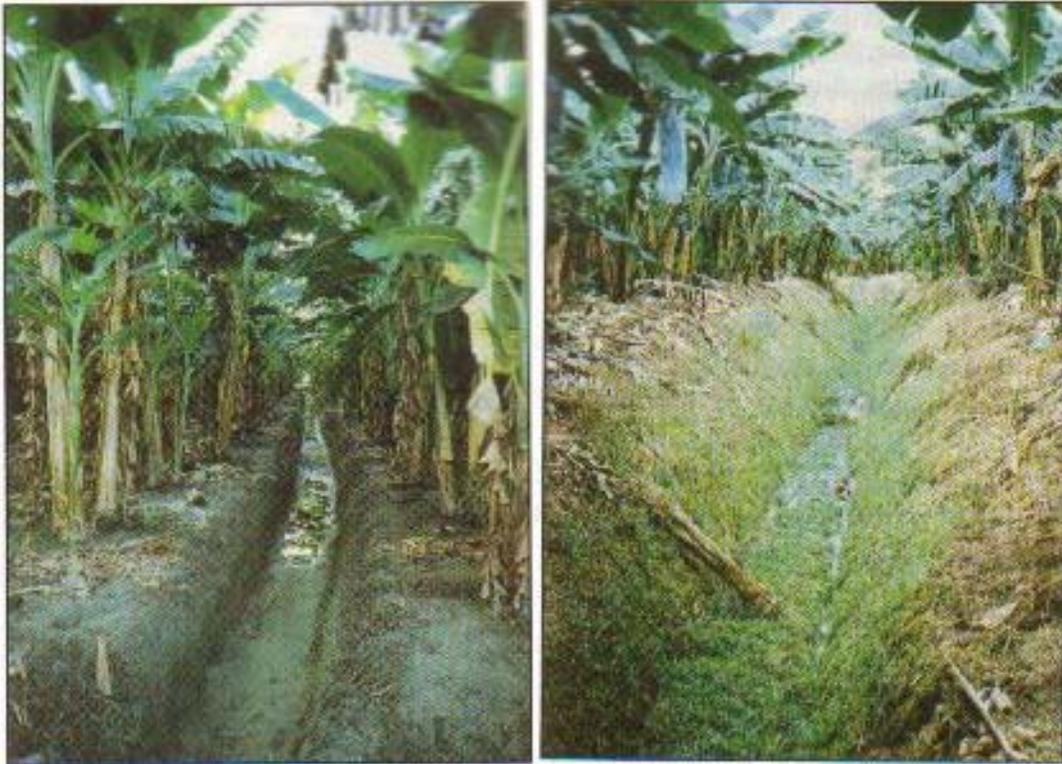
La selección del sistema de riego por utilizar no solo depende de aspectos técnicos sino también de las condiciones económicas, sociales y culturales de

las zonas, existen varias opciones de riego por utilizar en el cultivo del banano.

- Riego por gravedad
- Riego por aspersión
- Riego por goteo

15.2. DRENAJE

El exceso de humedad es una limitante severa para el cultivo de banano, ya que además de que el cultivo es particularmente sensible a los excesos de humedad, la mayoría de zonas dedicadas a banano son de áreas planas con regímenes altamente lluviosos, lo cual hace que el cultivo este expuesto a fuertes lluvias e inundaciones a través del año. Debido a esto, la evacuación del exceso de humedad en las fincas bananeras, por medio de la construcción de drenajes, es una prioridad en el manejo agronómico del cultivo (Ortiz vega et al, 1999).



Fotos 12 y 13. Drenaje de una plantación de banano

15.2.1. SÍNTOMAS DE EXCESO DE HUMEDAD

Lo que afecta directamente a las raíces no es el exceso de humedad en el suelo, sino más bien la reducción o eliminación del espacio aéreo del suelo, que provoca el exceso de agua, y evita de esta forma que las raíces dispongan de suficiente oxígeno para realizar sus funciones de respiración, transporte de nutrientes y crecimiento.

El exceso de humedad provoca en las plantas los siguientes síntomas:

- Arrepollamiento (causado también por otros factores).
- Levantamiento de las cepas, lo que hace a la planta más propensa al volcamiento.

- Excesivo crecimiento de raíces superficiales.
- Manifestación de síntomas nutricionales severas (principalmente de nitrógeno y potasio).

En casos extremos, como cuando hay inundaciones, si el suelo permanece saturado por más de tres días, pueden tenerse pérdidas irreparables del sistema radicular y muerte de la planta (Ortiz vega et al, 1999).

XVI. PLAGAS Y ENFERMEDADES

16.1. PLAGAS

• 16.1.1. NEMATODOS

Una de las plagas más dañinas que atacan el cultivo de banano son los nematodos, que atacan las plantas y son organismos multicelulares microscópicos de forma alargada que se alimentan succionando la savia de las raíces. Los bananos comercialmente cultivados son muy susceptibles al ataque de nematodos, por lo cual el combate de estos organismos microscópicos en algunos lugares es imprescindible para la producción rentable del cultivo. Los nematodos causan pérdidas al cultivo no solo por que la planta absorbe menos agua y nutrientes debido al daño en la raíz, sino también por el volcamiento que provoca la presencia de nematodos.

