

**Universidad de Guadalajara**  
**Escuela de Agricultura**

ENSAYO PRELIMINAR A LA DETERMINACION  
DE UN TIPO DE INJERTO EN TRES FECHAS  
PARA GUAYABA (*Psidium guajava* L.)  
Y ALGUNOS ASPECTOS DE SU CULTIVO.

**T E S I S**

Que como requisito parcial para  
obtener el título profesional de

**INGENIERO AGRONOMO**  
**ORIENTACION FITOTECNIA**

P r e s e n t a

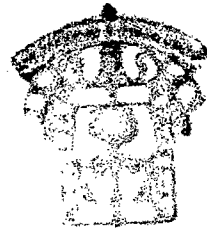
**Victor Manuel Medina Urrutia**

## DEDICATORIA

A la memoria de mi Padre.

y

A mi Madre  
por sus consejos y confianza  
depositada en mí.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A mis hermanos:

Antonio

Hilda

por su ejemplo y estímulo.

Silvia

José

A mis Maestros

y

Escuela

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

A las siguientes personas:

Ing. Víctor Pérez Chávez, por la dirección  
de este trabajo

Ing. Eulogio Pimienta Barrios, por la pro-  
posición y realización de la obra.

Ing. Filemón Terrazas Sánchez, por las fa-  
cilidades otorgadas para la ejecución -  
del trabajo.

~~Ing. Raul Mosqueda Vázquez, por sus atinadas~~  
sugerencias.

A mis asesores por la revisión de la Tesis

A todas aquellas personas que directa ó indirectamente contribuyeron  
a la realización de éste trabajo.

## CONTENIDO

	Pág.
1. - INTRODUCCION..... <i>Si</i> .....	1
2. - CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA... <i>Si</i> .....	4
A) Localización..... <i>Si</i> .....	4
B) Climatología..... <i>Si</i> .....	4
* 3. - REVISION DE LITERATURA. ....	5
A) El Cultivo. ....	5
1. - Descripción botánica.....	5
2. - Descripción del cultivo..... <i>X</i> ..... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	7
a). - Clima..... <i>X</i> ..... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	7
* b). - Suelos..... <i>X</i> ..... <i>SP</i> .....	7
c). - Variedades..... <i>X</i> ..... <i>SP</i> .....	7
* d). - Siembra y poda..... <i>Si</i> ..... <i>X</i> .....	8
* e). - Fertilizantes..... <i>X</i> ..... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	9
* f). - Plagas y enfermedades..... <i>X</i> ..... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	9
3) Costos de producción. .... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	11
4) Volúmenes cosechados.....	13
* 5) Importancia..... <i>X</i> .....	15
* B) Métodos de propagación..... <i>Si</i> <sup>o</sup> .....	16
1. - Por semilla..... <i>X</i> .....	16
2. - Por acodo..... <i>✓</i> .....	17
3. - Por estacas..... <i>✓</i> .....	19
4. - Por injerto..... <i>✓</i> .....	20

4. - MATERIALES Y METODOS.....	<i>Si.</i>	25
1. - Cuidados del vivero		25
<i>X</i> 2. - Patrones .....	<i>✓</i>	25
3. - Varetas .....	<i>✓</i>	25
4. - Diseño experimental .....		26
<i>*</i> 5. - Tipos de injerto usados....	<i>Si.</i>	27
a). - Injerto de púa simple.....		27
b). - Injerto de enchapado lateral		29
c). - Injerto de inglés simple....		31
d). - Injerto de Inglés doble .....		33
5. - ANALISIS ESTADISTICO .....		35
6. - RESULTADOS .....	<i>Si.</i>	41
<i>X</i> 7. - DISCUSIONES .....	<i>Si.</i>	46
8. - CONCLUSIONES .....	<i>Si.</i>	48
<i>*</i> 9. - RESUMEN .....	<i>Si.</i>	49
BIBLIOGRAFIA .....		50 <i>✓</i>
A P E N D I C E .....		53

✓ 1.- INTRODUCCION.-

Dentro de los cultivos tropicales y subtropicales que existen distribuidos por toda la República, el guayabo es uno de los que más adaptabilidad presentan dentro de la gran variedad de zonas climáticas existentes en México.

Así nos damos cuenta que crecen árboles en lugares cuya altura sobre el nivel del mar es de unos metros, contrastando con los que viven en montañas a más de 1,500m. sobre el nivel del mar.

Ahora bien de toda esta cantidad de guayabos, la inmensa mayoría han sido propagados por semillas, que aunque en algunos casos haya sido seleccionada nos proporciona plantas cuya variabilidad genética es muy significativa.

Tanto así que Serpa (25) opina que de un fruto seleccionado es probable que ninguna de las semillas que de él se obtengan produzcan árboles de frutos iguales al árbol padre, más aún continúa Serpa, no solo varía el fruto sino cada árbol es diferente al otro.

Se sabe perfectamente que las características de un frutal son transmitidas a otro fielmente por cualquier método vegetativo de propagación y muy especialmente mediante la injertación. En este aspecto el cultivo del guayabo, se encuentra prácticamente abonado ya que lo más aproximado de su propagación es la reproducción de estaca o codos, que aunque da origen a plantas con similitud a la de su antecesor en un lapso muy corto; presente el inconveniente de proporcionar un número de plantas relativamente pequeño al de ----

seado por el fruticultor. Es decir, se necesitaría emplear un número de plantas padres muy grandes para producir el número de plantas deseadas en determinado tiempo.

Ahora, Serpa (25) opina que cuando se examinan las condiciones que la industria trata de imponer a los cultivadores como son: buena variedad, color rosado fuerte, 300 mg. ó más de ácido ascórbico por cada 100 g. de parte comestible, peso 266 a 380 g. etc., entonces, se comprende que estamos por debajo de los requisitos y si se continúan usando árboles de semilla no importando forma, color, ó peso del fruto donde se tomen, nunca podremos llegar a mejorar lo que tenemos.

En México, el Valle de Zapopan es un caso típico, como en casi toda la República, en donde se presentan estos tipos de problemas que marginan al fruticultor, y lo obligan a la producción de frutos cuya aceptación en el mercado y en la industria es raquítica.

Todo lo anterior nos dá una idea de la necesidad urgente de tres cosas: primero, seleccionar árboles para obtener semilla con características deseables para patrón, segundo seleccionar árboles por su adaptación a determinadas condiciones y que presenten características agronómicas de interés, como por ejemplo: resistencia a el ataque de plagas y enfermedades, y que produzcan fruta de buena calidad, todo esto con el propósito de obtener vareta; y tercero y más importante, encontrar un método de injertación fácil de hacer y que en poco tiempo permita propagar el material de interés sin alterar sus caracterís-

ticas en el número adecuado.

Lo citado anteriormente, originó que el autor se inclinara por la investigación en este sentido en el cultivo del guayabo. Se desea hacer notar que dentro de los anteriores factores, la falta de información sobre un tipo de injerto y la fecha más adecuada para hacerlo son los móviles principales que animaron al autor a trabajar empleando los métodos más sencillos para contribuir en algo en la investigación realizada sobre la propagación de este cultivo.





### 3. - REVISION DE LITERATURA.

A). - El Cultivo.

✓). - Descripción Botánica. ✓

a). - La planta: *Psidium guajava* L. familia Mirtácea, es un árbol de porte bajo, de 3-10 m. de altura, algunas variedades en condiciones favorables pueden medir hasta 12 m. con el tronco corto, torcido, copa ancha y abierta, con ramas de 10-30 cm. de grueso que tienden a crecer cerca del suelo, la corteza de café rojizo oscuro, tersa, escamosa y corona delgada irregular que cae en grandes partes para dejar al descubierto la corteza interior gris y lisa. Las ramas jóvenes portan alas por los cuatro lados de color verde amarillento, más tarde toman el color café oscuro rojizo.

b). - Las hojas: Son dísticas hacia el ápice de las ramitas, peciolo corto, ovadas ó elípticas oblongas, base obtusa el ápice obtuso acuminado, orillas delgadas transparentes, cubiertas con pelos finos, suaves, blancos cuando jóvenes después verde oscuro, con fragancia picante cuando se le tritura sabor astringente y amargo. Miden de 5 - 15 cm. de largo y 3 - 6 cm. de ancho, tienen de 10 - 25 pares de nervaduras laterales de color amarillo verdoso que se arquean cerca del margen. Peciolo surcado por arriba, semi-redondo cubierto densamente con pubescencia fina. Son lisas por arriba y glaucas por abajo.

*J. O. M.*  
c). - Las flores: Blancas y fragantes de 2.5 cm. de diámetro, nacen de las axilas de las hojas, solas o en grupo de 2 - 4. Pedicela redondeado de 2 - 4 cm. de largo; brácteas suculadas y pubescentes. El tubo del cáliz es turbinado de 0.6 -

→ 0.7 cm. de largo. El limbo es mucho más largo que el tubo ranurado, cuatro ó cinco pétalos que son ovados, blancos de 1.5 - 2 cm. de largo. Estambres insertados en hileras al rededor del disco y con 1 - 1.5 cm. de largo, filamentos blancos y antenas ovoides-oblongadas de color amarillo claro.

d). - Los frutos: Son extremadamente variables en forma globosas-ovoides o periformes y obtusantes con 5 - 10 lados y con 5 - 10 surcos longitudinales poco profundos. El color de la piel puede ser verde pálido, amarillo o café; pesa de 28 - 370 g. son frutos averrugados o lisos, punteados densamente, brillantes, fragantes, de 5 - 12 cm. de largo y de 5 - 7 cm. de ancho. La pulpa es jugosa de color blanco amarillento, rosado o rojo subido. El sabor puede ser dulce, sumamente agrio. El olor varía de fuerte y penetrante a suave y agradable. Los frutos de la guayaba también varían en el grueso del mesocarpio carnoso, que en algunas formas es extremadamente delgado. Las semillas son numerosas, pequeñas, óseas, reniformes comprimidas, de color amarillo claro, café amarillento, de 0.3 - 0.5 cm. de largo y de 0.2 - 0.3 cm. de ancho.

