



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

33
Lej

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

EFFECTO DE LA ABLACION DE LA FLOR
MASCULINA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD
DEL FRUTO EN EL CULTIVO DEL PLATANO
MACHO (Musa AAB), EN EL MUNICIPIO DE VILLA
COMALTITLAN, CHIAPAS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A :
MARIO VELAZQUEZ GUERRERO

ASESORES: ING. GUILLERMO BASANTE BUTRON.
ING. JULIO J. BOTELLO PARRAGUIRRE.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la **TESIS TITULADA:**
"Efecto de la Ablación de la Flor Masculina Sobre el Rendimiento y Calidad del Fruto en el Cultivo del Plátano Macho (Musa AAB) en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas".

que presenta el pasante: Mario Velázquez Guerrero
con número de cuentas 7542034-5 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de febrero de 1996

PRESIDENTE	<u>Biol. Elva Martínez Holguín</u>	
VOCAL	<u>Ing. Francisco Cruz Pizarro</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Guillermo Basante Butrón</u>	
1er. SUPLENTE	<u>Ing. Cesar Maycotte Morales</u>	
2do. SUPLENTE	<u>Ing. Javier Vega Martínez</u>	

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por recibirme con los brazos abiertos y por constituir la base fundamental de mi formación profesional.

Al Ing. Guillermo Basante Butrón, director de tesis por su valiosa cooperación y decidido apoyo en la realización del presente trabajo.

Al Ing. Julio Jorge Botello Parraguirre, asesor de tesis y amigo desinteresado que con gran ayuda y cooperación hizo posible llegar a la culminación del presente estudio.

A mis maestros, como voto de gratitud por sus conocimientos y experiencias transmitidas durante mi formación académica.

DEDICATORIA

A la memoria de Adela Monroy Nieto, a esa gran señora en donde quiera que su espíritu se encuentre.

A mis padres Sr. Leodegario Velázquez C. y Sra. María Guerrero B., a quienes todo debo y de quienes en todo momento he recibido apoyo y comprensión y son ejemplo de los más altos valores humanos.

A mis hermanos Norberto, Leobardo, Leodegario, Obdulia, Dulcina y Elaine, forjadores incomparables de mi vida, pidiéndole a éstos que vean de mí, mis escasas virtudes y no tomen en cuenta mis innumerables defectos.

A Martha Cielo con mucho cariño.

Con profunda ternura a Citlalmina y Mariana.

A los plataneros temporaleros de México, que con la ilusión y afán por arrancar los magros frutos de las entrañas de la tierra, tienen que vivir casi solo para poder seguir viviendo y los ideales que posponer para un mañana que nunca llega.

CONTENIDO

	iii
	Pag.
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
CONTENIDO	iii
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE FIGURAS EN EL APENDICE	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS E HIPOTESIS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1. Generalidades del cultivo	4
3.1.1. Clasificación taxonómica	5
3.1.2. Clasificación de los plátanos comestibles	6
3.1.3. Descripción botánica	8
3.1.3.1. Raíz	8
3.1.3.2. Rizoma o corno	9
3.1.3.3. Yemas laterales	10
3.1.3.4. Pseudotallo	11
3.1.3.5. Sistema foliar	12
3.1.3.6. Inflorescencia	14
3.1.3.7. Fruto	15
3.2. Efecto de la ablación de la flor masculina	16

IV. MATERIALES Y METODOS	19
4.1. Descripción del sitio experimental	19
4.1.1. Localización	19
4.1.2. Clima	19
4.1.3. Suelo	20
4.1.4. Vegetación	20
4.2. Establecimiento del experimento	21
4.3. Diseño experimental	21
4.3.1. Tratamientos	22
4.4. Cosecha	22
4.5. Variables de estudio	23
4.5.1. Rendimiento	23
4.5.2. Grado del dedo	24
4.5.3. Longitud del dedo	24
4.5.4. Días a cosecha	25
4.5.5. Otras variables	25
4.6. Análisis de varianza y correlaciones	25
V. RESULTADOS Y DISCUSION	26
5.1. Rendimiento	26
5.2. Grado del dedo	30
5.3. Longitud del dedo	34
5.4. Días a cosecha	34
VI. CONCLUSIONES	39

Pag.

VII. BIBLIOGRAFIA	40
VII. APENDICE	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag.
1	Descripción de los tratamientos de la ablación de la flor masculina.....	23
1a.	Valores medios de las principales variables evaluadas en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	46
2a.	Valores medios del rendimiento de campo ($t\ ha^{-1}$), obtenido en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas.....	47
3a.	Análisis de varianza para rendimiento de campo ($t\ ha^{-1}$), obtenido en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	47
4a.	Valores medios del grado del dedo medio evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	48
5a.	Análisis de varianza para el grado del dedo medio evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	48
6a.	Valores medios para longitud del dedo (cm), evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	49
7a.	Análisis de varianza para logitud del dedo evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	49
8a.	Valores medios para días a cosecha, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	50
9a.	Análisis de varianza para días a cosecha, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag.
10a.	Valores medios para número de dedos por racimo, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	51
11a.	Valores medios para número de manos por racimo, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	51
12a.	Valores medios del número de dedos de la segunda mano, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pag.
1	Valores medios observados del rendimiento de campo (t ha ⁻¹), en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	27
2	Correlación observada entre el rendimiento y el grado del dedo medio en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán Chiapas. 1992.....	28
3	Correlación observada entre días a ablación y el rendimiento (t ha ⁻¹), en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán Chiapas. 1992.....	29
4	Valores medios observados del grado del dedo medio, en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	31
5	Correlación observada entre el grado del dedo medio y los días a ablación en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	32
6	Correlación observada entre el grado del dedo medio y los días a cosecha en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	33
7	Valores medios observados de la longitud del dedo medio (cm), en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	35
8	Valores medios observados para los días a cosecha en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	36
9	Correlación observada entre los días a cosecha y el grado del dedo medio, en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán. 1992.....	37

INDICE DE FIGURAS EN EL APENDICE

Figura		Pag.
1a.	Localización del municipio de Villa Comaltitlán en la República Mexicana.	53
2a.	Localización del estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho en el municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992	54
3a.	Precipitación y evaporación observada durante la evaluación del efecto de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.....	55
4a.	Temperatura observada durante la evaluación del efecto de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992	56
5a.	Distribución de los tratamientos de ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992	57

RESUMEN

Con el objeto de conocer el efecto que produce la eliminación de la flor masculina del racimo de plátano macho en el rendimiento, grado o diámetro del dedo, longitud del dedo y días a cosecha en las diferentes etapas de desarrollo del mismo, se realizó la investigación en un experimento que involucró ocho tratamientos de ablación, manejados en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones y tomando como unidad experimental tres plantas.

Bajo las condiciones en que se desarrollo el estudio se lleo a los puntos sobresalientes que se detallan a continuación.

La ablación de la flor masculina en el racimo de plátano macho no causa efecto estadístico en el rendimiento, grado o diámetro del dedo, longitud del dedo y días a cosecha del cultivo. Mientras que desde el punto de vista económico los mejores tratamientos fueron los de ablación a los 20, 30 y 40 días, ya que se tuvo un incremento en el rendimiento de 8% para el caso del primero y tercero y de un 9% para el segundo, lo que equivale a un aumento neto en el rendimiento de campo del orden de 1300 a 1400 kg ha⁻¹.

Por efecto de la ablación se tuvo un incremento porcentual del grado del dedo medio en el orden de un 10% en los tratamientos correspondientes a los 30 y 60 días y de 9% para el de 40 días, lo que equivale a un aumento en el rendimiento y con ello en ingresos del orden

de 300 a 840 pesos. Así también de acuerdo al modelo de correlación desarrollado se obtuvo que por cada unidad de grado del dedo que se incremente , se tendrá un aumento en el rendimiento de $277.28 \text{ kg ha}^{-1}$, y por cada día que se retrase en realizar esta actividad habrá una reducción en el rendimiento de 17 kg ha^{-1} .

I. INTRODUCCION.

Actualmente el cultivo de plátano se encuentra distribuido en el continente Americano, principalmente en Centroamérica, Sudamérica y México. En éste último se cultiva en los estados de Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima y Nayarit. En forma aislada y semicomercial se cultiva en los estados de Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí, Michoacán y Tamaulipas (García, 1986).

En el estado de Chiapas, especialmente en la región del Soconusco, se cultivan alrededor de 15,627 hectáreas, de las cuales 2,000 se cultivan de temporal y 13,627 bajo riego, con una producción total de 574,855 toneladas al año (SARH, 1991).

La importancia de este cultivo en la región se debe a que presenta una serie de ventajas como: la adaptación a un alto grado de tecnología con un mínimo de mecanización y puede cosecharse todo el año, asegurando así al productor un ingreso continuo, produciendo 10 o más cosechas sin necesidad de resiembra, requiere mucha mano de obra en el proceso productivo y por lo tanto es una importante fuente de empleo. Además, el fruto que se obtiene es de forma amilácea comestible y se utiliza en la dieta básica del campesino.

Sin embargo, a pesar de lo anterior esta Musacea, presenta ciertas limitantes de producción, dentro de las que se mencionan: ataque de plagas y enfermedades, falta de organización de los productores, crédito deficientes, escasos canales de comercialización y tecnología generada en la región para su cultivo, ya que se carece de información técnica

suficiente que permita incrementar la producción y por ende un desarrollo acelerado de la actividad (Flores, 1987).

Para lograr este objetivo se requiere adoptar técnicas modernas con el conocimiento preciso de los factores que intervienen en la producción. Bajo estas circunstancias, se considera que una de las actividades que puede contribuir a mejorar la eficiencia productiva de esta especie es la ablación de la flor masculina del racimo, ya que al eliminarla se tendrá un mejor aprovechamiento de los carbohidratos que ésta utiliza en el desarrollo de los dedos.

Fundamentalmente las consideraciones anteriores dieron origen a los planteamientos de esta investigación, con la que se pretende hacer una contribución al conocimiento de algunas características morfológicas y fisiológicas de la planta de plátano que influyen en el rendimiento final.

Desde luego, esta investigación considera solamente un aspecto de la compleja problemática de la producción de plátano en esta zona, que no solo es de orden técnico, sino también económico, social y cultural.

II. OBJETIVOS E HIPOTESIS.

En la presente investigación se establecieron los siguientes objetivos e hipótesis.

2.1. Objetivos.

2.1.1. Conocer el efecto que produce la eliminación de la flor masculina sobre el rendimiento en el cultivo de plátano macho.

2.1.2. Determinar como influye la supresión de la flor masculina del racimo en la calidad del fruto.

2.1.3. Evaluar el efecto de la ablación sobre los días a madurez fisiológica del racimo.

2.2. Hipótesis.

2.2.1. A menor competencia en el racimo por la eliminación de la flor masculina, se espera un incremento en el peso del racimo y como consecuencia en el rendimiento.

