

PROPAGACION E INJERTO DE PATRONES Y CULTIVARES DE MANZANO  
(Malus sylvestris Mill.) Y DE VID (Vitis vinífera L.)

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

María del Carmen Garza Lozoya

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Fitotecnia.

Enero de 1982.

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## INDICE

	Página
LISTA DE CUADROS .....	1
LISTA DE FIGURAS .....	2
INTRODUCCION .....	3
LITERATURA REVISADA .....	4
MATERIALES Y METODOS .....	14
RESULTADOS .....	22
DISCUSION .....	34
RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	39
BIBLIOGRAFIA .....	45
APENDICE .....	48

LISTA DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Promedio de número y longitud de raíces de estacas de manzano MM 106. Experimento 1.....	24
CUADRO 2. Promedio de enraizamiento de manzano MM 106, injertado con el cv. Ana. Experimento 2 .....	26
CUADRO 3. Análisis de varianza para la formación de callo en el cv. Ana. Experimento 3.....	27
CUADRO 4. Promedio de pegado del injerto en patrón MM 106 injertado de yema en T, con el cv. Ana. Experimento 4 .....	28
CUADRO 5. Promedio de pegado del injerto en manzano MM 106, injertado de lengüeta con el cv. Ana .....	30
CUADRO 6. Longitud y número de raíces en estacas de los patrones Salt Creek y Harmony, injertados de lengüeta con el cv. Centurión. Experimentos 6 y 7..	31
CUADRO 7. Análisis de varianza para el número de raíces de estacas de MM 106. Experimento 2 .....	49
CUADRO 8. Análisis de varianza para el pegado del injerto. Experimento 4 .....	50
CUADRO 9. Análisis de varianza para el pegado del injerto. Experimento 5 .....	49
CUADRO 10. Análisis de varianza para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto. Experimento 4 .....	50
CUADRO 11. Análisis de varianza para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto. Experimento 5 .....	51
CUADRO 12. Análisis de varianza para la interacción entre el vigor del patrón MM 106 y el pegado del injerto. Experimento 2 .....	51

## LISTA DE FIGURAS

	Página.
Figura No. 1. Promedio de número de raíces en estacas de manzano MM 106 (grosor mayor 1.1 cm), (grosor menor 0.8 cm) y MM 106 injertado de yema con el cv. Ana .....	52
Figura No. 2. Gráfica para la interacción entre el vigor del patrón y crecimiento del injerto. Experimento 4 .....	53
Figura No. 3. Gráfica para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto. Experimento 5 .....	54
Figura No. 4. Gráfica para la interacción entre el enraizamiento del patrón MM 106 y pegado del injerto. Experimento 2 .....	55
Figura No. 5. Promedio de número de raíces en estacas de patrones de vid Salt Creek y Harmony injertados de lengüeta con el cv. Centurión. Experimentos 6 y 7.....	56

## INTRODUCCION

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible porque muchos de éstos órganos tienen capacidad de regeneración. La propagación asexual reproduce clones. Las plantas propagadas vegetativamente reproducen toda la información genética de las progenitoras. El objeto de tratar estacas con reguladores de crecimiento es el aumentar el porcentaje de éstas con raíces, acelerar su crecimiento, aumentar al número y la calidad de las raíces formadas en cada estaca e incrementar la uniformidad del enraizado. Los materiales químicos sintéticos que se han encontrado más efectivos para estimular la producción de raíces en las estacas, son, los ácidos indolbutírico y naftalenacético; el primero probablemente es el mejor para uso general debido a que no es tóxico y es eficaz para estimular el enraizamiento.

Las estacas de ciertos clones enraizan con facilidad mientras que las de otros estrachamente afines a ellos lo hacen con dificultad. Para utilizar los cultivos de vid y manzano como portainjertos se requiere estudiarlos más ampliamente, ya que si han demostrado características valiosas, es necesario multiplicarlos para contar con suficiente material.

Por tal motivo en el presente trabajo se han busca-

do los siguientes objetivos: a) Investigar el efecto de varios factores (hormonas e injertos) sobre el enraizamiento de estacas de cultivares y patrones de vid y manzano, b) Determinar los niveles óptimos del ácido indolbutírico, naftalenacético y cinetina en la promoción del enraizamiento de estacas de madera dura, c) Observar si la estratificación de los arbolitos injertados de banco es conveniente para estimular el desarrollo activo de patrones y yemas injertadas, d) Comparar las técnicas de yema en T y lengüeta en cuanto al éxito de la unión del injerto, e) Comparar los enraizamientos de los patrones Salt Creek y Harmony, f) Determinar los niveles óptimos de las sustancias aplicadas para enraizamiento en los cultivares de vid.

LITARATURA REVISADA

V I D

Las vides se propagan por semilla, estacas, acodo e injertos de púa o de yema. Las semillas se usan en programas de mejoramiento para la producción de nuevos cultivares. Los métodos de propagación se han modernizado con el empleo de material libre de virus, el uso de técnicas de propagación bajo neblina para estacas con hojas y los procedimientos rápidos de injertos con máquinas. La mayor parte de la propagación comercial se hace con madera dura. De vez en cuando se injertan los patrones de púa o de yema, para aumentar la vida, el vigor y el rendimiento de las plantas. Dónde hay presentes organismos dañinos como la filoxera (Dactylosphaera vitifoliae S.) o los nemátodos de la agalla de las raíces (Meloidogyne sp.) es necesario injertar de púa o de yema en un patrón resistente (15).

Las estacas de tallo de la mayoría de las variedades de vid al igual que la mayoría de las de madera blanda, hechan raíces si se les trata con sustancias reguladoras de crecimiento. Una función de las auxinas es la estimulación de la iniciación de las raíces, que constituyó la primera aplicación práctica de los reguladores de crecimiento. En las plantas perennes leñosas, dónde se encuentran una o más capas del floema y xilema secun-

dario, las raíces adventicias de las estacas de tallos se originan generalmente en el tejido del floema secundario joven, si bien también de otros tejidos como son el cambium, los radios vasculares o la médula. Las raíces que surgen de la aplicación de reguladores de crecimiento son semejantes a las normales (32).

El ácido indol-3-acético (AIA) es una sustancia que tiene considerable acción de auxina, fomenta la formación de raíces adventicias y se emplea prácticamente para estimular la formación de raíces en las estacas. Los ácidos indol-3-Butírico (AIB) y ácido naftalen-1-acético (ANA) aunque no ocurre de manera natural es aún más efectivo que el primero. Las giberelinas se oponen a la iniciación de las raíces ya que impiden la división celular en los tejidos maduros, que constituye un requisito previo y necesario para la iniciación de las raíces. La división que se produzca en un meristemo dependerá de la proporción entre auxinas y citocininas u otras sustancias como adenina que estimulan la división celular (3, 32).

La vid durante el período invernal entra en reposo con la llegada de la primavera empieza a salir por las heridas de la poda anterior un líquido claro y limpio, que es el "lloro" de la vid. En experimentos hechos en California con injertos de púa y de yema en T, se determinó que existe una correlación aparente entre la tempe-

ratura, encallado y el crecimiento del brote. En cuanto al lloro de la vid se determinó que el injerto de yema en T, era afectado en el prendimiento y el crecimiento de los brotes se retrasa drásticamente, éstas dificultades no se presentaron en el injerto de púa (1,2 y 4).

Filoxera significa etimológicamente "deseca hojas" con ésta palabra se ha designado a la plaga constituída por el insecto perteneciente al orden Homóptera, familia Phylloxeridae, cuyo nombre técnico es Phylloxera vitifoliae Fitch. o también Dactylosphaera vitifoliae Shimer. El daño de la filoxera en el follaje consiste en formar agallas en las hojas provocadas por adultos alados. También en la raíz, el daño consiste en formar agallas y es más severo. Tanto los adultos como las ninfas se alimentan de la savia de la raíz y al alimentarse forman agallas de tres a cinco mm., después esas agallas se pudren y la filoxera se mueve a otras partes de la raíz. Los métodos de control químico han sido totalmente inadecuados. El control por medio de portainjertos resistentes a la plaga, se establece que éstos portainjertos provienen de variedades americanas comúnmente llamadas vides silvestres. (9).