N.º X La revisión de literatura para la descripción botánica de este cultivo se basó en las citas bibliográficas sig.: Campbell, C. W. and Malo (4), Kennard (14), Mortensen (18), y Ochse (20).

2). - Descripción del cultivo.

a). - Clima:

La susceptibilidad de la guayaba al frío, limita su producción en las regiones altas de México. Temperaturas de  $-3\text{ C}$  matan a árboles pequeños, mientras que árboles grandes pueden resistir temperaturas de  $-4\text{ C}$  sin daños permanentes. El guayabo rebrota con facilidad si el tronco y las ramas mueren a consecuencia de una helada, de tal manera que después de 2 - 3 años están produciendo de nuevo, Campbell (4) y Chandler (5).

b). - Suelos:

El guayabo es un poco exigente en el suelo; puede crecer en cualquier parte, pero si el terreno es suelto con buena cantidad de materia orgánica aprovechable y de textura areno-arcillosa, las cosechas serán más abundantes y el árbol se defenderá mejor de las plagas y enfermedades. El guayabo crece también en los suelos ácidos, en los neutros y en los alcalinos, propiedad que lo hace más rústico y más adaptable a condiciones diferentes regionales. Campbell (4) Chandler (5) y Ochse (20).

c). - Variedades:

No hay variedades específicas que se exploten comercialmente en la República Mexicana, sin embargo existen un gran número de tipos y variedades de guayaba que les llamamos "criollas" ó "brocas", que tan solo se han clasificado de acuerdo a su color, forma o tamaño de fruto, factores que no pue-

den determinar la calidad de la fruta. De ellos podríamos seleccionar aquellos que presentan condiciones ventajosas en base a características tales como: contenido de ácido ascórbico, contenido de vitamina A, tamaño, color, sabor, contenido de pulpa y resistencia a plagas y enfermedades.

En consecuencia podríamos obtener variedades igual o mejores a las que se han obtenido en lugares como la India (Allahabad Safeda, Redfleshed, Lucknow 49 Apple Colour, Amakapalle, Kothrud Seedless); Florida (Supreme, Blitch, Patillo Red Indian y Ruby); en South Africa (Malherbe Fam, Retief); California (Rolfs); Hawaii (D-31, B-30, P-1) etc.; como se está haciendo actualmente en Brasil y Colombia ó bien podríamos probar adaptación de algunas de estas variedades tan prometedoras a regiones similares aquí en México. Jauhari (13), Teatota (30), Hamilton (11), Ruehle (23).

✓ d). - Siembra y poda:

En México la siembra de guayaba se hace por lo general a una distancia de 6 - 8 m. entre hileras y entre plantas, sin embargo si las plantas van a ser podadas a manera de seto vivo, la distancia entre planta se acorta a 5 - 4 m., manteniendo la misma distancia entre hileras. El guayabo tolera bien y se beneficia de podas fuertes y se puede en ciertos casos acelerar la floración y la producción, estimulando nuevo crecimiento que tiende a producir fruta más grande.

✓ La mejor época de siembra es a principios de verano cuando comienzan las lluvias. Arboles de dos años producen al rededor de 14 kg. de fruta

y árboles de mayor edad llegan a producir hasta 225 kg. por año. Campbell (4) y Chandler (5).

/ e). - Fertilizantes: ✓

En todos los suelos el guayabo responde bien a las aplicaciones de fertilizantes, plantas recién sembradas se fertilizan cada 60 días con 100 g. por árbol de una mezcla que contenga 8 - 10% de nitrógeno, 3 - 4% de ácido fosfórico 8 - 10% de potasio y 4 - 5% de magnesio. Después del primer año se usa al rededor de 2.25 kilos por año de esta mezcla por cada 2.5 cm. de diámetro del terreno.

Arboles de alta producción pueden recibir aplicaciones suplementarias que no pasen de 1 kilo por año de Sulfato de amonio (21 % N) ó Nitrato de (33%) durante los periodos de floración fuerte.

Asperciones de Zinc y Manganeso se necesitan después de 2 - 3 años, dependiendo de la producción y fertilidad del suelo. También se incluye Cobre si no se usan fungicidas a base de este elemento. En suelos calcáreos son necesarias a veces las aplicaciones de quelatos de hierro. Campbell (4) Ruehle (24).

/ f). - Plagas y enfermedades:

Los siguientes cuadros nos muestran los nombres comunes, científicos y el daño que causan las principales plagas y enfermedades.

PLAGAS	NOMBRE CIENTIFICO	D A Ñ O
Mosca blanca	<i>Metaleurodiaus cardini</i>	Follaje
Mosca de la fruta	<i>Anatrepha ludens</i>	Fruto
Mosca Oriental	<i>Dacus dorsalis</i>	Fruto
Mosca Mediterranea	<i>Ceratitis Capitata</i>	Fruto
Afidos	<i>Aphis sp.</i>	Follaje
Escamas	<i>Aspidiotus sp.</i>	Follaje
Trips	<i>Scirtothips sp</i>	Fruto
Gusano del la Guayaba	<i>Argyresthia eugeniella</i>	Fruto
Picudo de Fruto	<i>Conotrachelus dimidiatus</i>	Fruto
Mayate del fruto	<i>Cyclocephala lunulata</i>	Fruto

ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTIFICO	D A Ñ O
Marchitamiento	Hongos <i>fusarium sp . cephalosporium</i>	Raíz y Foll.
Antracnosis	<i>Calletotrichum sp</i>	Fruto y Foll.
Nemátodos	<i>Meloidogyne sp</i>	Raíz
Alga Roja	<i>Cephaleuros Virescens</i>	Foll, y Raíz
Fumagina	<i>Capnodium sp</i>	Follaje
Hongos	<i>Clitocybeta bescens</i>	Foll. y Raíz
Pudrición del Fruto	<i>Phytophthora parasitica</i>	Fruto

3.- Costos de producción:

En el cuadro que sigue se analizan los costos aproximados por hectárea de la im-  
plantación de una huerta de guayaba hasta el tercer año en que se efectúa la pri-  
mer cosecha.

PRESUPUESTO DEL COSTO POR HA. PARA EL CULTIVO DE GUAYABA

Concepto	1er. año	2o. año	3er. año
<b>1.- GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>A) Preparación del terreno</b>			
Barbecho	150.00	----	----
Rastreo	210.00	210.00	140.00
Cruza	210.00	210.00	140.00
Nivelación	60.00	----	----
Canalización y surcado.	210.00	----	----
Sub-Total	\$840.00	\$420.00	\$280.00
<b>B) Materiales</b>			
Fertilizantes	180.00	240.00	383.00
Fungicidas	100.00	138.00	154.00
Insecticidas	120.00	183.00	198.00
Riegos	200.00	200.00	200.00
Herbicidas	40.00	69.00	78.00
Plantas	1690.00	----	----
Otros 10%	233.00	83.00	101.30
Sub-total	\$2583.00	\$913.00	\$1114.30
<b>2.- GASTOS INDIRECTOS</b>			
<b>A) Mano de obra: (entre paréntesis número de jornales)</b>			
Pocceado	(8) 240.00	----	----
Plantación	(6) 180.00	----	----
Fertilización	(8) 240.00	(7) 210.00	(6) 180.00
Aspersiones	(6) 180.00	(8) 240.00	(10) 300.00
Podas	(4) 120.00	(7) 210.00	(6) 180.00



Limpias	(12) 360.00	(16) 480.00	(20) 600.00
Cosecha	<u>          </u>	<u>          </u>	(26) 780.00
Cajeteo	(5) 150.00	(7) 210.00	(5) 150.00
Otros	147.00	135.00	219.00
Sub-total	\$ 1,617.00	\$ 1,485.00	\$ 2,409.00
TOTALES	\$ 5,020.00	\$ 2,818.00	\$ 3,803.30

Se calcula que bajo las condiciones anteriormente citadas, es posible obtener durante el primer año de producción hasta 52 kgs. de fruto por árbol, lo que representa una utilidad de 104.00 pesos por árbol.

Valor total de la producción	\$ 17,576.00
Costo total de la producción	\$ 11,641.30
Utilidad Neta	\$ 5,934.70

## 4.-Volúmenes cosechados:

El estado de Jalisco es el tercer estado productor de guayaba a nivel nacional,

los cuadros que siguen nos muestran la producción total de cada uno de los seis estados más productores de la República y que representan más del 70% de la producción nacional de frutas.

## PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE GUAYABA HASTA 1971

ESTADO	VOL. DE PRODUCCION	RENDIMIENTO MEDIO/Ha.	PRODUCTIVIDAD
Aguascalientes	20'000,000	20,000	18,800
ZACATECAS		17,000	
Veracruz	11'853,636	12,296	7,378
Jalisco	9'594,617	14,450	9,681
Guerrero	7'184,573	14,783	10,052
Oaxaca	4'351,630	11,635	8,261
Puebla	4'193,635	11,813	7,797

Datos obtenidos de la comisión Nacional de Fruticultura. Dispersión de las principales especies frutícolas de México pág. 132. México D. F. 1968.

## PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE GUAYAVA 1971

ESTADO	No. de Has.	RENDIMIENTO POR Ha.	PRODUCC. TON.
Aguascalientes	4,150	13,253	55,000
Guerrero	820	15,000	12,300
Jalisco	710	13,500	9,585
Veracruz	768	6,496	4,989
Oaxaca	395	12,400	4,898
Tabasco	450	10,000	4,500

Datos extraídos del Boletín mensual de la dirección General de Economía Agrícola, No. 524, pág. 112 Octubre 1970, México 1971.

En el estado, el municipio de Zapopan alcanzó el décimo segundo lugar de las regiones productoras de guayaba con el 2.46% del total de la producción en el estado.