2.2.2. Con la eliminación de la flor masculina del racimo, se infiere que existe un mejor desarrollo de los dedos, obteniéndose con ello una mejor calidad del fruto.

2.2.3. Al eliminar la flor masculina, se logra un mayor desarrollo y concentración de carbohidratos en el fruto y por lo tanto una reducción en los días a madurez fisiológica.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

3.1. Generalidades del cultivo.

El plátano es un cultivo de gran trascendencia en el mundo agrícola, ya que es una de las frutas más importantes que se produce en las regiones tropicales y se consume en casi todas las latitudes de la tierra, a veces como golosina pero también como alimento tropical para millares o quizás millones de seres humanos.

Los plátanos comestibles tienen su centro primario de diversificación en la zona Indomalaya en el Suroeste Asiático, que corresponde a Indochina, Malasia e Indonesia (Contreras, 1982).

En 1482 los portugueses lo introdujeron a las Islas Canarias. De allí, por los años 1515-1516 Fray Tomás de Berlanga lo llevó a la Española, hoy Santo Domingo, de donde pasó a Cuba y a otras islas del Caribe y a varios lugares del Continente Americano (Anónimo, 1974 y Soto, 1991).

Actualmente el cultivo de plátano a nivel comercial se encuentra distribuido en casi todas las regiones tropicales del mundo.

3.1.1. Clasificación taxonómica.

Todas las especies de bananos y plátanos comerciales pertenecen a la familia *Musacea*, comprendida en el gran grupo de las Monocotiledoneas y al orden escitamineae; esta familia esta constituida por dos géneros: *Musa* y *Ensete* (Wardlaw, 1972; Simmonds, 1973; Champion, 1975 y Soto, 1991).

El género *Ensete* esta representado por siete u ocho especies, con número cromosómico básico de nueve; se compone de hierbas monocárpicas, ninguna de las cuales produce frutos comestibles, las plantas son vigorosas y muy parecidas a los plátanos, particularmente por su follaje; pero se diferencian de éstas porque no presentan ramificaciones del tallo subterráneo o corno y como consecuencia no produce hijos. Las brácteas cubren las manos hasta el período de maduración, lo que da al racimo una característica peculiar. *Ensete* se reproduce por semilla y su uso es ornamental. Su ciclo biológico es de dos a cuatro veces más largo que el de *Musa* (Simmonds, 1973; Champion, 1975 y Soto, 1991).

El género *Musa*, según Simmonds (1973), Champion (1975) y De Langhe (1987), esta constituido por cuatro secciones o series: *Australimusa* y *Callimusa* con número cromosómico básico de diez y *Rhodochlamys* y *Eumusa* con once cromosomas respectivamente.

Champion (1975), señala que *Australimusa* comprende cinco especies con pepitas subglobulosas aplanadas; solamente una de entre ellas es de importancia económica; la *Musa*

textiles NEE originaria de Filipinas y que se cultivaba para la extracción de fibras de sus vainas foliares y por lo menos una especie se consume cocida en algunas islas del Pacífico (bananos "Fehis").

Las secciones *Callimus* y *Rhodochlamys* comprenden de cinco a seis especies cada una. Las plantas se caracterizan por ser pequeñas y poco vigorosas con inflorescencia de crecimiento vertical y brácteas de color rosa o violeta brillante, lo que las hace muy aceptables como ornamentales (Champion, 1975).

La sección *Eumusa* (o simplemente *Musa*), es la de mayor difusión geográfica entre todas las de este género. Sus especies llevan inflorescencia más o menos arqueadas hacia el suelo, horizontales y subhorizontales, pendiendo en sentido oblicuo o verticalmente; sus frutos dispuestos en "manos" son numerosos y están dispuestos en dos filas; presenta plantas de crecimiento y vigor variables y la sección está constituida por nueve o diez especies, de las cuales *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* en cruzamientos interespecíficos, han originado la mayoría de los cultivares de bananos y plátanos comestibles (Champion, 1975 y Soto, 1991).

3.1.2. Clasificación de los plátanos comestibles.

De Langhe (1987), menciona que hay dos clases de plátanos; comestibles y silvestres; los últimos son diploides y están llenos con gran número de semillas (hasta 100 o más) muy duras, de un grosor de 3 a 5 milímetros. Los tipos comestibles son triploides y los frutos

están completamente llenos con una pulpa parenquimatosa que se desarrolla sin polinización, mientras que los óvulos se atrofan, por lo que los frutos son partenocárpicos.

Los plátanos comestibles a la vez se dividen en dos grupos: bananos y plátanos. Los bananos usualmente se consumen crudos (maduros), mientras que los plátanos son apetitosos solamente cuando se cocinan (Champion, 1975; Rowe, 1985 y De Langhe, 1987).

Simmonds (1966), citado por Rowe (1985), indica que la mayor parte de los cultivares de bananos y plátanos son producto de la evolución en la serie *Eumusa* del género *Musa*... los cultivares de la serie *Eumusa* tuvieron su origen en dos especies silvestres, *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Todos los bananos cultivados para la exportación tuvieron su origen en *M. acuminata*, mientras que algunos de los bananos que son preferidos para el consumo local en ciertos lugares y todos los plátanos, son híbridos de aquellas dos especies paternas. El contenido de almidón del plátano comparado con lo dulce del banano es atribuido al genoma de *M. balbisiana*. El contenido de materia seca en el fruto maduro de los cultivares que contienen un tercio o más genes de *M. balbisiana* es alrededor de un seis por ciento mayor que los cultivares que son *M. acuminata* puros.

La composición ploídica y genómica de los diferentes clones están señalados como A y B para representar los genomas de *M. acuminata* y *M. balbisiana*, respectivamente (Simmonds and Shepherd, 1955, citados por Rowe, 1985). De esta manera, según los grupos o constituciones, los cultivares diploides son AA y AB, los triploides AAA, AAB y ABB,

y los tetraploides posibles de enmarcan entre AAAA y AB BB (Shepherd, 1986).

Rowe (1985), señala que plátano es el nombre dado a las musáceas que son consumidas solamente cuando están cocidas, ha sido ampliamente utilizado para referirse a los dos grupos triploides AAB y ABB del cultivo cuyo fruto contiene buenas cantidades de almidón. En este trabajo se hace referencia al primer grupo.

3.1.3. Descripción botánica.

El plátano es una planta herbácea perenne gigante, con pseudotallos aéreos que se originan de un rizoma subterráneo (comúnmente denominado cormo), en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales o "hijos" (Ochse *et al*, 1986; De Langhe, 1987; Soto, 1991 y Lahav y Turner 1992).

3.1.3.1. Raíz

En la germinación de una semilla de *Musa* viable, la raíz primaria es muy pronto reemplazada por un sistema de raíces adventicias. El origen y desarrollo de las raíces adventicias es similar al de las raíces laterales; su origen es endógeno (Soto, 1991) y brotan normalmente en grupos de cuatro, en la superficie del cilindro central del cormo (Skutch, 1932; Riopel y Steeles, 1964; citados por Simmonds, 1973), son cordiformes, blancas y tiernas primero, amarillean y se endurecen ligeramente según van envejeciendo (Champion,

1975 y Soto, 1991), tienen de 5 a 8 mm., de espesor o diámetro (Simmonds, 1973 y Champion, 1975) y su longitud es muy diversa, aunque puede pasar de los 3 o 4 metros (Champion, 1975).

Champion (1975), menciona que las raíces del plátano se van diferenciando continuamente, según el crecimiento del meristemo y esta diferenciación 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.

3.1.3.2. Rizoma o cormo.

Soto (1991), define morfológicamente al cormo, como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo.

El sistema de rizoma del plátano, como el de la gran mayoría de las monocotiledoneas rizomatosas, es simpódico (Simmonds, 1973 y Skutch, 1932, citado por Soto, 1991). Aunque Barker y Steward (1962), citados por Soto (1991), consideran que la evidencia morfológica indica que el cormo es monopódico, ciertamente, en los bananos comestibles hay un eje mayor dominante y las yemas laterales (retoños) se originan a cierta distancia del meristemo apical; estas características corresponden a un tallo de ramificación monopódica.

Según Sierra (1975), el rizoma se origina de una yema vegetativa que emerge de la

planta madre.

Simmonds (1973), menciona que exteriormente, el cormo del plátano está cubierto de cicatrices foliares dispuestas en forma apretada; esto es debido a que los entrenudos son extremadamente cortos. Interiormente, el cormo presenta dos regiones principales bien diferenciadas el cilindro central y la corteza. Sierra (1975), señala que de la zona interna se originan las raíces y varias yemas vegetativas que darán origen a nuevos retoños las yemas axilares que se encuentran en la unión de la hoja y el rizoma también se diferencian y pueden producir brotes o hijos. El cormo está constituido en su mayor parte por parénquima amiláceo (Simmonds, 1973 y Soto, 1991).

3.3.3.3. Yemas laterales.

Las yemas laterales llamadas también brotes o retoños, mejor conocidos en los medios bananeros o plataneros como "hijos", se desarrollan a partir de las yemas laterales del cormo (Soto, 1991 y Lahav y Turner, 1992).

Soto (1991), establece que la posición de las yemas en el cormo es una función de la filotaxia de la planta. Definiendo la filotaxia como el patrón de distribución de las hojas sobre el tallo o cormo.

Muchos brotes se originan de yemas situadas en el cilindro central. Después de sufrir

los procesos de diferenciación, esta yema crece lateralmente y casi perpendicular al rizoma. Luego ocurre un enderezamiento (geotropismo negativo) y el brote tiende a salir fuera de la tierra. La forma del brote es cónica y ya fuera del suelo principia a crecer diametralmente y longitudinalmente (Sierra, 1975).

Según De Langhe (1987), un hijo esta constituido por una serie de vainas largas de hojas en constante crecimiento y que se encuentran telescopiadas una dentro de la otra. En el centro se forma una hoja (enrollada) que crece continuamente de tal forma que el cilindro se alarga ininterrumpidamente, dando lugar a un genuino pseudotallo.

3.1.3.4. Pseudotallo.

Los pseudotallos brotan de los rizomas subterráneos que regularmente desarrollan nuevas yemas a partir de las cuales se originan los tallos aéreos (De Langhe, 1987).

Simmonds (1973), señala que el tallo aéreo es de color blanco, pero al exponerse a la luz del sol se torna verde. Anatómicamente, tiene en esencia la misma estructura que el corimo, pero la corteza se reduce considerablemente en espesor y el sistema vascular (dado que el tallo aéreo no tiene raíces) se compone solamente de haces de destino foliar.

El pseudotallo esta formado por las bases foliares que son largas, sin lígulas y forman vainas envolventes que traslapan a lo largo. Los márgenes opuestos de cada base no se

yuxtaponen. Las externas que fueron las primeras en originarse, son rechazadas y se desprenden debido a que el desarrollo de nuevas hojas en el interior del pseudotallo produce un aumento de volumen (Lassoudière, 1973; Simmonds, 1973, citados por Soto, 1991).