El patrón Harmony, es el resultado de un cruzamiento entre Dogridge y 1613. Es más vigoroso y más resistente a la filoxera que el 1613. Las estacas enraizan con facilidad y también es fácil de injertar tanto de pú

a como de yema. Se recomienda como sustituto del patrón 1613 y en especial en viñedos que producen uva para mesa. El Salt Creek, *Vitis champini* y Dogridge tienen una estrecha relación entre sí, presentan una resistencia moderada a los nemátodos de la agalla de la raíz y son en extremo vigorosos, debiéndose usar en terrenos de poca fertilidad, en suelos fértiles a veces las vides resultan tan vigorosas que son improductivas ambos tienen una resistencia moderada a la filoxera. Las estacas de éstos patrones enraizan con dificultad en especial las de Salt Creek. Estos dos patrones han tenido mejor comportamiento en viñedos que se utilizan para la producción de uva para pasa y para vino (18).

Las variedades comerciales que producen más del 90% de uva en Sonora son: Thompson seedless, Carignane, Cardinal, Perlette, Mission, Palomino, Ruby Cabernet, Emerald Riesling, Black Beauty, Barbera, Exotica, Grenache y Alicante Bouschet (9).

Se ha demostrado que los diferentes cultivares tienen también diferentes sensibilidades al ácido naftalenoacético. De los cultivares estudiados Freedom fué el más sensitivo, Ruby Cabernet el segundo, French Colombard, Ganzini y St. George los terceros y Harmony no presentó enraizamiento. Las concentraciones de 1132, 566 y 283 ppm. de ANA, afectaron los tejidos de Freedom y Ruby Cabernet en las bases de las estacas, con el desa

rrollo de grietas longitudinales en la corteza, en una forma similar el ácido indolbutírico cuando éste es usado para el enraizamiento de patrones difíciles como Salt Creek y Dogridge (3).

El enraizamiento de patrones de vid de madera dura involucra una secuencia de etapas morfogénicas cada una de las cuales tiene diferentes requerimientos de reguladores de crecimiento endógenos. En general los niveles de éstas sustancias o su balance pueden tener diferentes efectos sobre la formación de las raíces, pero el fenómeno involucrado no está aún bien definido. Diferentes niveles de sustancias fueron detectadas en pequeñas cantidades en 140 R (difícil de enraizar) en cantidades bajas AIA y en altas AG y AAB. Una situación contrastante sucedió con Kober 5 BB (fácil de enraizar) éste demostró un alto nivel de AIA y bajo en AG y AAB. El humedecimiento incrementó la habilidad de enraizamiento del patrón 140 R, los efectos fisiológicos pueden ser aumentados con la actividad del AIA. Esta sustancia puede ser muy efectiva durante el enraizamiento, aumenta la síntesis de enzimas, con la inducción de hidrólisis del almidón y otros nutrientes, también en la iniciación de las raíces y la formación de tejido vascular. El AAB no juega un papel importante en el proceso fisiológico. Investigaciones del cambio de nutrientes durante el enraizamiento de tejidos en Kober 5 BB y 140 R demostraron dis-

tintas habilidades de enraizamiento de éstos patrones, corresponden a varios niveles de proteínas, nitrógeno y a utilización de reservas de carbohidratos. Tejidos 140 R probaron ser muy ricos en almidones, pero parecen ser incapaces de utilizar ésta reserva para enraizar debido a su baja actividad natural de AIA (19).

La formación de raíces generalmente es estimulada con un incremento en la temperatura de 22 a 25°C. El ANA estimula la formación de las raíces marcadamente y sus efectos han sido aumentados en 10 días por el incremento en la temperatura de 22 a 25°C. En contraste con el ANA, el AG y BA ó ambos generalmente reducen la estimulación en la formación de las raíces por ANA. Como la temperatura incrementa hacia un óptimo la formación de raíces, el balance de reguladores de crecimiento endógenos y los cofactores posibles, quizás tengan cambios o promuevan los efectos estimulatorios de las auxinas por encima de las influencias inhibitorias de citocininas y giberelinas (7).

Cuando los tejidos de la vid cv. Delaware fueron propagados a 20, 25 o 30°C, ambos, enraizamiento y crecimiento de los brotes fueron mejores con temperaturas ascendentes en la primera etapa de propagación. En la parte final de la etapa, el enraizamiento ha sido mejor a los 20° seguido por 25° y 30°. Cuando los tejidos fueron expuestos a diferentes intensidades de luz provistas

con sombra con 1 a 3 capas de malla, el enraizamiento y crecimiento de los brotes, empezaron a desarrollarse más temprano con el mínimo de sombra, aunque al final el período de desarrollo fué mejor bajo dos capas. Fueron producidas menos raíces en la oscuridad que en la luz. La razón pueden ser los cambios en la aparente fotosíntesis, pero ésta no siempre está relacionada con el desarrollo de la raíz (23).

Estacas de vid cv. Salt Creek y Jacquez fueron tratados con agua a 50°C por 30 minutos esto se hizo en la parte basal. Se retrazó la iniciación de las raíces, pero en la parte apical, se aventajó el pegado del injerto el incremento del número medio y peso total de las raíces (25).

Patrones de vid enraizados, son hidratados por 24 horas y se almacenan en invierno 30 o 40 días antes de lo usual. Comparaciones de éstos patrones con otros preparados 8 a 10 días antes del injertado demostraron muy poca diferencia en formación de callo (20).

El porcentaje de injertos de estacas, en una prueba de injertado y enraizado fué aumentada por tratamiento con agua caliente, especialmente cuando fué suplementada con sustancias de crecimiento, éstas últimas tuvieron poco efecto en el enraizado, pero influyeron en la masa y número de raíces, número y largo de los brotes. El tratamiento con agua caliente no presentó ningún efecto ad-

verso (24).

#### MANZANO

Generalmente el tiempo óptimo de propagación es a principios de Junio, con una supervivencia de las raíces de las estacas en un rango de 80 a 96%. Las plantas de manzano estuvieron listas para injertarse en la siguiente estación (30).

La reducción en las aplicaciones del riego dá como resultado una disminución en el crecimiento de las raíces en un rango que va del 56 a 95%. Generalmente el más alto enraizamiento es producido por los patrones MM 106, MM 111 y MM 103 (8,30).

En experimentos hechos combinando AIB + Captan (N-triclorometil mercapto-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida) se obtuvo un enraizamiento del 100% en MM 106, el tiempo de enraizamiento (Julio - Septiembre) no tuvo efecto significativo (12).

En patrones de manzano injertados con diferentes cultivares, se ha visto que el injerto de lengüeta presenta ventajas sobre el injerto de yema en T (17).

Se han practicado además diferentes sistemas de injerto, como el de banco, para someter a los árboles ya injertados a la estratificación, en bolsas de plástico sin ninguna clase de sustrato (5, 29).

La influencia del patrón sobre el injerto puede manifestarse en el vigor y la producción de éste último.

En pruebas hechas sobre patrones de manzano injertados con diferentes cultivares se encontró que M 9 fué el patrón más débil con los tres cultivares y MM 106 produjo árboles de mediano vigor, que tuvieron una significancia media en la producción (31).

Numerosas combinaciones de patrones e injertos fueron estudiadas durante cinco años, los mejores para la mayoría de los cultivares fueron M 9 y MM 106 con las más altas producciones (11).

Las más altas producciones específicas, de ambos cultivares, fueron sobre M 9 y la mayor producción por árbol fué sobre MM 106 (26).

Arboles de manzano Cox's Orange Pippin fueron cultivados sobre cinco patrones A2, M4, M7, MM 106 y MM 104. La producción en los primeros trece años para árboles sobre MM 106 fué la más alta por Ha. por año (6).