## 5. - Importancia: ✓

La importancia de la guayaba radica principalmente, en su alto contenido de vitamina C, que en algunas variedades puede ser 5 ó más veces mayor que el de la naranja. La fruta congelada se conserva bien. El uso comercial más importante es para el consumo en fresco, pero existe un fuerte demanda por parte de las industrias para elaborarla ya sea en jaleas, mermeladas, jugos, pastas y un sin número de productos que son muy apreciados en el mercado. Campbell (4).

## B). - Métodos de propagación.

Métodos de propagación de la guayaba. - A continuación se describe por separado la información encontrada sobre cada uno de los métodos para la propagación de la guayaba.

## 1. - Por semilla:

Según Ruehle (22, 24), los guayabos pueden aún ser propagados por semilla, que se siembra en almácigos y cuando alcanzan la altura deseada ó adecuada son trasplantados al campo abierto. Pero <sup>se dicen</sup> Chema y Naik (7) discuten que no se puede confiar en las plantas propagadas en esa forma para que produzcan la fruta idéntica a la del árbol padre.

Para propagar guayaba por semilla, <sup>se</sup> Hamilton y Seagrave Smith (11), <sup>se</sup> consideran que deberá usarse semilla seleccionada de los mejores tipos de guayaba, que servirá para obtener huertos desarrollados en el menor tiempo posible. Estos mismos autores no descartan la posibilidad de que semillas indeseadas puedan convertirse más tarde en las mejores variedades por injerto de yema. Así mismo, afirman que los árboles <sup>procedentes</sup> de semilla comienzan a dar fruto a los 2 o 3 años de transplantados en cuyo tiempo los árboles indeseables pueden ser rechazados y marcados para injertarlos de yema.

Las camas de semilla <sup>según Chema y Naik (7)</sup>, deben hacerse cuando comiencen las lluvias. Ellos mismos han observado que la semilla de guayaba ha permanecido hasta un año sin perder su poder germinativo. Las se -

millas deben proceder de frutas que maduren en el árbol, se limpian con agua y se secan en lugares frescos. Se mezclan con madera de fresno y se guardan en botes de hoja de lata hasta la siembra.

Ruehle (23, 24), describe la manera como debe efectuarse la siembra de semilla en almácigo, el tipo de suelo adecuado y la profundidad a la que se debe depositar la semilla. Aclara que la semilla debe desinfectarse con óxido de cobre antes de sembrar en caso que no haya sido esterilizado el suelo, ó bien tratar las semillas con una aspersion de cupricide.

Chema y Naik (7), citan algunos ensayos realizados en Ganeschina Fruit Experimental State Kirlee, en ellos demuestran que la propagación por semilla origina una variación considerable en la forma y peso de los frutos, la naturaleza y sabor de la pulpa, la cantidad de semillas y otras características morfológicas tales como lo extendido o erguido del hábito de crecimiento de los árboles.

2. - Por acodo:

George D. Ruehle (22, 24), utiliza el método deseado y lo describe como el mejor y más rápido para propagar la guayaba, para ello usa ramas de 1/2 ó más pulgadas de diámetro en los cuales hace un anillo de 1.5 veces el diámetro de la rama, al descortezar esta porción, la cubre después con musgo sphagnum húmedo de 2 - 3 pulgadas de diámetro y 4 - 5 pulgadas de largo atándola finalmente con cinta vinil y en los extremos con goma ó cordel.

<sup>Se</sup>  
 { Poco después el mismo Ruehle (22, 24), } mejora el método descrito por Grave para enraizar lychee y otros árboles que ha probado se un excelente método para propagar guayaba. { Ruehle } <sup>se</sup> sugiere el uso de una lámina porosa de plástico que permite la entrada de gases respiratorios y que a la vez retiene la humedad, mediante este proceso se obtienen árboles en 4-5 meses a costo relativamente bajo.

{ Ruehle } <sup>se</sup> aconseja preparar los acodos en florida, antes del primero de julio para estar seguros que se pueden retirar antes de la estación en que hay peligro de huracanes.

<sup>se</sup>  
 { Kuperberg (16), } afirma que este método ha probado ser rápido y eficiente y eficiente para la reproducción vegetativa, siendo los únicos inconvenientes que requiere considerable tiempo para aplicarse y produce relativamente pocas plantas por árbol madre.

{ Según Nelson (19), } en la actualidad, el acodamiento ha sido el único método seguro para la propagación vegetativa de la guayaba, sin embargo, es este método no permite la producción de un gran número de plantas de una fuente limitada de material de planta.

La ventaja que presenta este tipo de propagación sobre el injerto, según Nelson, es que pierde poco tiempo en crecer debido a que hecha la plantación, empieza a trabajar la raíz ya formada en la absorción nutrientes no así el injerto que retrasa su crecimiento por la formación de las raíces y cuando éstas están listas, sobrevienen los brotes del injerto que hace más tardada la propagación.

3. - Por estacas:

Ruehle (22, 24), <sup>se</sup> opina que también ramas de 1/4 y 1/2 de pulgada de diámetro, enterradas a 3 ó 4 pulgadas de profundidad, plantadas horizontalmente en viveros, dan resultados muy poco afortunados a menos que el suelo guarde muy buenas condiciones de humedad.

El mismo Ruehle continúa y utiliza un tratamiento de hormonas para enraizar estacones con mayor prontitud, aunque siendo más lento que el acordado. Aplicando hormonas en los extremos, Kooper y Knewton citados por Ruehle (22), reportaron un porcentaje de raíces mayor que cuando se aplicaron.

✓ Un método para propagar guayaba rápidamente y con pocos problemas es el que <sup>se</sup> recomiendan Chema y Naik (7), usando chupones o estacas que pueden ser forzados a brotar si se desea.

Nelson (19), <sup>se</sup> descubrió que el uso de estacas de tallo, ha probado ser un método favorable bajo condiciones ambientales especiales, tales como existen en las camas de propagación a base de vapor de agua. En este sentido Kuperberg (16), <sup>se</sup> obtuvo resultados satisfactorios al enraizar estacas de diferentes edades y diversos tamaños utilizando cuatro tipos de ambientes niebla artificial en la variedad suprema de guayaba. Como en la producción total de estacas enraizadas fué diferente el número de raíces, clasificó el material en tres categorías: enraizadas vivientes y muertas. De los resultados Kuperberg (16), <sup>se</sup> concluyó, que no pueden usar nutrientes de vapor de agua como unidad de propagación de la planta, en cambio usando vapor de agua como ambiente niebla arti-



ficial, se obtuvieron resultados halagadores.

Las estacas de raíz según Kuperberg (16), antes de 1948, fueron consideradas como el único material práctico de plantas para reproducir acodo. Este método aunque afortunado, resulta un serio daño al árbol padre si se toma determinado número de estacas

Mownry (citado en la revisión por Ruehle (22) con el número 3), reportó el 70% de éxito con estacas de raíz plantadas en noviembre. Weebes recomendó las estacas de raíz como el método más fácil de propagar las variedades de guayaba superior en California. No

Hamilton y Seagrave (11), sugieren utilizar estacas de raíz de 4.6 pulgadas de longitud y de 1/4 - 1/2 pulgada de diámetro sembradas en camas para propagar guayaba. N

Ruehle (22, 24), usa porciones de raíz cortadas en círculo a 4 - 4 pies al rededor del tronco con azadón ópalo. También Chema y Naik (7), opinan que raíces laterales cortadas a 2 - 3 pies del tronco principal dan resultados satisfactorios. N

✓ 4. - Por injertos:

Ruehle (22, 24) sugiere el empleo de métodos vegetativos para la propagación de guayaba, como los injertos, de los cuales utiliza los siguientes:

✓ Injerto de escudete: en patrones cuya corteza está lo suficientemente gruesa y la mejor época para efectuarlo es a fines de invierno y a principios de primavera en patrones fuertes y jóvenes provenientes de semilla, si se usan

patrones viejos los brotes fallan con frecuencia.

✓ Injerto de parche: usados sobre patrones de 1 ó más pulgadas de diámetro, pero las yemas empiezan a brotar lentamente por lo que es poco recomendado.

Poco después (el mismo Ruehle (22, 24), <sup>se</sup> encontró que escudete y parche son muy lentos, ya que se necesita un período de 2-3 años para que produzca el árbol desde que se siembra la semilla.

Aunque Kuperberg (16), Malo y Campbell (3, 4), creen, que el injerto de parche provee la respuesta al problema de producir gran número de plantas pero introduce otra dificultad, los guayabos están sujetos a la muerte de sus porciones aéreas a temperaturas de congelación.

Singh (26), <sup>se</sup> afirma que los injertos de parche y escudete son afortunados en guayaba, siendo mejor el injerto de escudete cuando se hace de noviembre a abril o aún mayo. Se obtuvo éxito con estos dos tipos en Florida y California. Popenoe también recomienda el injerto de escudete en invierno ó a principios de primavera. Teaotia (30), <sup>se</sup> recomienda injerto de parche en julio a agosto con buenos resultados.

El mismo Singh (26), <sup>se</sup> considera los injertos de yema y aproximación, están considerados como los únicos métodos prácticos de la propagación vegetativa de la guayaba.

✗ El método de injerto de yema según Seagrave (11), es el método más satisfactorio para propagar un gran número de plantas de guayaba de la mis

ma variedad, usando patrones de semilla seleccionada. Los mismos Hamilton y Seagrave aclaran que debe tenerse vareta con la misma medida de diámetro del patrón, el brote comenzará a elongarse a los 10 - 15 días.

✓ Injerto de aproximación: Es para Chema y Naik (7), el método más común de injertos y es el mayor durante la época de verano cuando empiezan a caer las lluvias, Entonces existe suficiente savia que fluye sobre el patrón. El esqueje de todas maneras se quita a los 2 - 3 meses aunque Srivastava (28), <sup>se</sup> aclara que el injerto de aproximación es raramente practicado por los viveristas para propagar guayaba vegetativamente, además, prosigue, cuesta bastante mantenerle durante el tiempo que dure el método.