A continuación se detallan los principales nematodos que atacan el cultivo de banano.

Nematodo barrenador (Radopholus similis). Es el más dañino para el cultivo y el más ampliamente difundido en el mundo bananero. Este Nematodo no solo produce daño mecánico a la raíz sino que ésta termina pudriéndose por el ataque de otros organismos como hongos y bacterias. En casos de fuerte ataque, el debilitamiento de la raíz provoca finalmente el volcamiento de la planta con pérdida casi total de la unidad de producción.

Nematodo de las lesiones radiculares (Pratylenchus spp). Se encuentra esporádicamente en algunas plantaciones. En los trópicos no causa daños serios.

Nematodo formador de nódulos (Meloidogyne incognita). No hay evidencia de que causen daños severos al cultivo.

Nematodo espiral (Helicotylenchus spp). Siempre están presentes en el cultivo, pero no causan mayores problemas.

El sistema más utilizado para evaluar la presencia y el daño de los nematodos en el cultivo de banano es mediante el muestreo de raíces. La cantidad y el tipo de nematodos presentes en el cultivo son evaluados en el laboratorio así como la cantidad de raíz funcional presente en la muestra. De acuerdo con los resultados de este análisis, se toma la decisión de efectuar el combate químico de esta plaga o no.

Combate de nematodos.

La forma más fácil de combatir los nematodos en plantaciones nuevas es utilizando semilla libre de nematodos ya que la principal forma en que estos se diseminan es por medio de semilla contaminada. Esta medida no siempre es muy eficaz ya que algunos de los nematodos viven en plantas hospederas

silvestres y, además, muchos pueden sobrevivir por más de un año en ausencia de planta hospedera.

En caso de usar semilla convencional, esta debe ser tratada, ya sea con métodos químicos o térmicos, para garantizar la muerte de la mayoría de los nematodos presentes en la semilla. En áreas con fuerte daño de nematodos es fundamental el apuntalamiento adecuado de las plantas para evitar su volcamiento.

En una plantación establecida, donde ya existen los nematodos, se acostumbra la aplicación anual de nematicidas alternando dos o tres diferentes productos a través del año.

16.1.2. PICUDO NEGRO

El insecto conocido como picudo negro (*Cosmopolites sordidus*). Es otra plaga de mucha importancia en el cultivo de banano, especialmente en aquellas áreas donde no se efectúa el combate químico de nematodos debido a que la mayoría de los nematicidas lo combaten. En su estado adulto es de color negro y llega a medir entre 1.5 y 2 cm. de largo. Las hembras ponen los huevos en la base de las plantas; las larvas son las que causan el daño en el cultivo, ya que se alimentan del corno formando galerías y afectando fuertemente la planta atacada. El tejido atacado por las larvas es fácilmente parasitado por hongos y bacterias que terminan pudriendo la cepa afectada y provocando su volcamiento.

Para determinar si se justifica el combate de picudo se construyen trampas utilizando los tallos cosechados, ya que los adultos son atraídos por el material

en descomposición, la trampa se revisa algunos días después y si el número de adultos que llegan a la trampa es alto (25-30) se justifica el combate.

Al igual que los nematodos, los picudos se diseminan por medio de material de siembra contaminado, por lo que debe evitarse el uso de semilla infectada con la plaga. Si la plaga llega a niveles de ataque alto en el campo, se recomienda la utilización de insecticidas o nematicidas-insecticidas para su combate. Se recomienda partir en trozos los residuos de cosecha, ya que estos le sirven de albergue y refugio (Ortiz vega et al, 1999).

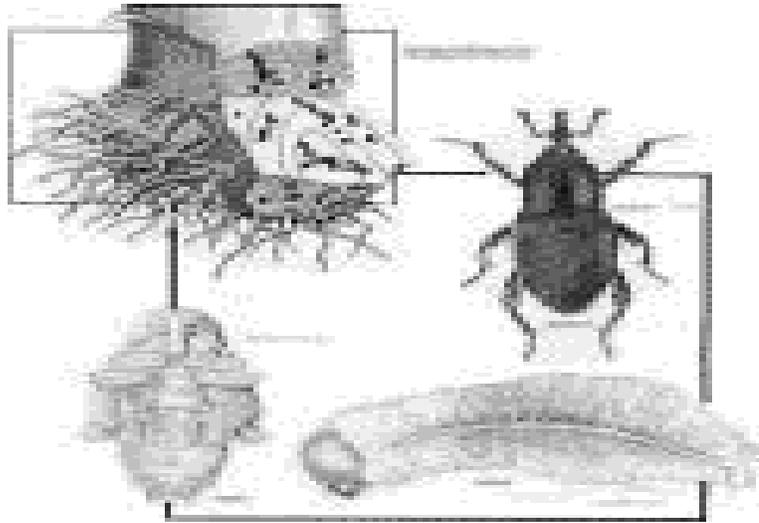


Fig 3. *Cosmopolites sordidus*

16.1.3. PLAGAS DEFOLIADORAS

Las principales plagas comedoras de follaje son: ceramidia (*Ceramidia* spp), caligo (*Caligo* spp), opsifanes (*Opsiphanes* spp) y monturita (*Sibine* spp), todas ellas lepidopteros. Estas plagas pueden causar fuertes daños al cultivo ya que, en ataques severos, puede perderse un alto porcentaje del tejido foliar.