Otro experimento aplicado a árboles "Cox's Orange" injertado sobre diferentes patrones dió como resultado que el crecimiento sobre M 9 es 20% más débil que sobre M 26, la producción por metro es la misma, pero la calidad de la fruta es mejor sobre el primero. Cuando se usó sobre MM 111 fué el más vigoroso mientras que la producción y la calidad del fruto fueron semejantes a aquellos sobre MM 106 (27).

En estudios hechos en Mayo, Junio y Julio sobre árboles de 9 a 11 años de edad, los datos fueron tomados

sobre el diámetro del tronco, el número, circunferencia y largo de los racimos florales mayores, número de flores en un racimo y el número de ellas que persisten. Árboles sobre M 11, fueron los más largos, pero la circunferencia en la mayoría de las ramas fué más grande en árboles sobre M 4, el número de flores por racimo fué mas o menos igual con algunos variantes. Se presentaron diferencias en los datos de Junio por el descenso de la temperatura, que fué apreciable pero al final, el número de frutos detenidos sobre los árboles fué similar (16).

La sobrevivencia de los árboles injertados sobre MM 106 es mayor y poseen mejores características de fruto (22).

Los trabajos 1, 2 y 3 de manzano, así como los números 6 y 7 correspondientes a la vid, se llevaron a cabo en invernadero. Los trabajos 4 y 5 se llevaron a cabo en condiciones de campo, las yemas y estacas originales para el injerto fueron adquiridas de manzano cv. Ana de tres años de edad del huerto superintensivo de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Las de manzano MM 106, provienen de plantas de un año de edad, éstos patrones se obtuvieron de un vivero madre localizado en Cd. Cuauhtémoc Chih.

Las yemas originales para el injerto cv. Ana (Exp. 2) se obtuvieron de plantas del huerto de la E.A.G.

Las estacas de vid provienen del vivero Rosella de un año de edad localizado en el Km. 67 carretera a Bahía Kino.

Se realizaron 7 experimentos: En los tres primeros se utilizaron estacas de manzano de madera dura.

Para éstos experimentos las estacas de manzano MM 106, se encontraban en estado de reposo.

Para el experimento 2 fueron utilizadas las estacas de manzano MM 106, con iguales características al experimento anterior, sólo que fueron injertadas con el cv. Ana.

En el experimento 3 fueron utilizadas las estacas de manzano cv. Ana con las mismas características descri-

tas en el Exp. No. 1.

En los trabajos 4 y 5 llevados a cabo en condiciones de campo se utilizaron patrones de manzano MM 106 de un año de edad y se les injertó Ana. Los injertos practicados fueron de yema en T y de lengüeta, en banco respectivamente.

En los experimentos 6 y 7 se utilizaron los patrones de vid Salt Creek y Harmony, a ambos se les injertó de lengüeta el cv. Centurión. Estos experimentos fueron realizados en condiciones de ambiente controlado.

Los experimentos 1, 2 y 3 se establecieron el día 19 de Febrero de 1981.

Experimento 1). Las estacas de manzano MM 106 se obtuvieron de crecimientos laterales, de un año de edad y una longitud media de 30 cm., se escogieron dos grosores: El grosor mayor con una media de 1.1 cm. y el menor con una media de 0.8 cm. Las estacas de manzano tenían de 17 a 18 nudos y se presentaban vigorosas y sanas

Experimento 2). Las estacas se encontraban en estado de reposo y presentaban aspecto sano. Al igual que en el experimento anterior tenían una longitud media de 30 cm. Estas estacas de MM 106 fueron injertadas con el cv. Ana. El injerto que se practicó fué el de yema en T y se hizo aproximadamente a una altura de 20 cm. teniendo en cuenta la longitud de la vareta.

Experimento 3). Se escogieron las estacas de el cv

Ana, éstas presentaban las mismas características que las anteriores.

Los cortes de las estacas de los tres experimentos fueron hechos similarmente. El corte superior se realizó inmediatamente arriba del último nudo del brote, en forma diagonal y el inferior, se efectuó en forma horizontal inmediatamente abajo del último nudo inferior.

Experimento 4). Se llevó a cabo en el huerto del campo experimental de la E.A.G. Las plantas de MM 106 de un año de edad, se injertaron con el cv. Ana, el injerto que se practicó fué el de yema en T y se realizó a una altura de 20 cm. Se injertaron bajo techo. La madera de dónde fueron extraídas las yemas, fué recolectada con anterioridad y las que sirvieron de patrón, se guardaron en condiciones húmedas y frescas hasta que se hicieron los injertos. A éste proceso de trabajo se le denomina injerto de banco. El injerto de yema en T puede ejecutarse rápidamente. Antes de plantarlos las raíces de los patrones fueron tratadas con 25 gr. de PCNB en 10 Lt. de agua. Tanto los que se plantaron inmediatamente después de injertarlos, como los que se sometieron ya injertados, a la estratificación.

El primer tratamiento del experimento se estableció el día 23 de Febrero de 1981. Inmediatamente después de injertar. Los correspondientes al segundo tratamiento, estratificados por 5 días, se plantaron el 27 de Febre-

ro de 1981. Los arbolitos del tercero, estratificados por 15 días se plantaron el 9 de marzo de 1981.

Experimento 5). Se llevó a cabo en el huerto de la E.A.G. El patrón MM 106 fué injertado de lengüeta con el cv. Ana. La plantación se llevó a cabo en la misma forma que el experimento 4 con aplicación de PCNB.

El primer tratamiento, plantarlo inmediatamente después del injertado quedó establecido el 23 de Febrero

El segundo el 28 de Febrero, después de 5 días de estratificación. El tercero quedó establecido el 4 de Marzo de 1981. Con 10 días de estratificación. En la operación completa del injertado de lengüeta se estimó que un operario puede efectuar 700 injertos por día, si el amarre lo hacen los ayudantes.

Los tratamientos utilizados fueron: Acido indolbútfico, 2000, 2500, 4000 y 5000 ppm.; Acido Naftalenacético, 2000, 2500 y 4000 ppm ; Cinetina, 100 ppm. La solución por tratamiento fué de 100 ml. El ácido indolbútfico y naftalenacético se disolvieron en alcohol y se aforaron con agua a un volumen final de 50% cada uno y la Cinetina en hidróxido de sodio diluído. Las aplicaciones se hicieron mediante inmersión rápida (10 segundos) de la base de las estacas.

Inmediatamente después del tratamiento (Exp. 1, 2 y 3) se colocaron en una caja de madera de 90 x 60 x 30 cm

El medio de enraice fué musgo "peat-moss" y perlita

esterilizados en proporción 1:1.

Las estacas se colocaron en la caja a 10 cm. de profundidad de tal manera que las dos terceras partes de su longitud quedaron sobre la superficie y una tercera en el medio de enraizamiento. Para las estacas de vid (Exp 6 y 7) se siguió el mismo procedimiento que los 1,2 y 3 en cuanto a la aplicación de los tratamientos, el medio de cultivo fué musgo "peat-moss" y perlita en una proporción de 60-40. Las estacas se colocaron en bolsas de plástico de 25 x 10 cm. a una profundidad de 20 cm. de tal forma que 10 cm. del patrón y, el injerto quedaron en la superficie.

Invernadero. Es una armazón de metal y madera cubierta de plástico, de 30 m de largo por 9.6 m. de ancho

Tiene para el movimiento y enfriamiento de aire un sistema que proporciona un control satisfactorio de temperatura y humedad. Durante el invierno se usan calentadores de gas, los cuales disponen también, de controladores automáticos operados termostáticamente, según los cambios de temperatura.

