

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DEL PLÁTANO
Musa sapientum Y SU SITUACIÓN EN MÉXICO

POR
NOÉ SALAS MORALES

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA; MÉXICO
DIC. DE 1998.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DEL PLÁTANO
Musa sapientum Y SU SITUACIÓN EN MÉXICO

POR
NOÉ SALAS MORALES

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

ING. AGRÓNOMO
ESPECIALIDAD HORTICULTURA

APROBADA

ING. MC. CARLOS I. SUAREZ FLORES
Asesor principal

ING. MC. ADOLFO ORTEGON PERÉZ
Sinodal

ING. MC. EDGAR GÚZMAN MEDRANO
Sinodal

ING. MC. MARIANO FLORES DÁVILA
Coordinador de la división de agronomía

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA; MÉXICO
DIC. DE 1998

DEDICATORIA

A Dios:

Todo poderoso, por permitirme estar en esta vida e iluminarme el camino y guiarme en busca del bien y proporcionarme la fortaleza de seguir luchando, en los momentos difíciles de la vida.

A Mis Padres:

Sr. Germán Salas Morales
Sra. Concepción Morales Ramírez

Mi eterno agradecimiento por haberme dado la vida, por alentarme siempre con sus sabios consejos para seguir adelante, por sus desvelos y sacrificios para darme una noble profesión que ahora ven cristalizada. Mil gracias.

A Mis Hermanos:

Pablo	Hiram
Virginia	Alfredo
Faviana	Levi
Germán	Juana

Que han sido mi principal guía hacia la superación, brindándome cariño, motivación, hermandad, apoyo moral y económico que me han ayudado a obtener este triunfo, que también es de ellos.

A Mis Tíos:

Por el gran apoyo tanto anímico como emocional que siempre me han brindado, en especial a la Sra. Julia Salas Morales por su amistad sincera y desinteresada que hicieron más agradable mis viajes a la Universidad.

A Mis Primos:

Por el gran apoyo y cariño demostrado durante mi vida, en especial al ING. Romeo Ramírez Salas, Emilia, Laura, Liliana, Hilda, Gamaliel y Víctor quienes con sus consejos contribuyeron a mi formación profesional.

A Mi Cuñado:

Jorge Luis Santibañez, por su amistad incondicional mostrada en los años de conocerlo.

A Mis Sobrinos:

En especial a: Georgina, Melissa, Jorge, Roberto, Julio y Alma que con sus juegos, sonrisas y travesuras son un vivo recuerdo de mi infancia.

A Mi Alma Mater, mi más profundo respeto.

A G R A D E C I M I E N T O

Considero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que con su cordial, desinteresada y muy valiosa colaboración permitieron llevar a cabo este trabajo, lamento no dar una lista completa de todos ellos.

Son ellos:

ING. MC. CARLOS I. SUAREZ FLORES quien, pese a sus múltiples ocupaciones contribuyó con sus valiosos consejos a la orientación y perfeccionamiento del presente trabajo.

ING. MC. ADOLFO ORTEGÓN PEREZ e **ING. MC. EDGAR GUZMÁN MEDRANO**, por su valiosa colaboración, comprensión e inapreciable participación en la revisión de este trabajo.

A Mis Maestros:

Esas personas, que sin pedir nada a cambio depositaron en mí sus conocimientos y experiencias personales.

A Mis Compañeros:

De la especialidad de Horticultura de la Generación LXXXV por los momentos tan emotivos que convivimos todos juntos, pero sobre todo una gran amistad que durará toda la vida.

A La UAAAN:

Por albergarme en sus aulas en mis años de estudio y brindarme la oportunidad de conocer lo maravilloso que es la agronomía

A Mis Amigos:

Roel, Luis, Galdino, Ruben, Eleazar, Hugo, Apolinar, Odair, Efrén, Fernando, Félix, Didier, Alexis, Salvador, Omar, Manuel, Alfredo, Robin, Javier, Víctor, Mirna, Adriana y Gloriela. Por los momentos tan emotivos que vivimos todos juntos, por compartir los conocimientos durante nuestra estancia en la Universidad y por la gran amistad que existe entre nosotros.

A todos mis familiares y demás personas que de una u otra manera tengo a bien agradecer por sus amistad y convivencia durante mi carrera profesional.

A Mi Alma Mater.

A todos ellos:

Mil gracias.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	<i>i</i>
AGRADECIMIENTO.....	<i>ii</i>
	PAG.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ORIGEN GEOGRÁFICO E HISTORIA.....	3
III. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO.....	4
IV. SITUACIÓN INTERNACIONAL.....	6
4.1. Principales países exportadores.....	6
4.2. Principales países importadores.....	6
V. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO.....	7
5.1. Chiapas.....	7
5.2. Tabasco.....	8
5.3. Veracruz.....	8
VI. ASPECTOS AGRONÓMICOS.....	10
6.1. Clasificación taxonómica.....	10
6.2. Mejoramiento genético del plátano.....	11
6.3. Distribución geográfica en el mundo.....	11
6.4. Distribución geográfica en México.....	12
VII. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	13
7.1. Cormo.....	13
7.2. Desarrollo del vástago.....	14
7.3. Raíces.....	15
7.4. Tallo.....	16
7.5. Sistema foliar.....	16
a) Vaina.....	17
b) Pecíolo.....	17
c) Nerviación central.....	17
d) Limbo.....	17
7.6. Inflorescencia.....	18
7.7. Frutos.....	18
VIII. ECOLOGÍA.....	19

8.1.	Requerimientos climáticos.....	19
a)	Temperatura.....	19
b)	Luminosidad.....	19
c)	Necesidades hídricas.....	20
d)	Altitud.....	20
e)	Precipitación pluvial y H. Relativa.....	20
f)	Vientos.....	21
8.2.	Requerimientos edafológicos.....	21
a)	Características físicas.....	21
b)	Comportamiento hídrico.....	22
c)	Características químicas.....	22
d)	Fertilidad de los suelos.....	23
e)	Equilibrio mineral de los suelos.....	23
f)	Suelos aptos para el plátano.....	24
g)	Enmiendas orgánicas.....	24
IX.	FERTILIZACIÓN.....	26
9.1.	Nitrógeno.....	26
9.2.	Fósforo.....	26
9.3.	Potasio.....	27
9.4.	Calcio.....	27
9.5.	Magnesio.....	28
9.6.	Dosis y formas de aplicación.....	28
X.	VALOR ALIMENTICIO.....	30
10.1.	Características anatómicas.....	30
10.2.	Composición química.....	30
10.3.	Utilización industrial del producto.....	31
XI.	LABORES CUTURALES.....	33
11.1.	Preparación del terreno.....	33
11.2.	Siembra.....	34
11.3.	Irrigación.....	35
11.4.	Labores de cultivo y control de malezas.....	36
XII.	OPERACIONES ESPECIALES.....	38
XIII.	PLAGAS Y ENFERMEDADES A NIVEL NACIONAL.....	40
13.1.	Picudo Negro.....	40
13.2.	Trips.....	40
13.3.	Sigatoka Negra.....	40
13.4.	Sigatoka Amarilla o Chamusco.....	44
13.5.	Mal de Panamá.....	44
13.6.	Antracnosis.....	45
13.7.	Nemátodos.....	45
XIV.	VARIETADES PRINCIPALES EN MÉXICO.....	47

14.1. Enano-Gigante.....	47
14.2. Roatan.....	48
14.3. Valery.....	48
14.4. Plátano macho.....	48
XV. COSECHA.....	50
XVI. SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RTO. EN MÉXICO.....	51
XVII. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN.....	52
XVIII. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	53
XIX. PROBLEMÁTICA EN MÉXICO.....	54
19.1. Producción.....	54
19.2. Acopio.....	54
19.3. Distribución.....	54
19.4. Comercialización.....	55
XX. EMPRESAS EXPORTADORAS EN MÉXICO.....	56
XXI. CONCLUSIONES.....	57
XXII. BIBLIOGRAFÍA.....	58

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano, es uno de los más importantes en las regiones tropicales del 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 comercio internacional bien organizado del plátano se inicio en 1885, con la empresa Boston Fruit Co., que más tarde fue la famosa United Fruit y después United Brands.

Como ejemplo en los cambios de la productividad y comercialización de los frutales tropicales, podemos citar el caso del plátano, cuyas exportaciones mundiales aumentaron a una cifra sin precedente de 10.3 millones de dólares en 1997, teniendo principal participación países como: Ecuador, Costa Rica, Colombia y Filipinas.

Se puede señalar que el plátano ocupa el 4° lugar a nivel nacional, en función, de la superficie cultivada y el 2° 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, Tabasco 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.

Las exportaciones alcanzan un 12.5% de la producción nacional, destinadas a los Estados Unidos de América, Polonia, Italia, Japón y Birmania.

Entre los principales problemas se encuentran: La falta de infraestructura para almacenamiento, enfermedades fungosas, vías de comunicación deficientes, y falta de promoción al consumo, haciendo énfasis en las propiedades nutritivas de este producto.