Generalmente, todas estas especies se encuentran en las plantaciones, pero el nivel de daño es muy bajo y no se justifica el combate. Los ataques severos solo se presentan esporádicamente. En estos casos se recomienda la aplicación foliar de *Bacillus thuringiensis*, para combatir la plaga. No se recomienda la aplicación de insecticidas debido al desbalance biológico que causan en las plantaciones (Ortiz vega et al, 1999).

Foto 14. Albardilla



Foto 15. Caligo



Foto 16 Ceramidia



16.1.4. PLAGAS DE LAS FLORES Y LAS FRUTAS

Existen plagas de insectos que atacan las flores y frutos y causan daños mecánicos en la fruta afectando su calidad. Dentro de este grupo están los trips (*Charanaphothrips* spp), colaspis (*Colaspis* spp) t abeja negra o trigona (*Trigona* spp). El combate de estas plagas se realiza básicamente mediante protección del fruto con bolsas impregnadas de insecticida.

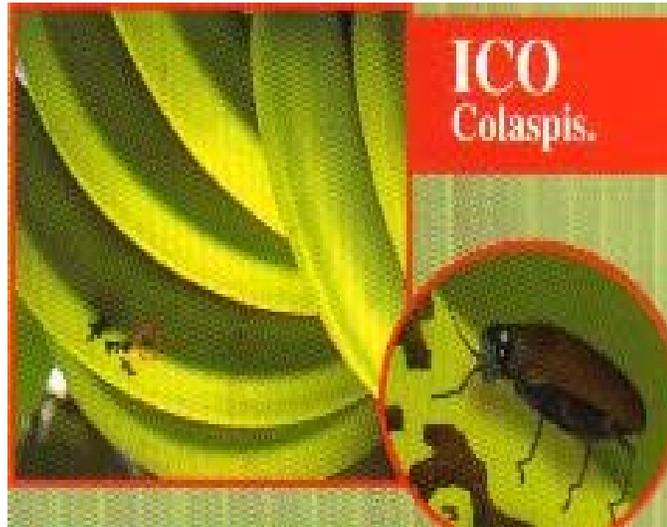


Foto 17. Colaspis

16.1.5. INSECTOS CHUPADORES

Otras plagas de menor importancia son los insectos chupadores. Dentro de estos están el áfido del fruto (*Pentalonia nigronervosa*) que secreta una sustancia azucarada y causa la presencia de fumagina (*Capnodium spp*) en el fruto, lo cual afecta su calidad. La arañita roja (*Tetranychus spp*) se alimenta del envés del follaje y se desarrolla mejor en las épocas secas (Ortiz vega et al, 1999).

16.2. ENFERMEDADES

El combate de las enfermedades en el banano representa uno de los costos de producción más altos en el cultivo. La planta de banano comercialmente cultivada es atacada por gran cantidad de patógenos, que incluyen hongos, bacterias y virus. La rentabilidad del cultivo depende en alto grado del manejo integrado que se le dé al combate de las enfermedades.

16.2.1. SIGATOKA

El genero Sigatoka agrupa a la Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*), a la raya negra (*Mycosphaerella fijensis*) y a la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijensis*). Estas dos últimas enfermedades tienen un comportamiento muy parecido, en Centroamérica como en México, en explotaciones comerciales de bananos, la Sigatoka más importante es la negra. La Sigatoka amarilla prácticamente ha desaparecido de los bananales, debido al intenso combate a que es sometida la Sigatoka negra.

La Sigatoka amarilla apareció y empezó a diseminarse en el Caribe y Centroamérica durante la década de los treinta. Con la aparición de la enfermedad, se produjo una disminución considerable en la productividad y empezaron a utilizar de manera masiva los fungicidas para el combate de la enfermedad. La presencia de la Sigatoka negra fue confirmada en el continente americano en 1972, en honduras de ahí se disemino rápidamente al resto del continente.

16.2.2. SIGATOKA AMARILLA

La primera indicación de la presencia de la enfermedad es la aparición de puntos amarillentos, apenas visibles a trasluz, de 1-2 mm de largo presentes en las hojas más viejas. Estos puntos se van alargando paralelamente en el sentido de las venas, formando estrías de color pardo. El centro de la lesión posteriormente se seca y toma una coloración gris clara rodeada por un borde color pardo oscuro con un halo amarillento entre este borde y el tejido verde de

la hoja. Finalmente las lesiones se unen formando grandes áreas muertas en las hojas.