Simmonds (1973), menciona que el tallo aéreo se sostiene únicamente por el conjunto de las vainas que le rodea; es una estructura laxa, incapaz de sostenerse por sí misma y mucho menos de sostener un racimo de plátano. Su función en resumen, es puramente conectiva de aportar enlace vascular entre las raíces, las hojas y el racimo.

El pseudotallo permite a la planta alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las láminas foliares que captan la luz solar. En una planta adulta puede medir 5 m., de altura y 40 cm., de diámetro según el clon (Aubert, 1973; Simmonds, 1973, citados por Soto, 1991).

3.1.3.5. Sistema foliar.

Las hojas del plátano se originan del meristemo terminal que está situado en la parte superior del rizoma o cormo (Sierra, 1975).

Según Ochse *et al.* (1986), las hojas están dispuestas en forma de espiral, son variables en cuanto a tamaño, de base obtusa, redondeada o subcordada; su ápice es agudo, truncado o con muescas y márgenes enteros pero fácilmente rasgables.

Champion (1975), menciona que la hoja del plátano adulto, comprende partiendo de la base: la vaina, el peciolo, la nerviación central y el limbo.

LA VAINA es alargada, recta con bordes rectilíneos, salvo en sus extremidades, las vainas están fuertemente imbricadas unas con otras; las más antiguas van siendo rechazadas hacia el exterior por el desarrollo de las más jóvenes, en el centro; continúan creciendo y el arco que forman se va abriendo a medida que la faja va pasando a la parte externa. Las vainas persisten mucho más tiempo que los limbos. La base de la vaina es amplia y rodea por completo el bulbo en su inserción; cuando se haya desecado completamente, solo quedará una cicatriz suberificada. **EL PECIOLO** en el extremo de la vaina se estrecha y apelmaza cada vez más; la cara cóncava creciente se abarquilla por levantamiento de sus bordes. Persisten los alvéolos, pero dispuestos de otra forma, con un septum principal mediano y son más estrechas. Los haces de fibras quedan pues, apretados. El peciolo es más rígido, robusto y apto para soportar el peso importante del limbo. **LA NERVIACION CENTRAL**, es la prolongación sin transiciones del peciolo, presentando la misma anatomía; se va adelgazando progresivamente hasta el ápice de la hoja. **EL LIMBO**, a ambos lados de la nerviación y como prolongación de sus alas, se desarrollan los dos semilimbos, casi simétricos y cuyo conjunto forma un óvalo alargado; la anchura varía menos (70 a 100 cm.) que la longitud (200 a 400 cm.). El limbo se presenta como una lámina delgada y muy verde en su cara anterior, más o menos glauca la inferior.

3.1.3.6. Inflorescencia.

la inflorescencia es una especie de espiga simple compuesta por un eje que crece continuamente sobre el cual están adheridas las flores en racimos (manos) sobre cada nudo (De Langhe, 1987).

Ochse *et al.*, (1986), señalan que la inflorescencia que tiene forma de racimo, es larga y pedunculada; se sostiene al principio erecta u oblicuamente pero generalmente mas tarde se dobla hacia abajo a medida que alcanza una longitud de 50 a 150 cm.

Los nódulos basales de la inflorescencia tienen flores femeninas (pistiladas); los nódulos distales, tiene flores masculinas (estaminadas) y puede haber o no uno o mas manojos intermedios de flores de estructura transicional (Simmonds, 1973).

Champion (1975), menciona que la inflorescencia es bastante compleja. A lo largo del eje se hallan dispuestas en hélice, idéntica a la del sistema foliar, las espádices o brácteas (más corrientemente conocidas por el segundo término), cada una de las cuales cubre un grupo de flores desprovistas de bráctea individual y situadas en dos filas apretadas e imbricadas. Los primeros grupos diferenciados están compuestos de flores femeninas, cuyo ovario se transformará en plátanos; estos glomérulos reciben generalmente el nombre de "manos", de las que pueden aparecer de cinco a quince, según la variedad y las condiciones del medio ambiente. Los grupos siguientes de diferenciación más tardía, llevan flores llamadas

masculinas, aunque frecuentemente desprovistas de polen.

Las flores son de estructura bisexual, aunque son funcionalmente unisexuales; la flor femenina consiste de un gineceo ínfero y largo que tiene en el extremo superior seis tépalos, cinco de ellos unidos y uno libre, que rodean al grueso estilo y a los cinco o seis estambres carnosos no funcionales (estaminoides). En las flores masculinas, el ovario se encuentra atrofiado, el estilo es muy delgado y los estambres están coronados por largas anteras. En las flores masculinas de los plátanos comestibles se forman pocos o ningún grano de polen. En la misma Inflorescencia, las flores masculinas se desarrollan normalmente después que las femeninas, por lo que la autofecundación es imposible (De Langhe, 1987).

Simmonds (1973), señala que la Inflorescencia se forma a partir del punto vegetativo transformado, en el corazón del pseudotallo y experimenta gran parte de su desarrollo antes de brotar.

3.1.3.7. Fruto.

El fruto del plátano es una baya (Leon, 1968, citado por Contreras, 1982; Sánchez, 1979, citado por García, 1986 y De Langhe, 1987), de color verde claro, antes de la maduración y amarillo claro al presentarse esta (Sánchez, 1979, citado por García, 1986).

Los frutos se desarrollan a partir de las flores femeninas sin fertilización y aun sin

polinización (partenocarpia), normalmente carecen de semillas (Simmonds, 1973; Ochse *et al.*, 1986; De Langhe, 1987 y Soto, 1991). En los plátanos según Simmonds (1973), la mayor parte de la pulpa se forma a partir del borde exterior del lóculo (esto es a partir de la cara interna de la piel) pero el engrosamiento del septo y del eje contribuyen también a formar el fruto adulto. Los óvulos se atrofian pronto, pero pueden reconocerse en la fruta adulta, como diminutos puntos pardos incluidos en la pulpa comestible. La polinización no tiene efecto detectable sobre el desarrollo del fruto del plátano comestible, exceptuando el hecho de que propicia el desarrollo del óvulo, siendo probable que la inmensa mayoría de los frutos comestibles del plátano no reciban polen alguno.

3.2. Efecto de la ablación de la flor masculina.

La eliminación de la flor masculina no es una actividad común en el cultivo del plátano, pero si es una práctica corriente en las plantaciones bananeras comerciales del mundo. Sus resultados no son bien conocidos y los datos son a veces contradictorios.

El desbellote es una práctica que debe tomar muy en cuenta el platanero, ya que se ha notado que al realizar esta operación hay un incremento en el peso del racimo (Rodríguez y Barrigh, 1979).

Simmonds (1973), menciona que son varias las razones por las cuales se suprime el capullo masculino o bellota del plátano; a veces se quita para darlo de comer a reses u otros

animales y a veces porque se considera que su eliminación favorece el desarrollo de la fruta. Comúnmente se sostiene que los racimos a los que se ha quitado la bellota en las primeras etapas de su desarrollo (de dos a cuatro semanas después de la floración), o bien maduran más rápidamente o bien pesan más que los racimos no tratados de este modo.

Trupin (1956) y Clemente (1961), citados por Soto (1991), Rosa (1975), y United Brand Co. (1979), encontraron que la eliminación de la flor masculina, ocasionaba un aumento en el peso de los racimos; resultados semejantes encontró Walker (1978), este último observó que conforme aumentaba el número de manos la diferencia de peso entre los racimos deschirados¹ y no deschirados se incrementaba.

Es práctica corriente en Canarias y algunos otros países, la ablación de la parte masculina unos diez días después del enderezamiento de las manos mas bajas. Las experiencias efectuadas sobre "Nain" en Guinea y con el "Gros Michel" en América Central y Camerún, permiten creer que dicha operación proporciona un aumento de un 2 a un 5 % en el peso del racimo (Champion, 1975).

En experimentos realizados en Jamaica por Gregory (1954-1955), citado por Simmonds (1973), no revelaron diferencias de peso entre los racimos tratados y los no tratados, una vez concedidas las diferencias casuales de "grado", e indicaron que la rapidez de desarrollo era

1. Término utilizado en algunos países de Centroamérica como sinónimo de ablación.

quizá, ligeramente acelerada por la supresión de la bellota (aunque el efecto no fue muy consistente).

Así también es importante mencionar que la ablación de la flor masculina produce efectos en otros factores de la producción. Gregory (1954-1955), citado por Simmonds (1973) y Champion (1975), encontraron que con la adopción de esta práctica las plantas resultan menos susceptibles a la caída por el viento.

Rowe (1985), señala que la remoción de la bellota masculina inmediatamente después de la transición de las flores femeninas a masculinas es una medida preventiva efectiva para controlar la enfermedad de la marchitez bacteriana ocasionada por *Pseudomonas solanacearum*.

Si el desbellote se hace a tiempo se disminuyen las probabilidades de incidencia de casos de "MOKO" tipo S F R transmitido por insectos colectores de néctar (United Brands Co., 1979).

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. Descripción del sitio experimental.

4.1.1. Localización.

La fase experimental del presente estudio, se realizó en condiciones de temporal, en una parcela ejidal cultivada con el clon plátano macho (*Musa AAB*), que se encuentra ubicada en el Ejido Hidalgo-Zacualpa, municipio de Villa Comaltitlán, estado de Chiapas a 1.5 km., de la carretera Villa Comaltitlán-Colonia Hidalgo, a la altura del kilómetro nueve. El ejido se ubica entre los paralelos 15° 12' 48" de latitud norte y los meridianos 92° 34' 38" de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y a una altura sobre el nivel del mar de 50 m. (Figura 1a y 2a del apéndice).

4.1.2. Clima.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1973), el clima de esta localidad corresponde a un cálido húmedo, con lluvias abundantes en verano, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C, isotermal, con diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente menor de 5°C, correspondiendo al tipo Am (w") ig.

Durante el tiempo que duró este estudio se obtuvieron los datos meteorológicos de

precipitación pluvial, evaporación y temperatura de la estación termopluviométrica del río Despoblado, Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas (SARH, 1992). Estos datos se pueden observar en la Figura 3a y 4a.

4.1.3. Suelo.

Los suelos predominantes en esta área, según la clasificación FAO-UNESCO, corresponde a la unidad denominada Fluvisol Eútrico, los cuales se caracterizan por ser suelos de depósitos aluviales recientes, profundos con pocas capas (no horizontes por que no hay desarrollo) las texturas son medias, el color en húmedo es café, con tonalidades oscuras; el pH o reacción es de 6.0 (ligeramente ácido). El contenido de materia orgánica es medio. En lo relativo a la salinidad, no hay problemas de contenido de sales, pues los valores de la conductividad eléctrica determinado en el extracto de saturación a 25°C, no rebasan los 4 milimhos/cm.