Para la realización de esta monografía, se plantearon los siguientes objetivos:

1.-Hacer una descripción y análisis general de la situación actual platanera que prevalece el Sur y Sureste de México, con la finalidad de tener los conocimientos necesarios para poder detectar y precisar la problemática técnica, económica y social, así como su respectiva interacción en esta actividad agrícola.

2.-Facilitar información de consulta adecuada para maestros, estudiantes, productores y toda aquella persona interesada en la temática de este cultivo.

II. ORIGEN GEOGRÁFICO E HISTORIA

Se considera el Sureste Asiático como el territorio en que primeramente se cultivaron plátanos, pues, en lo que alcanzan a informarnos las referencias sobre el particular hace muchos años 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.

Aunque se desconoce la historia de la evolución y migraciones del plátano comestible, diversas autoridades 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 después de J.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.

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 Eúfrates; Abd-Alatif, (celebre galeno árabe), dice que esta fruta es originaria de la India y que los Musulmanes lo llevaron al Asia Menor, dando origen que la humanidad antigua lo encontrara al pie del Himalaya; otros atribuyen su procedencia del Indostán.

III. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO

El plátano es considerado como una de las frutas más importantes en la alimentación humana, tiene alrededor de un 20 % de azúcar, además de las vitaminas B, C, A y sales de Hierro, Fósforo y Potasio.

En el transcurso de la década de los ochenta y principios de los noventa, las principales regiones productoras de plátano del país, han experimentado transformaciones trascendentales en el ámbito tecnológico, productivo y organizativo.

El mejoramiento de las técnicas de producción principalmente en el Sureste de México, han permitido incursionar en el mercado de exportación, de acuerdo a características especiales de la oferta y la demanda mundial, a partir de 1990 se ha generado un crecimiento sustancial de las exportaciones en las regiones de Chiapas y Tabasco, con la penetración de empresas extranjeras para la comercialización de la fruta.

En el país el plátano ha significado aproximadamente el 2 % del producto agrícola bruto, utilizando una superficie sembrada menor al 0.5 % de la destinada a la agricultura y dando en esta actividad ocupación a más de 50 mil personas del sector rural del trópico húmedo; en el ámbito mundial, México está situado en lugar número 17 en producción, contando con un amplio mercado interno con un consumo per-cápita de 20.1 kg./año, considerado entre los más altos del mundo.

Dentro de las ventajas relativas de México en el comercio internacional, se considera proveedor natural de E. U. A., principal importador de plátano en el mundo, quien importa el 40 % de la producción mundial, para México es privilegio disponer de áreas con excelente potencial de suelo y clima para este cultivo, así como altos niveles tecnológicos de producción, a la altura de los principales exportadores (Ecuador, Costa Rica, Colombia, Honduras, Filipinas, Nicaragua y Panamá) que sumados aportan el 75 % de la oferta mundial.

En relación a lo anterior, han hecho un análisis las asociaciones de la Costa de Chiapas y Tabasco, para incrementar sustancialmente las superficies de exportación de esta fruta, a través de mejorar sus niveles tecnológicos para asegurar su participación en el mercado de exportación.

Actualmente se cultivan 15 mil 627 y 13 mil 450 ha. de plátano en la Costa de Chiapas y Tabasco respectivamente, con un rendimiento medio de 42 y 28.1 ton. /Ha. siendo la media nacional 27.2 ton/ha., con lo que en conjunto estos dos estados aportan el 22.8 % de la producción nacional.

En relación con las áreas plataneras potenciales, se estiman 10 a 15 mil ha., adicionales en cada región, de las cuales se considera que se pueden establecer con el cultivo 5 mil ha., en la Costa de Chiapas y 3 mil ha., en Tabasco, como primera etapa, atendiendo a la disponibilidad actual de infraestructura, caminos, mano de obra, drenaje, etc.

Aproximadamente el 50% de estas áreas son susceptibles de aprovecharse para el cultivo, tanto por las excelentes experiencias de los productores, como por la disponibilidad de los mejores suelos.

En los ejidos, aprovechan de esta manera su experiencia comercial y su nivel tecnológico que es considerado indispensable para asegurar en mediano plazo la competencia internacional.

IV. SITUACIÓN INTERNACIONAL

La India es el principal productor mundial participando con el 13.5 % de la producción mundial de plátanos, le siguen Brasil con el 12 %, Filipinas 8.3 %, Ecuador 6.3 % y otros. México ocupa el lugar número 17 con el 2.3 % de la producción mundial.

4.1. Principales países exportadores

Los principales países son: Ecuador, Costa Rica, Colombia, Filipinas, Honduras, Panamá, España y Guatemala.

4.2. Principales países importadores

El mayor consumo por importaciones se tiene en: la comunidad económica Europea, Estados Unidos de América, Japón, Canadá, República de Corea, Arabia Saudita, Suecia y Australia.

V. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO

Los principales estados productores de plátano son: Chiapas, Tabasco, Veracruz, Michoacán, Colima y Nayarit, como se observa, estas entidades son las más importantes productoras del país, que en conjunto aportan el 88.4 % de la producción nacional.

Entre estos 6 estados y aun entre las distintas regiones plataneras al interior en cada una de ellas existen diferencias importantes por lo que hace a las características del proceso de producción, tipos de productores, grados de integración y posibilidades de exportación.

Las tendencias asociadas a la producción de plátano entre Tabasco, Chiapas y Veracruz, señalan una mejor evolución de las variables productivas. En efecto, en 1996 y 1997 los tres estados ocupan un lugar preponderante en la producción nacional, 55 % algo similar sucede en relación a la superficie cultivada 45 % y con rendimientos altos de 1,500.000 ton., que se comercializan anualmente en los principales centros de abastos de las ciudades más importantes del país, así como una parte muy importante a los mercados extranjeros.

A nivel nacional las regiones productoras más importantes son: Sur de Chiapas, Sur de Tabasco y Norte de Veracruz.

5.1. Chiapas

En el estado de Chiapas en 1997 se sembraron 13 mil 725 ha. con plátano, el 64 % de estas se localizan en la región del Soconusco (Suchiate, Tapachula y Mazatán), el 36 % restante se distribuyen en los municipios de Acapetahua, Huehuetán, Villa Comaltitlán, Tuxtla Chico, Escuintla, Acocoyahua, Huixtla y Tuzantán.

La variedad principal que se cultiva es el Enano-Gigante o Gran Cavendish. Los

rendimientos promedios en la región del Soconusco son de 67 ton/ha, atribuyéndose estos tanto a las excelentes condiciones edafoclimáticas existentes para el cultivo en la región, como el elevado grado de tecnificación con que se produce.

En el resto del estado predomina el minifundismo ejidal con producción de menor calidad que la del Soconusco la cual refleja en bajos rendimientos y precios de comercialización.

5.2. Tabasco

La superficie cultivada con plátano en este estado es de 13,450 ha. obteniendo en 1997 una producción de 365,541 ton. Los principales municipios productores son: Teapa y Tlacotalpan en la región de la Sierra y Centro, Cárdenas y Huimanguillo en la región de la Chontalpa. En la primera región el alto nivel de tecnología aunado a las condiciones climáticas altamente favorables. Así como la amplia infraestructura hidroagrícola de las áreas plataneras permiten obtener una excelente calidad de fruta para exportación; en el resto de los municipios predominan minifundistas y ejidatarios de escasos recursos con superficies promedio menor a 2 ha., dificultando la organización de los productores para alcanzar la calidad de exportación.

5.3. Veracruz

Veracruz es el estado que más contribuye en la producción de plátano, ya que representa el 19% en superficie y el 11% en producción, a nivel nacional.

El cultivo se distribuye en forma comercial en 11 distritos en la entidad, y ha adquirido una considerable importancia en la economía del estado.

Se consideran como áreas de máxima producción los municipios de Martínez de la

Torre, Ciudad Alemán, el Fortín y Tuxpan, la variedad predominante es el llamado: Enano-Gigante y en menor escala el conocido como Macho y algunas otras variedades.

VI. ASPECTOS AGRONÓMICOS

6.1. Clasificación taxonómica

El plátano pertenece a la familia Musaceae. 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).

El género *Musa* se caracteriza por presentar pseudotallos 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	<i>Musa</i>
Especie	<i>sapientum</i>

6.2. Mejoramiento genético del plátano

Según Shepherd (1977), en el mercado internacional solo hay dos tipos importantes de plátano dulce y de estos se descartan los Gros Michel, por su susceptibilidad al Mal de Panamá.

En la práctica, los tetraploides con resistencia a determinada enfermedad pueden ser producidos con buena frecuencia. La escala necesaria para un proyecto efectivo de tetraploides estaría determinada por el número requerido de distintas resistencias, la baja frecuencia de tetraploides de buen potencial agronómico y por la baja frecuencia de tetraploide con sabor y comportamiento postcosecha adecuada, *M. sapientum* es poliploide, estéril (no desarrolla semilla viable), es partenocarpico.

6.3. 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 2,000 mm.