En el pasado el combate de la Sigatoka amarilla se realizaba con caldo bordelés (mezcla de sulfato de cobre y cal) aplicado con mangueras o torres alimentadas por estaciones de bombeo, posteriormente se comenzaron a aplicar fungicidas por avión en ciclos cada 15,22 ó 30 días.

16.2.3 SIGATOKA NEGRA

Los síntomas iniciales consisten en pequeños puntos oscuros en el envés de la hoja. Estos puntos se convierten en estrías de color pardo rojizo visibles solo en el envés de la hoja. Conforme las estrías se alargan, a lo largo de las venas, se tornan de color casi negro manifestándose entonces en el haz. Al crecer estas estrías, se convierten en manchas y se rodean de un borde pardo claro. Las lesiones maduras tienen el centro un poco más claro y hundido con el borde casi negro y un halo amarillento apenas visible. Las manchas se van uniendo de manera que la hoja adquiere una coloración negruzca y las hojas más afectadas son las bajas (Ortiz vega et al, 1999).

Con la llegada de la Sigatoka negra se intensificó el uso de los fungicidas, de tal forma que aumento el número de fungicidas usados y el número de ciclos.

Los fungicidas utilizados para el combate de la enfermedad se agrupan en:

- **Protectores:** Son fungicidas que, sin penetrar en el interior de la hoja, trabajan en la superficie de esta, evitando que las estructuras reproductivas del hongo infecten el tejido. Dentro de estos tenemos los ditiocarbamatos (Vondozeb, Dithane y Manzate) y clorotalonil (Bravo, Daconil).

- **Sistemicos:** Tienen la capacidad de atacar al hongo, aun dentro del tejido de manera curativa. Algunos de estos son el tridemorph (Calixin) los benzimidazoles (Benlate), el imazalil (Fungoflor) y los triazoles (Tilt, Baycor, Punch) de mucho uso en la actualidad. Debe evitarse la aplicación de un solo producto de manera repetida en una plantación, ya que rápidamente se genera resistencia al producto de parte del hongo.

Los fungicidas son aplicados por avión o helicóptero en ciclos de 22, 15 y aun de 7 días, en periodos críticos de ataque severo de la enfermedad. En fincas muy afectadas se ha llegado a aplicar entre 40 y 50 ciclos en un año. El aceite agrícola es ampliamente utilizado en mezclas con algunos de los fungicidas mencionados anteriormente, debido a su buen efecto en el combate del hongo y a su bajo precio (Ortiz vega et al, 1999).

Junto con el combate químico es necesario brindar a la plantación buenas condiciones de drenaje, para evitar la alta humedad relativa, mantener el deshoje al día para evitar al máximo la liberación de esporas de las hojas enfermas y mantener una buena distribución de las plantas para lograr una mejor cobertura de los fungicidas. Además, es importante eliminar todas aquellas plantas viejas que aun permanecen en pie pues son un foco de diseminación de la enfermedad.

El daño que provoca la Sigatoka en una plantación no solo tiene que ver con el efecto defoliante de la enfermedad y su impacto negativo en el peso de la fruta, sino también con un efecto indirecto por maduración de fruta causado por

la misma infección de la enfermedad en la planta o por un bajo número de hojas en la cosecha. Se considera que una planta con menos de cinco hojas no debe ser cosechada. En algunos casos las pérdidas por la enfermedad han llegado a ser totales, aun bajo combate químico.

16.2.4. MOKO

El moko es una enfermedad bacterial causada por *Pseudomonas solanacearum* que ataca a los bananos comerciales. Los síntomas del ataque de moko comienzan con un amarillamiento de la hoja nueva o candela que termina doblándose y pudriéndose totalmente. Estos síntomas van avanzando hacia las hojas más viejas hasta que toda la planta muere y el seudotallo se pudre. Los hijos jóvenes, especialmente los hijos de agua, se tornan amarillentos y deformes, en plantas viejas se observa un oscurecimiento de los haces vasculares hacia el centro del tallo verdadero. En algunos casos, estos síntomas avanzan hacia las vainas externas y la enfermedad también llega a afectar la fruta. Si la fruta es muy joven se deforma y se pudre y los dedos se ennegrecen. Si la fruta es de mayor edad, los dedos se maduran en forma prematura.

Esta bacteria vive en el suelo y es diseminada por agua superficial. También es diseminada por insectos que se alimentan de plantas infectadas o por herramientas contaminadas que se utilizan en labores de deshoje y deshije. Además, mediante semilla contaminada, la zona a sido llevada de una zona geográfica a otra. Para combatir el Moko deben tomarse las siguientes medidas:

- Usar semilla de áreas libres de Moko.
- Desinfectar las herramientas de trabajo cada vez que se toca una mata.
- Erradicar la planta que muestre síntomas, así como las plantas creciendo alrededor de ésta. Dejar en cuarentena el área.
- Utilizar poda química en áreas de alto riesgo.
- Cortar la planta infectada y desinfectar el área con bromuro de metilo.

