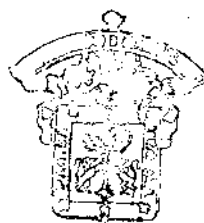


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

DETERMINACION DE LA DOSIS DE  
(ácido 2-cloroetilfosfórico)  
Y EPOCA OPTIMA PARA LA PROPAGACION  
DE BARBASCO D. composita.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

MIGUEL GONZALEZ CORONA

GUADALAJARA, JAL., 1986

DETERMINACION DE LA DOSIS DE (acido 2-cloroetilfosforico)

Y EPOCA OPTIMA PARA LA PROPAGACION

DE BARBASCO D. composita.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
AGRICOLAS

DEDICATORIA



BIBLIOTECA

A mis padres y hermanos

A mi esposa

A mis hijos:

Deidamia, Magaly, Irazú y Manuel

## AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer patente mi agradecimiento a las personas e instituciones que de una u otra manera colaboraron para llevar a cabo este trabajo.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

En especial al Ing. Luis A. González Leija, jefe del departamento de Uso Múltiple de los Recursos Forestales del INIFAP. Por su acertada orientación.

A los Ingenieros Elías Sandoval Islas, Santiago Sánchez Preciado y Ángel Pérez Zamora, por su atinada dirección y asesoramiento en la elaboración de esta tesis.

Al Biol. Carlos Soza V. por su ayuda en la redacción de este escrito.

Al M.C. Ing. Jesús Pérez González por sus valiosas sugerencias.

A la Srta. Rosario Zamudio T. por su ayuda en el mecanografiado.

## RESUMEN

La realización del presente trabajo fué con la finalidad de contribuir al conocimiento sobre la reproducción del barbasco Dioscorea composita Hemsl, por considerarse esta una especie de gran importancia en el campo de la medicina y la problemática que se ha presentado para su introducción a cultivo debido a las altas variaciones que se han presentado en las plantaciones reproducidas por via sexual y asexual.

Se probaron dos dosis de un regulador de crecimiento (ethephon) comparando con un testigo (0, dosis), dos partes del rizoma como propágulos (medias y puntas) y siembras mensuales, de las tres variables probadas se observó que no hubo influencia de las dosis de ethephon aplicada, en cuanto a las partes del rizoma que se probaron, estadísticamente no hubo diferencia significativa aunque numéricamente, se presentó mayor brotación de las partes medias con un total de 1002 para las medias y 873 para cada parte, con lo que respecta a los 12 meses de siembra si hubo una diferencia muy marcada en cuanto a los meses de mayor precipitación, ya que los valores obtenidos fueron muy superiores en los meses de Julio a Octubre con respecto a los meses que son de poca precipitación.



## INDICE

1.	INTRODUCCION .....	1
1.1.	Objetivos .....	2
1.2.	Hipótesis planteada .....	3
2.	REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1.	Generalidades .....	4
2.2.	Descripción del barbasco ...	4
2.3.	Clasificación taxónomica ...	5
2.4.	Distribución .....	6
2.5.	Importancia .....	7
2.6.	Características del área de influencia .....	14
2.6.1.	Localización Geográfica ..	14
2.6.2.	Clima .....	14
2.6.3.	Suelos .....	15
2.6.4.	Hidrografía .....	16
2.6.5.	Vegetación .....	17
3.	MATERIALES Y METODOS .....	19
3.1.	Localización del experi -- mento .....	19
3.2.	Clima .....	19
3.3.	Suelos .....	19
3.4.	Preparación del terreso ...	20
3.5.	Material experimental .....	20
3.6.	Mantenimiento y toma de -- datos .....	23
3.7.	Diseño experimental .....	24



4. RESULTADOS Y DISCUSION .....	28
5. CONCLUSIONES .....	31
BIBLIOGRAFIA CITADA .....	32
APENDICE .....	35



## II. INTRODUCCION

Al descubrirse las fitohormonas responsables de regular el crecimiento de las plantas, fué un avance a la solución de una serie de irregularidades que se presentan en algunas especies de importancia económica, y sobre todo en aquellas especies en que es difícil la reproducción por vía sexual siendo esto un factor de gran importancia para lograr beneficios substanciales, ya -- que mediante el uso de fitohormonas se puede lograr uniformisar la brotación en los propágulos sembrados, pudiendose llegar a -- establecer una plantación uniforme y con las características de seadas.

La reproducción vegetativa se realiza de diferentes formas, de acuerdo a la especie en cuestion, por ejemplo el camote, la yuca, una gran variedad de plantas de ornato, la caña de azúcar y otras gramíneas se realiza mediante partes del tallo, ya que en este se encuentran yemas vegetativas que pueden desarrollar y -- dar origen a nuevas plantas, llegando a establecer plantaciones en forma masiva.

Existen otras especies que desarrollan rizomas y que la repro-- ducción vegetativa se logra mediante la siembra de éstos. Por ejemplo en la papa y un gran número de especies del género Dioscoreas, en el que mediante la división del rizoma se puede obtener varios propágulos.

En algunos cultivos tradicionales ya se cuenta con metodologías bien definidas que permiten llevar a cabo reproducciones masi-- vas de plantas, dominandose las técnicas sobre la parte de la -- planta por reproducir, época y dosis de reguladores de creci -- miento que se deben aplicar.



En el caso del barbasco Dioscorea composita, el desconocimiento en el uso de fitohormonas es casi total, en virtud de que es -- una especie que se está intentando inducir al cultivo, el cual presenta una serie de problemas para su reproducción vegetativa como son pudrición de propágulos, gran variación en el tiempo -- de brotación y otros que entran en estado de latencia natural, tardando en algunos casos hasta más de un año para emitir follaje.

Como la reproducción sexual, presenta el problema de que se producen poblaciones muy heterogeneas, por ser el barbasco una especie dioica, lo cual ha dificultado la selección de plantas para el establecimiento de futuras plantaciones o bien el iniciar trabajos sobre mejoramiento genético, se han venido desarrollando algunas investigaciones tendientes a seleccionar técnicas -- que ayuden a reproducir vegetativamente el barbasco y sobre todo romper la latencia natural que presentan los rizomas de barbasco, tal es el caso del presente trabajo.

### 1.1 Objetivos

- a) Determinar la parte del rizoma más apropiada para la propagación del barbasco.
- b) Determinar la época más conveniente para su reproducción vegetativa.
- c) Observar el efecto de Ethephon (ácido 2-cloroetilfosforico), en la brotación del follaje.

## 1.2 Hipótesis planteada

- Ho No existe diferencia de geminación entre las partes medias y puntas del rizoma de barbasco.  
 $t_1 = t_2 = t_3 \dots = t_n$
- H1 No existe efecto significativo de la fitohormona Ethepona - en la brotación de follaje.  
 $t_1 = t_2 = t_3 \dots = t_n$
- H2 En cualquier época del año se puede propagar el barbasco D. composita, Hems1  
 $t_1 = t_2 = t_3 \dots = t_n$ .

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades

El barbasco Dioscorea composita Hemsl. es una especie que se encuentra en mayor abundancia en la parte tropical del Golfo de México, es una planta heliófila que desarrolla en forma silvestre, en asociaciones primarias y etapas sucesionales de la vegetación tropical, requiere de un tutor para que los bejucos puedan trepar, esta especie prospera en una gran variedad de suelos pero siempre y cuando exista buen drenaje ya que en suelos inundables el tubérculo muere por pudrición.