En general, este tipo de suelos tienen una permeabilidad bastante alta, ya que hay una velocidad rápida de infiltración del agua a través del suelo hacia las capas profundas. Presentan topografía plana.

4.1.4. Vegetación.

La vegetación primaria de esta zona corresponde a la denominada bosque tropical

perennifolio. Dentro de las especies representativas de este ecosistema se encuentran: cedro (*Cedrela mexicana*), guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*), volador (*Terminalia amazonia*), roble (*Tabebuia pentaphylla*), mulato (*Bursera simaruba*), amate (*Ficus spp*), entre otros (Rzedowski, 1978).

4.2. Establecimiento del experimento.

El presente trabajo se efectuó en una parcela sembrada con el clon plátano macho (*Musa AAB*), cuya fecha de siembra fue de el 11 de julio de 1991. La distancia de siembra fue de 3 x 3 m., en marco real, con una densidad de población de 1 111 cepas/ha.

La selección del material que se utilizó en el experimento se realizó el 10 de marzo de 1992, dando inicio el 25 de marzo del mismo año, concluyendo el trabajo de campo el día 14 de junio de 1992, que fue cuando se cosechó el último racimo.

4.3. Diseño experimental.

En la parcela experimental se seleccionaron 96 plantas con inflorescencia y/o racimo que presentaron el mismo estado de desarrollo fisiológico, con una edad aproximada de ocho meses.

En este estudio se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con ocho

tratamientos y cuatro repeticiones (bloques), utilizando tres plantas con Inflorescencia y/o racimo para cada unidad experimental, obteniéndose un total de 32 parcelas experimentales.

La distribución de los bloques fue de tal manera, que quedaron ubicados perpendicularmente a la pendiente y los tratamientos se asignaron en forma aleatoria en cada bloque (Figura 5a).

Cada bloque estuvo constituido por 10 surcos o hileras de plátano con una longitud de 14 m., y un ancho de 30 m., dejando entre bloques una separación o calle de 3 m. En cada bloque se seleccionaron 24 plantas de tal manera que cada tratamiento estuviera representado por tres plantas. El área total del experimento fue de 2400 m².

4.3.1. Tratamientos.

Los tratamientos evaluados fueron días a la ablación de la flor masculina y son los que se describen en el Cuadro 1.

4.4. Cosecha.

La cosecha se realizó cuando los racimos alcanzaron su madurez fisiológica y no comercial. Esta se alcanza generalmente a los tres meses después de emergida la inflorescencia.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de la ablación de la flor masculina.

Tratamiento.	Descripción.
1	Ablación de la flor masculina a los 20 días de emitida la Inflorescencia.
2	Ablación de la flor masculina a los 30 días de emitida la Inflorescencia.
3	Ablación de la flor masculina a los 40 días de emitida la Inflorescencia.
4	Ablación de la flor masculina a los 50 días de emitida la Inflorescencia.
5	Ablación de la flor masculina a los 60 días de emitida la Inflorescencia.
6	Ablación de la flor masculina a los 70 días de emitida la Inflorescencia.
7	Ablación de la flor masculina a los 80 días de emitida la Inflorescencia.
8	Inflorescencia masculina durante todo el ciclo, 90 días (testigo).

Un buen indicio para determinar que la fruta se encontraba al punto de corte fue cuando los racimos se observaron bien desarrollados y las aristas de la fruta habían desaparecido.

Una vez alcanzada la madurez fisiológica de cada racimo, se procedió a cosecharlos, haciendo dos cortes con un machete en el tercio superior del tallo a manera que la parte de arriba de la planta quedara doblada o colgada, para posteriormente desprender el racimo por el raquis con un corte.

4.5. Variables de estudio.

4.5.1. Rendimiento.

Este parámetro se cuantificó a partir del 16 de mayo de 1992, que fue cuando inició

la cosecha hasta la terminación de ésta (14 de junio de 1992). Para obtener el rendimiento se pesaron los tres racimos de cada unidad experimental, según iban alcanzando su madurez fisiológica, para posteriormente promediarlo. Este dato está expresado en toneladas por hectárea.

4.5.2. Grado del dedo.

El diámetro de los dedos en frutos a cosechar se denomina con el término de grado y es medido en treinta y doceavos de pulgada que equivale a 0.79375 milímetros.

Esta característica se evaluó tomando como base el grosor del dedo medio de la segunda mano, usando un calibrador para bananos. Generalmente se considera la segunda mano porque es la que alcanza un desarrollo más uniforme dentro del racimo siendo ésta por lo tanto la más representativa y la más confiable.

4.5.3. Longitud del dedo.

La longitud del dedo se obtuvo midiendo el dedo medio de la segunda mano desde el pedúnculo hasta el ápice y esto se realizó, con una cinta métrica expresándolo en centímetros.

4.5.4. Días a cosecha.

Para determinar los días a cosecha, se contó el número de días que tardó cada uno de los racimos en alcanzar su madurez fisiológica a partir de la emergencia de la Inflorescencia.

4.5.5. Otras variables.

El número de dedos de la segunda mano, el número de dedos por mano, el número de dedos por racimo y el número de manos por racimo, fueron evaluados realizando el conteo de cada una de estas variables, con la finalidad de caracterizar en forma más completa las plantas evaluadas en el estudio.

4.6. Análisis de varianza y correlaciones.

Con la finalidad de entender el efecto de la ablación sobre cada una de las variables evaluadas, se realizó el análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental planteado. Así mismo, para tratar de explicar la interacción entre variables se realizaron correlaciones entre los parámetros estudiados.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

De acuerdo a las condiciones en que se desarrollo el presente estudio, se obtuvieron los resultados que se mencionan a continuación.

5.1. Rendimiento.

Al realizar el análisis estadístico de esta variable y de acuerdo al diseño planteado, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos como se observa en los Cuadros 2a y 3a, lo que indica que la ablación o eliminación de la flor masculina en el cultivo de plátano macho no afecta el rendimiento desde el punto de vista estadístico, esto fue corroborado al realizar la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) al 5 % de probabilidad, la cual señala que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Sin embargo, al analizar porcentualmente los valores de cada uno de los tratamientos (Figura 1 y Cuadro 1a) se observa que todos superan al testigo (tratamiento 8) en el rango de 3 a 9 %, sobresaliendo el tratamiento donde se realizo la ablación a los 30 días después de emitida la inflorescencia (tratamiento 2) con un incremento del 9 % con relación al testigo, siguiendo en orden de importancia los tratamientos de ablación a los 20 y 40 días con 8. %; 50 y 70 días con 5 %; 80 con 4 % y por último el de 60 días con 3 %. Estos resultados concuerdan a la vez con lo señalado por Simmonds (1973), Champion (1975), Rosa (1975), United Brands Co. (1979), Sánchez (1982), Ochse *et al*, (1986), Mortensen y Bullar (1986) y Soto (1991), aunque trabajaron con otros clones de género *Musa* como "Gros Michel" o

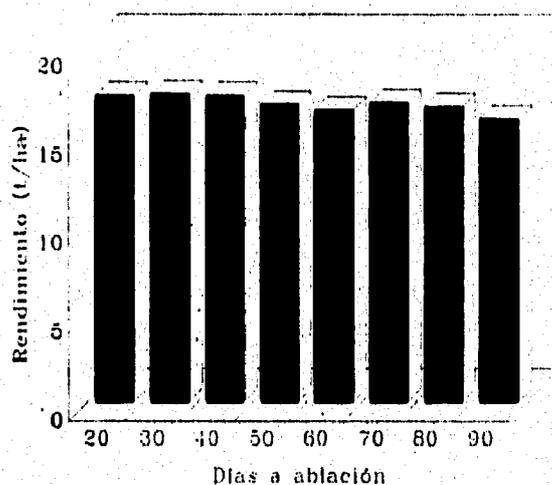


Figura 1. Valores medios observados del rendimiento de campo ($t\ ha^{-1}$), en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de platano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

"Roatan" (*Musa AAA*), "Gran enano" o "Enano gigante" (*Musa AAA*), Robusta o Valery (*Musa AAA*), etc. Si bien es cierto, esta pequeña diferencia porcentual no es estadísticamente significativa desde el punto de vista económico, representa un incremento en el rendimiento que varía de 500 a 1400 $kg\ ha^{-1}$, sobre el testigo que equivale a un aumento en ingresos brutos del orden de 300 a 840 pesos por hectárea, tomando en consideración un precio promedio de \$ 0.60 por kilogramo según estadísticas (SARH, 1991). Ahora bien, si se considera que la actividad de la ablación requiere de un jornal por hectárea a un costo de \$ 12.00, comparado con los \$ 300.00 a \$ 840.00 de ingresos extra por la actividad, deja claro que la ablación

desde el punto de vista económico si se justifica.

Por otra parte al correlacionar el rendimiento con el grado del dedo medio de la segunda mano, se encontró correlación aceptable entre estos dos parámetros, presentando un coeficiente de correlación $r = 0.61$ y el modelo de regresión existente entre ellos es $Y = 8.6555 + 0.2769 X$, lo que sugiere una relación lineal que indica que por cada incremento en una unidad de grado del dedo medio o un aumento del diámetro del dedo del orden de 0.79375 mm. , se tendrá un incremento de $277.28 \text{ kg ha}^{-1}$, esto se puede apreciar más claramente en la Figura 2.

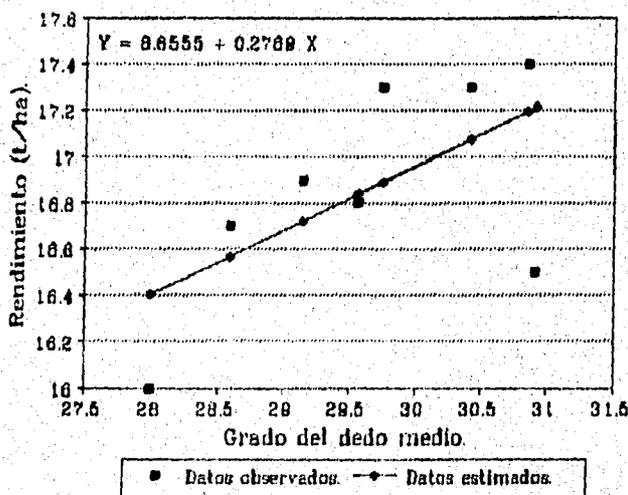


Figura 2. Correlación observada entre el rendimiento y el grado del dedo medio en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de platano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

Así también, al correlacionar los días a ablación con el rendimiento, se obtuvo un coeficiente de correlación de $r = -0.87$, existiendo el modelo de regresión de estas variables de $Y = 17.7857 - 0.0168 X$. indicando con esto que existe una relación inversamente proporcional, es decir, que por cada día que se retrase la eliminación de la flor masculina del racimo de plátano, se tendrá una reducción en el rendimiento del orden de 17 kg ha^{-1} , esto puede observarse en la Figura 3.