16.2.5. MAL DE PANAMÁ

Esta fue una enfermedad muy importante en el pasado, debido a que el cultivar utilizado para exportación (Gross michel) es muy susceptible a esta enfermedad, por esta razón se dejó de explotar comercialmente este cultivar.

Esta enfermedad es causada por el hongo *Fusarium oxysporium* var. *Cubense*. Existen cuatro razas de la enfermedad; de éstas la uno, la dos, y la cuatro atacan los tipos de banano comercial (Cavendish), la raza uno atacó "Gross michel" y causó su desaparición como clon comercial.

Se presenta un amarillamiento gradual del follaje que comienza en las hojas externas, lo que finalmente produce la muerte a la planta; los haces vasculares toman una coloración entre amarillenta y pardo rojiza, este patógeno puede sobrevivir en el suelo por largo tiempo, lo cual complica el combate. El hongo se lleva a terrenos nuevos mediante material de siembra o en herramientas contaminadas. La diseminación en una plantación se hace por contacto entre raíces de plantas sanas y plantas enfermas.

Los dos principales métodos de combate son:

- Erradicación de áreas afectadas
- Utilización de cultivares resistentes.

Existen otras enfermedades que atacan el cultivo, como el *buchy top*, que es la enfermedad viral más importante del banano aun no presente en América, el virus del mosaico del pepino, el virus de la estría y la pudrición de corazón, causada por "*Erwinia carotovora*". Otra enfermedad que llega a ser muy importante en determinados periodos del año es el "Speckling", que consiste en manchas o pizcas en la fruta, el cual es causado por una reacción fisiológica provocada por la combinación de condiciones climáticas apropiadas más la presencia de hongos y la aplicación de agroquímicos. Se recomienda la utilización de embolse prematuro con bolsa bien ventilada para disminuir su impacto.

16.2.6. ENFERMEDADES POSTCOSECHA

Las enfermedades postcosecha tienen importancia en el cultivo debido a que los daños causados en la fruta pueden ser altos. Sin embargo, con el uso de fungicidas antes del empaque de la fruta, la incidencia de este tipo de enfermedades es baja. Dentro de estas enfermedades. Se tiene la mancha Johnston o muñeca, causada por "*Pyricularia grisea*" y las pudriciones de corona, causadas por un complejo de hongos "*Colletotrichum musae*, *Verticillium theobromae* y *Fusarium roseum*"

16.2.7. ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS

Existen otras enfermedades no causadas por organismos vivos, conocidas como enfermedades fisiológicas, que tienen mucha importancia ya que producen pérdidas cuantiosas en el cultivo. Dentro de estas, tenemos la mancha de madurez que causa parches rojizos en la fruta cercana a la maduración, sobre todo en periodos de alta o baja precipitación, alta humedad relativa y altas temperaturas (Ortiz vega et al, 1999).

Control de Enfermedades.

Enfermedades	Producto.	Dosis/Ha.	Época de Aplicación
Sigatoka Negra Mycosphaerella Fijensis Var. diformis.	Daconil (Clorotalonil)	2.0 Kg. + 25 Lts. de Agua y Adherente	Al presentar síntomas.
Manchas del fruto Pyricularia Grisea	Benlathe (Benomilo) + Citrolina Benlathe + Manzate (Mancozeb)	300 Grs.+6 Lts. En 25 Lts. de Agua. 1 Gr. + 3 Gr. por Lt. de Agua.	Cuando el racimo tenga las dos Primeras Manos Abiertas y continuar Cada 5 días
Moko* Pseudomona solanacearum raza 2.	Formol al 10%.	Para prevenir esta enfermedad desinfectar las herramientas cada vez que se realicen cortes.	

* Para controlar esta enfermedad se debe fumigar con bromuro de metilo las plantas enfermas una vez que hayan sido cortadas y cubiertas con plástico.

Tabla 2. Control de las principales enfermedades

XVII. COSECHA

La cosecha es una de las últimas operaciones del cultivo del banano y a la vez un punto clave para obtener la fruta de calidad deseada en el mercado. Para decirlo de otro modo, de nada vale haber tenido un buen control fitosanitario, buen control de las poblaciones, del drenaje y la fertilización, si luego, por un manejo inadecuado del grado y del aspecto físico de la fruta, no se obtiene una fruta de buen peso y con la calidad necesaria de vida verde que garantice al final de la etapa de transporte, una satisfacción plena al consumidor. Recordemos que la fruta se cosecha verde y es de esta manera que debe llegar al mercado de destino, antes de que sea madurada artificialmente para estar disponible en el nivel supermercado. Por todas las razones expuestas, es necesario hacer esfuerzos para realizar la cosecha en el momento más apropiado y darle el mejor manejo posible, para garantizar fruta fresca y de buena calidad, de modo tal que se logre un buen precio para el productor.