Diseño Experimental. Experimento 1). El diseño experimental utilizado para éste trabajo fué un completamente al Azar aprovechando la homogeneidad del material experimental y las condiciones de humedad y temperaturas uniformes en el invernadero. Se estableció el patrón MM 106 con 6 tratamientos y cinco repeticiones y la unidad

experimental fué de tres estacas. Los tratamientos fueron los siguientes : ANA 4000 pp., AIB 4000 ppm., AIB + ANA + C 2000+2000+100 ppm., AIB+ANA 2000+2000 ppm., Cinetina 100 ppm. y el testigo.

Experimento 2). Se utilizó el diseño Completamente al Azar. Al patrón MM 106, se le aplicaron 6 tratamientos con tres repeticiones, utilizando el mismo número de estacas y tratamientos que el experimento 1.

Experimento 3). Se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar, al cv. Ana se le aplicaron 5 tratamientos con tres repeticiones utilizando el mismo número de estacas y tratamientos (excepto Cinetina 100 ppm.) que los dos anteriores.

Experimento 4). Para éste, se utilizó el diseño Bloques al Azar, al patrón injertado de yema en T, Ana sobre MM 106, se le sometió a tres tratamientos con cinco repeticiones y tres estacas como unidad experimental.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1.- Plantado inmediatamente después del injertado.
- 2.- Plantado ya injertado con estratificación de 5 días.
- 3.- Plantado ya injertado con estratificación de 15 días.

Experimento 5). Se utilizó el diseño Bloques al Azar, al patrón MM 106 injertado de lengüeta con el cv. Ana, se le aplicaron tres tratamientos con cinco repeticiones y tres estacas como unidad experimental.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1.- Plantado inmediatamente después del injertado.
- 2.- Plantado ya injertado con estratificación de 5 días.
- 3.- Plantado ya injertado con estratificación de 10 días.

Experimento 6). Se utilizó el diseño completamente al Azar, el patrón injertado de lengüeta, Centurión sobre Salt Creek, se le hicieron 9 tratamientos con tres repeticiones y cinco sarmientos como unidad experimental

Los tratamientos fueron:

- 1) AIB 2500 ppm., 2) ANA 2500 ppm., 3) AIB+ANA 2500 + 2500 ppm., 4) Cinetina 100 ppm., 5) AIB + C 2500 + 100 ppm. 6) ANA + C 2500 + 100 ppm., 7) AIB + ANA + C 2500 + 2500 + 100 ppm., 8) AIB 5000 ppm., 9) Testigo.

Experimento 7) Para éste trabajo se utilizó el diseño Copletamente al Azar, el, patrón injertado, Centurión sobre Harmony, se le aplicaron 9 tratamientos con tres repeticiones y cinco sarmientos como unidad experimental. Los tratamientos fueron similares a los del anterior.

Se tomaron los siguientes datos:

- a) Dinámica de crecimiento, en promedio, de las estacas.
- b) Grosor del Tallo, promedio de crecimiento.
- c) No. de nudos.
- d) Longitud de entrenudos.
- e) Fecha de bro

tación vegetativa. f) Fecha de foliación. g) Formación de callo. h) Fecha de enraizamiento. Longitud de la raíz por tratamiento y su promedio por estaca enraizada. i) pegado del injerto.

El número de días para realizar las observaciones se determinó en base a estacas de prueba colocadas en charolas adicionales.

A las medias de los tratamientos se les aplicó la prueba de Duncan y la Diferencia Mínima Significativa (D.M.S.) a un nivel de significancia de 0.05 .

## R E S U L T A D O S

Los resultados se exponen en base al promedio de la longitud y el número de raíces de las estacas en los experimentos 1, 2, 6 y 7. La evaluación de los efectos de los tratamientos sobre el pegado del injerto se realizó en base el número de injertos que pegaron y presentaron brotación vegetativa, (Exp. 4 y 5).

La evaluación de los efectos de los tratamientos sobre la formación de callo, se consideró importante por ser una fase intermedia hacia el enraizamiento. La cuantificación de los efectos se realizó en base al número de estacas con callo, (exp. 1, 2, 3, 6 y 7).

La evaluación de los efectos de tratamientos sobre el enraizamiento de estacas se cuantificó en base a las variables siguientes: a) Número promedio de raíces por estaca enraizada y b) Longitud de raíz por tratamiento.

a) Dinámica de crecimiento. La primera observación se tomó, para los experimentos 1,2 y 3 el 26/III/81 y la segunda el 24/IV/81. Para los experimentos 4 y 5 la primera observación se tomó los días 25 y 27/III/81, y la segunda el 28/V/81.

Para los experimentos 6 y 7, la primera observación se tomó el 16/IV/81 y la segunda el 11/VII/81.

b) Fecha de enraizamiento. Longitud de raíz por tratamiento y promedio de raíces por estaca enraizada.

Para el experimento 1, la media para la formación de raíz se determinó con un promedio de todas las fechas de enraizamiento ocurridas y dió como resultado el 22/11/81, a los 31 días de establecido el experimento. Para el experimento 2 la medición se hizo de igual manera al experimento anterior y resultó el día 10/IV/81. Para el experimento 6 la fecha promedio de enraizamiento se estableció el 4/IV/81 a los 39 días de establecido. Para el experimento 7 el promedio de fechas de enraizamiento nos dió como resultado el día 27/III/81 a los 30 días de establecido el trabajo.

Pegado del Injerto. Para el experimento 2 la fecha promedio para el pegado del injerto fué el 15/III/81.

Para el experimento 4 fué el 20/III/81. Para el 5 fué el 9/III/81. Para el 6 se determinó que fué el 11/III/81. Para el 7 el promedio de fechas corresponde al 21/III/81. Los daros se analizaron de acuerdo al diseño experimental utilizado.

Experimento 1). En relación al enraizamiento, el cuadro No. 1 ( pag. 24 ) nos muestra que hay diferencia significativa para el nivel del Ácido Naftalenacético (ANA 4000 ppm.) en ambos grosores y la combinación AIB + ANA + C 2000+2000+100 ppm. y ANA + IBA 2000+2000 ppm. en grosor menor tuvieron valores numericamente mayores a los del grosor mayor.

Se observó también en cuanto a dinámica de creci-

Cuadro No.1: Promedio de número y longitud de raíces de estacas de manzano MM 106. Experimento 1.

TRATAMIENTOS en ppm.	NO. DE RAICES		LONGITUD DE RAICES.	
	Grosor Mayor (1.1 cm)	Grosor Menor (0.8 cm)	Grosor Mayor (1.1 cm)	Grosor Menor (0.8 cm)
ANA 4000	9.59 a	18.0 a	17.7	14.0
AIB 4000	3.19 b	2.4 b	7.4	17.5
AIB+ANA+C 2000+2000+100	2.66 b	10.6 a	7.5	15.5
AIB + ANA 2000+2000	2.26 b	17.0 a	4.2	23.2
Cinetina 100	1.0 b	0	1.8	0
Testigo	0.33 b	0.8 b	1.0	5.0

Resultados de la aplicación de la prueba de Duncan al número de raíces de ambos grososres, a un nivel de significancia de 0.05.  
Los valores con la misma literal son estadísticamente iguales entre sí.

miento que el grosor menor presentó un desarrollo vegetativo de 27 cm. mientras que el mayor se desarrolló 31 cm

Otras observaciones indican que el grosor mayor, el promedio de fechas de la brotación de las estacas fué el 25/11/81 y para el grosor menor el 6/11/81. Para la foliación de las estacas, se presentó para el grosor mayor el 14/11/81 y el grosor menor el 18/11/81, no obstante que el mayor tuvo un mejor comportamiento en cuanto a condiciones vegetativas, en el enraizamiento el grosor menor presentó mayor número de raíces en tres tratamientos que no presentan diferencia significativa entre sí (ANA 4000 ppm., AIB + ANA + C 2000 + 2000 + 100 ppm. y AIB + ANA 2000+2000 ppm.) mientras que en el mayor se tuvo un enraizamiento más bajo y sólo un tratamiento, (ANA 4000 ppm.) dió diferencia significativa.