En la India, Srivastava (28), describe la manera de cómo seleccionar el material que utilizó para la propagación de la guayaba por los injertos de yema; Forket y Escudete, usó varetas sumergidas en cera para mantener las yemas de las varetas en magníficas condiciones para injertar hasta 7- y aún 14 días después de la separación si se mantiene en musgo Sphagnum húmedo envueltas en una película alkathene, se han obtenido excelentes resultados.

Singh (26), también utilizó métodos de injerto como el forket y escudete en febrero, así como el de parche en julio y agosto. El forket resultó ser el mejor en julio con 96% de rendimiento en la variedad Safeda y 88% para la variedad de semilla. El de parche en la misma época obtuvo el 88% en las dos variaciones respectivamente.

Empleando este mismo método, Tamburgo (29) obtuvo el 90% de prendimiento. Singh (26), <sup>se</sup> llegó a la conclusión de que se hace injerto en

los meses de febrero y julio ya sea mediante en método forket ó de parche puede pasar felizmente como un medio comercial de la propagación de la guayaba con el mínimo gasto de costo y tiempo.

Ruehle ( 22 - 24 ), usó el injerto de anchapado en patrones jóvenes utilizando vareta del mismo diámetro que la del patrón y encuentra que es más difícil de obtenerse que el de escudete, pero descubre que desarrolla con mayor rapidez que este si el injerto está bien hecho. Para Hamilton y Seagrave ( 11), el enchapado lateral es posible en patrones jóvenes y vigorosos pero el porcentaje de prendimiento es desalentadoramente bajo.

Para la injertación de árboles viejos, Hamilton y Seagrave (11) <sup>se</sup> recomiendan los injertos de copa. Según Ruehle (22 - 24), pueden injertar en la copa de los árboles grandes por copa ó hendidura pero generalmente chupones debajo de la unión del injerto y una fuerte helada puede causar la pérdida de la variedad deseada. Este tipo de injertos, explica el mismo Ruehle se usa para patrones gruesos.

Tamburgo ( 29), <sup>se</sup> Opina que también es posible injertar árboles viejos de semilla por medio de un tipo de injerto que el describe como cleaf veneer y lo efectúa en las ramas principales de los árboles. En éste tipo de patrones Ruehle (22), <sup>se</sup> usa el injerto de hendidura en la corteza del árbol en la parte superior, aunque brotan bastantes chupones por abajo de la unión. Tamburgo (29), <sup>se</sup> describe cuatro tipos de injerto en troncos de árboles de más de 5 años, los injertos usados son, hendidura, enchapado de yema, enchapado

lateral, prosigue el autor, que al cabo de 12 semanas fracasaron cuando se injertaron en otoño, pero el segundo método realizado en la primavera mostró ser el más adecuado con un total de 62.14% de prendimiento.

#### 4. - MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en terrenos del vivero frutícola que tiene instalado la CONAFRUT en los Belenes, Mpio. de Zapopan y con la colaboración de algunos de sus empleados.

##### 1. - Cuidado del Vivero:

La tierra de las macetas era un compuesto a base de areno-arcilla en proporciones iguales; desinfectada con bromuro de metilo. Las plantas se regaron cada tercer día con 250 cc de agua por planta, el agua era de buena calidad, con bajo contenido de sales solubles.

Para la fertilización, se utilizaron: urea, superfosfato triple y sulfato de potasio, en dos aplicaciones; 10 g. de cada uno de los elementos por planta, tres días después de la injertación y 10 g. por planta de urea 15 días después de la primera aplicación.

##### 2. - Patrones:

Se usaron patrones francos provenientes de semilla seleccionada, sembrada directamente en bolsas de polietileno (color negro, de 28 cm. de ancho c 35 de largo). Aunque eran de la misma edad, mostraban una gran variación en cuanto al grosor del tallo y al contenido de follaje. En este aspecto era notoria la desnudez de unos árboles y la abundancia de hojas en otros.

##### 3. - Varetas:

La vareta usada fué tomada de árboles corrientes propagados sin control en terrenos cercanos, no se tuvo ningún cuidado especial al corte,

aunque sí se procuró abtenerlas de ramas jóvenes y que tuvieran la yema manifiesta, se cortaron todas las varetas de un mismo diámetro.

Al momento de injertación se utilizó el siguiente material; bandas de plástico transparente de 1.5 cm. de ancho para sujetar el injerto ~~con~~ el patrón navaja especial para injertar, piedra para asentar y como sellador se utilizó cera de Campeche.

Es de importancia mencionar que se encontró con gran dificultad al cortar la vareta que contuviera botones en el período apropiado cuando se usó la madera de madurez convenida por otros investigadores.

Antes de ser injertados, los árboles se mantuvieron a la sombra de un árbol, pero fueron puestos al campo abierto (no plantados) durante la in jertación y los siguientes meses que estuvieron en observación.

#### 4. - Diseño experimental :

El diseño experimental utilizado fué de bloques al azar con arreglo a parcelas divididas con 12 tratamientos y 3 repeticiones, estando constitui das las parcelas principales por las fechas y las sub-parcelas por los tipos de injerto.

Las parcelas principales fueron: I) 15 - 30 de marzo, II) 1 - 15 de abril. III) 15 - 30 de abril. Las sub-parcelas fueron constituidas por los tipos de injertos siguientes:

a) Púa, b) Enchapado, c) Inglés simple, d) Inglés doble. La parcela principal estuvo integrada por 20 árboles y la sub-parcela por 5 árbo-

les. Se emplearon 3 repeticiones lo que hizo un total de 15 árboles para la sub parcela y 60 para la parcela grande. } No

5. - Tipo de injertos usados: ✓

a). - Injerto de púa simple:

Conocido también con el nombre de injerto de cuña, decachado, de hendidura. Se utiliza mucho cuando ha fallado el injerto de escudete, especialmente para patrones cuyo grosor no sea excesivo con relación a la púa. Este injerto se realiza en la primavera, después que los árboles frutales han movido la savia.

Para la preparación de la púa se corta sobre un yema, y por la inferior en doble arista en forma de cuña, dejando entre ambos cortes una yema que ha de quedar hacia el exterior, encajada en la hendidura del patrón. -- Estas púas conviene elegir las terminales y que tengan cuatro yemas como mínimo, ó mejor seis o siete y hasta diez en algunos casos.

El patrón se descabeza, rebajando la parte superior horizontalmente. A continuación, se hiende éste en dirección del eje con otro corte vertical según el diámetro mayor y mientras se sujeta con la navaja se introduce la púa.

Con el fin de proteger el injerto, se recubren las superficies con cera de Campeche de modo que se adhiera y no se agriete con el calor ni disolverse con el agua de lluvia y no ser cáustico, por último se atan patrón e injerto con cinta vinílica. Figura I.



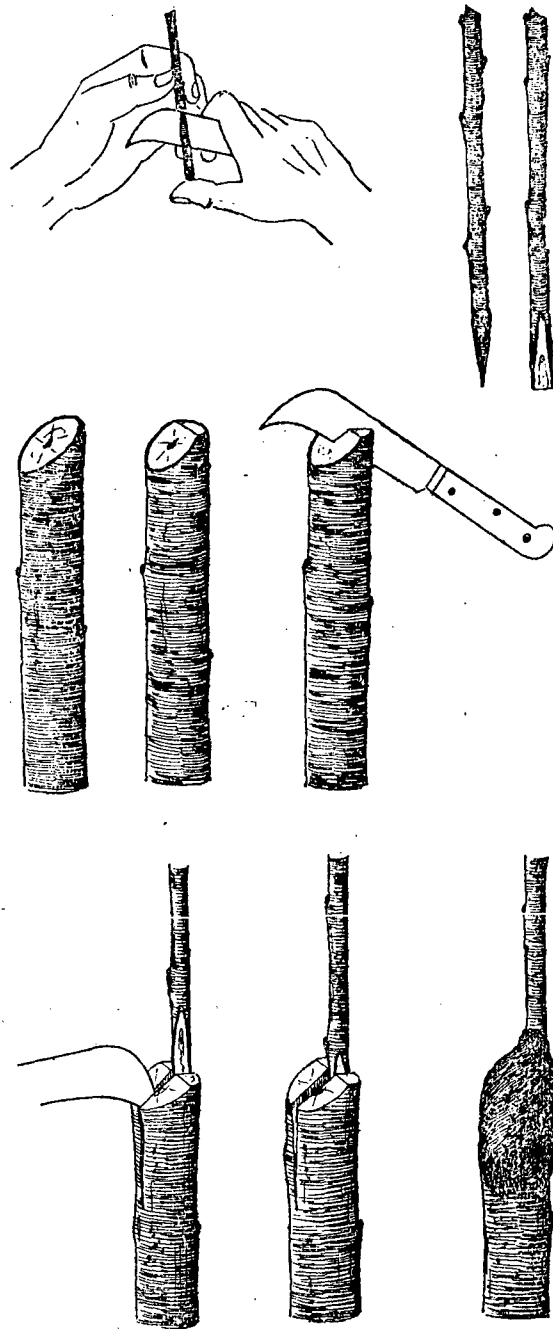
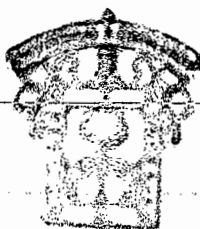


Fig. 1.- Injerto de Púa  
Simple Diferentes  
Etapas.

b). - Injerto de enchapado lateral :

También se usa mucho para injertar patrones chicos procedentes de semillas. La manera como se efectúa es la siguiente: en una zona lisa, justo arriba de la corona de la planta, se hace un corte profundo, hacia abajo y hacia adentro, de unos 2.5 a 4 cm. de largo, en la base de este corte se hace otro, también hacia abajo hacia adentro que se intercepta con el primero de modo que se remueva una porción de la corteza y de madera. La púa se prepara haciendo en un lado de la base un corte muy largo y en el lado opuesto un corte pequeño. Estos cortes de la púa deben tener la misma longitud y anchura de los practicados en el patrón, de modo que se pueden hacer coincidir las capas de cámbium lo mejor posible. ( Fig. 2 ).