Las condiciones adecuadas para la planta se presentan en la región que está entre los 30° N y 30° S 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 mas de 4,800 km de ancho; desde el nivel del mar hasta 1,500 m. aunque las variedades más comerciales se explotan en regiones abajo de los 350 m. en tierras profundas, húmedas y bien drenadas.

6.4. 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 Pacífico 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 agrupan los municipios del Soconusco en Chiapas y Sierra en Tabasco, que en conjunto suman aproximadamente una superficie de 46.9 mil has. que representan el 45% de la superficie nacional.

Del lado de la vertiente del Pacífico 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%.

VII. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

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 2 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).

7.1. Cormo

El tallo subterráneo del plátano ha sido llamado tubérculo, bulbo, 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 atraviezan en gran parte de su anchura.

El verdadero tallo de la planta es un órgano subterráneo que sólo 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 continuarán la vida de la planta (Galán 1992).

Champion (1976), menciona que en un cormo viejo, se distinguen las cicatrices de las inserciones, separadas por bandas de epidermis pulida, se considera que el cormo tiene un papel muy importante por las reservas energéticas que contiene, un cormo al fin de su desarrollo presenta un número variable de brotes y yemas laterales más o menos evolucionados y a primera vista, dispuestos irregularmente.

7.2. 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 distintos se desarrollan. 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.

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 derechos las filas de plantas año tras año guardando los márgenes adecuados (Haarer 1965).

7.3. Raíces

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, aún 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 extienden en capa de la superficie del suelo circundante. Pueden crecer hasta separarse a una distancia superior a los 5 m de la planta matriz, por lo común a una profundidad de 15 cm. Algunas de las raíces más bajas nacidas en la porción bulbosa del rizoma pueden dirigirse hacia adentro, pudiendo muchas penetrar hasta 75 cm. 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 unos 25 cm. o más del pseudotallo.

7.4. Formación del pseudotallo

La porción alargada del vástago se compone de brácteas 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 pecíolos suficientemente robustos como para soportar las grandes hojas de la planta. El primero y más pequeño tallo foliar y sus hojas mueren a medidas 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 llame pseudotallo. Las capas de brácteas se adhieren unas a otras firmemente y rodean el pseudotallo en toda su circunferencia por la base, adoptando una disposición en espiral.

7.5. Sistema foliar

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 en 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 foliolos pinnados.

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

a) Vaina

Es alargada, recta, con bordes rectilíneos, salvo en sus extremidades. Las epidermis de sus dos caras son muy lisas y pulidas, 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 fuertemente imbricadas unas en otras. Las más antiguas van siendo rechazadas hacia el exterior por el desarrollo de las más jóvenes, en el centro.

b) 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.

c) Nerviación 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.

d) Limbo

A ambos lados de la nerviación y como prolongación de sus alas, se desarrollan 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 5 m de largo por uno de ancho.

7.6. 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 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 mantos existentes. Los plátanos jóvenes tuercen hacia afuera y luego hacia arriba para formar el manajo o racimo tan pronto como las flores femeninas se ajan y caen las brácteas.

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.

7.7. Frutos

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 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.

VIII. 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.

8.1. Requerimientos climáticos

a) Temperatura

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

El crecimiento de las plantas de plátano se reduce a temperaturas inferiores a los 16° C, 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.

b) 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.

c) Necesidades hídricas

Se ha observado que la planta de plátano adulta, produce cada semana una hoja cuyo limbo tiene una superficie media de 3 m cuadrados, en el “Gros Michel” y de 1m cuadrado para el “Enano-Gigante”. En buenas condiciones, una planta tiene 15 hojas funcionales o sea, 45m cuadrados para el primero y 25 m para el segundo, a la densidad clásica de 900 tallos / ha para el “Gros Michel”, 1700 para el “Enano Gigante”. Estas cifras elevadas están en relación con la rapidez del desarrollo del plátano, permiten comprender que sus necesidades de agua sean elevadas y constantes. Es evidente que se trate del agua de transpiración, no de la necesaria para la constitución de los tejidos.

Según Morelo, citado por Champion (1976), el consumo diario es de 25 litros/planta si el día es soleado, 18 litros en días semicubiertos y 9.5 litros en días completamente nublados; la resistencia del plátano a la sequía es limitada, el cierre de los estomas tiene lugar cuando el limbo padece deficiencia hídrica; esto provoca el repliegue de los semilimbos hacia la parte inferior.

d) Altitud

Son plantas típicas de los trópicos húmedos, se producen bien desde el nivel del mar hasta los 1,700 msnm siendo el óptimo alrededor de los 300 a 400, dependiendo de la variedad.

e) Precipitación pluvial y Humedad relativa

El plátano requiere una precipitación de 1,800 a 2,800 mm bien distribuidas 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.

f) 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 sí 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.

8.2. Requerimientos edafológicos

a) Características físicas

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., se aplasta y forma una cicatriz a cuyo nivel se forma a veces ramificaciones de un diámetro más pequeños. En los suelos bien aireados y bien estructurados, silíceoarcillosos o silíceocalcareos, las raíces crecen en dirección rectilínea; en los suelos compactos 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 un 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 (nemátodos); pero cuando se controla 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 imprimirles a éstos una forma más alargada.

b) Comportamiento hídrico

La raíz del plátano carece de potencia, es frágil y no soporta el agua estancada; debe vivir en un medio fuertemente aireado, pero teme también a la desecación. Por todo ello, el comportamiento del agua en el suelo es de importancia capital, comparable a la aireación en el mismo. Los defectos de estructura pueden ser consecuencia de errores de cultivo, de la desaparición de humus y de la evolución de minerales arcillosos.

Las características hídricas de un suelo normal, es decir, bien aireados y de drenado satisfactorio, tienen una importancia que precisa ser conocida; pero además, no se debe considerar la permeabilidad simplemente en función de la estructura del suelo.

c) Características químicas

Para estimar la riqueza de un suelo en elementos minerales es necesario conocer las exigencias del plátano.

Según datos obtenidos por la estación experimental I.F.A.C. en Canarias y Guinea, la planta requiere diez veces menos de Fósforo que de Nitrógeno, y de Potasio tres veces y medio más.

Las cifras indicadas representan las inmovilizaciones de algunos elementos mayores efectuados por la planta de plátano llegado a su estado adulto. Es un préstamo del suelo el que le será restituido una gran parte por la descomposición y humificación de la materia vegetal (primero del sistema aéreo y después el subterráneo); luego por una mineralización más o menos rápida del humus, pero otra fracción, es una exportación o pérdida definitiva con la fructificación.

d) Fertilidad de los suelos

En las tierras bien provistas de bases, que presentan además características físicas favorables, el Nitrógeno es, por lo general, un elemento insuficiente en los trópicos, por ser

retenido, como sabemos, muy débilmente en el complejo arcillohúmico y arrastrado durante los periodos de fuertes precipitaciones.

Para el Potasio, el orden de magnitud de este avance, al cual ha de proveer el suelo, es de 1,700 kg./ha., para un peso de 4500 ton., de suelo utilizable por las raíces, a parte de sus grandes necesidades de Potasio, el plátano parece no exigir condiciones especiales de fertilidad; las características generales de ésta son pues valederas para juzgar sobre la aptitud de un suelo.

La función especial del humus en el mantenimiento de la fertilidad ha sido objeto de numerosos trabajos; de su evolución depende la estabilidad de la estructura y la persistencia del complejo coloidal.

e) Equilibrio mineral de los suelos

La presencia de un mínimo de elementos minerales en los suelos, de elementos mayores o de oligoelementos, es una primera condición de fertilidad. Pero además, éstos deben de hallarse unos por relación a los otros, en un equilibrio tal que no aparezcan efectos de toxicidad en el plátano.

Las características físicas deben ser propicias en el comienzo y se ha de controlar y evitar toda disminución del contenido de materia orgánica. Los suelos más favorables son los que ofrecen a las raíces el máximo de posibilidades de penetración en profundidad y por tanto, de disponer de mayores reservas de agua y elementos minerales. En los demás casos la utilización de un suelo es función del método de cultivo que se adopte, que será tanto más intensivo cuanto de menos valor sea el soporte.

El cultivo del plátano se asienta en numerosos y variados tipos de suelos en las más diversas zonas del mundo.

f) Suelos aptos para el plátano

Para el plátano los suelos deben ser sueltos, profundos y ricos en materia orgánica y Potasio, con buena capacidad de retención de humedad y que no resequen, teniendo en cuenta que del 80 al 90 % de las raíces están en los primeros 20 y 30 cm del suelo, los suelos aluviales son los ideales, es importante que esta capa no sea compacta, pues de lo contrario, los rizomas crecerán superficialmente. El nivel freático por esta razón debe estar a más de 1.50 m. de profundidad, aunque el plátano tolera condiciones ligeramente ácidas o alcalinas (pH de 4.5 a 7.5) se recomienda un pH entre 6.0 y 7.0.