### 2.2 Descripción del barbasco

Matuda (1953) y Gómez (1962), describen la especie de Dioscorea composita, como una planta robusta, alta, trepadora con el tallo glabro, cilíndrico, semileñoso, algo sulcado en seco. Hojas alternas; lámina coriacea, anchamente ovada, cordada en la base bruscamente aguda en el ápice, a veces robusta, otras veces apiculada, de 15 - 23 cms. de longitud por 10 - 17 de ancho, con 7 - 9 nervios prominentes en ambas superficies; peciolo robusto de 8 - 11 cms. de longitud. Inflorescencias masculina robusta, de 1 - 2 racimos en la axila. Compuesta de 20 - 30 cms. de longitud esparcidamente tomentosa; flores sésiles 1 - 2 - 3 aglomeradas, distantes 2 - 3 mm. Brácteas, anchamente lanceoladas, Periantios carnosos, tubulosos, esparcidamente tomentosos de 3 mm de longitud; segmentos ovado-orbiculares, casi de la misma lon-

gitud que los tubos, obtusos y erectos; estambres fértiles 6, - centrales, erectos; filamentos desiguales, carnosos de 2 mm. de longitud, casi de 2/3 de longitud del periantio, anteras subextrorsas, lóculos separados; estilo rudimentario conspicuo. Inflorescencia femenina alargada, simple o compuesta. Cápsula obovadooblarga, de 1.8 a 2.5 cms. de longitud. Rizoma perenne grande subtuberoso hipógeo y ramificado, color moreno oscuro en el exterior y en el interior puede variar desde blanco, rosado o rosa intenso, el promedio de peso se considera de 3 kgs., a los 4 años pero esto puede variar de acuerdo al tipo de suelo en que desarrolla y la vegetación con que se encuentra asociado.

### 2.3 Clasificación taxonómica

La familia de las Dioscoreas está constituida por 9 géneros que agrupan aproximadamente 650 especies, siendo Dioscorea el género con mayor número de especies, aproximadamente 600.

La posición taxonómica de estas plantas varía de acuerdo con -- los autores, coincidiendo la mayoría en que la familia Dioscoreaceae pertenece al orden de Liliiflorales. Lawrence (1951) la sitúa de la siguiente manera

División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledoneae
Orden	Liliiflorae
Suborden	Liliianae
Familia	Dioscoreaceae
	D. composita Hemsl.

Hutchinson (1959) indica el siguiente arreglo

División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledoneae
Orden	Dioscoreales
Familia	Dioscoreaceae
	<u>D. composita</u> Hemsl.

#### 2.4 Distribución

Bruhn (1968), indica que la Comisión de Dioscoreas del INIF. en 1964 realizó estudios para conocer la ecología del barbasco encontrando que D. composita, Hemsl. se encuentra distribuida --- principalmente en la vertiente del Golfo de México, abarcando --- parte de los Estados de Oaxaca, Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas, así como en el peten y las regiones del alto --- Verampaz de Guatemala. Estas tres zonas se distinguen por su si militud en cuanto a temperatura, precipitación y característi--- cas de los suelos.

Hernández (1972), menciona que D. composita Hemsl. prospera en las comunidades correspondientes a las selvas altas perennifo--- lias, selvas medianas perennifolias y selvas altas y medianas --- subperennifolias, las cuales se encuentran en climas A(f)m, Am y Aw2. Y suelos semimaduros, maduros ferralíticos, aluviales y de rendzinas con buen drenaje, su mayor producción ocurre en --- los acahuales (fases seriales de 20 a 25 años de edad de los ti pos primarios indicados), estas comunidades secundarias son re--- sultado del sistema de rotación nómada practicado en forma tra--- dicional por los indígenas que habitan las regiones calidohúme--- das.

## 2.5 Importancia

Al descubrirse el amplio uso curativo de las hormonas esteroi--  
des para remediar diferentes anomalías en los humanos, se vió -  
la necesidad de buscar otras fuentes productoras de esteroides  
que substituyeran las hormonas que se venían utilizando, ya que  
estas se obtenían de origen animal siendo muy escasa y resultan--  
do a muy alto costo. Por lo que se inició la búsqueda de este--  
roides en diferentes especies vegetales. Encontrándose inicial--  
mente en D. tocoro, pero en cantidades muy bajas. González ----  
(1978) menciona que fué a partir de 1943-44 cuando el Dr. Rus--  
sel Marker, sintetizó la hormona conocida como progesterona a -  
partir de diosgenina, obtenida de cabeza de negro (Dioscorea me--  
xicana) cuya fórmula es muy similar a las hormonas esteroideas -  
procedentes de animales.

Posteriormente se sintetizaron otras sustancias entre cuyos de--  
rivados se encuentran los anticonceptivos, las hormonas cortica--  
les que sirven para aliviar diversos males como la artritis, --  
reumatismo, quemaduras, asma, infecciones de la piel, ojos y -  
oídos. Así mismo las hormonas masculinas derivadas de barbasco  
se utilizan para remediar tejidos anormales y las hormonas feme--  
ninas para aliviar síntomas menopáusicos.

Originándose así la recolección y análisis de las Dioscoreas en  
todo el mundo, sin embargo en México y Centroamérica se encon--  
traron tres especies también del género Dioscorea que contienen  
mayores concentraciones de Diosgenina y en condiciones más fáci--  
les para su extracción causando así a nivel mundial mayor inte--  
res por las Dioscoreas de origen mexicano, siendo estas princi--

palmente D. mexicana, Scheidw., D. spiculiflora, Hemsl., D. floribunda, Mart. Gal., D. composita, Hemsl., son plantas que pose en rizoma en el cual se encuentra dicha substancia.

Así se convirtieron estas especies en la fuente principal de materia prima para la industria farmacéutica. Desarrollandose un exhaustivo aprovechamiento de los rizomas de barbasco, influyendo así dos factores al mismo tiempo en contra de este potencial natural.

1o. Por un lado los aprovechamientos en altas cantidades y

2o. La apertura de extensas áreas selváticas para someter estas superficies a usos agropecuarios permanentes, debido a que los desmontes continúan aún en áreas con topografía accidentada se ha ocasionado la destrucción del medio ecológico para diferentes especies y entre ellas el barbasco, haciéndose cada día más difícil su recolección, para el aprovisionamiento de la industria de esteroides esto originó la necesidad de desarrollar investigaciones sobre estas especies para someterlas a cultivo.

Razón por la que se creó la Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscoreas dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, estableció campos experimentales con el fin de realizar investigación para determinar técnicas agronómicas que permitan el establecimiento de plantaciones de barbasco.

Fue por ello que se desarrollaron diversas investigaciones sobre la reproducción de estas especies, encontrándose que D. composita Hemsl. fue la que presentó mejores posibilidades, ya que se puede reproducir en forma sexual y asexual, siendo esto una

una gran ventaja, porque es mediante la reproducción vegetativa la que permite seleccionar y propagar una planta con las características deseadas, pero este sistema de propagación presentó un sin número de problemas, como son lentitud en la brotación de follaje, pérdida de propágulos por pudrición y latencia, ocasionando una alta heterogeneidad por edad en las plantaciones establecidas, lo que lógicamente dará diferencias en los rendimientos.

SINTEX. Indica que la demanda de productos derivados de Diosgenina se ha incrementado mientras que la disponibilidad de materia prima ha disminuido. Así mismo que el 50% de los anticonceptivos que se consumen a nivel mundial provienen de Diosgenina de barbasco mexicano, y que existen otras especies que contienen esteroides como es (Agave foureroydeslem), (Agave lechuquilla y Frijol soya), pero implica mayores dificultades para su separación de otras sustancias químicas y que China produce -- Diosgenina pero en cantidades muy bajas, lo que hace muy inseguro el abastecimiento, en la actualidad solamente el 20% de las mujeres fértiles consumen anticonceptivos razón por lo que la demanda de este producto cada día tiende a incrementarse y la disponibilidad de materia prima es más difícil.

Martin y Gaskins (1968), realizaron estudios de propagación vegetativa por trozos de rizoma, encontrando que de las puntas no hubo brotación de follaje por lo que concluyeron que no es recomendable utilizar estas partes para la propagación vegetativa. Sin embargo en las partes medias se presentó la emergencia de brotes en un tiempo de 3 a 6 meses, causando esto el interés -- por buscar otras técnicas para acelerar la brotación, estable--



ciendo así experimentos con la aplicación de etilen-clorhidrina y un sistema de calentamiento de cama de enraizado, aumentando la temperatura hasta 37°C., de los métodos utilizados no hubo resultados satisfactorios, en cambio observaron que las siembras efectuadas en primavera y verano la brotación fué mayor que los propágulos sembrados en otoño e invierno.