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

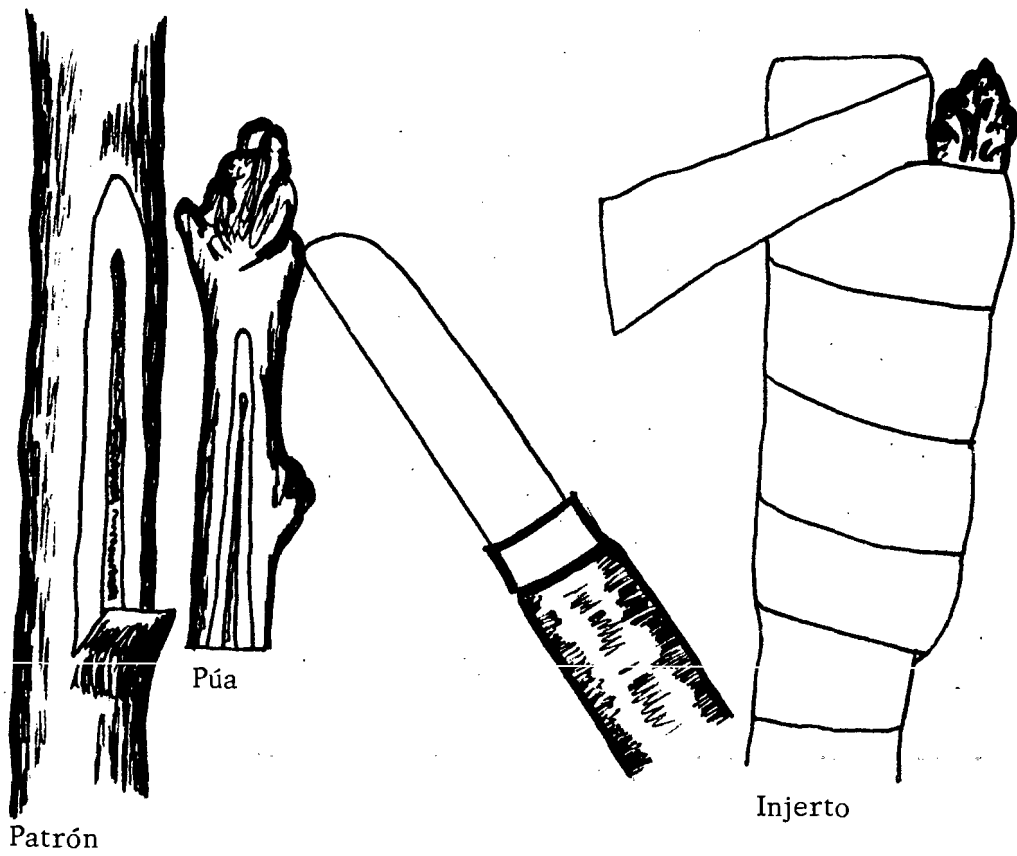


FIGURA No. 2 .- Injerto de enchapado lateral

c). - Injerto inglés simple :

Este tipo de injerto es muy usado sobre el tallo ó sobre la raíz. Es bueno en especial para injertar material relativamente pequeño de 0.5-1.5 cm. de diámetro. El procedimiento es el siguiente: se hace un corte largo, neto e inclinado sobre el patrón de unos 2.5 a 6.5 cm. de largo. Los cortes más largos se hacen cuando se trabaja con material más grueso.

De preferencia el corte se hace con un golo tajo de la navaja, de modo que la superficie quede bien lisa. Se efectúa la misma operación sobre la vareta. Posteriormente se unen y se atan con cinta. ( Fig. 3 ).

Resulta más complicado de realizar el injerto inglés que el de púa simple pero con un poco de práctica llega a hacerse sin mayor dificultad. Aunque el injerto es menos perfecto, también prende con toda facilidad.

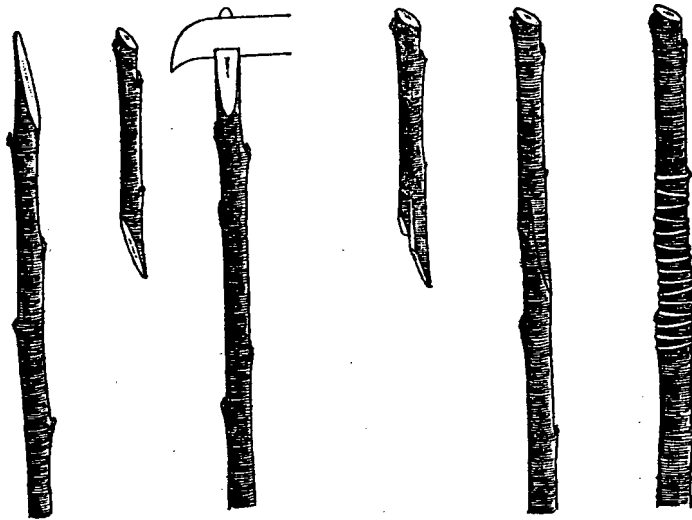


Fig. 4.- Injerto Inglés Doble



Fig. 3.- Injerto Inglés Simple.  
Diferentes Etapas.

d). - Injerto inglés doble:

Este tipo de injerto se considera una continuación del anterior, - por lo que es muy utilizado para material con las mismas características al anteriormente citado.

En cada una de las superficies cortadas anteriormente, se hace un corte en sentido opuesto. Este corte se inicia más o menos hacia abajo en el tercio superior o de la punta de la superficie cortada y debe hacerse como a la mitad de la longitud del primer corte. Para obtenerse un injerto que se ajuste bien, este segundo corte no debe meramente partir el grano de la madera, sino que debe seguir el primer corte con tendencia a quedar paralelo a éste. (Fig. 4).

Luego se insertan patrón e injerto, con las lenguetas entrelazadas. Es de extrema importancia que las capas del cámbium coincidan cuando - menos en un lado o de preferencia en ambos.

Si el injerto es más delgado que el patrón, se debe colocar en - un lado del mismo, de modo que se tenga la certeza de que las capas del cámbium coinciden en este lado. Una vez que se han acomodado el injerto y la púa se les debe mantener bien unidos hasta que las partes hayan soldado, esto se logra consiguiendo cintas de plástico para envolver apretadamente la unión del injerto, con los bordes un poco empujados. Esto mantiene muy bien unidas las partes y a la vez impide el secado, con lo cual se elimina la necesidad de encerrar. La vuelta final de la cinta se fija metiéndola en la vuelta anterior. Esta - cinta tiene elasticidad. Este plástico se deteriora con mayor lentitud debajo del suelo.

De los datos del campo obtenidos durante las observaciones sólo se efectuó el análisis estadístico sobre el número de injertos prendidos, el cual se presenta en las páginas siguientes.

Se tomaron algunos otros datos de interés como fueron: incremento de altura del injerto, número de yemas del injerto, altura del piso al punto de unión patrón e injerto, diámetro del patrón, diámetro del injerto, de los cuales aparecen en el apéndice unos cuadros conteniendo estos datos, sólo para plantas que tuvieron éxito en la injertación.

El propósito de haber tomado estas variables fué el de correlacionar cada una de ellas con el prendimiento, es decir observar hasta qué punto tiene influencia cualquiera de estos factores/sobre la brotación de la púa, pero puesto que se tuvieron algunas anomalías de tipo climatológico se optó por justificar la falta de los otros cuadros que completen el análisis, debido a la gran influencia de aquel factor en el desarrollo normal del patrón y del injerto, además se considera que el número de lecturas para cada uno de éstos variables fueron muy pocas como para que justifique el análisis.

Al final de estos cuadros se incluye con el título de "Calendario de Labores", el cual nos indica el inicio y término de la toma de datos así como la periodicidad con que éstos se efectúan.

## 6.- ANALISIS ESTADISTICO

Cuadro No. 1: Número de injertos prendidos en guayaba en el valle de Zapopan 1972.

Bloques	Fechas	Tipos de injerto				Suma	Total bloques
		A	B	C	D		
1 <sup>o</sup>	I	2	1	2	2	7	
	II	1	3	4	1	9	
	III	4	3	4	3	14	30
2 <sup>o</sup>	I	3	1	3	2	9	
	II	2	1	5	3	11	
	III	4	2	4	2	12	32
3 <sup>o</sup>	I	2	3	3	2	10	
	II	3	1	4	2	10	
	III	5	2	4	2	13	33
SUMA		26	17	33	19	95	95



Cuadro No. 2: Número de injertos prendidos para las 3 fechas y 4 tipos de injer-  
toprobados en guayaba. Zapopan 1972;

FECHAS	TIPOS DE INJERTO				SUMA	MEDIA
	A	B	C	D		
I	7	5	8	6	26	2.16
II	6	5	13	6	30	2.50
III	13	7	12	7	39	3.25
SUMA	26	17	33	19	95	----
MEDIA	2.88	1.88	3.66	2.11	----	----

Cálculo de los valores empleados en el análisis de variación.

$$\text{Factor de corrección: } \frac{(95)^2}{36} = 250.69$$

1.- Suma de cuadrados, total:

$$2^2 + 1^2 + \dots + 4^2 + 2^2 - FC = 46.31$$

2.- Suma de cuadrados, parcelas mayores:

$$\frac{7^2 + 9^2 + \dots + 10^2 + 13^2}{4} - FC = 9.56$$

3.- Suma de cuadrados, bloques:

$$\frac{30^2 + 32^2 + 33^2}{12} - FC = 0.39$$

4.- Suma de cuadrados, fechas:

$$\frac{26^2 + 30^2 + 39^2}{12} - FC = 7.39$$

5.- Suma de cuadrados, error:

$$SC \text{ parc. may.} - (SC \text{ bloques} + SC \text{ fechas}) = 1.78$$

6.- Suma de cuadrados, tipos:

$$\frac{26^2 \quad 17^2 \quad 33^2 \quad 19^2}{9} - FC \quad 17.64$$

7.- Suma de cuadrados, interacción fechas por tipos:

$$\frac{7^2 \quad 5^2 \dots\dots\dots 12^2 \quad 7^2}{3} - FC \quad 7.94$$

8.- Suma de cuadrados, error ( b ):

$$SC \text{ parc. chicas} = ( SC \text{ parc. may} - SC \text{ tipos} - SC \text{ interacción} ) \quad 11.17$$

Cuadro No. 3: Analisis de varianza del número de injertos prendidos en guayaba. Zapopan 1972.