En resumen, las características que ha de tener un suelo para ser apto para el cultivo del plátano son las siguientes:

- 1.- Ausencia o mínima proporción de elementos duros de grandes dimensiones.
- 2.- Ausencia de frente duro en profundidad.
- 3.- Presencia de la capa freática a más de 80-100 cm en profundidad.
- 4.- Fuerte aireación gracias a una buena estructura y una gran porosidad.

g) Enmiendas orgánicas

Son aportaciones de materiales vegetales más o menos descompuestas, cuyo objeto es obtener o mantener una relación conveniente de humus en el suelo; más o menos descompuestas quiere decir que puede tratarse de residuos frescos de vegetación, de residuos desecados, o bien transformados mediante fermentación en estercoleros, conteniendo proporciones interesantes de humus.

En conclusión, las enmiendas orgánicas del suelo deben ser dadas de forma razonada y por su coste elevado, es conveniente llegar a un nivel correcto, por otra parte tanto más alto cuanto más grandes sean los contenidos en arcilla y en limo.

IX. FERTILIZACIÓN

9.1. Nitrógeno

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.

Su deficiencia provoca achaparramiento, reducción del tamaño de la hoja, color más pálido, las plantas presentan clorosis, peciolo corto y delgado y escasa producción de retoños, por abundar menos en el bulbo. En el campo, la deficiencia se corrige fácilmente mientras el crecimiento de las raíces sea satisfactorio.

9.2. Fósforo

Este elemento interviene en la formación de proteínas, producción de hojas y formación de fosfolípidos.

La falta de Fósforo ocasiona estrangulamiento del desarrollo debido a la producción más lenta de las hojas en las que el tamaño casi no es afectado. Los primeros síntomas aparecen en el ápice, en la quinta y sexta hoja a lo largo de los bordes, una ligera clorosis que se extiende aproximadamente sobre las dos terceras partes de la hoja hacia el peciolo de la misma.

La necrosis de los tejidos se extiende rápidamente, la hoja se seca y el peciolo se rompe cerca del pseudotallo.

9.3. Potasio

Desempeña un papel importante en las funciones y reacciones metabólicas en el transporte y transpiración de los productos asimilados que son los que viajan por los haces vasculares del agua.

Soto (1985), dice que el Potasio es de vital importancia en la nutrición del plátano y de forma particular para los cultivares del grupo Cavendish.

Su deficiencia produce cierta reducción del crecimiento, las hojas tardan mas en aparecer, y son más pequeñas que las normales; verdes al principio, mas tarde desarrollan una clorosis general rápida que avanza a partir de las proximidades del ápice y está acompañado de una quemadura original y avanza rápidamente aunque irregularmente, hasta que toda la hoja se seca.

Otros síntomas de la deficiencia son: un cierto amarillo prematuro, escasez de hojas al madurar los frutos, racimos pequeños, oblicuos y deformados.

9.4. Calcio

Este elemento se encuentra en cantidades abundantes en los tejidos vegetales, ayuda en la translocación de carbohidratos en la planta, es muy importante el Calcio en el suelo a la vez que saber su pH, ya que este influye en la absorción y asimilación del Potasio y Hierro cuando estos tienen pH. alto según Simmond (1973).

La carencia de Calcio parece manifestarse muy pronto sobre las hojas jóvenes, por el engrosamiento de las nerviaciones secundarias y luego por zonas marginales de un amarillo dorado, pero angulosas y discontinuas, con manchas pardo rojizas.

9.5. Magnesio

La deficiencia de este presenta un alargamiento muy lento, con pronunciada obstrucción, una clorosis intervenal, también se manifiesta sobre las hojas bastante viejas, por una decoloración marginal que no deja más que una banda verde a ambos lados de la nerviación central.

9.6. Dosis y formas de aplicación

Las fertilizaciones de los nutrientes se pueden efectuar siguiendo dos alternativas:

- a) La tradicional usando solo Nitrógeno y una formula que influye Potasio.
- b) Cuando se dispone de los resultados de análisis de suelo, y el análisis foliar siguiendo los niveles bajos de cada nutriente.

Las recomendaciones generales son: 397.7 a 511 gr. de urea/mata/año. Estas aplicaciones van de acuerdo a las ultimas investigaciones ya que antes se perdía fertilizante por aplicaciones sin medida.

En los últimos años se ha demostrado la conveniencia de incluir 568.1 gr. de Potasio/planta dos veces al año. La aplicación conjunta de Urea y Potasio se prepara mezclando dos costales de 45.45 kg. c/u de Potasio, con 1 costal de Urea; y de la mezcla que aplica 340.80 gr./planta.

Varios estudios de fertilización completa (N,P,K) mostraron respuesta únicamente al Nitrógeno, los rendimientos no aumentaron con la fertilización de Fósforo y Potasio, es necesario aplicar correctamente la dosis de fertilizantes recomendados, una aplicación incorrecta puede dar como resultado la pérdida de fertilizante y parte de la producción.

El fertilizante se le debe aplicar en la zona máxima de absorción de las raíces y en una banda a una distancia aproximada de 40 cm. fuera de la base de la planta. En las plantaciones establecidas el fertilizante debe espaciarse de lado del hijo seleccionado para la producción; debe distribuirse uniformemente en forma de media luna y a igual distancia.

Para que la aplicación tenga éxito, la plantación deberá tener raíces sanas, el suelo deberá estar suficientemente húmedo, para que el fertilizante se disuelva y se incorpore al suelo y la plantación debe estar libre de malezas para evitar la competencia.

X. VALOR ALIMENTICIO

10.1. Características anatómicas

El plátano se cosecha en estado de madurez fisiológica $\frac{3}{4}$ sazón, en el cual al practicar un corte transversal del dedo se observan regiones: el pericarpio que es la parte del fruto que encierra y protege a las semillas que en realidad corresponde a los óvulos abortados no fecundados, se origina de las paredes del ovario de varios carpelos. En el plátano el pericarpio consta solamente de dos capas: el epicarpio y el mesocarpio. El epicarpio es liso y proviene de la transformación de la epidermis del ovario y constituye lo

que comúnmente se designa con el nombre de cascara, la cual en su parte más externa esta cubierta por una cutícula fina, tiene un espesor aproximado de 1/5 de diámetro de la pulpa a la cual encierra; la parte interna esta formada por tejido parenquimatoso constituido por células estrechas ricas en cloroplastos, que a medida que se acerca a la pulpa se van agravando cada vez más. Esta capa se encuentra recorrida por numerosos haces vasculares que se dispersan a partir del pedúnculo fibroso, paralelamente a los haces se encuentran las células taníferas en forma de toneletes, conocidos también como tubos de látex, por los que fluye libremente el líquido viscoso que se hallaba bajo presión en el racimo antes de ser cortado de la planta.

10.2. Composición química

Como principal uso, es sabido que es alimento del hombre en su estado natural; que en algunas partes de Europa, por no cultivarse, constituye una fruta de lujo. En forma de harina se utiliza el plátano verde que se deshidrata y se muele. La fruta muy madura puede aprovecharse para alimentos de ganado porcino. El plátano verde deshidratado, mezclado con salvado de trigo constituye un alimento nutritivo para ganado lechero.

Según análisis químico, una libra de plátano contiene mas materias nutritivas que tres libras de carne y que tres plátanos, contienen tantas materias asimilables como dos huevos.

El análisis hecho de la pulpa del plátano. Da en 100 partes:

Materias hidrocarburantes:

Glucosa	6.4
Sacarosa.....	8.5
Almidón.....	3.3

Otras materias:

No nitrogenadas.....	4.2
Materias grasas.....	0.3
Materias pépticas.....	0.6
Materias nitrogenadas....	1.6
Materias minerales.....	1.1
Agua.....	<u>73.8</u>
	100.00

10.3. Utilización industrial del producto

La transformación del producto por medio de procesos industriales, permite dar aprovechamiento a la fruta de calidad inferior y a los excedentes de la producción a través de la introducción de nuevas formas de consumo.

La industria alimenticia para consumo humano (infantil principalmente) y la que se dedica a la fabricación de alimentos balanceados, son las principales formas de transformación y consumo del producto. A su vez, las empresas extranjeras Mestlé, Gerber y Kellog's, así como la nacional Minsa, adquieren el plátano como materia prima para la fabricación de los siguientes productos:

- Sopa de lentejas con tocino y plátano.
- Plátanos picados.
- Plátanos y piña.
- Cereal proteinado con manzana y plátano.
- Cereal con arroz, manzana y plátano.
- Cereal con avena, manzana y plátano.
- Jugo de naranja con manzana y plátano.
- Hojuelas de maíz y plátano.
- Plátano acitronado.
- Puré de plátano.

-Pasta para elaboración de productos de confitería y repostería esencia de Plátano.

Las compañías Mestlé y Gerber producen alimentos para niños, que generalmente van asociados a cereales y a otros frutos. Las otras dos empresas elaboran hojuelas, harina, maízena y otros productos de consumo directo; así como materia prima para usarse en helados, purés, batidos, leches malteadas, confitería, pastelería y repostería.

XI. LABORES CULTURALES

11.1. Preparación del terreno

En la preparación del terreno para la siembra pueden distinguirse dos fases: el desmonte y el drenaje.