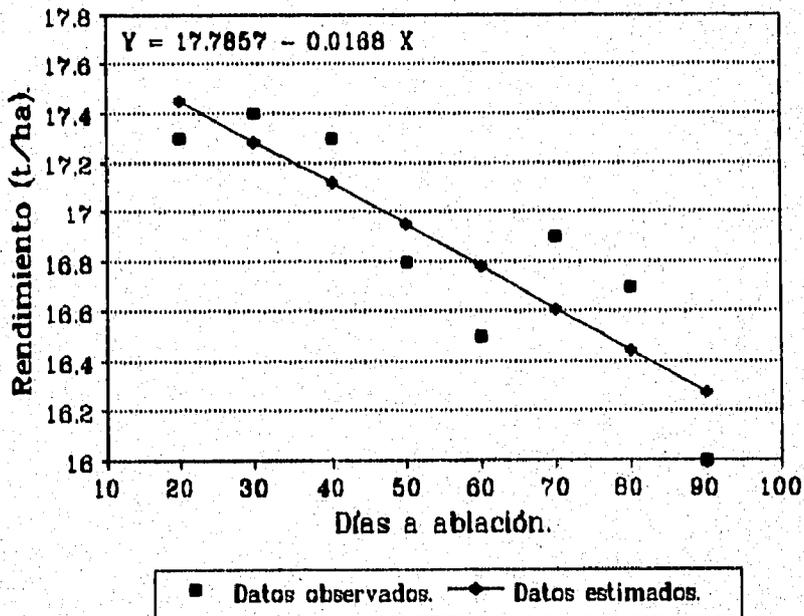


Figura 3. Correlación observada entre días a ablación y el rendimiento ($t \text{ ha}^{-1}$), en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

Esto permite establecer que, entre más se demore la ablación, menor es el incremento en el rendimiento ya que la planta tendrá menor tiempo para acumular suficientes fotosintatos para el llenado del fruto, de tal manera que, si la ablación no se realiza muchos de los fotoasimilados que produce la planta pueden ser desaprovechados por la misma en el mantenimiento de la flor masculina.

5.2. Grado del dedo.

El grado del dedo medio, no causó significancia entre tratamientos como lo señala el análisis estadístico en los Cuadros 4a y 5a, lo que demuestra que la ablación en el cultivo de plátano macho no ejerció efecto en el grado o diámetro del dedo desde el punto de vista estadístico, denotando con esto, que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

A pesar de lo anterior, al comparar los valores medios de cada uno de los tratamientos Cuadro 1a y Figura 4, si se observa diferencia relativa entre tratamientos, ya que todos superan al testigo en un rango de 0.6 a 2.92 grados, lo que equivale a un aumento de grado de un 2 a 10 por ciento, sobresaliendo los tratamientos donde se practico la ablación a los 30 y 60 días, que tuvieron un incremento del 10 por ciento con relación al testigo, siguiendo en orden de importancia el tratamiento correspondiente a los 40 días con 9 %, 20 y 50 con 6 %, 70 con 4 % y por último el de 80 días con 2 %, resultados similares fueron obtenidos por Gregory (1954-1955), citado por Sinmonds (1973).

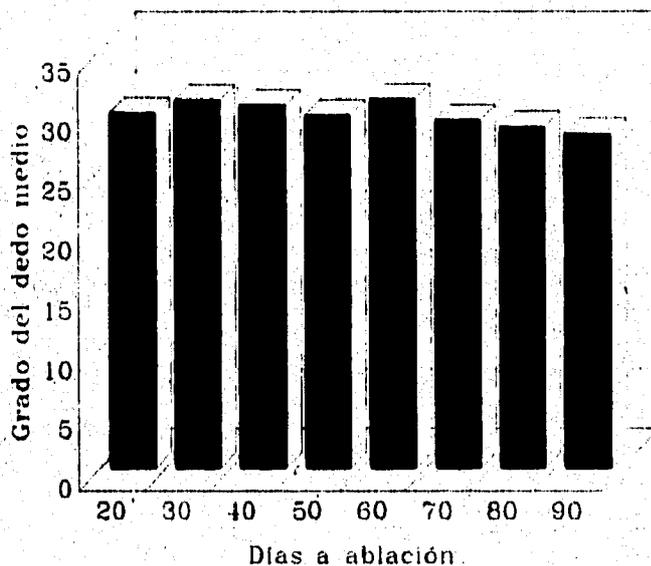


Figura 4. Valores medios observados del grado del dedo medio en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo del plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

Al realizar la correlación entre el grado del dedo medio de la segunda mano con los demás parámetros evaluados, se observó que existe cierta correlación con días a ablación (Figura 5.), obteniéndose el modelo de regresión $Y = 31.3573 - 0.0309 X$, indicando con esto que a medida que aumentan los días a ablación, disminuye el grado o diámetro del dedo medio en el orden de 0.309 grados, lo que equivale a una disminución en el diámetro de 0.25

mm., por cada día que se retrase la eliminación de la flor masculina. Estas dos variables presentan una correlación negativa $r = -0.72$, esto reafirma, como se menciona en el apartado 5.1., que entre más se demore la ablación, menor es el incremento en el diámetro del dedo, ya que la planta tendrá menor tiempo para acumular suficientes fotosintatos para el llenado del mismo.

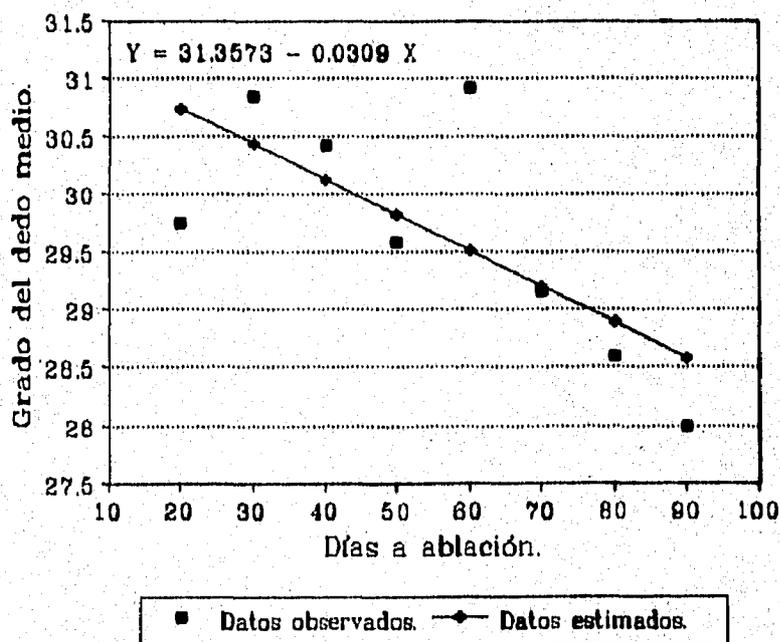


Figura 5. Correlación observada entre el grado del dedo medio y los días a ablación en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

Así también, al analizar la relación entre el grado del dedo medio y los días a cosecha, (Figura 6.), se obtuvo un coeficiente de correlación $r = 0.61$ y el modelo de regresión existente entre estas dos variables evaluadas fue $Y = -14.1386 + 0.5531 X$, lo que sugiere que a medida que se alargue un poco más los días a cosecha habrá también un aumento en el grado del dedo, ya que la planta dispondrá de mayor tiempo para el llenado del mismo.

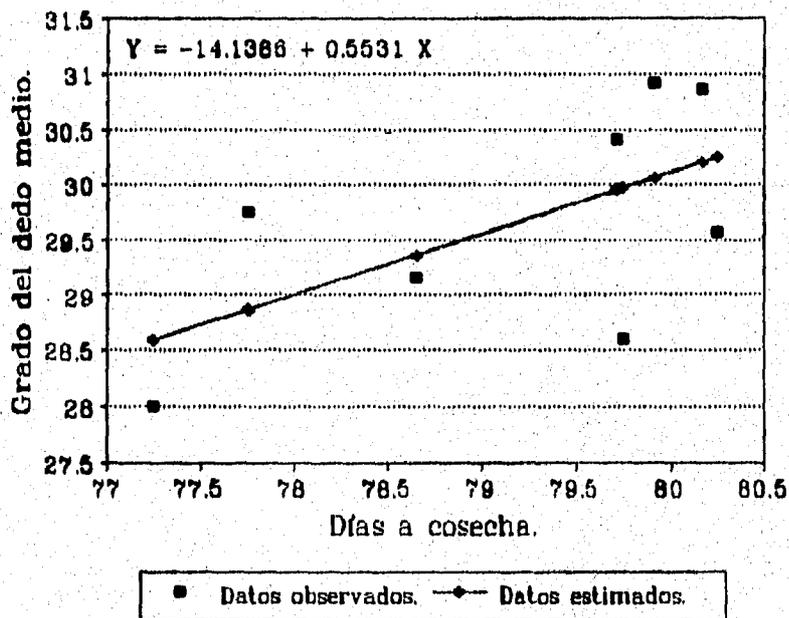


Figura 6. Correlación observada entre el grado del dedo medio y los días a cosecha en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

5.3. Longitud del dedo.

Para longitud de dedo, según los datos obtenidos y que se presentan en los Cuadros 6a y 7a, se observa que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, así como lo muestran las medias y el análisis de varianza realizado, señalando con ello que la práctica de la ablación en el cultivo de plátano no influyó estadísticamente en la longitud del dedo, presentando igualdad estadística entre todos los tratamientos.

Así también, al analizar porcentualmente los valores medios de cada uno de los tratamientos, (Cuadro 1a y Figura 7), se observa que todos los tratamientos se mantuvieron casi constantes con respecto al tratamiento en donde no se realizó la ablación, esto muestra el poco efecto que se tuvo al realizar esta práctica. Probablemente esta pobre respuesta a la ablación este influenciada por la escasez de humedad en el suelo (Soto, 1991), que se presentó en la etapa en la que se condujo este trabajo, afectando el crecimiento y el desarrollo del dedo.

Cabe mencionar también, que al correlacionar cada uno de los parámetros con esta variable, no se detectó ninguna correlación que fuera significativa.

5.4. Días a cosecha.

En el análisis estadístico realizado para esta variable, no se obtuvo diferencia

significativa entre tratamientos como se muestra en los Cuadros 8a y 9a, lo que demuestra que la ablación en el cultivo de plátano macho, no influye desde el punto de vista estadístico en los días a cosecha del racimo, indicando por lo tanto que todos los tratamientos fueron iguales estadísticamente.