Bruhn et al (1970), menciona que en los resultados obtenidos en los estudios de las Dioscoreas, D. mexicana es la especie de menor interés debido a que su contenido de Diosgenina es de 1 y 2% en base seca y fué muy difícil la propagación vegetativa, ya que sus rizomas son muy redondos, y que por semilla el rizoma desarrolla lentamente tardado así mucho tiempo para alcanzar una producción costeable.

Posteriormente se experimentó con D. composita Hemsl, D. floribunda, Mart y Gal y D. spiculiflora Hemsl, ya que estas especies poseen un rizoma ramificado con los brazos no muy gruesos, por lo que presentan mayores posibilidades para la reproducción asexual y de éstas 3 especies fué D. composita Hemsl, la que presentó mayores ventajas por tener un índice más alto de propagación, además de que cuando los bejucos son dañados por roedores o incendios, estos son fácilmente sustituidos por otros más robustos y vigorosos.

Martin (1972), en trabajos realizados con distintas partes de rizoma utilizados como apropágulos, menciona un sin número de problemas para la propagación, como es la pudrición por hongos o bacterias, por nemátodos etc., además de presentar una gran

variación en cuanto a la rapidez de brotación de los bejucos, - siendo mas precoz en las coronas (o parte apical) posteriormente en la parte media y por último en las puntas o partes terminales. Esto puede ser atribuible a que la corona posee yemas -- que pueden desarrollar nuevos bejucos rapidamente y las medias y puntas no poseen dichas yemas, pero si tienen la capacidad - de formarlas al ser suspendida la inhibición hormonal de las auxinas al momento de cortar la corona, pudiendo así formar las - yemas y luego emitir nuevos bejucos.

Martin (1972), realizó estudios con D. composita, D. spiculiflora y D. floribunda, encontrando que D. composita era la especie con mayor factibilidad para llegar a establecer un cultivo, sin embargo observó que hay variaciones de calidad de acuerdo a sus procedencias, por lo que consideró de gran importancia la reproducción vegetativa de material con determinadas características y planear futuros trabajos sobre mejoramiento genético.

González (1972), en estudios realizados sobre reproducción vegetativa con D. composita en Tuxtepec, Oax., y Santa Ana, Chis., menciona una serie de irregularidades como son: pudrición de -- propágulos, tardanza en la brotación de bejucos y propágulos -- que entran en estado de latencia, concluyendo que tratando el - material con fungicidas mediante aplicación en los cortes ayuda a la cicatrización de las heridas.

Martin y Delpin (1970), efectuaron pruebas sobre reproducción - vegetativa utilizando partes del rizoma y partes del bejuco, encontrando mejores resultados en los propágulos de partes del bejuco.

Lo cual se atribuye a que la mayor parte de los propágulos de rizoma murieron por pudrición. Así mismo indica que el tejido recién formado en la axila de la hoja sufre una variación y se forma un tejido de rizoma y tanto las raíces como los vástagos se originan de este tejido mejor que del peciolo del bejuco.

Esto dió origen a una serie de ensayos sobre reproducción vegetativa mediante la aplicación de hormonas estimuladoras de enraizado, sin embargo no se tuvo éxito, atribuyendose al ataque de hongos en las camas de propagación así como factores intrínsecos sobre las especies, ya que los clones no provenían de plantas seleccionadas. Posteriormente hicieron pruebas utilizando clones de plantas seleccionadas y probadas de D. composita y D. floribunda por su alto contenido de Diosgenina, se utilizaron camas de propagación desinfectadas, los trozos de rizomas se pusieron 8 horas en solución de etilen-clorhidrina a una dosis de 250 ppm (.25 ml. en 1 L. de agua), y de los vástagos desarrollados se tomaron nuevos clones, encontrándose buenos resultados en los vástagos desarrollados en Julio, ya que estos son más suculentos y las hojas presentan mejores características que los vástagos desarrollados en otras épocas, estos experimentos fueron desarrollados en invernadero, por lo que respecta al uso de etilen-clorhidrina hubo efectos favorables pero en los bejuco plantados en la época antes mencionada.

Reyes y González (1978), realizaron pruebas de reproducción -- por cortes de bejuco en invernadero aplicando una hormona a base de ácido indolbutírico en D. composita y D. floribunda, concluyendo que si existe efecto como estimulante del sistema radicular en las dos especies.

Weaver (1972), indica que el uso de fitohormonas ha venido a solucionar parte de la problemática, en la variación de germinación de algunas especies, por ejemplo con el uso de clorhidrina de etileno se solucionó el problema de reposo de tubérculos de papa, granos de gladiola y yemas de arbustos y árboles de hojas caducas, logrando uniformizar el desarrollo de los brotes estableciéndose plantaciones homogéneas en cuanto a desarrollo. Rapaport. y colaboradores (1957), descubrieron que el período de reposo de las yemas de papa se puede reducir mediante tratamientos de inmersión de ácido Giberélico en concentraciones de 50 a 2000 ppm.

Soa (1979), realizó pruebas mediante la siembra mensual de partes del rizoma de D. composita Hemsl. utilizando como propágulos coronas, medias y puntas encontrando una alta variación en el tiempo que tardó cada una de las partes en emitir follaje, - siendo más precoz la parte de la corona luego las medias y por último las puntas.

Griggs e Iwakiri (1961), realizaron estudios en el cultivo de manzano aplicando dosis de 10 a 500 ppm de giberelina para estimular el desarrollo de yemas encontrando que los tratamientos - que recibieron, las dosis más elevadas presentaron reducción en la formación de dichas yemas.

Monselise y Malevy (1964), realizaron estudios en cítricos utilizando giberelinas como estimulador para la brotación de yemas florales obteniendo resultados negativos sin embargo otros productos retardadores del crecimiento actuaron como estimuladores de la floración.

Ruiz (1986), informa que en estudios realizados con la aplicación de ethrel en hule en producción se logro un incremento en la producción de latex del 69%. Durante dos años siendo este el período de estudio por lo que recomienda la aplicación de este producto para lograr un incremento en la producción de hule.

## 2.6 Características del área de influencia

### 2.6.1 Localización Geográfica.

La región de Tuxtepec se encuentra en la zona Norte del Estado de Oaxaca, y limita con la zona Sur del Estado de Veracruz, quedando esta región en la planicie costera del Golfo de México, - siendo parte de la Cuenca del Río Papaloapan y se localiza geográficamente entre los paralelos 17°52" y 18°22' Latitud Norte y dentro de los meridianos 95° 13' y 96° 25' Longitud W.

### 2.6.2 Clima

La temperatura promedio es de 24.7° C. presentandose variaciones con máximas de hasta 39.5° en los meses de Abril y Mayo y - las temperaturas mínimas de 16° C. en Diciembre y Enero.

La precipitación media anual es de 1,988.2 aproximadamente lo - que hace que esta región se incluya en los climas Am de la clasificación de Koeppen ya que la modificación hecha a este sistema por García (1964), se ubica esta zona en un clima calidohumedo Am(W)g, o sea una región con la temperatura media del mes -- más frío arriba de los 18° C. y el mes más pobre en lluvias tiene menos de 60 mm. (Am): el tanto por ciento de lluvia invernal

con respecto a la anual es menor del 50% (W) y finalmente nos indica que el mes más cálido es antes del solsticio de Verano.

La evaporación promedio anual es de 1321 mm. Martínez (1970), indica que este factor se debe a que las precipitaciones y las temperaturas son elevadas por lo que la considera que la precipitación es relativamente baja.

Los vientos dominantes en la región de Tuxtepec, son los alisios provenientes del Golfo de México con una dirección de Norte a Sur y ocurren casi todo el año, siendo estos los que influyen en las precipitaciones de Otoño e Invierno.