Un terreno desmontado de matorrales no se puede arar normalmente, por la razón de que el suelo esta ocupado por raíces de árboles que deben ser extraídos o dejar que se pudran antes de que sea posible cualquier labor.

Se procede a esponjar la tierra cuando se observe que no es penetrable por las raíces de los plátanos, la operación es fácil de realizar en suelos limpios, con un buen subsoleo mecánico cruzado da buenos resultados.

La tierra previamente cultivada, que se va a sembrar de plátanos, se ara o se barbecha, normalmente si la topografía así lo permite. La textura del suelo es un factor a considerar, en general, cuanto más ligero sea el suelo, tanto menos necesaria será su labranza antes de la siembra.

El drenaje para el cultivo del plátano, las zanjas se pueden abrir en cualquier dirección conveniente; en las laderas el drenaje debe ser menor y por supuesto siguiendo el contorno, se recomienda un 2 % de pendiente para la posible implantación de sistemas de drenajes en tierras con pendiente.

La preparación de los hoyos o fosas de plantación es una operación importante que depende, al igual que el trabajo del suelo, de la capacidad y dureza de este; la perforación puede a veces efectuarse mecánicamente.

11.2. Siembra

La siembra dentro de un cultivo, es muy importante, ya que de esta va a depender el buen desarrollo y producción de la planta, puede ser convenientemente considerada bajo cuatro factores: a) densidad de siembra, b) material de siembra, c) prácticas de siembra, d) época de siembra (Ortega 1982).

a) Densidad de siembra:

La distancia de siembra varía ampliamente en diversas partes del mundo, dentro de los límites de 1000 a 3000 plantas/ha.

Algunos factores que influyen sobre la elección de la distancia son:

1. El clon a cultivar es importante, dándose mas espacios a las plantas grandes que a las pequeñas.
2. El espaciamiento es afectado por la fertilidad de los suelos. En general, cuanto más fértil sea el suelo y más abundante la fertilización tanto mas cerca puede plantarse.
3. El régimen de poda, por cuanto determina la población de plátano asume gran importancia.
4. Se cree que los plátanos plantados a corta distancia son más resistentes a los daños por viento que los plantados separadamente.
5. Los platanares densamente sembrados, detienen el crecimiento de malezas, a causa de las sombras proyectadas por sus hojas que pueden reducir el costo del control de las mismas.

b) Material de siembra:

El material utilizado comprende siempre una yema, que será la que dará el tallo del primer ciclo, que se obtendrá bien partiendo de una yema central o de una lateral.

Se eligen con frecuencia los rebrotes gruesos en forma cónica, 60 a 150 cm de altura, con hojas estrechas, el material se obtiene con mas frecuencia en las explotaciones comerciales por separación de plantas adultas.

c) Práctica de siembra:

La inmensa mayoría de las matas de plátano se siembran en hoyos abiertos a mano y se han hecho muchas recomendaciones a cerca del tamaño y la forma del hoyo. La única regla general posible es que cuanto más pesado sea el terreno, tanto mayor debería ser el hoyo. En cuanto a la profundidad de colocación, las recomendaciones varían entre 22 y 45 cm, la práctica actual es abrir un hoyo de unos 45 cm de profundidad, colocándose las yemas a unos 30 cm por debajo de la superficie del suelo.

d) Época de siembra:

La época de siembra se ve indicada por la única regla estricta que se conoce, que es la de quitar las estaciones de marcada pluviosidad, durante las cuales el suelo está empapado, mal drenado y la podredumbre se apodera fácilmente de los bulbos. Los periodos más favorables son los de final de la época, con lluvias espaciadas, las necesidades de agua serán débiles hasta tres meses después de la plantación.

11.3. Irrigación

Los plátanos necesitan recibir aportación de agua muy frecuente, destinada a mantener el suelo en tal estado que las raíces puedan absorber la que precisan para la turgencia de los tejidos y para su transpiración, todo método concebible ha sido usado probablemente, según las circunstancias locales. No existe ninguna técnica única, porque todas ellas dependen en gran parte de la topografía y los factores económicos.

Los métodos usuales pueden clasificarse como sigue:

1. Riego por gravedad

- a) En las hileras de planta.....Método de charca
- b) Entre las hileras de planta.....Surco y hoyo
- c) Esparcida sobre la tierra.....Método anegado
- d) Agua impulsada mecánica.....Método de aspersión

En los tres primeros métodos mencionados, el agua baja por canales abiertos con la pendiente apropiada; si el suelo es poroso, los canales se revisten con hormigón.

El método de charca es quizás él mas adecuado para las plantas jóvenes, puesto que el agua se aplica a las plantas mismas y no a los espacios intermedios.

El cuarto método de distribución, aquel en que el agua impulsada mecánicamente desde la fuente, es el más adaptable porque puede usarse tanto en llano como en laderas con

terrazas o sin ellas, y este depende del empleo de tubos cerrados a lo largo de todo el sistema y del mantenimiento de la presión necesaria en los tubos ascendentes a los cuales se conectan las boquillas de riego. Es ampliamente usado por compañías plataneras de la América Tropical.

11.3. Labores de cultivo y control de malezas

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.

XII. OPERACIONES ESPECIALES

DESHIJE

Se realiza cuando empieza la inflorescencia, se deben seleccionar los hijos más vigorosos y mejor ubicados, los demás se eliminan, esta labor se efectúa con machete cada dos meses para eliminar los rebrotes.

SANEO O DESHOJE

El movimiento del follaje originado por el viento provoca cicatrices en el fruto verde demeritando la calidad, propiciando además la penetración de patógenos, por lo que

se recomienda eliminar las hojas afectadas o muertas y que afecten el desarrollo del racimo, y todas aquellas infectadas por Sigatoka, en tiempos regulares, en promedio cada semana.

Las siguientes cuatro labores diferentes se realizan al mismo tiempo a los 15 días de haber emergido el racimo:

AMARRE DE LA PLANTA

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.

DESPERILLE O DEBELLLOTADO

Esta práctica se efectúa después de que el racimo ha formado el total de manos que consiste en eliminar la perilla (conjunto de flores improductivas), cuando hayan salido en el raquis dos o tres flores masculinas; aproximadamente a los 10 cm. de la última mano y la base de la perilla. Esto además de mejorar el peso y la calidad de la fruta previene el ataque de Trips.

DESMANE

En esta labor se elimina la mano falsa y solo se deja un fruto individual o “dedo” para evitar una producción excesiva.

ENBOLSE DE RACIMO

Una vez que se realizan las dos practicas anteriores, se cubren los racimos con bolsas de polietileno que vienen con insecticida integrado al material, la bolsa se amarra con una cinta de plástico por arriba de la primera mano del racimo, en la cicatriz de la primera bractea. Esta cinta de plástico puede ser de distintos colores para llevar un registro de los racimos, en cuanto a área de localización, fecha posible de cosecha, peso final etc.

REAMARE Y DESVIO DE HIJOS

En esta labor se procede a amarrar las plantas que no quedaron bien atadas, el desvío de hijos consiste en orientar a cada uno de los hijos a que tomen un rumbo uniforme en su desarrollo, de esta manera se logra que la plantación no pierda su trazo original .

SANEO ESPECIALIZADO

Es el corte de las hojas de las plantas que están en las orillas del sistema de cable-vía y tiene por objetivo eliminar las hojas que pudieran estorbar el paso de los racimos cosechados en el cable-vía.

MANTENIMIENTO DE DRENES

Esta labor permite que los drenes funcionen a su máxima capacidad y que tengan una vida útil mayor, sé desasolva con pala dos veces al año, una en Abril y otra en Agosto en el período intraestival, de tal manera que las lluvias no impidan esta labor.

XIII. PLAGAS Y ENFERMEDADES A NIVEL NACIONAL

13.1. Picudo negro *Cosmopolites sordidus*

Este insecto se alimenta del tejido del cormo formando túneles, cuando el ataque es fuerte las plantas se observan raquílicas y con el peso del racimo caen. Los pseudotallos deben ser cortados en piezas pequeñas para que se sequen lo más rápido posible.

Control:

Puede utilizarse Furadán al 10% granulado, Temik al 15% granulado o Nemacur en dosis de 30grs por matero.

13.2. Trips *Frankliniella parvula*

Son insectos que atacan la fruta, provocando pequeñas puntuaciones en la cascara que llegan a cubrir todo el fruto.

Control:

Solo basta con eliminar la perilla una vez que han salido todas las manos, ya que es donde se localiza la plaga, y con insecticidas incorporados a la bolsa de plástico que cubre al racimo, puede usarse Diazinón con dosis de 1.5 a 2.0 kg/ha.

13.3. Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis* var. *Difformis*

Los primeros brotes de esta enfermedad se registraron en el rancho el Trocadero; Municipio de Suchiate, Chiapas, el 21 de julio de 1981. Se ha extendido a los estados de Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima. Por la importancia que adquiere esta enfermedad debido a sus características de dispersión y patogenicidad del hongo, se han establecido campañas contra Sigatoka Negra del plátano.