La operación de cosecha es realizada por una cuadrilla conformada por cuatro personas: el cortador (calibra y corta), el conchero (transporta la fruta hasta el cable) y dos carreros (acarrean la fruta hasta la empacadora); no obstante, el número de personas puede variar, dependiendo de las circunstancias. Se acostumbra que la cuadrilla de corte recorra y coseche la

fruta primero de un lado del cable y después del otro, así se realiza la operación de una manera más ordenada y se evita que quede en el campo fruta con especificaciones apropiadas para el corte.



Foto 18. Cosecha de banano

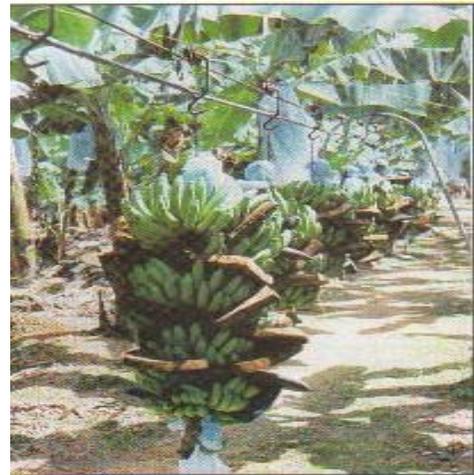


Foto 19. Transporte de racimos

17.1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA COSECHA.

17.1.1. GRADO.

Se denomina grado al diámetro del dedo, el cual aumenta en proporción lineal desde la floración hasta la cosecha, a razón de 0.24 mm por día en condiciones normales de clima, suelo y sanidad de la planta, (Lara, 1970).

Para efectos prácticos, se ha podido determinar una buena correlación entre el grado del dedo central de la segunda mano y el peso del racimo, de manera tal que por cada grado de aumento en diámetro, se incrementa el peso del racimo en 1.7 Kg. Por esta razón es aconsejable cosechar al máximo grado posible (de acuerdo con la ubicación y las exigencias del mercado), para obtener una mayor productividad. Básicamente existen dos métodos para estimar el diámetro (grado) del dedo y en ambos se utiliza un calibrador de mano para

medirlo. Por convención la medida básica utilizada es la de 1/32 de pulgada (0.79375mm).

17.1.2. EDAD DE COSECHA

Tal y como se mencionó anteriormente, en condiciones normales existe una alta correlación entre el grado y la edad de cosecha; sin embargo, en situaciones adversas para el crecimiento de la planta (exceso o deficiencia hídrica, temperaturas muy altas o bajas, inadecuada nutrición, ataque de enfermedades y plagas, etc.), esta relación puede verse afectada. Por tal razón, para efectos prácticos, el momento apropiado de cosecha está definido en función tanto del grado como la edad de la fruta.

En general para poder definir la edad de cosecha se acostumbra utilizar cintas plásticas de diferentes colores, que se colocan, ya sea en la parte basal del racimo (sosteniendo las bolsas de protección), ya sea en la apical (después de la primera mano). Edad color representa una edad, de manera tal que puede darse el caso 6 ó 12 colores diferentes, los cuales se repiten sucesivamente. Por otro lado, por convención, se acostumbra colocar la primera cinta al momento normal del embolse, que se efectúa dos semanas después de la parición o floración. Se ha determinado que la edad óptima de cosecha corresponde a la semana 14 después de la parición (12 después de colocar la bolsa de protección).

17.2. CONDICIONES QUE HACEN VARIAR EL GRADO DE COSECHA

Cualquier factor de naturaleza biótica (ataque de plagas y enfermedades, deficiencias nutricionales, etc.) o abiótica (condiciones climáticas adversas) que interfiera con el normal crecimiento de la fruta, produce una alteración con el tamaño, lo que afecta con ello la calidad y productividad de la plantación, los principales factores que intervienen son los siguientes:

- * Condiciones climáticas
- * Incidencia de pestes y enfermedades
- * Requerimientos del mercado
- * Desordenes fisiológicos
- * Practicas de manejo

XVIII. PROCESO DE EMPAQUE

La operación de empaque implica una serie de etapas que tienen como denominador común la selección de fruta de alta calidad; de esta manera, en la etapa final del proceso de empaque, se garantiza que la fruta cumpla con las especificaciones exigidas por el mercado.

18.1. RECIBIDO DE LA FRUTA

Dado que la fruta puede llegar al patio de la empacadora con ciertos defectos, es necesario que se definan algunos criterios que permitan continuar con el proceso.

- Solamente se procederá a procesar fruta cosechada ese día, que este debidamente identificada con el color de las cintas y con el grado indicadas en el orden de corte.
- No se procesara fruta que se haya caído durante la cosecha o el transporte y que presente más de un 50% afectado.
- Se desechara todo racimo deforme, pobre (generalmente menor de seis manos), pero esto puede variar de acuerdo con la compañía con que se trabaje.

18.2. DESFLORE

Este consiste en una eliminación de los residuos florales, práctica que puede efectuarse en el campo o en el patio de recibo; cuando esta se realiza en la empacadora, se debe ir de las manos inferiores hacia las superiores. Debido a que la liberación de látex es muy fuerte, es recomendable reducir al máximo el tiempo entre el desflore y el desmane, con el objetivo de impedir que la frute se seque y afecte la calidad de la mano.