Fuente de variación	SC	GL	CM	F CAL.	F. Tablas 0.05	0.01
Repeticiones	0.39	2	0.19	0.42	6.94	18.00
Fechas	7.39	2	3.69	8.20	6.94	18.00
Error ( a )	1.78	4	0.45			
Parcelas mayores	9.56	8				
Tipos	17.64	3	5.88	9.48	3.16	5.09
Fechas x tipos	7.94	6	1.32	2.12	2.66	4.01
Error ( b )	11.17	18	0.62			

$$CV \quad \frac{0.787 \times 100}{2.63} = 29\%$$

De los cuadros anteriores podemos concluir que existe diferencia significativa entre fechas al 0.05%, y ésta se reduce al 0.01%.

Para tipos de injerto, existe una alta diferencia significativa.

Prueba de la diferencia mínima significativa.

El error estándar de la diferencia entre dos medias para diferentes fechas y tipos, será igual:

$$\text{Error (a)} \quad \frac{2 S_a^2}{9} \quad \frac{2 (0.45)}{9} \quad 0.31$$

$$\begin{aligned} \text{DMS } 0.05 & \quad 0.31 \times t \\ & \quad 0.31 \times 2.776 \quad 0.86 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMS } 0.01 & \quad 0.31 \times t \\ & \quad 0.31 \times 4.604 \quad 1.43 \end{aligned}$$

$$\text{Error (b)} \quad \frac{2 S_b^2}{12} \quad \frac{2 (0.62)}{12} \quad 0.36$$

$$\begin{aligned} \text{DMS } 0.05 & \quad 0.36 \times t \\ & \quad 0.36 \times 2.101 \quad 0.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DMS } 0.01 & \quad 0.36 \times t \\ & \quad 0.36 \times 2.878 \quad 1.036 \end{aligned}$$

Cuadro No. 4: Diferencia mínima significativa para fechas.

FECHAS	0,05%	0.01%
III	3.25 a	a
II	2.50 a	a
I	2.16 b	a

Tercera y segunda fechas son iguales al 0.05% y superiores a la primera fecha. Al nivel del 0.01%, todas las fechas son estadísticamente iguales.

Cuadro No. 5: Diferencia mínima significativa para tipos.

TIPOS	0.05%	0.01%
C	3.66 a	a
A	2.88 b	a b
D	2.11 b	b
B	1.88 b	b

El tipo de injerto C es superior a todos los demás al nivel del 0.05% y el resto de los tipos son iguales. Al 0.01% C y A son iguales, y diferentes a D y B.

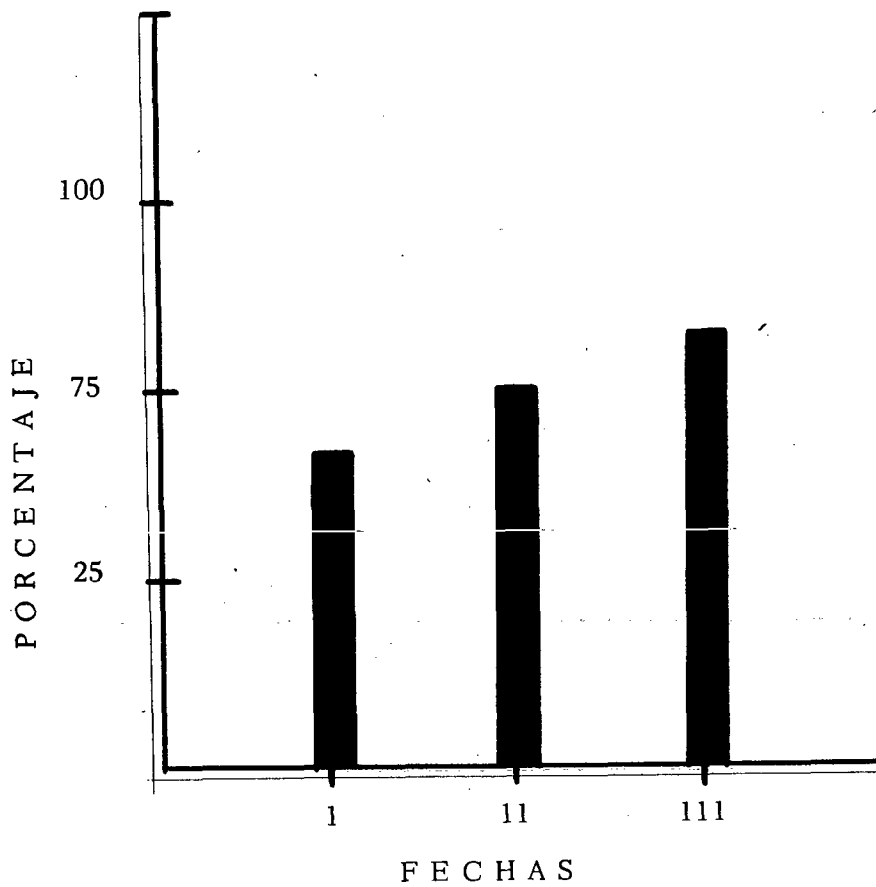
## 6. - RESULTADOS.

Fechas: De las fechas comparadas la efectuada 15 - 30 de abril resultó ser la mejor, puesto que el porcentaje de prendimiento global de los cuatro tipos de injerto comparados fué de 65 %, superior a las realizadas del 15 al 30 de marzo y del 1 al 15 de abril que obtuvieron 43 y 50 % respectivamente. ( Gráfica No. 1 ). En el análisis estadístico se muestra clara esta diferencia entre fechas si se observa como el valor de F calculada es superior al valor se F esperado.

Tipos: De los tipos de injertos comparados, el injerto inglés -- simple muestra superioridad al alcanzar un porcentaje de prendimiento global en las tres fechas, de 73 %, le sigue el injerto de púa simple ó hendidura con 58 %, el inglés sobre con 42 % y por último el de enchapado lateral (Gráfica No. 2). Existe una alta diferencia significativa entre los tipos de injerto en comparación, según muestra la tabla de Análisis de Variación, esta diferencia tan solo se ve reducida cuando se comparan los tipos de injerto inglés doble y enchapado, los cuales son estadísticamente iguales.

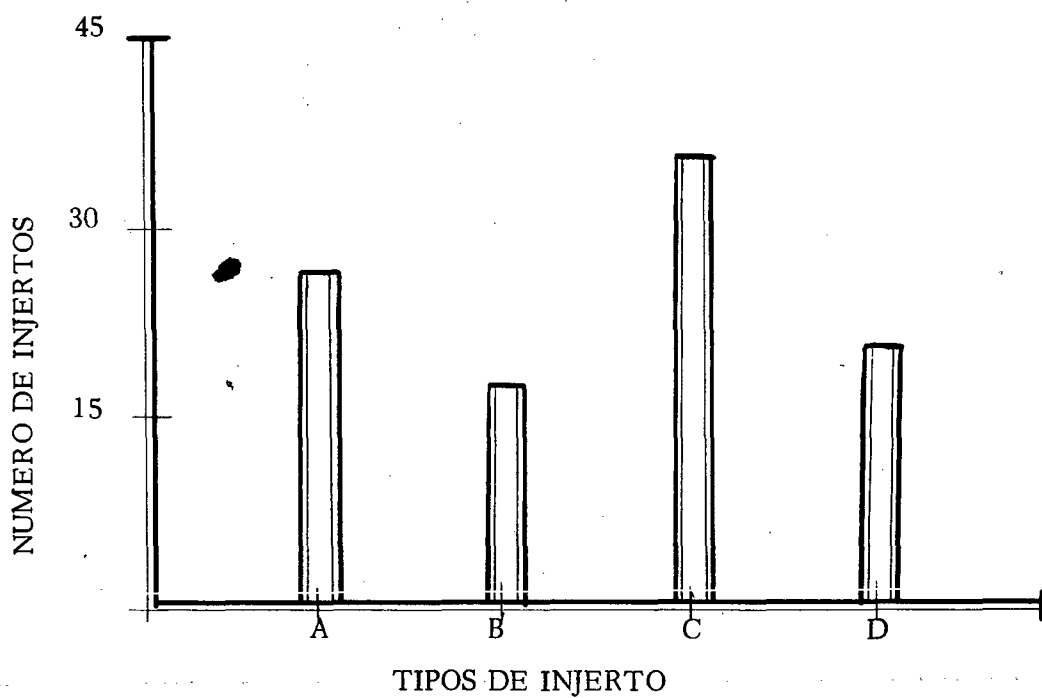
Tipos - Fechas (Interacción). - De todos los tratamientos en observación, son el injerto inglés simple en la fecha del 1 al 15 de abril y el de púa simple en fecha del 15 al 30 de abril los que alcanzan el porcentaje más elevado de prendimiento con 81 %; de nuevo, el injerto inglés simple vuelve a elevarse sobre los demás en la fecha del 15 al 30 de abril. Aunque estos tratamientos son los que alcanzan el porcentaje más alto de prendimiento, no exis

te diferencia significativa entre ellos y por lo tanto los tratamientos como se muestra en la Gráfica No. 3.