La sintomatología que presenta esta enfermedad son grandes áreas de manchas necróticas de color café oscuro o negro, en las hojas 3 y 4 y algunas veces en las hojas 2 y 3, localizadas principalmente en las puntas de las hojas y a lo largo de ambos lados de la nervadura central de las mismas. En ataques severos ocasiona la muerte de todo el tejido foliar. Las plantas severamente dañadas, producen racimos pequeños con baja calidad y sin ningún valor comercial.

El hongo se disemina por medio de las ascosporas (esporas sexuales) de las siguientes formas:

- 1.- Transporte del plátano en camiones, en los que se utilizan hojas infectadas para evitar magulladuras y quemaduras por el sol en la fruta.
- 2.- Movilización de material de siembra, como son hijos y rizomas sin ningún tratamiento preventivo, hacia áreas libres de la enfermedad.
- 3.- Dispersión de ascosporas por el viento, este medio de dispersión no es tan eficiente después de 50 Km.

4.- Los insectos, los animales y el hombre son vehículo de transporte del agente causal.

Por la rapidez en su desarrollo y dificultad para el control, se requiere de muestreos constantes, prácticos y ágiles, que brinden información básica y oportuna para la toma de decisiones en el control del patógeno. Se presenta con mayor intensidad desde el inicio de las lluvias (Junio) hasta principios de Primavera (Marzo) por lo que es necesario controlarla durante ese tiempo.

Los factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad son: la lluvia, la temperatura, humedad relativa y el viento.

Para su control por debajo del nivel que cause daños de importancia económica en el cultivo del plátano se sugiere un manejo integrado que comprende:

Control legal

- Aplicar las medidas contempladas en la cuarentena interior permanente no. 18 contra la Sigatoka Negra del plátano.

- Fortalecimiento de casetas, fitosanitarias, inspección y tratamiento de transportes, vehículos y maquinaria procedentes de zonas cuarentenadas.

- Expedición y control de certificados fitosanitarios, internacionales y de origen y guías fitosanitarias o certificados de fitosanidad.

- Retención, retorno, decomiso o destrucción de productos y materiales de zonas cuarentenadas que no cumplan con los requisitos de la ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y su reglamento en materia de Sanidad Vegetal y la cuarentena interior permanente no. 18.

Control cultural

- Deshoje, eliminar área foliar afectada, en épocas de lluvias deberá hacerse cada 8 días y en tiempo de secas cada 15 días.

- Deshije, mantener una población adecuada, evitando el exceso de área foliar, para lograr mejor cobertura y distribución de Fungicidas y ventilación de la plantación disminuyendo la humedad relativa.

- Eliminación de plantas pasadas de grado de maduración o no cosechadas.

- Fertilización adecuada para dar mayor vigor y resistencia de la planta.

- Eliminación de malezas, evitar hospederos de la enfermedad, y competencia por luz, nutrientes y agua.

- Drenaje, para evacuar los excesos de agua del suelo reduciendo así las condiciones favorables para la enfermedad.

- Densidad de población, 1595 a 2000 plantas/ha., según el clón y tipo de suelo.

Control químico

Los Fungicidas tienen diferente efecto o forma de acción sobre el patógeno. La Vitoriana es un aceite agrícola ampliamente utilizado en las mezclas recomendadas, tiene capacidad fungistática (inhibición reversible del crecimiento del hongo) y un efecto surfactante que favorece la penetración de los Fungicidas sistémicos.

Otros Fungicidas actúan como protectores, es decir se mantienen sobre la superficie de las hojas sin penetrar en sus tejidos, sus ingredientes químicos son liberados (diluidos lentamente por la humedad de las hojas) y actúan inhibiendo la germinación de los conidios o el desarrollo del tubo germinal del patógeno. La aplicación de los Fungicidas puede hacerse en forma aérea o terrestre, la selección de uno u otro dependerá de la extensión y

característica del terreno y las plantaciones, del equipo de aspersión disponible, etc. Pero los principios técnicos son similares.

La mezcla de un Fungicida + Vitoriana + adherente + agua, es lo más común. Utilizando las siguientes dosis:

Vitoriana: 8lts.
Adherente: 100 ml.
Agua: depende del método de aplicación.

Fungicidas:

Manzate 200 200 grs
Calixin 0.5 lts.
Bavistin 300 grs.
Benlate 280 grs.
Tilt 250 c. E. 400 ml.

En huertas con daños severos, se recomienda aplicar cada 15 a 24 días las mezclas a base de Tilt, Benlate o Bavistin, no deberán hacerse aplicaciones seguidas con un mismo Fungicida de acción sistémica, por los riesgos de inducir resistencia al patógeno. Los huertos con incidencia leve o con propósitos de aplicar en forma preventiva, se recomienda aplicar cada 21 a 30 días, cualquier mezcla a base de Calixin o Manzate 200.

13.4. Sigatoka Amarilla o Chamusco *Cercospora musae*

Son manchas amarillas en las hojas que avanzan de la orilla al centro, posteriormente secan al tejido y ocasionan la muerte de la hoja por lo que los racimos no se desarrollan en forma normal.

Control

Se controla con las mismas aplicaciones que para Sigatoka Negra.

13.5. Mal de Panamá *Fusarium oxysporum* f. *cubense*.

Consiste en un amarillamiento de las hojas inferiores con un marchitamiento rápido, los pecíolos se encorvan y las hojas cuelgan tornándose de un color pardo, seguido por el secamiento total de la planta con gran rapidez, esta enfermedad ataca con mayor proporción a la variedad Romana. Originaria de Panamá y Costa Rica, actualmente extendida en diversas partes del mundo.

Se sabe que los suelos ácidos le son favorables, al igual que la pobreza mineral del terreno, especialmente en Potasio, los malos drenajes, edad de la planta y las condiciones del sistema radicular.

Control

No hay producto químico que se haya encontrado que pueda controlar esta enfermedad. Lo más que se puede hacer es aplicar un Fungicida o mezcla en forma preventiva al suelo.

Su control más adecuado ha resultado ser la siembra de variedades resistentes.

13.6. Antracnosis *Colletotrichum* sp.

Se encuentra en todos los países productores. Los síntomas se presentan en los frutos verdes y son pequeñas lesiones lenticulares (varios cm.) de color marrón oscuro o negro con un borde más pálido y ligeramente hundidos.

Control

Las mejores medidas de control consisten en una cuidadosa manipulación de la fruta en pre y postcosecha, recomendándose además el enfriamiento rápido del fruto tras la cosecha.

Un apropiado uso de los Fungicidas sistémicos en la postcosecha ayuda al control de esta enfermedad.

13.7. Nemátodos *Rodophulus similis*

Se le conoce como “Cabeza negra”, este nemátodo penetra a través de la raíz hasta el cormo; provocando lesiones de color café rojizo que ocasiona una pudrición de la raíz. Cuando el ataque es severo ocasiona la caída de plantas con racimos

Control

Para evitar su diseminación en plantaciones nuevas, se deben utilizar cormos extraídos de huertos sanos y efectuar el tratamiento de limpia y desinfección, con agua caliente a 55° C durante 20 minutos y como tratamiento preventivo de desinfección se usa el Bromuro de Metilo, solo o con solarización.

En huertos ya establecidos que tienen este problema se recomienda la aplicación dos veces al año de los siguientes nemátocidas, en dosis por matero: 30 gr. de Furadan al 5%; 20 gr. de Nema-cur al 10%; 40 gr. de Curater al 5%; 60 gr. de Counter o 15 gr. de Temik al 15%. La aplicación debe hacerse cuando el suelo este húmedo y tratar de incorporarlo.

XIV. VARIEDADES PRINCIPALES EN MÉXICO

La variedad mas generalizada es la Roatan, por ser la mas apreciada en los mercados de E.U.A. y Europa, atribuyéndosele que es la mas dulce en comparación con otras variedades y muy resistentes a la manipulación. Sin embargo, por la información proporcionada por las delegaciones de la S.A.G.A.R. en México, la variedad más cultivada es la Enano-Gigante o Gran Cavendish.

Entre el sin número de variedades que existen de esta especie, se podrían citar muchas, pero la variedad mencionada anteriormente es la mas generalizada por la atención que han puesto los compradores y su aceptación por los consumidores, ya sea por su dulzura o por su resistencia.

Es importante señalar que en la exportación sólo se manejan los bananos y solo en ocasiones muy especiales los plátanos machos.

Entre las variedades más conocidas están: Enano-Gigante, Roatan, Valery y Plátano macho.

14.1. Enano-Gigante

Esta variedad produce un racimo compacto y los frutos tienen una forma de curva a diferencia de Valery, cuando la frute madura existe la tendencia de desprenderse del racimo siendo su pulpa de una buena dulzura y resistencia, y muy aceptada por los consumidores extranjeros.

Esta variedad es la más generalizada en el país, las regiones que producen esta variedad son: Soconusco, Chiapas; Martínez de la Torre, Ciudad Alemán, el Fortín, Tuxpan, Veracruz y una pequeña parte del Norte de Tabasco.