En la formación de callo ésta se presentó para los dos grosores el 28/11/81 a los 9 días de establecido el experimento y en el enraizamiento tampoco hubo diferencia éste se presentó para ambos grosores el día 23/11/81.

Experimento 2). En éste trabajo el análisis de varianza (Cuadro No. 7) nos muestra que hay diferencias significativas entre los tratamientos. El cuadro No. 2 a su vez, nos muestra que estadísticamente existen diferencias significativas en los tratamientos: AIB + ANA 2000 + 2000 ppm., ANA 4000 ppm., AIB 4000 ppm. y AIB +

ANA + C 2000+2000+100 ppm., los tres últimos son estadísticamente iguales al Testigo y Cinetina 100 ppm.

Observamos una interacción del enraizamiento sobre el pegado del injerto, el coeficiente de correlación entre éstos resultó positivo y significativo en un 15.9 % (figura No. 4). La media de las fechas de pegado del injerto en estacas fué el 15/111/81, 24 días después de establecido el experimento.

Cuadro 2. Promedio de enraizamiento de manzano MM 106 injertado con el cv. Ana. Experimento 2.

TRATAMIENTOS EN ppm.	NO. DE RAICES	SIGNIFICANCIA AL 0.05	LONGITUD DE RAICES EN (cm.)
AIB + ANA 2000+2000	46.6	a	42
ANA 4000	29.0	a b	25
AIB 4000	24.0	a b	34
AIB + ANA + C 2000+2000+100	20.2	a b	38
TESTIGO	6.8	b	14
CINETINA 100	2.2	b	27

Los valores con la misma literal son estadísticamente iguales entre sí.

Con relación a la dinámica de crecimiento del injerto, éste se desarrolló 6 cm. y el patrón 2 cm., éste da-

to fué tomado el 23/1V/81 a los 61 días de establecido.

Refiriéndonos a la fecha de brotación de los injertos se presentó el 15/11/81 y la foliación el 14/1V/81 a los 44 días de establecido. En relación a la formación de callo; ésta fué muy uniforme, quedando como fecha promedio el 29/11/81 a los 45 días de establecido el trabajo. Si atendemos a las fechas nos daremos cuenta que la foliación y el enraizamiento son muy parejos y que los acontecimientos siguen una secuencia, primero se presenta la formación de callo, enseguida la brotación de los injertos y por último la foliación con un día de ventaja al enraizamiento.

Experimento 3). El análisis de varianza para la formación de callo en el cv. Ana, no mostró diferencias significativas en los tratamientos (Cuadro No. 3).

Cuadro No. 3. Análisis de varianza para la formación de callo en el cv. Ana. Experimento 3.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	M.C.	F.c.	F 0.05	
TRATAMIENTOS	4	4.94	1.23	1.02	3.48	N.S.
ERROR	10	12.0	1.2			
TOTAL	14	16.94				

N.S.= No Significativa.

La formación de callo se presentó el 26/11/81 una semana después de establecido el experimento y la brotación de las yemas en las estacas se presentó el 24/11/81 5 días después de establecido, sin embargo no obstante la brotación, no hubo diferenciación de los tejidos y el enraizamiento no se presentó. Sólo en algunas estacas hubo floración y foliación, pero al no producirse el enraizamiento las estacas murieron. La última observación en éste experimento se hizo el 30/IV/81, a los 100 días de establecido.

Experimento 4). El análisis de varianza (Cuadro 8) nos dá diferencias significativas en los tratamientos.

En el cuadro número 4 observamos que el tratamiento "plantado ya injertado" es altamente significativo, mientras que plantado ya injertado, con estratificación de 5 días y 15 días no mostraron diferencias significativas. Estadísticamente el tratamiento plantado ya injertado demostró ser superior.

Cuadro No. 4. Promedio de pegado del injerto en patrón MM 106, injertado de yema en T (en banco) con el cv. Ana. Experimento 4.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE PEGADO DEL INJERTO
PLANTADO YA INJERTADO	2.0 a
PLANTADO YA INJERTADO CON ESTRATIFICACIÓN DE 5 DIAS.	0.6 b
PLANTADO YA INJERTADO CON ESTRATIFICACION DE 15 DIAS.	0.6 b

Se observaron además ciertos efectos del patrón sobre el crecimiento del injerto, cuando el patrón presentó cierto grado de vigor el injerto se desarrolló más rápidamente y se presentó una mejor combinación patrón-injerto. El análisis estadístico detectó significancia para la interacción entre el vigor del patrón y crecimiento del injerto (Figura 2). El coeficiente de correlación entre éstos dos factores resultó ser positivo y altamente significativo en un 69%. Refiriéndonos a la dinámica de crecimiento, el último dato se tomó el día 27/V/81 a los 92 días de haberse establecido el experimento y presentó un crecimiento promedio de 13 cm. La fecha de brotación del patrón se presentó primero, el 21/III/81 a los 27 días de establecido el trabajo y la brotación del injerto se retrazó hasta el día 27/V/81, se le practicó un corte al patrón, inmediatamente arriba de la yema injertada para fomentar la brotación de ésta, además se cortaron las yemas del patrón que presentaban brotación, esto se hizo a los 40 días de establecido el experimento y la brotación se presentó a los 64 días.

Experimento 5. En éste experimento el análisis de varianza nos dió como resultado una diferencia significativa en los tratamientos (Cuadro No. 9).

Estadísticamente los tratamientos, plantado ya injertado, plantado ya injertado con estratificación de 5

días y plantado ya injertado con estratificación de 10 días, se comportaron de manera similar (Cuadro No. 5).

Cuadro No. 5. Promedio de pegado del injerto en manzano MM 106 injertado de lengüeta (en banco) con el cv. Ana. Experimento 5.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE PEGADO DEL INJERTO.
PLANTADO YA INJERTADO	14
PLANTADO YA INJERTADO CON ESTRATIFICACION DE 5 DIAS	14
PLANTADO YA INJERTADO CON ESTRATIFICACION DE 10 DIAS	11

Hubo una buena combinación patrón-injerto en los tres tratamientos y se obtuvo un 92% de pegado del injerto. El análisis estadístico detectó significancia para la interacción entre el vigor del patrón y crecimiento del injerto (Figura 3).

El coeficiente de correlación fué positivo y significativo en un 43% , que es el porcentaje de crecimiento que nos proporciona el vigor y buen prendimiento del injerto.

La fecha de brotación del injerto se presentó el día 12/111/81 a los 17 días de establecido el experimento, de manera uniforme, tanto los injertos no estratificados como los que se sometieron a estratificación. En cuanto

a la dinámica de crecimiento el 28/V/81 se hizo la última medición y se presentó un desarrollo de 30 cm. a los 94 días de establecido.

Experimento 6). En los resultados obtenidos para el promedio de número de raíces se demostró que hay diferencias altamente significativas para los niveles de AIB + C 2500+100 ppm. y Cinetina 100 ppm. con promedio de enraizamiento mucho mayor que los demás tratamientos (Cuadro No. 6).

Cuadro No. 6. Longitud y No. de raíces en estacas de los patrones de vid Salt Creek y Harmony, injertados de lengüeta con el cv. Centurión. Exp. 6 y 7.