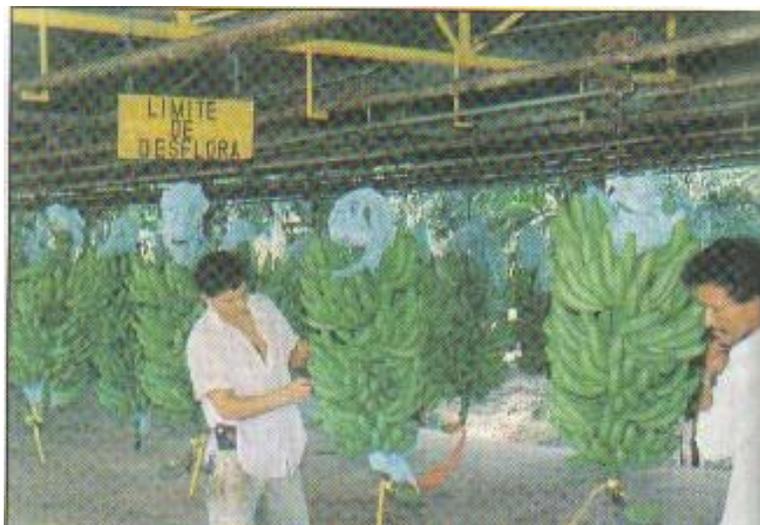


Foto 20. Actividad de desflore en la empacadora

18.3. DESMANE

El desmane se realiza con el uso de cuchillos curvos o espátulas de acero, sin embargo, cualquiera que sea el método empleado, se debe tener todo el cuidado de realizar la práctica correctamente, ya que es durante esta etapa cuando ocurre la mayor cantidad de daño de fruta.



Foto 21. Actividad de desmane

18.4. SELECCIÓN DE LA FRUTA

Dependiendo del mercado de destino y de las especificaciones establecidas por las diferentes comercializadoras, se presentan diferentes tolerancias a los defectos que puede presentar la fruta con respecto al largo y

grado de la fruta, el tipo de empaque. El trabajo del selector requiere mucha destreza y entrenamiento, condición que debe ser reforzada continuamente para mejorar la calidad y el aprovechamiento de la fruta; dentro de este proceso de selección se elimina toda aquella fruta que no reúne las condiciones apropiadas para ser exportada a la cual se le llama fruta de desperdicio. En general, la mayor parte de la fruta de desperdicio la constituyen dedos aislados y se destina a abastecer la demanda interna de fruta para la alimentación animal o en algún tipo de agroindustria (Ortiz vaga et al, 1999).

18.5. LAVADO DE LA FRUTA

Una vez seleccionada la fruta se realiza su lavado en las pilas de selección; para ello se emplea agua potable alrededor de veinte minutos lo cual es suficiente para liberar y limpiar el látex que es expulsado por la fruta a raíz del desflore y la separación de los gajos.



Foto 22. Lavado de la fruta

18.6. ETIQUETADO Y PESADO DE LA FRUTA

Cada compañía comercializadora dispone de sus respectivos sellos adhesivos que utiliza para identificar la calidad de la fruta. Por otro lado, la mayoría de las compañías utilizan su propio patrón de etiquetado, que suele estar definido por el tamaño de los gajos y el número de dedos expuestos en la línea interna en cada uno de ellos. Al final de la línea de empaque se ubican las balanzas, donde se verifica el peso de las cajas el cual es el mismo para la mayoría de las comercializadoras (Ortiz vega et al, 1999).



Foto 23. Etiquetado

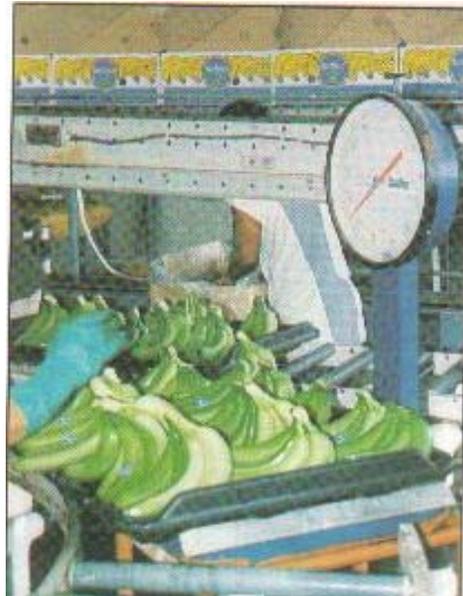


Foto 24. Pesado

18.7. EMPAQUE

Para empacar a la fruta, se utilizan cajas de cartón las cuales deben pesar 18.18 Kg. para cajas que presentan las siguientes dimensiones 52.5, 39, 25.5 cm de largo, ancho y alto, respectivamente. No obstante existen mercados donde

se colocan cajas de peso menor.