14.2. Roatan

Esta variedad se cultiva en la República Mexicana, desde las costas de Nayarit, siendo especialmente en Tabasco, Veracruz y Oaxaca donde hoy constituyen una gran fuente de riqueza.

El tallo de esta variedad es de 4-6 metros de alto por 30 a 40 centímetros de grueso, de un hermoso color verde oscuro, con grandes hojas de nervaduras bien marcadas.

La pulpa es dulce, aromática, deliciosa y muy resistente a la manipulación, es una de las variedades más apreciadas en los mercados de E.U.A. y Europa.

14.3. Valery

Esta variedad presenta una alta capacidad para producir hijos, a pesar de que tiene una baja altura tiene un pseudotallo débil que lo hace susceptible al acame por viento.

Es muy importante en Tabasco ya que ocupa aproximadamente el 75-80% de su superficie, se cultiva también en el norte de Chiapas y norte de Veracruz.

Soporta varios tipos de suelos y excesos de humedad.

14.4. Plátano macho

Es el plátano, tal vez de mayor tamaño conocido; generalmente son de 30 a 35 cm. de largo y de 5 a 6 cm. de diámetro; es de sabor menos dulce que el Roatan y que no obstante el tener tan buen desarrollo, no es bien aceptado en los mercados foráneos.

Su propagación no se hace con el fin de exportarlo, es solo para el consumo nacional. Se cultiva en los estados productores, pero en menor escala.

XV. COSECHA

En condiciones óptimas esta se obtiene a los 10 u 11 meses posteriores a la plantación se realiza cuando el racimo tenga las condiciones óptimas para calidad de exportación, para lo cual con un calibre se mide el plátano y se determina si se procede al corte, además que deberá tener $\frac{3}{4}$ de maduración, con una escalera un jornalero hace el corte con machete, mientras que abajo otro sostiene el racimo cuidando que no se maltrate, este último transporta sobre la espalda el racimo hacia el cable-via, colgando de este para su traslado a la empacadora, los racimos deben tratarse siempre con cuidado para evitar daños, tienen que colgarse del extremo grueso del pedúnculo.

Al corte se deben cuidar las dimensiones y calibración de la fruta, para esto se realizan las mediciones en la 2a mano del racimo, en los dedos centrales, procurando que la calibración sea de grado 46 y longitud no menor de 8''.

El peso aproximado de los racimos es de 40 a 50 kg. lo cual debe de tener mucha experiencia el cortador para que no se le pueda caer el racimo y se le deteriore y resulte inaprovechable.

Después, el pseudotallo se corta hasta aproximadamente 1m sobre el nivel del suelo, se supone que los nutrimentos que quedan en él fluirán de regreso hacia la sucesora, se fragmentan en trozos los pseudotallos y hojas para dejarlos en el campo como abono.

XVI. SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO EN MÉXICO

De acuerdo con las cifras preliminares de la Dirección General de Estadística para 1997, en México se cosecharon 71,812 has. que produjeron 1,947,205 ton. con rendimientos muy variables, de acuerdo al grado de tecnificación y al destino de la producción como se observa, mientras que en Nayarit y Oaxaca, se tienen rendimientos promedio de 16.8 y 13 ton. respectivamente, en la región del Soconusco, Chiapas tienen promedios de producción de 42 ton/ha., aunque se llegan a producir hasta 70 ton/ha., al igual que en la Chontal, Tabasco, pero incluso en estas entidades los rendimientos son bajos cuando las inversiones son pocas, el mantenimiento tradicional y con poca aplicación de tecnología.

Es importante señalar que la superficie, y la producción han variado de manera descendente, debido en primer lugar a que en algunos lugares se le considera como una especie perenne poco duradera, cambiándola por otra especie en pocos años, así mismo porque ha obedecido a la disponibilidad de recursos financieros.

Los rendimientos, han sufrido algunas variantes poco importantes, pero afortunadamente el producto muestra mayor interés en el campo de las exportaciones.

XVII. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

Los plátanos que se exportan, se envían, en orden de importancia a los Estados Unidos de América, Polonia, Bermudas, Italia, Francia, Canadá, Corea del Norte, Birmania, Botswana, Japón y la República Federal de Alemania, sumando 226,154 ton. en 1997, con la fracción arancelaria 80,300, así mismo las importaciones fueron de 88.5 ton. con la misma fracción arancelaria.

El resto de la producción se destina al mercado nacional, como principales centros de distribución se tienen las ciudades de México, D.F., Monterrey, N.L., Guadalajara, Jal., Torreón, Coah., Puebla, Pue., Celaya, Gto., Chihuahua, Chih., y en general se puede decir que es uno de los frutos más conocidos y consumidos del país, tiene diversos usos como fruta fresca, así como en la industria alimenticia.

Uno de los aspectos más importantes para la preferencia, es que compite con la mayoría de las frutas en fresco por su bajo precio y fácil localización en todos los mercados de México.

XVIII. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción por hectárea reportados para los principales estados productores de plátano (Chiapas, Tabasco, Veracruz y Michoacán) en base a la estimación de costos de mantenimiento de la variedad Enano-Gigante calidad de exportación con una densidad de 1700 plantas por hectárea son:

Chiapas N \$ 10,645.2

Tabasco N \$ 10,101.2

Estos costos se calculan para plantaciones, altamente tecnificadas destinadas a la exportación.

Para Veracruz y Michoacán son costos de cultivo de plátano para 1997, en zonas de producción tradicional, no de exportación:

Veracruz N \$ 3,014.1

Michoacán N \$ 2,425.3

Un comportamiento similar se tiene en los estados de Jalisco, Nayarit, Colima y Guerrero.

XIX. PROBLEMÁTICA EN MÉXICO

Como resultado del diagnóstico sobre Producción, Acopio, Distribución y Comercialización de plátano se llegaron a las siguientes conclusiones:

19.1. Producción

- 1.- Desbalance nutricional .
- 2.- Inadecuado uso de riego y drenaje.
- 3.- Ineficiencia en el uso de agroquímico.
- 4.- Sistemas de propagación inadecuados.
- 5.- Ataque de plagas y enfermedades.

19.2. Acopio

- 1.- No existe infraestructura apropiada para almacenar el producto por tiempos espaciados (baja y alta temporada de producción).
- 2.- Pocos almacenes con equipo de refrigeración.
- 3.- Bodegas con reducida capacidad para el almacenamiento del producto.
- 4.- Falta de organización interna de los almacenes.
- 5.- Tipo de empaque y calidad del producto.

19.3. Distribución

- 1.- Transporte inadecuado.
- 2.- Clasificación y control de calidad.
- 3.- Transportación del producto a granel.
- 4.- Tiempos de los centros productores a los centros de abasto.

19.4. Comercialización

- 1.- Excesivo intermediarios.
- 2.- Inestabilidad en los precios (en épocas de escasez y abundancia).
- 3.- Créditos para construcción y establecimiento de plantas empacadoras.
- 4.- Poca difusión de la información para poder exportar a mercados Europeos (aranceles, normas de calidad, etc.).
- 5.- Impulso a los pequeños productores para que sean competitivos en los mercados nacionales y extranjeros.

XX. EMPRESAS EXPORTADORAS EN MÉXICO

1.- Tabasco

- a) Platanera San Carlos del Golfo S.P.R. de R.L.
- b) Sociedad de Producción Rural Terminal Teapa de R.L. y C.V.
- c) Platanera y Ganadera San Antonio S.P.R. de R.L.
- d) Bronco Bananas S.A. de C.V.
- e) Productora Palma Hueca.
- f) Productora Naturas Mexicanas S.A. de C.V. (Plátano industrializado).

2.- Chiapas

- a) Grupos de producción de Tapachula y Pichucalco.
- b) Herradura del Suchiate Gurria.

3.- Nayarit

- a) Grupo de producción el Llano y San Blas, S.A. de C.V.

XXI. CONCLUSIONES

El comercio exterior de plátano representa para México una importante y creciente fuente de divisas, ingresos que revisten especial importancia en la coyuntura actual en que México se esfuerza por diversificar sus exportaciones. De acuerdo con las proyecciones de los productores de Chiapas y Tabasco, la tendencia creciente de las exportaciones se mantendrá y en 1998, el volumen exportado será del orden de los 68 millones de cajas.

Los productores nacionales son optimistas, en virtud de que existen posibilidades reales para que las exportaciones mexicanas continúen creciendo. El país posee un gran potencial para la producción intensiva de plátano, que puede activarse mediante la incorporación de nuevas tierras al cultivo y a la esterificación de las unidades existentes.

La estratégica vecindad con el mercado de EUA. , él más grande del mundo ofrece ventajas a México para el transporte barato, rápido y eficiente de la fruta por los diversos medios de transportación.

Ante la inminente apertura comercial con EUA., Canadá, o la inclusión de México en la cuenca del Pacífico o los tratados con países de Sudamérica, como Chile, etc., traerá beneficio a los productores mexicanos, por el trato preferencial y por la posibilidad inherente al libre comercio de adquirir a menor costo los insumos, maquinaria y equipo de importación que requiere el cultivo del plátano.