Tratamientos en ppm.	SALT CREEK		HARMONY	
	Long. de Raíces	No. de Raíces (en cm.)	Long. de Raíces	No. de Raíces. (en cm.)
AIB 2500+ C 100	60	423.3 a	60	340 a
Cinetina 100	52	398.0 a	54	236.6 a b
Testigo	45	273.3 b	47	203.3 b
AIB 5000	24	74.3 c	27	66.6 b
AIB + ANA 2500+2500	31	74.3 c	38	186.6 b
AIB+ANA+C 2500+2500+100	23	28.3 c d	50	178.3 b
AIB 2500	28	22.3 c d	52	126.6 b
ANA 2500	21	14.6 d	42	116.6 b
ANA + C 2500+100	0	0 d	37	70.0 b

El enraizamiento del testigo fué estadísticamente más alto que AIB 5000 ppm., AIB+ANA 2500+2500 y AIB 2500 ppm.; éstos dos últimos se comportaron de manera similar a los tratamientos ANA 2500 y ANA +C 2500+100 ppm., con el promedio de enraizamiento más bajo. La dinámica de crecimiento del injerto se midió el 18/VI/81 a los 113 días de establecido y presentó un desarrollo promedio de 105 cm. En cuanto a la fecha de brotación se presentó el día 27/III/81 a los 32 días como promedio de brotaciones de los injertos y la fecha de foliación se presentó el 12/IV/81 a los 47 días de establecido el experimento. El tratamiento AIB 2500 ppm.+ C 100 ppm. fué el que presentó la más rápida formación de callo a los 28 días de tratados los sarmientos y como fecha promedio el enraizamiento a los 45 días

En el caso de interacción entre enraizamiento y pegado del injerto. el análisis estadístico no detectó significancia para la interacción : sin embargo, se pudo observar cierta tendencia que nos indica interacciones entre estos dos factores, ya que los tratamientos en que se presentó mayor número y longitud de raíces, hubo también mayor número de injertos logrados, en los tratamientos en que se presentó menor enraizamiento el porcentaje de injertos disminuyó en el caso del tratamiento ANA 2500 + C 100 , que no hubo diferenciación de tejidos, los injertos logrados murieron al no presentarse el enraizamiento del patrón.

Experimento 7). En el cuadro número 6 podemos observar que para el promedio del número de raíces existe diferencia significativa para los tratamientos AIB+ C 2500+ 100 ppm., éste último a su vez es estadísticamente igual a los tratamientos restantes. Los trata-

mientos AIB 2500+ C 100 ppm. presentaron mayor número de raíces. Para el caso del nivel más alto de AIB (5000) ppm. se presentó con un enraizamiento intermedio, dando el testigo un promedio mucho más alto. Los tratamientos de menor enraizamiento fueron los compuestos con ANA.

En cuanto a la formación de callo se presentó a los 28 días de establecido el experimento anterior y el enraizamiento se presentó mucho más profuso. En las observaciones de brotación ésta se presentó como fecha promedio el 3/IV/81 a los 38 días de establecido el trabajo y la foliación a los 52. Comparándolo con el experimento 6 los sarmientos de Salt Creek presentaron más rápida brotación y foliación que Hamony.

## D I S C U S I O N.

Experimento 1. En éste trabajo el grosor menor (0.8 cm.) se comportó mejor en cuanto al número y longitud de raíces que el grosor mayor (1.1 cm). Las estacas de ambos grosores fueron tomadas en la estación de reposo (finales del invierno) de madera de crecimiento de la estación anterior, de un año.

A veces las mezclas de las sustancias estimuladoras del enraizado son más eficaces que los compuestos aislados (15). Sin embargo, en ésta trabajo las sustancias aisladas, lograron mayor número de estacas enraizadas y más raíces por estaca, que cuando se usaron las sustancias mezcladas. Refiriéndonos a la temperatura, fueron ascendentes en la primera etapa de propagación (brotación) aunque al final se mantuvo relativamente alta, consideramos que no influyó directamente en el desarrollo de la raíz.

Experimento 2. Al contrario del experimento anterior, la mezcla de las sustancias (AIB + ANA) presentó mejores resultados, que las sustancias separadas. Los injertos de yema se practicaron en Febrero, la yema se encontraba en reposo y las yemas no presentaban ninguna clase de hinchamiento. La corteza de los patrones se desprendía con facilidad, cuando las uniones cicatrizaron se cortó inmediatamente arriba de la yema injertada.

para forzarla a entrar en crecimiento, las del patrón fueron removidas. El enraizamiento interaccionó negativamente en el desarrollo del injerto, las estacas que no tenían raíces y que presentaban buen pegado del injerto murieron. La época en que se tomaron las estacas fué muy favorable ya que se ha demostrado con estacas de patrones de manzano y ciruelo que la capacidad de las ramas para regenerar raíces aumenta durante el invierno, alcanzando un punto elevado justo antes de que abra el botón en primavera (21).

Se logró un buen enraizamiento y un número mayor de raíces y mayor longitud de éstas que el experimento anterior. Como lo mencionamos, las yemas del patrón fueron removidas y esto no presentó significancia en la capacidad de las estacas de promover raíces, la ausencia de yemas en las estacas no ejerció ninguna acción contraria sobre el enraizamiento, en forma opuesta a lo dicho por Hartman y Kester (15). La aplicación de auxinas promovió el enraizamiento de una manera muy significativa si lo comparamos con el testigo, éste a su vez presentó un enraizamiento más alto al de las tratadas con Cinetina.

Experimento 3. Las estacas de Ana tratadas con auxinas no presentaron enraizamiento, no obstante que fueron retenidas durante 14 semanas. De ésta forma se comportaron de manera contraria a los experimentos hechos

por Ryan en estacas retenidas durante seis semanas que lograron 100 % de enraizamiento (28).

Es probable que dosis más altas de AIB y ANA logren el enraizamiento. La combinación de auxinas y Cinetina fué la que logró mayor formación de callo, lo que nos inclina a pensar que las mezclas de sustancias darían mejores resultados que los tratamientos con una sola hormona (13).

Experimento 4. La estratificación no es esencial para la brotación de las yemas. Los resultados de éste experimento son semejantes a los obtenidos por Haniuda (14). Se practicó un corte al patrón para favorecer el desarrollo de las yemas pero con ésta práctica no se obtuvieron resultados positivos ya que la brotación se retrazó más de dos meses.

Condiciones adversas al desarrollo, tales como falta de agua defoliación o temperaturas bajas, pueden conducir a que la madera se apriete e interferir seriamente con las operaciones del injerto, de yema (15).

El injerto de yema no se realizó en condiciones adecuadas y la estratificación de ser necesario realizarla, debe de hacerse con temperaturas mas bajas y humedad relativa mas alta, de acuerdo a los estudios de Haniuda (14).

Experimento 5. Los resultados fueron semejantes a

el experimento anterior de la misma forma son similares a los obtenidos por Ferotin (10).

El injerto de lengüeta se comportó mejor que el injerto de yema, presentó mejor cicatrización, brotación temprana y crecimiento promedio mucho mayor al experimento anterior de yema.

Experimento 6. El tratamiento AIB + C 2500+100 ppm. presentó mayor enraizamiento seguido del de Cinetina 100 ppm., el testigo presentó buen número de raíces.

Con ésto se demuestra que Salt Creek posee auxinas u otras hormonas endógenas en forma natural, y que la adición de éstas en forma artificial tiene poco efecto en el enraizamiento, éstos resultados son semejantes a los obtenidos por Orffer (25).

En éste trabajo no se detectó interacción entre enraizamiento y pegado del injerto, siendo ambos satisfactorios de la misma forma que el método de encallado.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Romberger (29).

Experimento 7. De manera semejante al experimento anterior el AIB + C 2500+100 ppm., seguido del de Cinetina 100 ppm. fueron los que presentaron mayor enraizamiento que resultó ser estadísticamente igual al testigo. Harmony presentó el encallado y la iniciación de las raíces una semana más temprano que Salt Creek, así,

Harmony enraizó con más facilidad que Salt Creek y al final de ambos experimentos, presentó mayor número y longitud de raíces. De manera contraria a lo expuesto por Alley y Ferrari (3), Harmony en nuestro trabajo presentó sensibilidad al AIB y de manera similar y de manera similar a lo expuesto por ellos fué menos sensitivo al ANA, con el que se obtuvo poco enraizamiento (mucho menor que el logrado con el testigo).

En los experimentos 6 y 7, Salt Creek y Harmony, presentaron considerable enraizamiento en el testigo coincidiendo con los resultados obtenidos por Orffer (25). Los tratamientos con agua caliente son una posibilidad y se puede escoger asimismo una suplementación con AIB sólo o mezclado con Cinetina.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES.