La caja convencionalmente utilizada es de dos partes y presenta un sistema de ventilación específico en los lados y en la tapa.

En función de los diversos mercados y calidades de fruta, se utilizan diferentes patrones de empaque, los cuales pueden ser de tres, cuatro o cinco filas, de acuerdo con la longitud y forma del dedo. El empaque a tres filas se utiliza cuando existe fruta grande y pesada, mientras el de cinco filas es más conveniente cuando los dedos son cortos y de poco peso. Como regla general, en las primeras líneas se ubican los gajos con dedos más curvos y de tamaño pequeño a mediano, mientras que en las últimas se colocan los de mayor tamaño y baja curvatura. Este patrón, además permite optimizar el espacio de la caja y mejorar la apariencia de la fruta.

Todo el proceso, desde el campo hasta la exposición de la fruta para el nivel consumidor, debe ser definido en términos de calidad, para lo cual existen, según sea la compañía comercializadora, criterios muy definidos cuyo objetivo final es el de asegurar la consistencia de la calidad de la fruta, el cumplimiento a los contratos de venta y el máximo aprovechamiento de la fruta en términos de rendimiento (cajas por racimo). Todo lo cual conduce a un aumento de la productividad de la plantación y del retorno de la inversión. Para esto, es necesario que los informes de calidad en los diferentes procesos, constituyan las prioridades de acción en el trabajo cotidiano de la finca (Ortiz vega et al,

1999).



Foto 25. Actividad de empackado



Foto 26. Empacado final

XIX. CONCLUSIÓN

El banano ha tenido una influencia monumental sobre los aspectos económicos, sociales y culturales de los países donde se cultiva, en México el cultivo del banano es un importante generador de ingresos, debido a que es un cultivo muy rentable y su fuerte poder económico es de gran impacto para la economía, además de que en nuestro país específicamente en el estado de Chiapas existe un gran potencial para la producción intensiva de este cultivo lo que hace que la calidad de la fruta sea excelente y este en el gusto de los mercados de mayor consumo en el mundo, por lo que se exportan grandes cantidades de la cosecha obtenida en el estado, sobre todo a estados unidos.

Una ventaja importante de este cultivo es que genera una gran cantidad de empleos en cada una de las actividades desde el momento de la siembra hasta el empaque de la fruta.

La problemática que puede llegar a tener el cultivo del banano desde el punto de vista ambiental, es el creciente deterioro, que se manifiesta en el agotamiento de nutrimentos, la erosión y la pérdida de materia orgánica por lixiviación, debido a las lluvias excesivas.

XX. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, G.I. 1984 Fertilización en el cultivo del banano *Musa sapientum*. Tesis Monográfica de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.

Cardeñosa, B.R. 1954. El Genero *Musa* en Colombia. Editorial Pacifico 3ª Edición.

Champion, J. 1976. El Plátano, Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume. 1ra Edición. Barcelona, España.

Contreras, M. 1982. Identificación y caracterización de 16 clones de plátano en Tabasco. Universidad Autónoma Chapingo. México, D.F.

Devlin, R. 1982. Fisiología vegetal. 4ª Edición. Editorial Omega. Barcelona, España.

Fisher, J. 1991. Influencia de los vehículos de deposito, distribución y dispersión Propiconazole en banano. México.

Gajón, S.C. 1953. Cultivo del plátano y del banano. Editorial Bartolomé trucco. D.F.

Galán, S.B. y Cabrera, J. 1992. El cultivo del plátano en Canarias. Agrícola vergel.

Haarer, A.E. 1965. Producción moderna de bananas. Editorial, Acribia. 1ª. Edición.

Zaragoza, España.

Lara, F. 1970. Problemas y procedimientos en la zona atlántica de Costa Rica. Imprenta trejos, San José, Costa Rica.

López, M.A. y Espinosa, J. 1995. Manual de nutrición y fertilización del banano. Editorial Inpofos, A.S. Quito, Ecuador.

Martínez, G.D. 2000. Trabajo de observación, estudio y obtención de información.

UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.

Ortega, R. 1982. Instructivo técnico para el cultivo del banano. Cuba.

Ortiz Vega, R.A. et al, 1999. El cultivo del banano. Editorial, EUNED. 1ª. Edición San José, Costa Rica.

Salas, M.N. 1998. Aspectos Generales del cultivo del plátano (*Musa sapientum*) y Su situación en México. Monografía. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Simmonds, N.W. 1973. Los plátanos. Editorial Blume. 1ª. Edición. Barcelona, España.

Soto, M. 1990. Bananos, cultivo y comercialización. Asociación bananera nacional, San José, Costa Rica.

<http://www.chp.sagarpa.gob.mx/sectoragropecuario>

<http://www.agrocadenas.gob>

<http://www.arneson.cornell.edu/zamoplagas>

http://www.agrocadenas.gob.co/inteligencia/int_platano.htm

<http://www.inibap.org>

<http://www.fao.org>

<http://www.chiapas.com.mx>