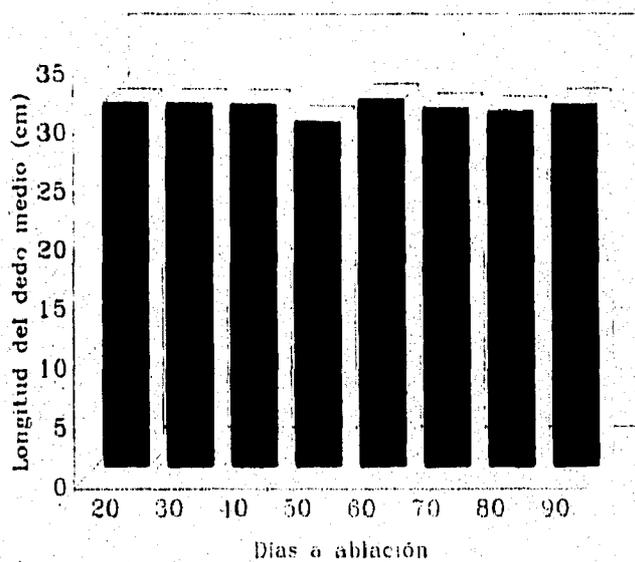


Figura 7. Valores medios observados de la longitud del dedo medio (cm) en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

Al realizar la comparación de los valores medios y porcentuales de cada uno de los tratamientos, (Cuadro 1a y Figura 8), se infiere que todos los tratamientos se mantuvieron constantes con respecto al testigo, al cual no se le practicó la ablación; esta nula respuesta probablemente también está influenciada por la escasez de humedad que tuvo la planta en el período de evaluación, esto ocasionó inclusive que varios de los racimos aceleraran su cosecha como una respuesta fisiológica de la planta al déficit hídrico que se presentó.

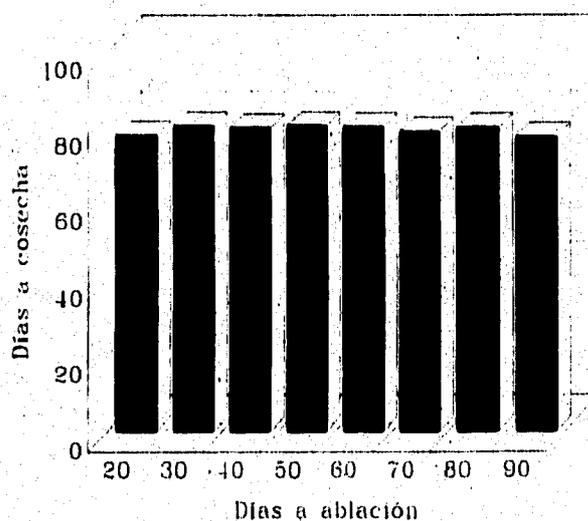


Figura 8. Valores medios observados para los días a cosecha en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de platano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

Sin embargo, al correlacionar este parámetro con las demás variables evaluadas se encontró correlación entre días a cosecha y grado del dedo, (Figura 9), con un coeficiente de correlación $r = 0.61$ y el modelo de regresión existente fue de $Y = 59.3801 + 0.6677 X$, lo que sugiere que a medida que se aumentan los días a cosecha, se tiene también un incremento en el grado del dedo en el orden de 0.6814 grados, lo que equivale a 0.5408 mm., por cada día que aumenta la cosecha, esto es de esperarse ya que al aumentar los días a cosecha, la planta logra acumular mayor cantidad de carbohidratos que utiliza para el llenado del dedo, mejorando así el diámetro o grado del mismo y con esto la calidad y el rendimiento.

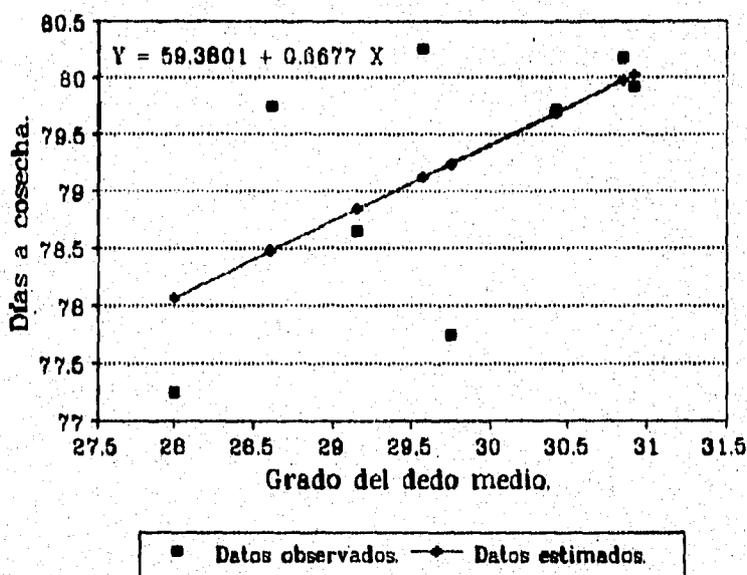


Figura 9. Correlación observada entre los días a cosecha y el grado del dedo medio en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

En lo que respecta a las otras variables evaluadas como son: número de dedos por racimo, (Cuadro 10a), número de manos por racimo y número de dedos de la segunda mano (Cuadro 11a y 12a), se hace la observación de que no se realizó el análisis de varianza, ni se correlacionaron con los demás parámetros estudiados, porque los valores medios prácticamente permanecieron constantes con respecto al testigo y además porque no pudo existir efecto alguno de la ablación en cualquiera de estas partes, ya que cuando esta práctica se realizó, estos órganos que forman el racimo ya se encontraban perfectamente diferenciados.

VI. CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones experimentales en que se desarrollo la investigación y en base a los argumentos expuestos en la discusión se llevo a las siguientes conclusiones:

- La ablación de la flor masculina en el racimo de plátano macho, estadísticamente no causa efecto significativo en el rendimiento, grado o diámetro del dedo, longitud del dedo y días a cosecha del cultivo.

- Desde el punto de vista económico los mejores tratamientos fueron los de la ablación a los 20, 30 y 40 días, ya que se tuvo un incremento en el rendimiento de 8 % para el caso del primero y tercero y de 9 % para el segundo, lo que equivale a un aumento en el rendimiento de campo de 1300 a 1400 kg ha⁻¹.

- Por efecto de la ablación se tuvo un incremento porcentual en el grado del dedo del orden de un 10 %, en los tratamientos correspondientes a los 30 y 60 días a la ablación y de 9 % para el de 40 días, lo que equivale a un aumento en el rendimiento y con ello en el ingreso del orden de 300 a 840 pesos por hectárea.

- De acuerdo al modelo matemático desarrollado se obtuvo que por cada unidad de grado del dedo que se incremente, se tendrá un aumento en el rendimiento de 277.28 kg ha⁻¹ y por cada día que se retrase en realizar esta actividad habrá una reducción en el rendimiento de 17 kg ha⁻¹.

VII. BIBLIOGRAFIA.

ANONIMO. 1974. México debe resurgir como exportador de plátano. Vol. I y II. México.

300 pp.

ANONIMO. 1983. Manual fitosanitario del banano. Publicaciones Bayer de México S.A. de

C.V. México. 20 pp.

ANONIMO. 1991. ACORBAT 89. Memorias IX revisión. Maracaibo, Venezuela. p 627-

653.

ANONIMO. 1992. Informe anual 1991. CORBANA, Departamento de investigaciones y

diversificación agrícola, San José, Costa Rica. 164 pp.

Contreras, M. M. 1975. Identificación y caracterización de 16 clones de plátano en Tabasco.

Universidad Autonoma Chapingo, México. 76 p.

Champion, J. 1975. El plátano: técnicas agrícolas y producciones tropicales. Edit. Blume.

Barcelona, España. p 11-171.

De Langhe, E. 1987. Plátanos. p 411-436. In F. P. Ferwerda y F. Wit. (Ed.). Genotecnia

de cultivos tropicales perennes. AGT editor. México.

- Steel, G. D. R. y Torrie H. J. 1985. **Bioestadística: principios y procedimientos**. Edit. Mc.Graw-Hill. Colombia. 662 pp.
- Flores C. V. M. 1987. **Evaluación del fungicida Diniconazole en el combate de la sigatoka negra del banano (*Micosphaerella fijiensis*. var. *difformis*), en el Municipio de Huehuetan, Chiapas**. Tesis de Licenciatura. Universidad Autonoma de Chiapas. Huehuetan, Chiapas, México. p 1-44.
- Garcia, E. 1973. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen**. 3ª. Edición Instituto de Geografía. UNAM. México. 252 pp.
- Garcia G. F. 1986. **Efecto fungicida del propiconazol sobre sigatoka negra (*Micosphaerella fijiensis*. var. *difformis*), en época lluviosa y su influencia en la producción de plátano (*Musa spp*), en la Costa de Chiapas**. Tesis de Licenciatura. Universidad Autonoma de Chiapas, Huehuetan. Chiapas, México. p 1-88.
- Gonzalez D. J. A. 1983. **Prácticas culturales en el cultivo del banano**. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autonoma de Honduras. Honduras. 97 pp.
- Lahav, E. y Turner, D. W. 1992. **Fertilización del banano para rendimientos altos: traducido por el Instituto de la potasa y del fosforo. (INPOFOS)**. Ecuador. 71pp.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Edit. IICA. Costa Rica. p 88-97.

Mortensen, E. Y Bullard, E. 1986. Horticultura tropical y subtropical. Edit. Limusa. México.
p 15-16.

Ochse, J. J. *et al.* 1986. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol.
I. Edit. Limusa. México. p 435-461.

Pérez, Q. N. y Soto, P. M. 1991. Investigación sobre tecnología para la propagación de
banano Gran enano (*Musa AAA*) utilizando yemas. ACORBAT-91. Villahermosa,
Tabasco. México.

Rodríguez, G. M. y Barrigh, O. 1979. Manual sobre el cultivo del plátano en la costa norte
de Honduras. Boletín No. 7. Edic. SIATSA y Ministerio de recursos naturales.
Dirección agrícola regional No. 3. Honduras. 53 pp.

Rowe, P. R. 1985. Fitomejoramiento de bananos y platanos. Traducción de Vielka Chamo-
Yau. UPEB. Panama. 19 pp.

Ruiz A. M. A. 1990. Evaluación de terbufos a tres dosis contra el nemátodo barrenador de
la raíz del banano *Radophulus Simill* (Cobb) Thorne durante época lluviosa en
Mazatan, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chiapas,

Huehuetan, Chiapas. p 1-81.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1ª. Edición. Edit. Limusa. México. 432 pp.

Sanchez, P. A. 1982. Cultivos de plantación. Edit. SEP/Trillas. México. p 53-62.

SARH-INIA. 1985. Guía para la asistencia técnica agrícola, área de influencia del campo agrícola experimental Rosario Izapa, México. p 74-79.

Shepherd, K *et al.* 1986. Mejoramiento genético de banano y plátano en Brasil y Honduras. Traducción de Notzia Barrantes. UPEB. Panama. 55 pp.

Simmonds, N. W. 1973. Los plátanos. Edit. Blume. Barcelona, España. p 11-206.

Soto, B. M. 1991. Bananos, cultivo y comercialización. Edit. Litografía e Imprenta LIL. S. A. San Jose Costa Rica. 627 pp.