El proceso de reproducción sexual tiene importancia especial en horticultura, porque la composición genética de la mayoría de los cultivares de los frutales y de las plantas ornamentales mas valiosas es sumamente heterocigota y las características que distinguen a esos tipos se pierden de inmediato al reproducirlos por semilla: la propagación sexual es indispensable en cultivares que no producen semillas viables.

En especies que se propagan con facilidad por estacas éste método tiene numerosas ventajas, es poco costoso rápido y sencillo, no necesitando de las técnicas especiales que se emplean para el injerto. La planta progenitora suele reproducirse con facilidad, sin variación genética.

Existen dos materiales similares. los ácidos Indol-Butírico (IBA) y Naftalenacético (NAA), que aunque no ocurren de manera natural son más efectivos que el ácido Indol-acético (IAA) para estimular la formación de raíces en estacas. En la actualidad está bien aceptado que la auxina endógena y la exógena son un requerimiento para la iniciación de las raíces adventicias en los tallos.

Bajo los razonamientos anteriores, se realizaron una serie de experimentos con el objeto de estudiar los efectos de las sustancias ácido indolbutírico y ácido indolacético y la cinetina sobre la promoción del enraizamiento y la brotación, en estacas de vid y manzano. Las estacas de vid cvs. Salt Creek y Harmony se injertaron de lengüeta con el cv. Centurión, posteriormente fueron tratadas con sustancias estimuladoras del enraice a diferentes concentra

ciones. En otro trabajo estacas de manzano MM 106 fueron tratadas en sus extremos basales con sustancias que estimulan el enraizamiento, se aplicaron las sustancias de manera individual o mezcladas a diferentes concentraciones. Se trabajó con dos grosores. El grosor mayor con 1.1 cm. y el grosor menor con 0.8 cm.

En un segundo experimento de manzano las estacas de MM 106 se injertaron de yema con el cv. Ana y el patrón fué tratado posteriormente con estimuladores de enraizamiento en su parte basal.

El tercer experimento de manzano consistió en tratar las estacas de el cv. Ana con sustancias estimuladoras del enraice a diferentes concentraciones.

Todos los trabajos mencionados se realizaron bajo condiciones de invernadero, con material vegetativo obtenido de huertos de diferentes localidades.

Se llevó a cabo un cuarto experimento de manzano MM 106 de un año de edad al que se le injertaron de yema el cv. Ana y se sometió a tres tratamientos diferentes:

1. Plantado ya injertado
2. Plantado ya injertado con estratificación de 5 días
3. Plantado ya injertado con estratificación de 15 días.

En un quinto trabajo con manzano se le injertó de lengüeta el cv. Ana y se le practicaron tres tratamientos:

1. Plantado ya injertado
2. Plantado ya injertado con estratificación de 5 días.
3. Plantado ya injertado con estratificación de 10 días.

Estos dos últimos trabajos fueron realizados en el huerto del Campo Experimental de la E.A.G.

En los experimentos de vid de ambos cvs. se observó que el ácido indolbutírico 2500 ppm. + Cinetina 100 ppm. en inmersión rápida, promovieron el enraizamiento y presentaron mayor longitud y número de raíces.

En los trabajos de manzano, se observó en el experimento 1, en ambos grosores que el ácido Naftalen acético en dosis de 4000 ppm. fué el mejor para la promoción de las raíces.

En el experimento 2 la combinación de ácido naftalenacético en dosis de 2000 ppm + el ácido indolbutírico a la misma concentración resultó ser el mejor tratamiento para la formación de raíces. se observó además que el enraizamiento interaccionó con el pegado del injerto, desfavoreciendo a éste último ya que en estacas en las que se había alcanzado una buena unión, ésta se malogró porque los tratamientos no mostraron efectividad para la promoción de las raíces.

En el experimento 3 de manzano el cv. Ana sólo alcanzó la formación de callo pero no se logró la iniciación de las raíces, sin embargo las estacas mostraron brotación de las raíces, foliación y en un porcentaje menor, floración.

En el experimento 4 de manzano MM 106, injertado de yema con el cv. Ana, el mejor tratamiento para lograr un mayor número de injertos, resultó ser el "plantado ya injertado" sin someter a los arbolitos a estratificación se observó también una fuerte interacción del vigor del patrón sobre el crecimiento del injerto.

En el trabajo 5 de manzano MM 106, injertado de lengüeta con el cv. Ana, no hubo diferencia significativa en los tres tratamientos, sin embargo se observó un mayor porcentaje de prendimiento del

injerto en comparación con el experimento anterior. Se observó además una interacción del vigor del patrón sobre el crecimiento del injerto en un porcentaje menor que el experimento 4.

De acuerdo con los resultados obtenidos y las observaciones efectuadas, se concluyó que :

- Experimento 1.- a) El grosor menor (0.8 cm) presentó mayor enraizamiento que el grosor mayor (1.1 cm).
- b) Dosis altas (4000 ppm.) de ANA fué la que se comportó mejor en relación al enraizamiento para el grosor mayor.
- c) En el grosor menor ANA 4000 ppm., la combinación de AIB+ANA+C y AIB+ANA se comportaron estadísticamente iguales.

- Experimento 2.- a) La combinación de auxinas AIB+ANA en dosis de 2000 ppm. y mezcla de éstas con Cinetina 100 ppm. se comportaron estadísticamente iguales.
- b) Las dosis altas (4000 ppm.) de AIB y ANA en forma separada dieron resultados estadísticos semejantes entre sí y con las dos mezclas anteriores.
- c) El análisis estadístico para la interacción entre el enraizamiento y el pegado del injerto fué positivo con una significancia del 40 %.

Experimento 3.- a) No se detectaron diferencias significativas en relación a la formación de callo y los tratamientos auxínicos no lograron la diferenciación de las raíces. La mezcla AIB+ANA + C 2000+2000+100 ppm., fué la que logró más formación de callo.

La foliación en éste trabajo no se comportó como cofactor de enraizamiento.

Experimento 4.- a) La estratificación del patrón, para un mejor prendimiento de la yema injertada, no es necesaria. El más alto prendimiento fué con el tratamiento "Plantado ya injertado" sin someterse a ninguna clase de estratificación. El patrón MM 106 y el cv. Ana demostraron ser una buena combinación patrón injerto.

Experimento 5.- a) No se obtuvieron diferencias significativas en los tratamientos, por lo tanto se puede injertar y plantar o injertar y estratificar.

b) Se detectó significancia para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto, con un coeficiente de correlación del 43 %.

c) El injerto de lengüeta en banco fué mejor que el injerto de yema.

d) La combinación patrón MM 106 con cv. Ana resultó ser muy buena y dió un 92 % de pegado del injerto. El cv. Ana injertado presentó un crecimiento sano y vigoroso.

#### V I D

Experimento 6.- a) El mejor tratamiento fué la mezcla de AIB+ Cinetina 2500+100 ppm. y el testigo presentando buen enraizamiento

b) El análisis estadístico no detectó interacción entre enraizamiento y pegado del injerto sin embargo como se citó antes, se observó cierta tendencia a la interacción.

c) El patrón Salt Creek injertado con el cv. Centurión demostró ser buena combinación patrón-injerto y en éste aspecto fué mejor que Harmony-Centurión.

d) El patrón Salt Creek, mostró tener considerable dificultad para enraizar.

Experimento 7.- a) Los tratamientos que lograron más alto enraizamiento fueron, la combinación AIB + C 2500+100 ppm. y ésta última de manera independiente logró tener buena acción en la promoción del enraizamiento.

b) El patrón Harmony como testigo logró diferenciación de raíz.

c) la combinación Harmony-Centurión fué buena.

d) El patrón Harmony demostró más, facilidad para enraizar, con un número y longitud de raíces mayor que las de Salt Creek.