### 2.6.3 Suelos.

Cuanalo (1965), indica que existen 5 tipos de suelos en la región de Tuxtepec.

a) Suelos rojos lateríticos semimaduros, los cuales se identifican por tener las siguientes características; color moreno en la superficie y conforme profundiza en sus horizontes va cambiando su coloración a rojo con presencia de gravas cuarzosas estos suelos son utilizados en la región para la agricultura y pastoreo, su topografía es ligeramente ondulada con pendientes promedio de 8% presentando buen drenaje.

b) Suelos rojos lateríticos inmaduros, estos son de color moreno en la superficie y conforme profundiza cambia su coloración a rojo encontrándose gran abundancia de gravas cuarzosas, generalmente son lomeríos con topografía de 14% o más, este tipo de suelos es muy utilizado en la región para pastoreo y el cultivo de piña.

c) Suelos Pseudogley, este tipo de suelos tiene una coloración de moreno oscuro a gris oscuro, textura muy arcillosa generalmente son suelos inundables y con mal drenaje.

d) Suelos, Litosuelos cársticos, estos se caracterizan por tener coloración oscura debido al alto % de materia orgánica y -- existe afloramiento de roca caliza, su topografía es del 30 al 60% estos suelos son característicos en los cerros de la región

e) Suelos aluviales. Estos son de color oscuro o gris en la superficie, textura de migajón arcillo limoso su topografía es -- plana con buen drenaje, este tipo de suelos son muy utilizados en la región para la agricultura.

#### 2.6.4. Hidrografía

Tamayo (1962), menciona que la red hidrológica de la zona la -- forman el río Papaloapan y sus afluentes como es el río Santo -- Domingo y el río Valle Nacional.

El río Santo Domingo tiene una cuenca de  $14,321 \text{ km}^2$ , y se produce un escurrimiento de 678 millones de  $\text{m}^3$ , este río se forma -- por la union del río Salado y el río Grande que drena la sierra de Juárez.

El río Valle Nacional, tiene una cuenca de  $1312 \text{ km}^2$ , y debido a las altas precipitaciones de esta región se produce un escurrimiento de 3730 millones de  $\text{m}^3$  al año.

### 2.6.5. Vegetación.

Barreto y Hernández (1966), indica que los suelos lateríticos - semimaduros soportan una vegetación de Terminalia amazonia, --- Vochysia hondurensis, Lonchocarpus hondurensis, Andira galeotiana, los suelos lateríticos maduros soportan asociaciones vegetales con predominancia de Quercus oleoides, Quercus graucescens y Byrsonima crasifolia L.

En suelos hidromorfos con horizontes Pseudogley se localiza, -- Spondias mombin, Scheelea liebmannii, Pachira aquatica.

En suelos cársticos existe predominancia de Brosimum alicastrum Robinsonella mirandae, Bursera simaruba, Astronium graveolens.

Miranda y Hernández (1963), mencionan que existen en la región 5 formaciones de vegetación, selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, Bosque perennifolio de Quercus spp. y Bosque de Sabana.

a) Selva alta perennifolia con procedencia de Vochysia hondurensis, Ceiba pentandra y Scheelea liebmannii, Andira galeotiana, como las más sobresalientes.

b) En selva alta subperennifolia se encuentran Brosimum alicastrum, esta especie está ampliamente distribuida, Robinsonella mirandae y Manilkara zapota así como muchas otras especies.

c) Bosque perennifolio con Quercus spp. el cual está muy distribuido en la región.



d) Vegetación de sabana, con presencia de las siguientes especies; Crescentia cujeta, Byrsonima crassifolia, Curalla americana, Cocoloba barbadensis y Acacia cornigera.

e) Vegetación riparia ésta es una selva alta perennifolia, pero debido al fuerte disturbio es difícil determinar la especie dominante.

Esta se encuentra a lo largo de los ríos, las especies más significativas son: Salix chilensis, Cedrela odorata, Tabebuia pentaphylla, Lonchocarpus hondurensis, etc.

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización del Experimento

El presente trabajo fué realizado en una parcela del ejido Benito Juárez, Municipio de Tuxtepec, Oaxaca, localizado a 10 km., por la carretera Tuxtepec-Valle Nacional, Oaxaca, siendo cruzado este ejido por el meridiano  $96^{\circ} 09'$  longitud W. y por el paralelo  $18^{\circ} 00'$  latitud N.

#### 3.2. Clima

La temperatura media registrada en la zona del ejido Benito Juárez y Tuxtepec es de  $24.5^{\circ}$  C. presentandose variables con máximas hasta de  $39.5^{\circ}$  C., en el mes de mayo y la mínima de  $11.5^{\circ}$  C en el mes de Febrero.

La precipitación registrada durante el período en que se desarrolló el trabajo fué de 2469.0 mm. siendo la época de Junio a Octubre en la que se concentra el más alto porcentaje alcanzado el 87% del total anual y el mes de más baja precipitación es -- Abril con un total de 4.3 mm.

#### 3.3 Suelos

El suelo del área en que se desarrolló el trabajo de acuerdo a sus características se puede ubicar dentro del grupo de suelos rojos lateríticos en el cual existe un alto porcentaje de M. O. en la superficie.

### 3.4. Preparación del terreno

Para la conducción del presente trabajo fué elegida una superficie de  $7500 \text{ m}^2$ , cuyo suelo es homogéneo y sustentaba una vegetación de tipo acahual de 5 años de edad, dicha vegetación fué eliminada mediante chapeo en forma manual y posteriormente se efectuó la quema, una vez quedando limpia la superficie se dividió en 12 lotes de  $600 \text{ m}^2$  cada uno, que se utilizaron para la siembra de cada mes, posteriormente se fueron arrancando los tocones.

Para realizar la siembra de cada mes se delimitaron 24 parcelas de  $20 \text{ m}^2$  (4 x 5), y la apertura de los surcos fué realizada en forma manual haciendo uso de azadon.

### 3.5. Material experimental

El material utilizado como propágulos, consistió en partes medias y puntas del rizoma siendo las medias la parte intermedia de los brazos del rizoma entre la parte terminal y la corona -- del mismo y la punta es la parte terminal de los mismos rizomas se utilizó material lo más homogéneo posible, por lo que fué extraído de una plantación de 4 años de edad cuyas plantas provenían de reproducción por semilla de la misma procedencia.

Los rizomas fueron extraídos en forma manual haciendo uso de pala y machete, realizando esta labor con mucho cuidado para no causar heridas a los rizomas y obtenerlos lo más enteros posible, se transportaron al lugar de establecimiento del trabajo

en donde se lavaron para eliminar la tierra, después se cortaron para obtener los propágulos de 10 a 12 cm. de longitud y de 4 a 8 cm. de diámetro, ya que rizomas muy gruesos es más fácil que sean atacados por hongos al tener mayor superficie de herida causada por el corte, seleccionandose propágulos sanos y bien conformados.

Una vez preparado el material se separaron 48 propágulos para cada parcela y se utilizaron 2 cubetas con 10 litros de agua cada una, en donde se agregaron 25 ml. de etherl para obtener 10 ml., de ethephon, lo que dá una dosis de 1000 ppm.; en otra cubeta se agregaron 75 ml., de ethrel para obtener 30 ml., de ethephon y estos disueltos en 10 litros de agua dá una dosis de 3000 ppm., en esta solución se sumergieron los propágulos correspondientes por cada tratamiento durante un lapso de 30 minutos, posteriormente se sacaron y se depositaron en el fondo del surco, colocando 12 propágulos por surco quedando estos a .40 m de distancia y se formaron parcelas de 4 surcos, una vez que se colocaron los 48 propágulos por parcela se procedió a cubrir el surco con el mismo suelo que se había extraído formando así un montículo de 15 a 20 cm. de altura para mayor conservación de la humedad en el surco y evitar encharcamientos en dicho surco, las siembras se realizaron siempre del 18 al 20 de cada mes estableciendose 6 tratamientos con cuatro repeticiones dando un total de 24 parcelas.