Stover, H. R. 1974. Pseudostem growth, leaf production and flower initiation in the grand nain banana. Bulletin No. 8. Tropical agriculture research services. (SIATSA). Honduras, C. A. 37 pp.

United Brands Co. 1975. Guía práctica para el cultivo del banano. Departamento de

investigaciones agrícolas tropicales. Honduras. C. A. 222 pp.

United Brands Co. 1979. Bananos: manual de prácticas culturales. Departamento de extensión agrícola y adiestramiento. La Lima, Honduras, C. A. p 1-21.

Wardlaw, C. W. 1972. Banana Diseases: Including plantains and abaca. Edit. Longman. Great Britain. p 1-14.

VIII APENDICE .

Cuadro 1a. Valores medios de las principales variables evaluadas en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

No. TRATAMIENTO	RENDIMIENTO (t ha ⁻¹)	GRADO DEL DEDO MEDIO	LONGITUD DEL DEDO MEDIO	DIAS A COSECHA	No. MANOS POR RACIMO	No. DEDOS POR RACIMO	No. DEDOS DE LA 2ª MANO
1	17.30	29.75	30.65	77.75	7.60	36.07	8.07
2	17.40	30.85	30.65	80.17	7.40	35.00	8.00
3	17.30	30.42	30.57	79.72	7.80	34.97	7.67
4	16.80	29.57	29.15	80.25	7.80	36.82	8.15
5	16.50	30.92	31.02	79.92	7.20	33.45	7.67
6	16.90	29.15	30.25	78.65	7.80	38.00	8.35
7	16.70	28.60	30.00	79.75	7.70	35.10	7.77
8	16.00	28.00	30.57	77.25	7.70	35.07	7.50
MEDIA	16.90	29.60	30.40	79.18	7.60	35.56	7.90

Cuadro 2a. Valores medios del rendimiento de campo ($t\ ha^{-1}$), obtenido en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	15.70	17.40	18.20	18.00	69.20	17.30
2	18.80	16.90	18.00	16.10	69.80	17.40
3	15.90	15.90	18.30	19.10	69.20	17.30
4	17.10	16.80	15.70	17.50	67.10	16.80
5	15.80	15.40	17.90	17.10	66.20	16.50
6	17.50	17.20	17.90	15.00	67.60	16.90
7	16.70	17.10	16.50	16.30	66.60	16.70
8	18.70	16.40	12.70	16.30	64.10	16.00

Cuadro 3a. Análisis de varianza para rendimiento de campo ($t\ ha^{-1}$), obtenido en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fe.	Fi.	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	7	6.35	0.90	0.43 NS	2.49	3.64
BLOQUES	3	0.70	0.20	0.09 NS		
ERROR	21	44.75	2.10			
TOTAL	31	51.80				

CV = 8.50 %
NS = No significativo.

Cuadro 4a. Valores medios del grado del dedo medio evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	28.70	30.30	30.70	29.30	119.00	29.75
2	31.70	30.30	31.70	29.70	123.40	30.85
3	29.70	28.00	30.30	33.70	121.70	30.42
4	30.70	30.70	25.20	31.70	118.30	29.57
5	32.70	31.00	29.30	30.70	123.70	30.92
6	29.30	29.30	30.00	28.00	116.60	29.15
7	26.70	28.70	31.00	28.00	114.40	28.60
8	31.70	30.30	21.30	28.70	112.00	28.00

Cuadro 5a. Análisis de varianza para el grado del dedo medio evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	7	31.04	4.43	0.77 NS	2.49	3.64
BLOQUES	3	10.51	3.50	0.62 NS		
ERROR	21	120.44	5.73			
TOTAL	31	161.99				

CV = 8.10 %

NS = No significativo.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

49

Cuadro 6a. Valores medios para longitud del dedo (cm), evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	28.30	31.30	30.30	32.70	122.60	30.65
2	31.30	30.30	32.30	28.70	122.60	30.65
3	30.00	29.30	30.70	32.30	122.30	30.57
4	30.00	29.30	29.00	28.30	116.60	29.15
5	32.70	28.70	31.70	31.00	124.10	31.02
6	30.30	29.00	32.00	29.70	121.00	30.25
7	30.70	30.00	30.00	29.30	120.00	30.00
8	30.00	31.30	28.30	32.70	122.30	30.57

Cuadro 7a. Análisis de varianza para logitud del dedo evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	F _c	F _t	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	7	9.24	1.32	0.6 NS	2.49	3.64
BLOQUES	3	2.38	0.79	0.36 NS		
ERROR	21	46.52	2.21			
TOTAL	31	58.14				

CV = 4.90 %

NS = No significativo.

Cuadro 8a. Valores medios para días a cosecha, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	74.70	83.30	79.30	73.70	311.00	77.75
2	76.30	81.70	81.70	81.00	320.70	80.17
3	74.00	75.30	80.30	89.30	318.90	79.72
4	82.70	73.70	82.30	82.30	321.00	80.25
5	85.00	82.00	77.70	75.00	319.70	79.92
6	74.30	79.70	78.30	82.30	314.60	78.65
7	79.70	80.30	81.70	77.30	319.00	79.75
8	90.30	72.00	73.00	73.70	309.00	77.25

Cuadro 9a. Análisis de varianza para días a cosecha, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

FUENTE DE VARIACION	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	7	37.45	5.35	0.18 NS	2.49	3.64
BLOQUES	3	5.53	1.84	0.06 NS		
ERROR	21	606.79	28.89			
TOTAL	31	649.77				

CV = 6.8 %

NS = No significativo.

Cuadro 10a. Valores medios para número de dedos por racimo, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	37.00	35.00	34.30	38.00	144.30	36.07
2	35.53	33.70	35.70	35.30	140.00	35.00
3	31.30	34.30	38.00	36.30	139.90	34.97
4	37.30	39.00	36.70	34.30	147.30	36.82
5	32.70	30.70	36.70	33.70	133.80	33.45
6	41.30	39.30	36.70	34.70	152.00	38.00
7	34.70	35.00	33.70	37.00	140.40	35.10
8	36.30	38.30	34.70	35.00	144.30	35.07

Cuadro 11a. Valores medios para número de manos por racimo, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas, 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	8.00	7.30	7.30	7.70	30.30	7.57
2	7.30	7.00	7.70	7.70	29.70	7.42
3	7.70	7.30	8.00	8.30	31.30	7.82
4	7.70	8.00	8.00	7.30	31.00	7.75
5	6.30	7.00	8.00	7.70	29.00	7.25
6	8.30	7.00	8.00	8.00	31.30	7.82
7	7.70	7.70	7.30	8.00	30.70	7.67
8	7.70	7.70	7.30	8.00	30.70	7.67

Cuadro 12a. Valores medios del número de dedos de la segunda mano, evaluados en el estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho, Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

No. TRATAMIENTO	REPETICION				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
1	8.00	8.00	8.00	8.30	32.30	8.07
2	8.00	7.70	8.30	8.00	32.00	8.00
3	7.70	8.30	7.70	7.00	30.70	7.67
4	8.30	8.30	8.30	7.70	32.60	8.15
5	6.70	8.30	8.00	7.70	30.70	7.67
6	9.00	9.00	7.70	7.70	33.40	8.35
7	7.70	7.70	7.70	8.00	31.10	7.77
8	7.70	8.30	7.30	6.70	30.00	7.50

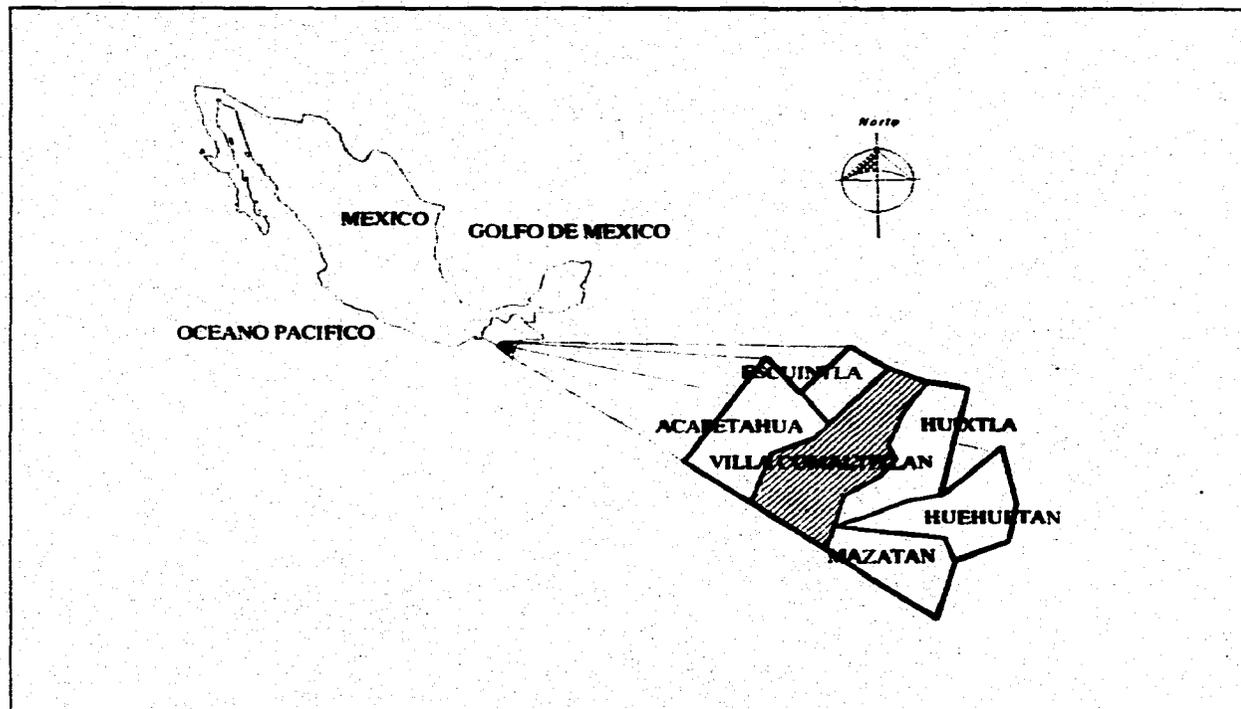


Figura 1a. Localización del municipio de Villa Comaltitlán en la República Mexicana.