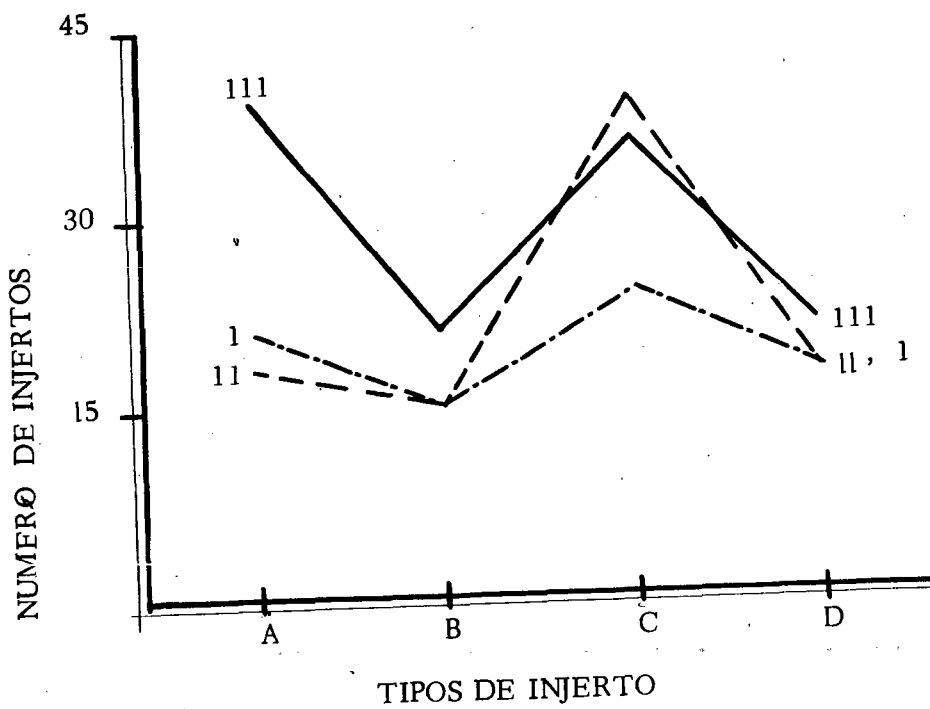


GRAFICA 1.- Porcentaje de prendimiento en las tres fechas estudiadas para guayaba. Zapopan 1972. -





GRAFICA 2. - Número de injertos buenos en cada tipo de injerto usado para guayaba. Zapopan 1972. -



GRAFICA 3.- Secuencia del número de injertos prendidos de cada tipo de injerto en las tres fechas - estudiadas para guayaba. Zapopan 1972. -

## 7. - DISCUSIONES.

Se considera que las causas principales de las fallas obtenidas a juicio del autor, son las que se discuten en seguida sin descartar la posibilidad de otras causas que el lector considere de importancia y que no se mencionen en este artículo.

1. - Puede decirse que cuatro días antes a la fecha que iniciamos nuestra injertación, las plantas sufrieron el azote de una helada que perjudicó una gran cantidad de material. Es decir, aunque no causó la muerte en la mayoría de ellas sí logró que el movimiento de savia bruta hacia el follaje se hiciera demasiado lento, de modo que cuando el punto de injerto necesitaba de alimentación, ésta se retardó y provocó la muerte de la vareta; este aspecto es notorio si apreciamos, como solo durante la primera época de injertación hubo un número tan grande de desaciertos.

---

2. - Posteriormente otro fenómeno de tipo climatológico que está muy relacionado con nuestro trabajo y que influyó negativamente en el porcentaje de prendimiento que se obtuvo, es el siguiente: en los primeros días del mes de abril se notó un aumento de temperatura y por lo tanto una baja de humedad, de modo que no hubo corriente de savia que fomentara la formación del callo que es responsable del éxito del pegue de la yema.

3. - Otros aspectos que deben tomarse en cuenta son, las relaciones al material usado para injertar y que se describen a continuación: hubo bastante heterogeneidad en cuanto al grosor del patrón y al follaje mostrado --

por las plantas. Por otro lado, es de recalcarse la dificultad que se encontró para utilizar la vareta adecuada teniendo que recurrir a una barrera rompevientos formada por árboles corrientes en los que era difícil encontrar varetas que contuvieran botones en el período adecuado, lo cual dificultó la búsqueda de varetas de diámetro similar al del patrón.

También se observó que todas las varetas usadas de área más madura, de color café fracasaron al prender y todas aquellas en el período de madurez verde, cuadrangular tuvieron éxito.

De los puntos anteriores podemos concluir lo siguiente:

a). - Los factores climáticos juegan un papel importante en el injerto de guayaba.

b). - La diferencia entre el éxito y el fracaso bajo condiciones variables de vivero se debe a la madurez y tamaño variable de los troncos.

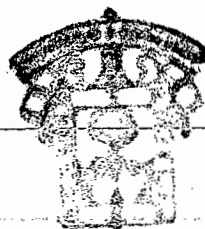
4. - Somos de la opinión de Rubio (24), quien supone que los bajos porcentajes de prendimiento en los injertos de empalme lateral sean debido a que en los esquejes usados en este tipo de injerto los tejidos no habían lignificado lo suficiente, puesto que provenían de las partes terminales de las ramas, y la deshidratación de los tejidos provocó su muerte antes de producirse la unión con los tejidos del patrón, a pesar de que en el momento de la injertación las partes cortadas del patrón y el esqueje se cubrieron de plástico.

✓  
8. - CONCLUSIONES.

a). - En cuanto a fechas, la época más recomendable para injertar es el período comprendido entre el 1 y 15 de abril, cuando se asegura un 65% de prendimiento entonces las plantas están en condiciones de injertarse por la suficiente savia que fluye.

b). - El tipo de injerto más recomendable es inglés simple que con seguridad dará un 73% de prendimiento cuando menos.

c). - Estadísticamente no hay diferencia entre tratamientos por lo que no se recomienda uno en especial, aunque podría utilizarse el tipo de injerto inglés simple en cualquier fecha, pues demostró tener mayor regularidad.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## 9. - RESUMEN.

Con el propósito de encontrar una propagación vegetativa de guayaba, que nos ayudara a eliminar la propagación por semillas que ocasiona problemas al desarrollarse una progenie diferente a la del antecesor y buscando la reproducción de un buen número de plantas utilizando poco material vegetativo, se efectuó un experimento sobre injertación en guayaba, comparando cuatro tipos de injertos en tres fechas diferentes en los Belenes Mpio. de Zapopan, Jal.

Los tipos de injertos utilizados fueron: a) Púa simple, b) Enchapado lateral, c) Inglés simple, d) Inglés doble.

Las fechas en que se efectuaron los injertos fueron: I) 15 - 30 de marzo, II) 1 - 15 de abril, III) 15 - 30 de abril.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo a parcelas divididas con tres repeticiones. La metodología para efectuar la injertación en la empleada rudimentariamente y los resultados fueron regularmente satisfactorios.

La fecha del 15 - 30 de abril resultó ser la más apta para hacer cualquiera de los cuatro tipos de injerto comparados y el tipo de injerto más prometedor es el inglés simple en cualquier fecha.

## BIBLIOGRAFIA.

1. - Alvarez, R. S. 1964, Multiplicación de árboles frutales. Edit. AEDOS, -  
Barcelona, España.
2. - Balasubrahmanyam, V. R. 1959. Studies on blossom biology of guava --  
(*Psidium guajava*, I). Indian hort., 16: 69-75, bibl. 6.
3. - Campbell, C. W. and Malo, S. E. 1965. A review of guava research in -  
Florida. Proc. Amer. Soc. hort. Sci. Caribbean Region. Vol.  
9: 9-14.
4. - \_\_\_\_\_ 1969. La guayaba, sheer # 4. Subtropical Experiment Statton,  
Homestead Fla.
5. - Chandler W. H. 1962. Frutales de hoja perenne. Pags. 408-11, Edit. --  
UTEHA, Méx. D. F.
6. - Córdoba, J. A. 1961. La guayaba. Agric. Trop. Bogotá, 17: 459-74, bibl.  
10 illus.
7. - Chema, B. and Naik, K. C. 1954. Commercial fruits of India. pags. 245 -  
269.
8. - De la Loma, J. L. 1966. Experimentación Agrícola. Edit. UTEHA México,  
D. F.
9. - Gil de Serpa, M. Comparación de cuatro tipos de injerto de tamarindo. -  
Universidad Central de Venezuela.

10. - Grumberg, L. P. y Santori, E. 1971. El arte de criar e injertar árboles frutales, pgs. 45 - 97. Manual EUDEBA.
11. - Hamilton, R. A. and Seagrave, S. 1954. Growing guava for processing. - Extensión Bulletin 63, University of Hawaii.
12. - Hartmann, H. T. and Kester D. E. 1971. Propagación de plantas, pgs. - 463 + 529. Edit. CECSA.
13. - Jauhari, O. S. 1970. Some promising guava varieties. Indian Hort., 15 - (3): 16 - 17.
14. - Kennard, C. and Others. 1963. Frutas y meses para el trópico. Edit. - LIMUSA - WILEY, S. A.
15. - Kothari, K. L. 1968. Controlling fruit rot of guava. Indian Hort; April - June. 1968, pgs. 9 - 10.
16. - Kuperberg Joel. 1953. Rooting guava (*Psidium guajava* L. C. Supreme) stem cuttings in a hidroponic mist - type plant propagator. - - Proc. Fla. St. Hort. Soc. pags. 230 - 3, Bib) 8 , illus.
17. - Mathur, K. L. 1958. Guava diseases in India. Indian journal of horticulture. Pags. 26 - 29.
18. - Mortensen, E. y Bullard. 1971. Horticultura tropical y sub-tropical pags. 35 - 36. Edit. PAX - MEXICO, México, D. F.