## Tratamientos establecidos por mes

Parte de rizoma	cantidad de Ethrel aplicada	cantidad de Ethephon obtenida	dosis en ppm.
Media	25 cc.	10 cc.	1000
"	75 cc.	30 cc.	3000
"	-0-	-0-	-0-
Punta	25 cc.	10 cc.	1000
"	75 cc.	30 cc.	3000
"	-0-	-0-	-0-

### 3.6. Mantenimiento y toma de datos

La toma de datos se inició 5 días después de la fecha de siembra y se hicieron observaciones cada 4 días durante los 4 meses posteriores a la siembra, para realizar esta labor se fueron marcando en la libreta de campo cada uno de los propágulos que emitían follaje, repitiéndose el mismo procedimiento para cada uno de los meses de siembra.

Una vez que los bejucos habían desarrollado y para que estos no murieran se colocó una enramada utilizando postes de concreto de 2.80 x .12 x .12 m., colocándose en forma de cuadrícula de 10 x 10 m., y se enterraron .80 m., para dejar 2 m. de altura, sobre estos postes se extendieron hilos de alambre galvanizado formando una red, posteriormente se unió el bejuco con la red por medio de un hilo nylon para que el bejuco subiera a la red ya que si este queda en contacto con el suelo puede morir.

Control de malezas. La presencia de malezas fué mínima durante el tiempo que se tomaron lecturas, necesitándose realizar deshierbes y aporques solamente durante la época de mayores precipitaciones.

La plaga que se presentó y que hubo necesidad de tomar medidas para su control fué un pulgón *Aphis* sp. Este insecto se alimenta chupando la savia de los brotes y hojas jóvenes por ser éstas más succulentas dándole mayor facilidad a este insecto para extraer la savia de la planta, el síntoma de la presencia de esta plaga es fácil de identificar ya que las hojas atacadas -

presentan un achinamiento sin sufrir clorosis y se observa la presencia de hormigas en los bejucos.

Esta plaga fué controlada mediante el uso de Malathión 1000 a una dosis de 5 cc/litro de agua, realizandose dichas aplicaciones en el transcurso de la mañana y con una periodicidad de 15 días durante los meses de Octubre a Febrero, por ser estos los meses de mayor incidencia de esta plaga.

### 3.7. Diseño Experimental

El diseño experimental empleado fué uno completamente al azar y se analizó por medio de un factorial 2 x 3 x 12 x 4.

Repetic.

Las características del experimento son las siguientes:

Tratamientos	72
Fact. A) partes del tub.	2
Fact. B) dosis de fitohormona	3
Fact. C) meses de siembra	12
Repeticiones	4
Superficie de parcela	20 m <sup>2</sup> (4 x 5)
Número de surcos por parcela	4
Propágulos por surco	12
Distancia entre propágulo	40 m.
Distancia entre surco	1 m.
Número de propágulos por parcela	48
Número de propágulos por tratamiento	192
Número de propágulos por mes/parte	576
Número de propágulos por mes	1152

LIBRERIA

Número de propágulos por dosis	4608
Número de propágulos por dosis/parte	2304
Número de propágulos por mes/dosis	384
Número de propágulos por mes/dosis/ parte	288
Número de propágulos por parte de rizoma	6912
Total de propágulos sembrados	13824



La combinación de los tratamientos quedo de la siguiente forma

T 1 = A1 B1 C1	T25 = A1 B3 C1	T49 = A2 B2 C1
T 2 = A1 B1 C2	T26 = A1 B3 C2	T50 = A2 B2 C2
T 3 = A1 B1 C3	T27 = A1 B3 C3	T51 = A2 B2 C3
T 4 = A1 B1 C4	T28 = A1 B3 C4	T52 = A2 B2 C4
T 5 = A1 B1 C5	T29 = A1 B3 C5	T53 = A2 B2 C5
T 6 = A1 B1 C6	T30 = A1 B3 C6	T54 = A2 B2 C6
T 7 = A1 B1 C7	T31 = A1 B3 C7	T55 = A2 B2 C7
T 8 = A1 B1 C8	T32 = A1 B3 C8	T56 = A2 B2 C8
T 9 = A1 B1 C9	T33 = A1 B3 C9	T57 = A2 B2 C9
T10 = A1 B1 C10	T34 = A1 B3 C10	T58 = A2 B2 C10
T11 = A1 B1 C11	T35 = A1 B3 C11	T59 = A2 B2 C11
T12 = A1 B1 C11	T36 = A1 B3 C12	T60 = A2 B2 C12
T13 = A1 B2 C1	T37 = A2 B1 C1	T61 = A2 B3 C1
T14 = A1 B2 C2	T38 = A2 B1 C2	T62 = A2 B3 C2
T15 = A1 B2 C3	T39 = A2 B1 C3	T63 = A2 B3 C3
T16 = A1 B2 C4	T40 = A2 B1 C4	T64 = A2 B3 C4
T17 = A1 B2 C5	T41 = A2 B1 C5	T65 = A2 B3 C5
T18 = A1 B2 C6	T42 = A2 B1 C6	T66 = A2 B3 C6
T19 = A1 B2 C7	T43 = A2 B1 C7	T67 = A2 B3 C7
T20 = A1 B2 C8	T44 = A2 B1 C8	T68 = A2 B3 C8
T21 = A1 B2 C9	T45 = A2 B1 C9	T69 = A2 B3 C9
T22 = A1 B2 C10	T46 = A2 B1 C10	T70 = A2 B3 C10
T23 = A1 B2 C11	T47 = A2 B1 C11	T71 = A2 B3 C11
T24 = A1 B2 C12	T48 = A2 B1 C12	T72 = A2 B3 C12



#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

En relación a las partes del rizoma (factor A), que se probaron (medias y puntas), según se muestra en el cuadro 2 el total de propágulos que emitieron bajo fue de 1002, de un total de --- 6912, lo que significa el 14.5% del total de las medias sembradas.

En cuanto a las puntas se obtuvieron 873 propágulos germinados de un total de 6912 propágulos sembrados, lo que representa al 12.5 %.

Según el análisis estadístico respecto al (factor A) cuadro .5 indica que no hay diferencia significativa, lo cual indica que los dos tipos de propágulos (medias y puntas) estudiados tiene el mismo comportamiento en cuanto a germinación se refiere. Sin embargo se puede observar que los propágulos de partes medias - tienden a una mejor respuesta a la geminación durante el tiempo de observación, lo cual se puede atribuir a que en las partes - medias ya existen yemas formadas y que al cortarse las coronas éstas aceleran su desarrollo, mientras que en las puntas debe - existir un proceso fisiológico para formar dichas yemas. Razón por la cual tarda más para emitir follaje, Martin (1972) y Sosa (1979).

2) En la dosis de fitohormona (factor B) que se probaron (B1 = 1000, B2 = 3000 y B3 = 0000 ppm), cuadro .2 se obtuvieron 666 - propágulos germinados para la dosis B1, 568 para la dosis B2 y 643 para la dosis B3 de un total de 4608 propágulos sembrados - en cada dosis, lo que representa el 14.5%, 12.3% y 14.0% de la

dosis B1, B2 y B3 respectivamente. El análisis estadístico efectuado en esta variable cuadro 5, indica que no existe diferencia significativa, entre las dosis probadas con lo que se establece que el uso de este producto no favorece la germinación de propágulos de barbasco.

Los resultados obtenidos en el testigo (B3) sin aplicación de fitohormona son similares a la dosis (B1) y superiores a los resultados obtenidos en la dosis (B2), que es el nivel máximo de fitohormona aplicado.

Lo anterior permite observar que la dosis más alta de esta fitohormona aplicada tiende a inhibir la germinación de propágulos de barbasco Griggs e Iwakiri (1961).

3) Epoca de siembra (factor C), con respecto a los meses de --- siembra según los resultados obtenidos cuadro 3, se nota claramente que existe una diferencia altamente significativa, cuadro 5 en cuanto al número de propágulos que emitieron bejucos cuadro 6. En la comparación de medias de los tratamientos la prueba de Tukey muestra que existe una mayor brotación en los meses de Septiembre (22.38), Octubre (21.55), Julio (11.25) y Agosto (9.67) consecutivamente.