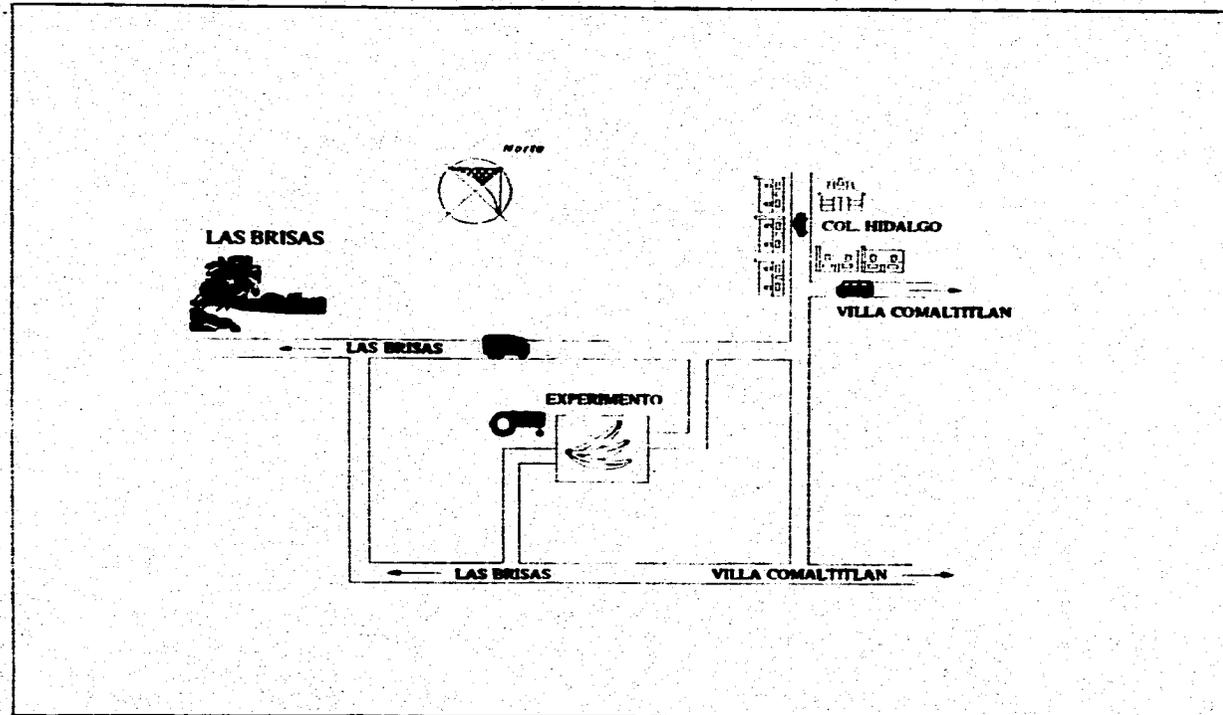


Figura 2a. Localización del estudio de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho en el municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

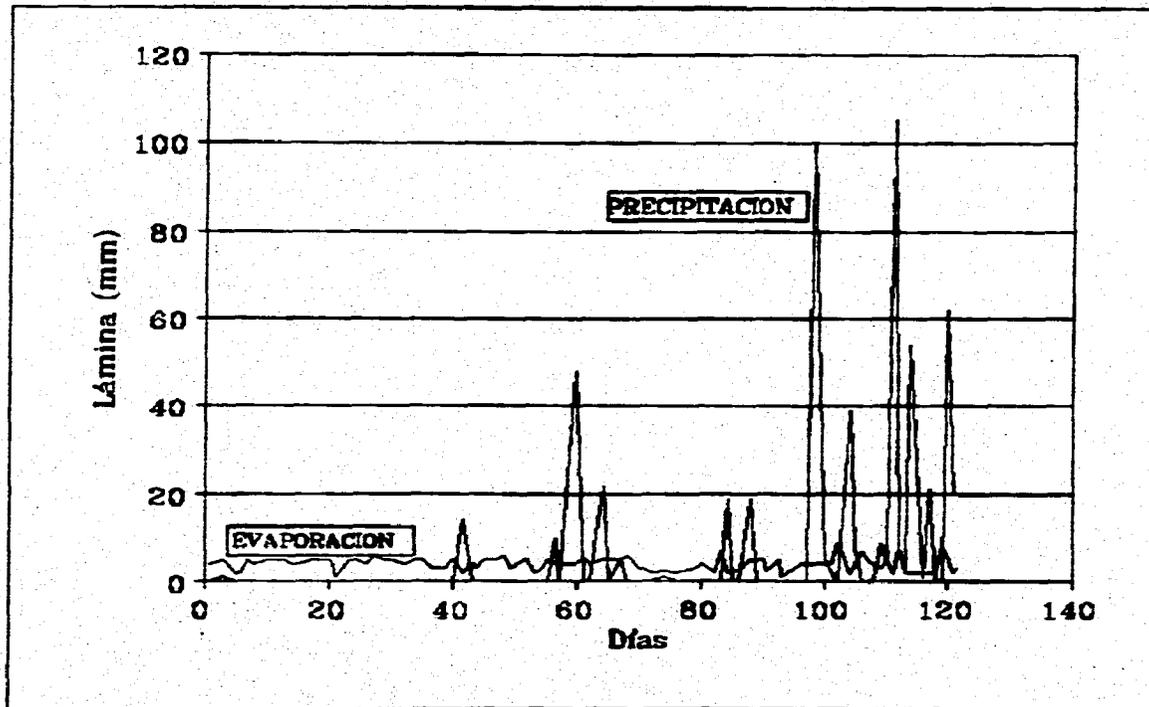


Figura 3a. Precipitación y evaporación observada durante la evaluación del efecto de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

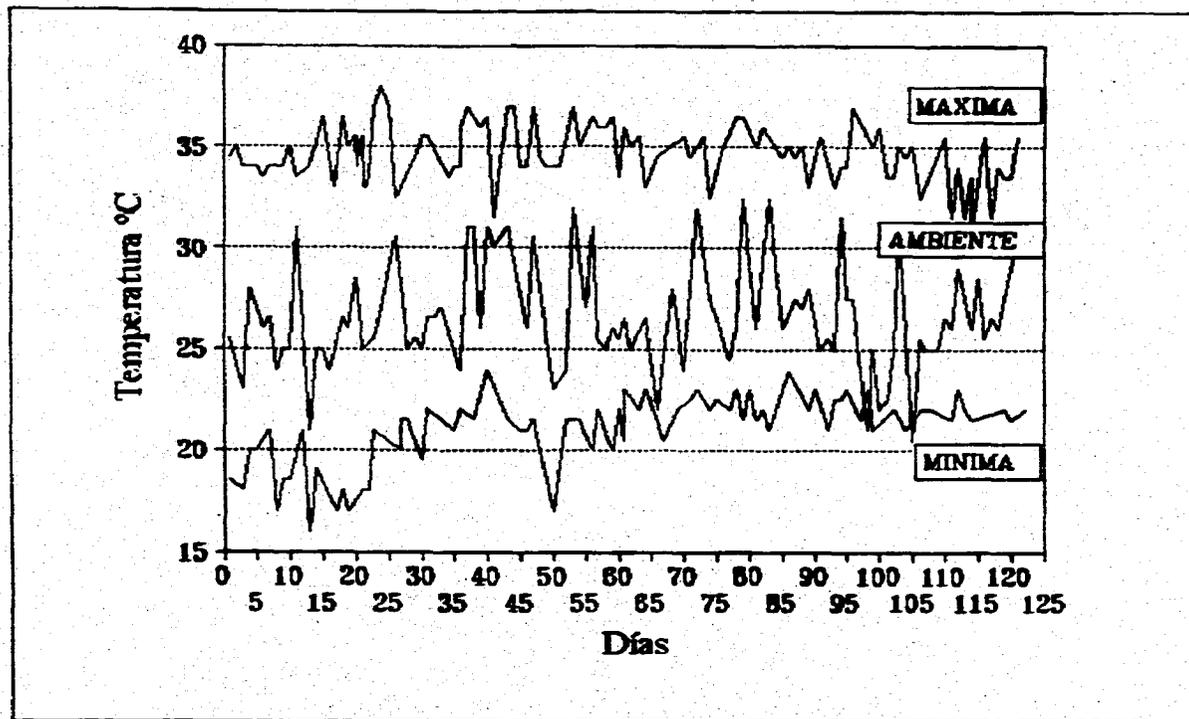


Figura 4a. Temperatura observada durante la evaluación del efecto de la ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.

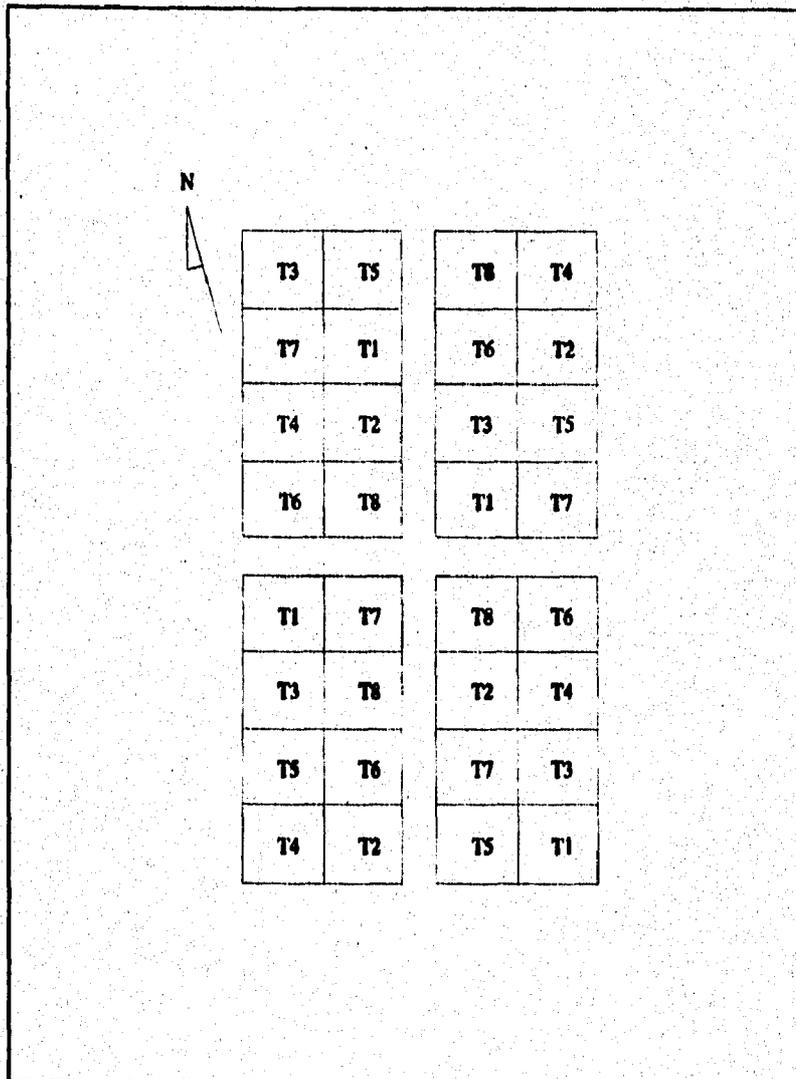


Figura 5a. Distribución de los tratamientos de ablación de la flor masculina del racimo de plátano macho. Villa Comaltitlán, Chiapas. 1992.