19. - Nelson, O. R. 1954. Propagation of guava by graftage. Proc. Fla. St. - - Hort. Soc. for 1954, pags. 228 - 31, Bibl. 10 illus.
20. - Ochse, J. J. and Others. 1972. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub-tropicales. Edit. LIMUSA - WILEY, S. A, México.
21. - Rubio, Félix. 1963. Comparación de cuatro tipos de injerto en dos variedades de guayaba. XI Congreso de la Sociedad Americana de -- Ciencias Hortícolas región del Caribe. México.
22. - Ruehle, G. D. 1948. A rapid method of guava propagation. Fla. Sta. -- Hort. Soc. Pags. 256 - 260.
23. - \_\_\_\_\_ 1964. El Cultivo de la guayaba en Florida. Agric. Trop. - Bogotá, 20: 555 - 64, Bibl). 4.
24. - \_\_\_\_\_ 1948. The common guava. A neglected fruit with promising future. Economic Botany 306 - 328.
25. - Serpa, Diego. 1965. Importancia de la propagación de guayaba por injerto. Agromía, I (1): 11 - 12. Caracas, Ven.
26. - Singh, J. R. and Srivastava, R. P. 1963. Propagation of guava by budding. Trop. Agric. Trin., 40: 71 - 73 Bibl. 3.
27. - Snedcor, G. W. and Cochran, W. G. 1970. Métodos estadísticos. Edit. CECSA.

28. - Srivastava. 1964. Propagating guava by budding method. Indian Hort., -  
8 (4) : 6-8, illus.
29. - Tamburgo, S. E., and Others. 1955. Methods of guava Top-Working. -  
Proc. Fla. St. Hort. Soc., 68: 321-4, Bibl). 9 illus.
30. - Teatonia, S. S. 1967. Guava: chief varieties in India. Indian Hort., 12 -  
(1): 15-16, 33-34, illus.

Cuadro No. 6: Número de injertos buenos y malos y porcentajes de prendimiento en guayaba, Zapopan 1972.

FECHAS	Tipos de Injerto								TOTAL FECHAS		% FECHAS
	A		B		C		D		b	m	
	b	m	b	m	b	m	b	m			
I	7	8	5	10	8	7	6	9	26	34	43%
II	6	9	5	10	13	2	6	9	30	30	50%
III	13	2	7	8	12	3	7	8	39	21	65%
Total Tipos	26	19	17	28	33	12	19	26	95	85	
%Tipos	58%		38%		73%		42%				

Cuadro No. 7 CALENDARIO DE LABORES

LECTURA	FECHA DE INIC.	PERIODICIDAD	FECHA FINAL	TOTAL DE LEC.
INCREMENTO DE ALTURA DEL INJERTO				
1a. Fecha	27 marzo	cada 8 días	8 mayo	6
2a. Fecha	5 abril	cada 8 días	13 mayo	6
3a. Fecha	22 abril	cada 8 días	27 mayo	6
No. DE YEMAS DEL INJ.				
1a. Fecha	27 marzo	cada 8 días	9 mayo	6
2a. Fecha	6 abril	cada 8 días	12 mayo	6
3a. Fecha	22 abril	cada 8 días	29 mayo	6
ALTURA DEL PISO AL PUNTO DE INJ.				
1a. Fecha	27 marzo	-----	9 mayo	2
2a. Fecha	6 abril	-----	12 mayo	2
3a. Fecha	22 abril	-----	28 mayo	2
DIAMETRO DEL PATRON				
1a. Fecha	26 marzo	-----	9 mayo	2
2a. Fecha	4 abril	-----	16 mayo	2
3a. Fecha	20 abril	-----	30 mayo	2
No. DE YEMAS DEL PATRON				
1a. Fecha	26 marzo	-----	9 mayo	2
2a. Fecha	4 abril	-----	16 mayo	2
3a. fecha	20 abril	-----	30 mayo	2
RIEGOS				
1a. Fecha	26 marzo	-----	16 mayo	22
2a. fecha	3 abril	cada tercer día	22 mayo	22
3a. Fecha	19 abril	cada tercer día	5 junio	24

FECHA	SUJETO	DIÁME- TRO PA- TRON - (MM)	DIÁME- TRO VA- RETAS - (MM)	ALTURA DEL - PUNTO- INJER- TO (CM)	INCREMENTO DE ALTURA INJERTO INICIAL	FINAL
	AIR1	7	7	32	5.2	7.8
	AIRS	8	8	24	7.8	10.3
	AIIIR1	12	11	13	7.7	10.6
	AIIIR2	8	6	27	6.0	9.2
	AIIIR3	7	7	15	6.1	9.9
	AIIIR4	8	8	24	7.3	10.4
	AIIIR5	10	8	21.5	7.8	11.5
	BIR2	8	7	19	6.2	9.2
	BIIIR2	8	8	10.5	3.8	5.2
	BIIIR3	12	9	21.5	4.0	5.9
	BIIIR4	9	8	14.5	5.0	6.1
	BIIIR2	10	9	18	6.3	9.2
	BIIIR3	13	9	16	4.0	6.9
	BIIIR5	10	10	20	6.2	9.6
	CIR1	8	8	15.5	5.2	8.8
	CIR2	8	7	13	1.7	2.9
	CIIR2	8	8	11.5	3.8	5.3
	CIIR3	9	9	11	5.8	9.0
	CIIR4	10	9	7.5	6.0	9.3
	CIIR5	8	7	9	5.8	9.2
	CIIR1	8	7	7	5.4	9.4
	CIIR2	8	7	3	5.8	9.1
	CIIR3	8	6	9.5	1.3	2.5
	CIIR5	8	8	8	5.4	8.7
	DIR2	7	7	8	4.5	7.3
	DIR3	7	7	9	5.8	9.4
	DIIR3	8	5	9	6.1	7.9
	DIIIR2	8	6	12	7.2	11.4
	DIIIR4	9	8	12	6.2	8.7
	DIIIR5	7	6	11	5.0	6.9

FECHA	SUJETO	DIÁME- TRO PA TRON - (MM)	DIÁME- TRO VA RETAS- (MM)	ALTURA DEL - PUNTO- INJER- TO (CM)	INCREMENTO DE ALTURA INJERTO INICIAL	FINAL
II	AIR2	10	10	24.5	7.2	9.4
II	AIR3	8	8	27	7.8	10.6
II	AIR5	11	9	24	8.5	11.4
II	AIIIR1	9	9	27	6.7	9.6
II	AIIIR2	9	6	32	9.8	11.5
II	AIIIR1	8	8	28	8.0	11.4
II	AIIIR2	16	10	27	8.4	11.9
II	AIIIR3	8	8	22	8.8	11.8
II	AIIIR4	7	6	16	8.5	11.8
II	AIR2	8	7	27	6.0	8.9
II	BIIIR4	11	9	15	4.0	6.3
II	BIIIR4	10	8	18	7.8	10.4
II	BIIIR5	9	7	13	5.0	6.0
II	CIR1	6	7	18	4.3	7.9
II	CIR2	6	5	14	7.8	11.3
II	CIR3	9	9	19	6.7	10.0
II	CIIR1	6	5	17	5.6	10.1
II	CIIR2	7	7	15	6.2	9.2
II	CIIR3	7	6	18	5.8	9.0
II	CIIR4	6	5	8	6.3	9.6
II	CIIR5	7	7	14	4.7	8.0
II	CIIIR1	8	6	21	5.9	9.7
II	CIIIR3	8	6	19	9.7	12.2
II	CIIIR4	8	7	20	6.6	9.5
II	CIIIR5	7	7	13	3.9	7.3
II	DIR4	11	8	24	3.7	4.9
II	DIR5	11	9	11	3.8	6.8
II	DIIR1	10	10	10	5.8	9.9
II	DIIR2	13	10	13	5.7	8.8
II	DIIR5	16	10	16	8.8	11.2
II	DIIIR2	9	8	22	5.3	9.0
II	DIIIR3	10	10	24	7.1	9.7

FECHA	SUJETO	DIÁME- TRO PA- TRON - (MM)	DIÁME- TRO VA- RETAS- (MM)	ALTURA DEL - PUNTO- INJERO (CM)	INCREMENTO DE ALTURA INICIAL	ALTI- MUNTO FINI- ERTO
	AIR2	8	8	25	8.1	10
	AIR4	9	8	22	6.0	8
	AIIIR3	7	6	17	6.9	9
	AIIIR4	9	9	21	7.5	9
	AIIIR5	8	8	24	8.1	9
	AIIIR1	6	5	16	8.0	10
	AIIIR2	7	6	14	6.3	8
	AIIIR3	6	6	14	6.5	8.8
	AIIIR4	8	8	21	5.5	7.9
	AIIIR5	9	9	22	5.8	8.1
	BIR1	10	9	24	5.8	7.8
	BIR2	9	8	18	6.1	8.1
	BIR4	9	8	18	6.3	8.4
	BIIR2	7	7	16	7.5	9.6
	BIIIR2	9	9	13	6.0	9.1
	BIIIR3	11	10	16	8.0	9.8
	CIR2	9	9	19	7.6	9.0
	CIR3	8	8	23	6.2	8.3
	CIR5	7	7	14	7.5	9.0
	CIIR1	8	7	16	6.7	8.8
	CIIR2	8	7	14	5.2	7.0
	CIIR3	9	9	16	5.8	8.0
	CIIR4	7	6	13	6.0	8.0
	CIIR1	9	9	23	6.3	8.6
	CIIR2	8	8	18	8.2	9.9
	CIIR4	6	6	21	6.5	8.0
	CIIR5	7	6	22	6.3	8.3
	GIR3	10	9	24	7.5	9.6
	DIR4	10	9	17	6.5	8.5
	DIIR2	13	11	26	6.0	9.3
	DIIR5	10	9	22	5.8	8.7
	DIIIR4	8	7	17	6.3	9.8
	DIIIR5	7	7	19	5.0	8.5