La explicación que se puede dar en cuanto a estos resultados es que en los meses que hubo mayor brotación corresponde a la época de mayor precipitación, por lo que se considera que los propágulos requieren alto porcentaje de humedad para la brotación de follaje.

En los meses de Noviembre (5.09) y Junio (4.59) se observa una marcada disminución de propágulos germinados con respecto a los meses anteriormente citados, este efecto puede atribuirse a la disminución de humedad del suelo ya que Junio y Octubre son los meses de iniciación y terminación de lluvias respectivamente como puede observarse en los resultados fig. 3 el efecto de la humedad se empieza a manifestar un mes despues de la terminación de las lluvias. El resto de los meses son de muy baja precipitación lo que hace pensar que al no haber humedad en el suelo el propágulo se deshidrata o entra en estado de latencia.

## V CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente experimento - se considera que:

1o. Puede ser utilizado en la propagación cualquier parte del rizoma de D. composita, y que la diferencia de brotación entre las partes no es significativa.

2o. No es recomendable el uso de ethephon y que el porcentaje de brotación no fué significativo, pero se sugiere se continúe ensayando con otros productos hormonales en diferentes dosis.

3o. Con respecto a los meses de siembra se observó una diferencia altamente significativa presentandose una influencia muy -- marcada por efectos de la humedad, por lo que se concluye que -- para efectuar una propagación vegetativa se debe realizar en la época de lluvias (Julio a Octubre).

4o. Se recomienda la realización de ensayos con productos fungicidas aplicandolos en las heridas del rizoma para prevenir el a taque de patógenos que pudran los propágulos.



## BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Barreto. V.F. y Hernández X.E., 1972,. Relación de suelos y vegetación en la región de Tuxtepec Oax. Inst. Nal. - de Invest. Forestales, SAG. Pub. esp. No. 6 (reimp), pp 63-118.
2. Bruhn Crist., Wolfgang Koch, Oscar Achmidt 1968,. Experiencias en el cultivo de Dioscoréas (informe Schering A. G. finca Honduras Depto. Escuintla, Guatemala).
3. Corporación SINTEX Div. Química Bahamas ponencia semana --- Química.
4. Cuanalo de la C.H. 1966,. los grandes grupos de suelos en la región de Tuxtepec, Oax. Tesis M.C.A. Colegio de Post graduados, Chapingo, Mex.
5. De la Loma, J.L. 1966,. Experimentación Agrícola U.T.E.H.A. México 493 p.
6. González L. 1972,. Avance en la investigación básica sobre - el comportamiento de D. composita Hemsl. para su propagación Inst. Nal. de Invest. Ftale. SAG. pub. esp. No. 8 pp 111-122.
7. González L.L. 1978,. Algunas Investigaciones sobre la domesticación del barbasco, CIENCIA FORESTAL No. 13, Inst. Nal. de Invest. Ftale. SARH p 48.

8. Hernández X.E. 1972,. Utilización de los Recursos Naturales del trópico con relación a la producción de D. compo  
sita Hemsl. Inst. Nal. de Invest. Ftale. pub. esp.  
No. 8 pp 123-130.
9. Hutchinson J., 1959 ,. Families o flowering plants. Vol. II  
Monocotiledons II edición. Maemillan Londres.
10. Martínez A.M. 1970,. Contribución al estudio Ecológico de  
las zonas cálido húmedas de México. pub. esp. No. 7  
INIF. - SAG. pp 8-24.
11. Martin F.W. 1972,. Potencialidades para mejorar los ñames  
que contienen Zapogeninas. Inst. Nal. de Invest. Fta  
les. SAG. pub. especial No. 8 89-110.
12. Matuda E. 1954,. Las Dioscoreas de México Anal. Inst. de  
Biol. México 24. 279-389.
13. Pennington T.D. y Sarukhan 1968,. Arboles tropicales de Mé-  
xico. Inst. Nal. de Invest. Ftale. SAG. México orga-  
nización de las Naciones Unidas FAO pp 53-65.
14. Readowski J. 1978,. Vegetación de México Edit. Limusa. --  
México.
15. Ruíz A.S. Informe de parcelas de validación y difusión de -  
Tecnología, Campo Agrícola Exp. el Palmar INIA SARH.  
(informe INIA-SARH.)



16. Reyes C.R. y González L.L. 1980,. Ensayo sobre técnicas de propagación vegetativa del barbasco. Inst. Nal. de - Invest. Ftiles. SARH Boletín técnico No. 62.
17. Sousa S.J. y González L.L. 1964,. Estudios de la vegetación secundaria de la región de Tuxtepec Oax.
18. Sosa V.C. 1979,. Siembra mensual de rizoma de barbasco (INEDITO).
19. Tamayo J.L. 1962,. Geografía General de Mexico Inst. Mexicano Economicas México.
20. Tamayo J.L. y Beltran E. 1977,. Recursos Naturales de la -- Cuenca del Papaloapan, Comisión del Papaloapan SARH. pp472-476.
- 21 Weaver 1976,. Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura (reimp) pp. 196-202 edit. trillas.

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO I.

TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON BEJUCO POR TRATAMIENTO

FACTORES							SUMA ABC	MEDIA
A	B	C	I	II	III	IV		
A1	B1	C 1	0	0	5	9	14	3.50
A1	B1	C 2	0	0	0	1	1	0.25
A1	B1	C 3	0	0	0	0	0	0.0
A1	B1	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A1	B1	C 5	4	1	1	0	6	1.5
A1	B1	C 6	0	1	0	0	1	0.25
A1	B1	C 7	1	0	1	0	2	0.50
A1	B1	C 8	3	4	10	8	25	6.25
A1	B1	C 9	6	14	12	18	50	12.50
A1	B1	C10	18	5	18	7	48	12.0
A1	B1	C11	19	22	32	22	95	23.75
A1	B1	C12	28	31	22	24	105	26.25
A1	B2	C 1	7	8	0	0	15	3.75
A1	B2	C 2	0	0	0	1	1	0.25
A1	B2	C 3	1	0	0	0	1	0.25
A1	B2	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A1	B2	C 5	0	0	1	1	2	0.50
A1	B2	C 6	0	0	0	0	0	0.0
A1	B2	C 7	0	0	0	0	0	0.0
A1	B2	C 8	1	3	4	0	8	0.2
A1	B2	C 9	0	10	8	14	32	0.8
A1	B2	C10	8	12	5	7	32	0.8
A1	B2	C11	21	23	22	26	92	23.0
A1	B2	C12	13	26	31	40	110	27.5

A1	B3	C 1	7	0	13	9	29	7.25
A1	B3	C 2	0	0	1	0	1	0.25
A1	B3	C 3	0	0	0	0	0	0.0
A1	B3	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A1	B3	C 5	0	7	0	1	8	2.0
A1	B3	C 6	4	2	0	0	6	1.5
A1	B2	C 7	0	0	0	0	0	0.0
A1	B3	C 8	1	0	1	5	7	1.75
A1	B3	C 9	12	13	13	12	50	12.50
A1	B3	C10	7	6	17	10	40	10.00
A1	B3	C11	19	32	33	33	117	29.25
A1	B3	C12	34	26	20	24	104	26.0

A2	B1	C 1	1	2	7	17	27	6.75
A2	B1	C 2	0	0	0	0	0	0.0
A2	B1	C 3	0	0	1	0	1	0.25
A2	B1	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A2	B1	C 5	1	6	5	5	17	4.25
A2	B1	C 6	2	0	0	2	4	1.0
A2	B1	C 7	2	0	0	0	2	0.50
A2	B1	C 8	9	6	11	4	30	7.50
A2	B1	C 9	18	19	4	15	56	14.0
A2	B1	C10	15	15	8	5	43	10.75
A2	B1	C11	10	37	15	13	75	18.75
A2	B1	C12	14	17	8	25	64	16.0