Además de su relevante importancia alimentaria y económica, la agroindustria del plátano desempeña un papel preponderante en el ámbito social; en virtud que constituye una gran fuente de empleos directos en la producción, mano de obra en el empaque y comercialización de la fruta, e indirectos en la amplia gama de actividades productivas y servicios vinculados a la cadena producción - consumo.

XXII. BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, G.I. 1984. Fertilización en el cultivo del banano *Musa sapientum*. Tesis monográfica de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México. 76 pag.

Alvarez, P.F. 1981. Cultivo de la platanera. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura.

Allen, R.N. 1984. Control of major pest and diseases of bananas agdex. Department of Agricultura of New South. Wales, Australia.

Avila, C.A. 1992. Adaptación del método "estado de evolución" para definir niveles de infección de la Sigatoka Negra del Plátano en Tabasco. XIX Congreso Nacional de Fitopatología. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.

- Baeyens, J. 1979. Classifying banana soils in tropical West Africa. Commonw, Bur. Soil Sci.
- Barker, W.G. A system of maximum multiplication of the banana plant. Tropical Agric. Trinidad.
- Barkley, F.A. 1973. Classification of Organisms the Classification of Muing Organisms is carried down. A live kigdom system is used. An index included. 5ta. ed.
- Bravo, M.H. y López, C.H. 1988. Colegio de postgraduado. Centro de Entomología y Acarología . Montecillo, México.
- Brun, W.A. 1961. Photosynthesis y Transpiration from upper, lower surfaces of intact banana leares plant physiology.
- Budden, H.I. 1990. Banana breeding and Fusarium wilt en *fusarium* wilt of banana. Minessota.
- Cardeñosa, B.R. 1954. El Genero *Musa* en Colombia. Editorial Pacifico. 3ra Edición. Colombia. 368 pag.
- Cepeda, S.M. 1996. Clasificación Taxonómica de los nemátodos. Impreso en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 1ra edición. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México. 305 pag.
- Champion, J. 1972. Le Bananier. Editorial Maisonneuve. 2a Edición. París. 263 pag.
- Champion, J. 1976. El Plátano, Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales. Editorial Blume. 1ra Edición. Barcelona, España. 274 pag.

- Contreras, M. 1982. Identificación y caracterización de 16 clones de plátano en Tabasco. Universidad Autónoma Chapingo. México, D. F. 86 pag.
- Departamento de Agricultura Experimental de la United Fruit Company. 1983. División Bocas del Toro, Panamá.
- Dugain, F. 1960. Etude sur la Fertilité de la plaine bananière Cameroun Fruits.
- Emberger, L. 1970. Les Vegetaux Vasculaires (Tomo II del traite de Botanique systematique) Editorial Masson. París.
- FIRA (Fideicomiso Instituidos en Relación a la Agricultura en el Banco de México). 1994 Agroasociación para la producción de plátano en el Soconusco, Chiapas. No. 262. Vol. 27. México, D.F.
- Fisher, J. 1991. Influencia de los vehículos de deposito, distribución y dispersión del Propiconazole en banano. México. pag. 11-20.
- Fouque, A. and Guyot, H. 1954. Le poyo, un bananier cultivate and Guadeloupe observation sur sa vegetation fruits.
- Gajón, S.C. 1953. Cultivo del plátano y del banano. editorial Bartolomé trucco. México, D.F. 220 pag.
- Galán, S.B y Cabrera, J. 1992. El cultivo del plátano en Canarias. Agrícola vergel. IX 185-90 pag.
- Gómez, V. J. 1995. El cultivo del plátano *Musa balbisiana* y su problema con la Sigatoka Negra en México. Tesis monográfica de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila; Mex. 81 pag.

- Guyot, H. 1960. Etudes sur les racines de bananier. communic en la Reunión Internacional Bananera. F.A.O. y E.C.T.A. Abidjan.
- Haarer, A. E. 1965. Producción mederna de bananas. Editorial, Acribia. la. Edición. Zaragoza, España. 179 pag.
- Haddad, O. y Meredith, J. 1973. Plan de producción de material sano para la propagación de plátanos. CENIAP (Centro Nacional de Investigación Agropecuaria). Caracas, Venezuela. 17 pag.
- Hasselo, H.N. 1961. Premature yellowing of lacatan banana. Tropical agriculture. Trinidad.
- Higuera, C. I. 1992. Fisiología y Tecnología Postcosecha de Productos Hortícolas.Ed. Limusa. México, D.F. pag. 207-16.
- Holder, G. and Taylor, G. 1986. Leaf characteristics for the identification of the banana cultivars, Robusto and Giant-Cavendish. Tropical Agriculture. Trinidad.
- Instituto Mexicano de Comercio Exterior. 1988. El plátano Macho en los Estados Unidos de Norteamérica. Informe de mercado. México, D. F. 8 pag.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas SARH-CIAGOC-CAEHUI. 1985. Marco de referencia del cultivo de plátano en la región centro de Tabasco, México. 35 pag.
- Jacome, L.H. and Stevenson, R. E. 1991. Effect of temperature and relative humidity on germination and germ tube development of Sigatoka negra 81: 1480 - 1485.
- Jaramillo, R. 1974. Algunos aspectos agronómicos del banano y del plátano. Turrialba, Costa Rica. pag. 15 - 23.

- Juárez, R. H. 1987. Revista chapingo. Densidades de plantación en plátano, Dwarf Cavendish, su efecto sobre el crecimiento, producción y calidad. Vol. 12. No. 56. Texcoco, México.
- Kervegant, D. 1975. Le bananier et son exploitation. Ed. Martin. Colon, París.
- Landaverde, A. 1981. Diez cultivos Tropicales. Editor Bartolomé Trucco. México, D. F. 277 pag.
- Lone, I. 1978. Genera and generic relations hips in Musaceae mitteil der Botan stautssamml. Heft 13. Munich, Alemania.
- Martin, P. and Tisseaw. 1970. Les elements mineroux dans le regime de bananos. I.F.A.C. París Francia .
- Mendoza, Z.C. 1990. Diagnosticos de Emfermedades Fungosas. Universidad Autonoma Chapingo. Parasitología Agrícola. 166 pag.
- Metcalf, C.L. 1982. Insectos destructivos e Insectos útiles, sus costumbres y su control. Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 1206 pag.
- Ortega, R. 1982. Instructivo técnico para el cultivo del banano. Cuba. 93 pag.
- Ramírez, S.G. 1995. Descripción de las principales enfermedades del cultivo del plátano en Tabasco. Documento presentado en el Taller de Fitopatología Tropical. Cárdenas, Tabasco; México. 12 pag.
- Ramón, P.H. 1996. Evaluación “in vitro” de Extractos Vegetales contra la Sigatoka Negra en el cultivo del plátano. Tesis monográfica de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México. 69 pag.

- Rebour, H. 1971. Frutales Mediterráneos. Editorial Mundi-Prensa. 1ra Edición. Madrid, España. pag. 371 - 73.
- Romero, R. 1987. Instructivo sobre combate de Sigatoka Negra del banano. Asociación bananera Nacional. Boletín No. 3. Costa Rica. 13 pag.
- SAGAR (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 1998. Frutales Tropicales y Subtropicales. Datos Básicos. Dirección Sistema-Producto. 10 pag.
- Siev, D.A. 1952. Comparison of two types of win abeaks, Banana studies. Tel- Aviv.
- Simmonds, N.W. 1973. Los Plátanos. editorial Blume. 1ra. Edición. Barcelona, España. 534 pag.
- Subra, P. and Guillemot, J. 1961. Contribution a letude du rhizome et desejets du bananier, Fuits .
- Stover, R.H. and Simmonds, N.W. 1987. Bananas. Tropical Agriculture Series. 3ra Edición. New York . 468 pag.
- Tamlinson, P.B. 1970. An anatomical approach to the classification of the musaceae. Linnean . Londres, Inglaterra.
- Tarté, R. y Pinochet, J. 1981. Problemas nematològicos del banano, contribuciones recientes a su conocimiento y combate. UPEB (Unión de Países Exportadores de Banano). Panamá. pag. 32
- Teliz, O.D . 1992. Revista Mexicana de Fitopatología. El manejo integrado de plagas y enfermedades en México. Vol. 10. No. 1. México, D.F.

Ticho, R.J. 1960. The Banana Industry in Israel. Informe en la 1ra. Reunión Internacional de Bananos. F.A.O. y C.C.T.A. Abidjan .

United Brands Company. 1975. Guía práctica para el cultivo del banano. Departamento de Investigaciones Agrícolas Tropicales. Honduras.

Utrera, M.P. 1992. Revista Chapingo. Caracterización Técnica y Socioeconómicas de los principales frutales en México. Vol. 16 . No. 78. Texcoco, México.

Wills, J.M. 1972. Banana growin in Quensland. pag. 147- 58, 223 - 36.