A2	B2	C 1	1	1	4	8	14	3.50
A2	B2	C 2	0	0	0	0	0	0.0
A2	B2	C 3	0	0	0	0	0	0.0
A2	B2	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A2	B2	C 5	7	5	3	3	18	4.50
A2	B2	C 6	0	2	0	1	3	0.75
A2	B2	C 7	0	0	0	0	0	0.0
A2	B2	C 8	2	2	8	7	19	4.75
A2	B2	C 9	4	4	10	16	34	8.50
A2	B2	C10	18	6	6	6	36	9.0
A2	B2	C11	25	18	19	26	88	22.0
A2	B2	C12	17	19	11	14	61	15.25

A2	B3	C 1	3	5	7	8	23	4.75
A2	B3	C 2	0	0	1	0	1	0.25
A2	B3	C 3	0	0	0	0	0	0.0
A2	B3	C 4	0	0	0	0	0	0.0
A2	B3	C 5	1	1	1	0	3	0.75
A2	B3	C 6	0	6	3	0	9	2.25
A2	B3	C 7	0	0	0	0	0	0.0
A2	B3	C 8	10	4	6	1	21	5.25
A2	B3	C 9	13	16	11	8	48	12.0
A2	B3	C10	8	6	9	10	33	8.25
A2	B3	C11	11	26	10	23	70	17.50
A2	B3	C12	16	21	19	17	<u>73</u>	18.25

1875

## CUADRO 2

TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON BEJUCOS POR PARTE DEL TUBERCULO Y DOSIS DE FITOHORMONA

FACTOR B	FACTOR A		Total por dosis
	A1	A2	
B1	347	319	666
B2	293	273	566
B3	362	281	643
Total por parte	<u>1,002</u>	<u>873</u>	<u>1,875</u>



CUADRO 3

TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON BEJUCOS POR PARTE DEL RIZOMA Y MES DE SIEMBRA

FACTOR C	FACTOR A		Total por mes
	A1	A2	
C1	58	64	122
C2	3	1	4
C3	1	1	2
C4	0	0	0
C5	16	38	54
C6	7	16	23
C7	2	2	4
C8	40	70	110
C9	132	138	270
C10	120	112	232
C11	304	233	537
C12	319	198	517
Total por parte	1,002	873	1,875

## CUADRO 4

TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON BEJUCOS POR DOSIS DE FITOHORMONA Y MES DE SIEMBRA.

FACTOR C	FACTOR B			Total por mes
	B1	B2	B3	
C1	41	29	52	122
C2	1	1	2	4
C3	1	1	0	2
C4	0	0	0	0
C5	23	20	11	54
C6	5	3	15	23
C7	4	0	0	4
C8	55	27	28	110
C9	106	66	98	270
C10	91	68	73	232
C11	170	180	187	537
C12	169	171	177	517
Total por Dosis	<hr/> 666	<hr/> 566	<hr/> 643	<hr/> 1875

CUADRO 5

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

A N V A

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.		(N.S.)
					0.05	0.01	
Parte	1	57.78	57.78	3.81	3.89	6.76	N S
Dosis	2	57.14	28.57	1.88	3.04	4.71	N S
Mes	11	17,494.92	1,590.45	104.64	1.83	2.36	* *
Int. P/D	2	22.90	11.45	0.76	3.04	4.71	N S
Int. P/M	11	829.18	75.38	4.96	1.83	2.36	* *
Int. D/M	22	231.78	10.54	0.70	1.62	1.97	N S
Int. P/D/M	22	188.01	8.55	0.57	1.62	1.97	N S
Error	216	3,282.25	15.20				
Total	287	22,163.96					



CUADRO 6

PRUEBA DE TUKEY PARA LOS PROMEDIOS DEL NUMERO DE PROPAGULOS QUE GERMINARON, CONSIDERANDO LOS MESES DE SIEMBRA

TRATAMIENTOS	MEDIAS	AGRUPACIONES
C11	22.38	a
12	21.55	ab
9	11.25	c
10	9.67	cd
1	5.09	cde
8	4.59	cde
5	2.25	de
6	0.96	de
7	0.17	e
2	0.17	e
3	0.09	e
4	0.00	e

CUADRO 7

PRUEBA DE TUKEY PARA LOS PROMEDIOS DEL NUMERO DE PROPAGULOS GERMINADOS CONSIDERANDO PARTES DEL RIZOMA Y MES DE SIEMBRA

TRATAMIENTO		MEDIAS	AGRUPACIONES
C12	A1	26.59	a
C11	A1	25.34	ab
C11	A2	19.42	abc
C12	A2	16.50	abcd
C9	A2	11.50	bcde
C9	A1	11.0	cdef
C10	A1	10.0	defg
C10	A2	9.34	defgh
C8	A2	5.84	efghi
C1	A2	5.34	efghi
C1	A1	4.84	efghi
C8	A1	3.34	efghi
C5	A2	3.17	fghi
C6	A2	1.34	ghi
C5	A1	1.34	ghi
C6	A1	0.59	hi
C2	A1	0.25	i
C7	A2	0.17	i
C7	A1	0.17	i
C2	A2	0.09	i
C3	A2	0.09	i
C3	A1	0.09	i
C4	A2	0.0	i
C4	A1	0.0	i



ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

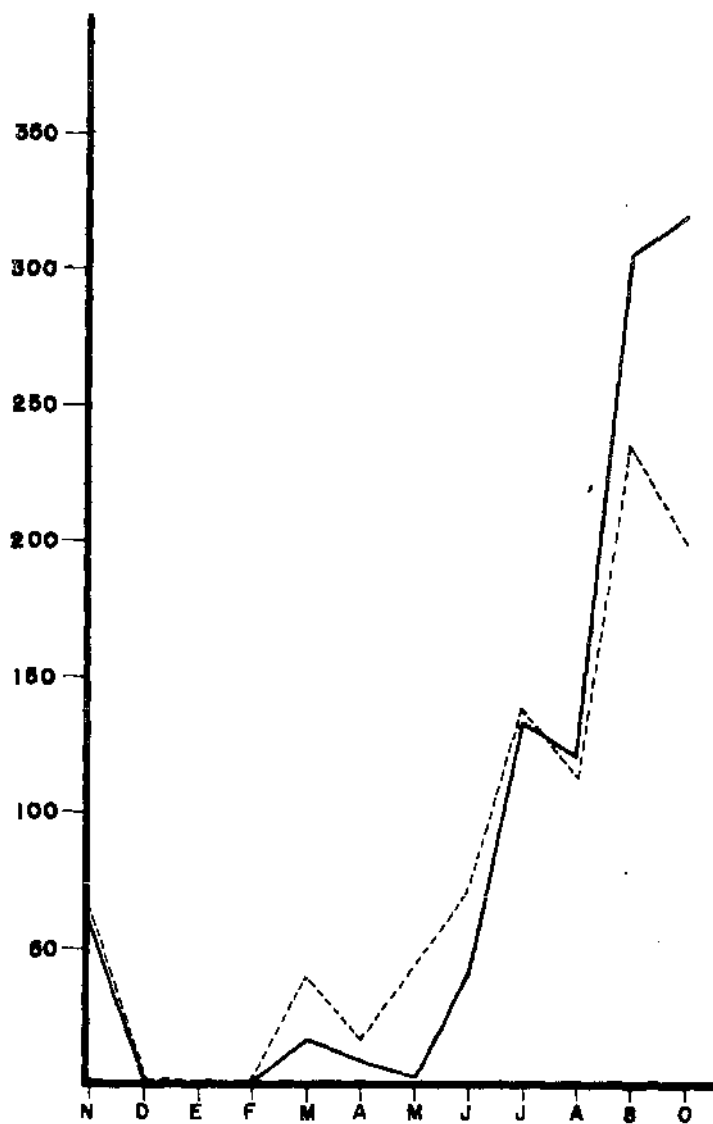
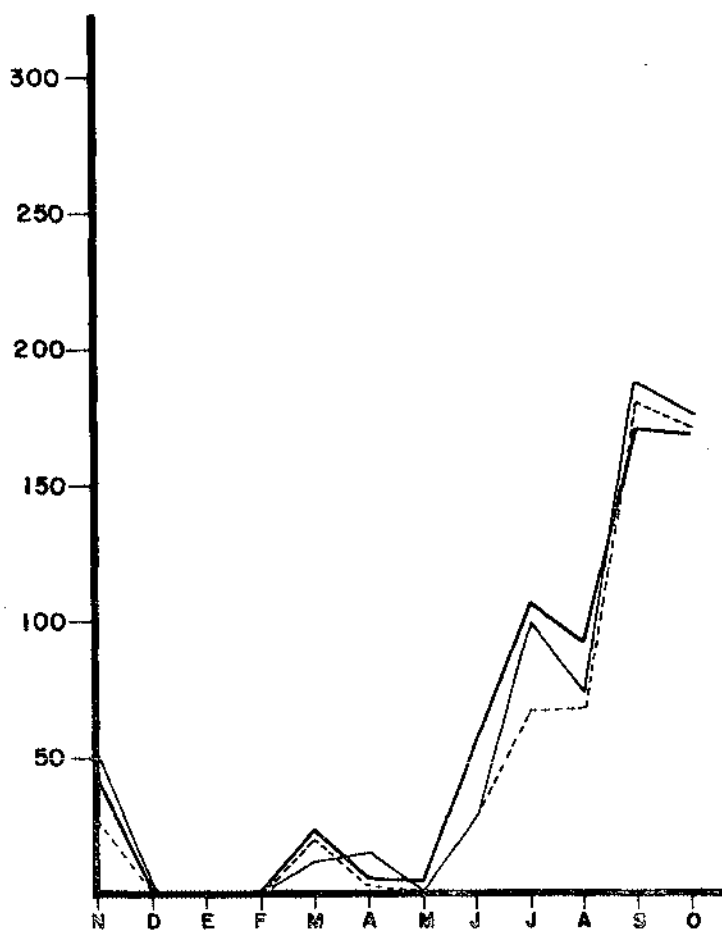


FIG. 1 TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON FOLLAJE

MEDIAS ———  
 PUNTAS - - - - -



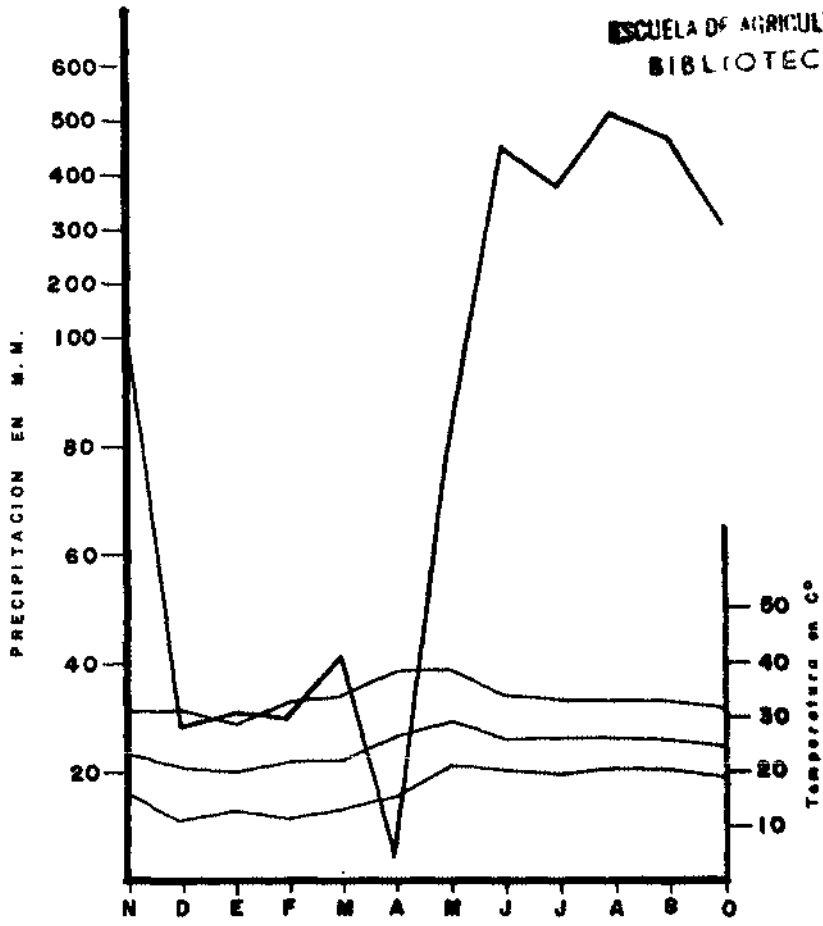
TOTAL DE PROPAGULOS QUE EMITIERON FOLLAJE POR DOSIS Y MES.

1000 PPM ———  
 3000 PPM ———  
 0 PPM - - - - -

FIG. 2



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



PRECIPITACION DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.

TEMPERATURA { Máxima  
Media  
Mínima

FIG. 3

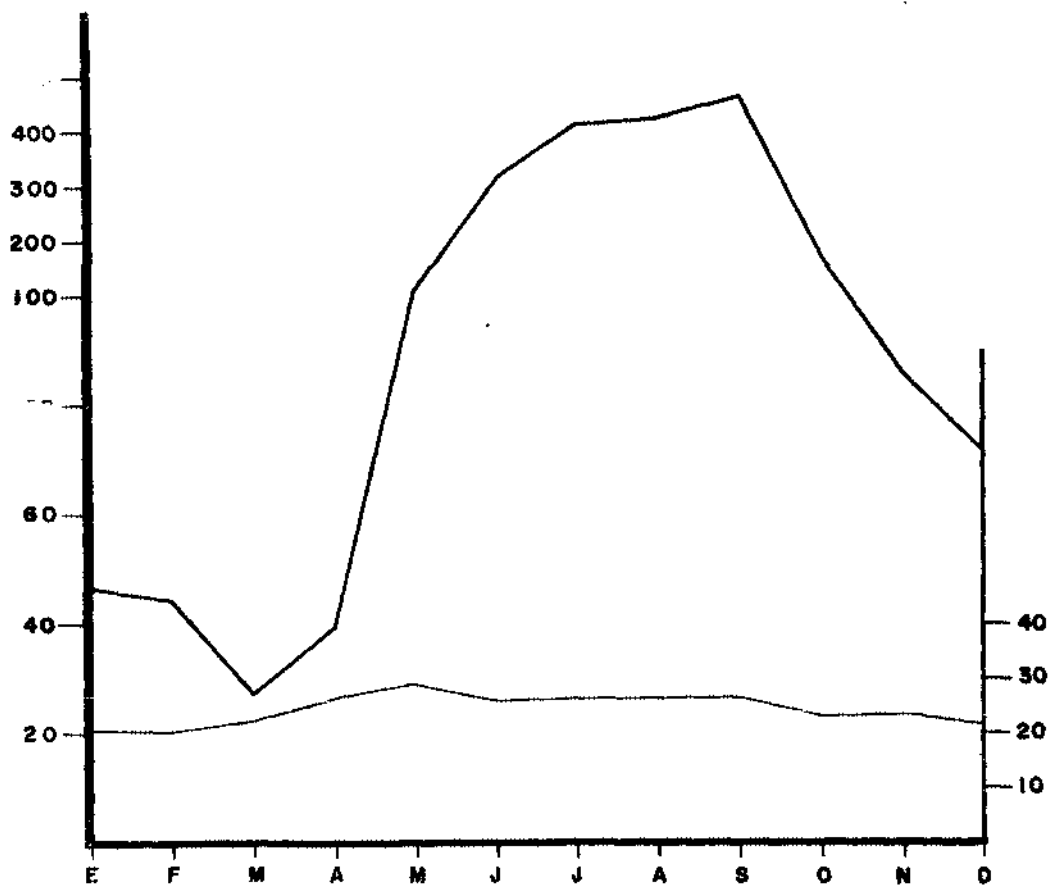


FIG. 4 PRECIPITACION MEDIA Y TEM. MEDIA DE 1975 a 1985

PRECIPITACION ———  
 TEMPERATURA ———