Se recomienda lo siguiente:

- 1.- Utilizar estacas de poco grosor y de crecimientos nuevos para enraizar.
- 2.- Utilizar dosis combinadas de AIB+ANA en diferentes concentraciones.
- 3.- Probar otras combinaciones y hormonas para enraizar Ana.
- 4.- Experimentar con estratificaciones a temperaturas más bajas.
- 5.- Probar tratamientos con agua caliente y hormonas para los cvs. de vid.
- 6.- Utilizar otras combinaciones de patrones y cvs. de vid y manzano.
- 7.- Practicar de preferencia el injerto de lengüeta.
- 8.- Si se dispone de tiempo , se recomienda el enraice de estacas primero y después el injertado.
- 9.- A nivel de campo, para injertación selecciónese de preferencia patrones vigorosos, del grosor de un lápiz.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1) ALLEY C.J. 1980. Propagation of Grapevines. California Agric. 34(7): 29-31.
- 2) \_\_\_\_\_ . 1980. Grapevine Propagation XVI. Chip-Budding and T Budding at High level. Amer. J. Enol. Vitic. 31(1):60-63.
- 3) \_\_\_\_\_ . 1980. Grapevine Propagation XVII Chemical Dissbudding of Cuttings. Amer. J. Enol. Vitic. 31(1): 65-68.
- 4) \_\_\_\_\_ . 1980. Chip-budding of mature grapevines Amer. J. Enol. Vitic. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(1):26.
- 5) ANKUDINOV V.I. 1980. Effectiveness of raising apple transplants by bench grafting and stratification in polymer wrapping. Referativnyi Zhurnal. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(12):718.
- 6) BJURMAN B. 1980. A pruning trial with Cox's Orange Pipping on five different rootstocks. Tids Kritt for Frukt-och Barondling. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50 (12) 718.
- 7) DOMANSKI R. and S. SASAKI. 1969. Interactions of applied Growth Regulators and Temperature in Salix cuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 (2) : 39-41.
- 8) DZHURAEV R.D. 1980. Irrigation Regime of Apple clonal rootstocks. Referativnyi Zhurnal. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50 (5) 262.
- 9) EMERSON L.P. 1979. Mexico's Grape Industry: Table Grapes Raising and vine. F.A.S. M- 292 pp. 1, 4.
- 10) FEROTIN B. 1980. Production of maiden apple trees from bench grafts, grown in fertil pot pots. Horticultural Francaise 103. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(1):15.
- 11) FISHER M 1980. Infuencing the yield of apple cultivars by selection of rootstocks. Gartenbau 27 Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(12): 718.

- 12) GOREKI R.S. 1980. The effect of an auxin (IBA), fungicide (Captan) and wounding on the of softwood apple (*Malus Mill*). *Acta Agrobotanica*. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(8): 493.
- 13) GRZYB Z. 1980. Propagation of dwarf apple rootstocks by softwood cuttings. *Fruit. Sci. Report*. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(11): 669.
- 14) HANIUDA T., Y. YOSHIDA. 1980. A study on the long term preservation of apple scions and dwarfed trees. *Bolletín of the Fruit Tree. R. Research Station*. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(1): 15.
- 15) HARTMAN H.T., K.E. KESTER. 1980. *Propagación de Plantas*. C.E.C.S.A. 2 da. Ed. México. pp. 321, 515, 714, 717.
- 16) HEGAZI E.S., A. RAJMAN. 1980. The influences of rootstocks on growth, flowering and fruiting on McIntosh apple trees. *Fruit Sci. Reports* Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(1): 16.
- 17) HOWARD B. 1980. Chip Budding. *Horticulture Industry* 11. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(1): 15.
- 18) KASIMATIS A.N., L.LIDER. 1972. *Grape Rootstocks Varieties*. University of California. *Agricultural Extension*. A.T.X.- 47 pp. 1-32.
- 19) KRACKE H., B. MARANGONI. 1981. Hormonal Changes During the rooting of Hardwood cuttings of Grapevine Rootstocks. *Amer. J. Enol. Vitic.* 32 (2): 135-137.
- 20) LEMESHKO N.S., V.A. DRANOVSKII. 1980. Trials on Storage of Rootstock material prepared for grafting. *Vinodeliei Vinogradarstvo SSSR*. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(2):84.
- 21) MC QUILKIN W.E. 1950. Effects of some growth regulators and dressings on the healing of tree wounds. *Jour. Forest.* 48(9): 423-28.
- 22) MULLINS C.A., D.W. LOCKWOOD. 1980. Evaluation of five Malling Merton (MM) apple rootstocks on Cumberland plateau of Tennessee. *Fruit Varieties Jour.* 33(3). Original no consultado to-

mado de Hort. Abst. 50(1):15.

- 23) OOISHI A., H. MACHIDA, T. HOSOI y Y. SHIOBARA. 1980. Studies on Photosynthesis in cuttings during propagation. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(12):733.
- 24) ORFFER C.J., P.G. GOSSARD. 1980. The effect of hot Water Treatment and growth regulators on budburst and rooting of cuttings of grapevine rootstock cultivar. U.S.V.I.T. 2-1. Deciduos Fruit Grower 29(10). Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(7): 426-427.
- 25) \_\_\_\_\_ . 1980. Effect of hot water treatments on budburst and rooting of grapevine cuttings. Vitis 19(1). Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(11):677.
- 26) PATZOLD G. 1980. Vigor and yield of cultivar root stock combinations for production of dessert apples. Gartenbau 27(1):18. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(12):718.
- 27) RIESEN W., A. HUSISTEIN. 1980. The final Report on a rootstock experiment with cultivar Cox's Orange. Schweiserische Zeitschrift fur Weinbau 11 (19). Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(3):140.
- 28) RYAN G.F. 1958. Some Factors influencing rooting of Grafted cuttings. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72 (4): 454-61.
- 29) ROMBERGER G.A., C.W. HAESLER E.L. BERGMAN. 1980. Influence of two callusing methods on bench grafting success of 12 *Vitis vinifera* L. Amer. Jour. Enol Vitic. 30(2): 106-110.
- 30) SHAUMAROV KH.B. 1980. Summer striking of cuttings of apple clonal rootstocks in Uzbekistan. Referativnyi Zhurnal 12(55) 543. Original no consultado tomado de Hort. Abst. 50(5): 262.
- 3 1) STRAUSS E. , S. MADER. 1980. Test on Thirteen apple rootstocks in combination with three scion cultivars. Obstbau und Fruchtverwertung 30 (2):78. Original no consultado tomado de Hort Abst. 50 (12):719.
- 3 2) WEAVER R.J. 1976. Reguladores de Crecimiento de las plantas en la Agricultura. Ed. Trillas México D.F. pp. 143, 172.

## A P E N D I C E

Cuadro 7. Análisis de varianza para el número de raíces de estacas de MM 106. Experimento 2.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F. c.	F 0.05
Tratamientos	5	6414.4	1282.88	2.66	1.92
Error	24	11545.07	481.04		
Total	29	17959.47			

Cuadro 9. Análisis de varianza para el pegado del injerto. Experimento 5.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F.c.	F 0.05
Tratamientos	2	150.711	75.35	1.27	N.S.
Bloques	4	262.57	65.64	1.19	N.S.
Error Exp.	8	366.63	45.82		
Error Muest.	30	917.34	30.57		
Total	44	1697.24			

Cuadro 8. Análisis de varianza para el pegado del injerto. Experimento 4.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F.c.	F 0.05
Tratamientos	2	10.32	5.16	17.97	3.04 *
Bloques	4	0.542	0.1355	0.467	N.S.
Error Exp.	8	2.32	0.29		
Error Muest.	30	5.4	0.18		
Total	44				

Cuadro 10. Análisis de varianza para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto. Experimento 4.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F.c.	F 0.05
Regresión	1	920.85	920.85	30.26	4.67
Residuo	13	396.08	30.46		
Total	14	1316.93			

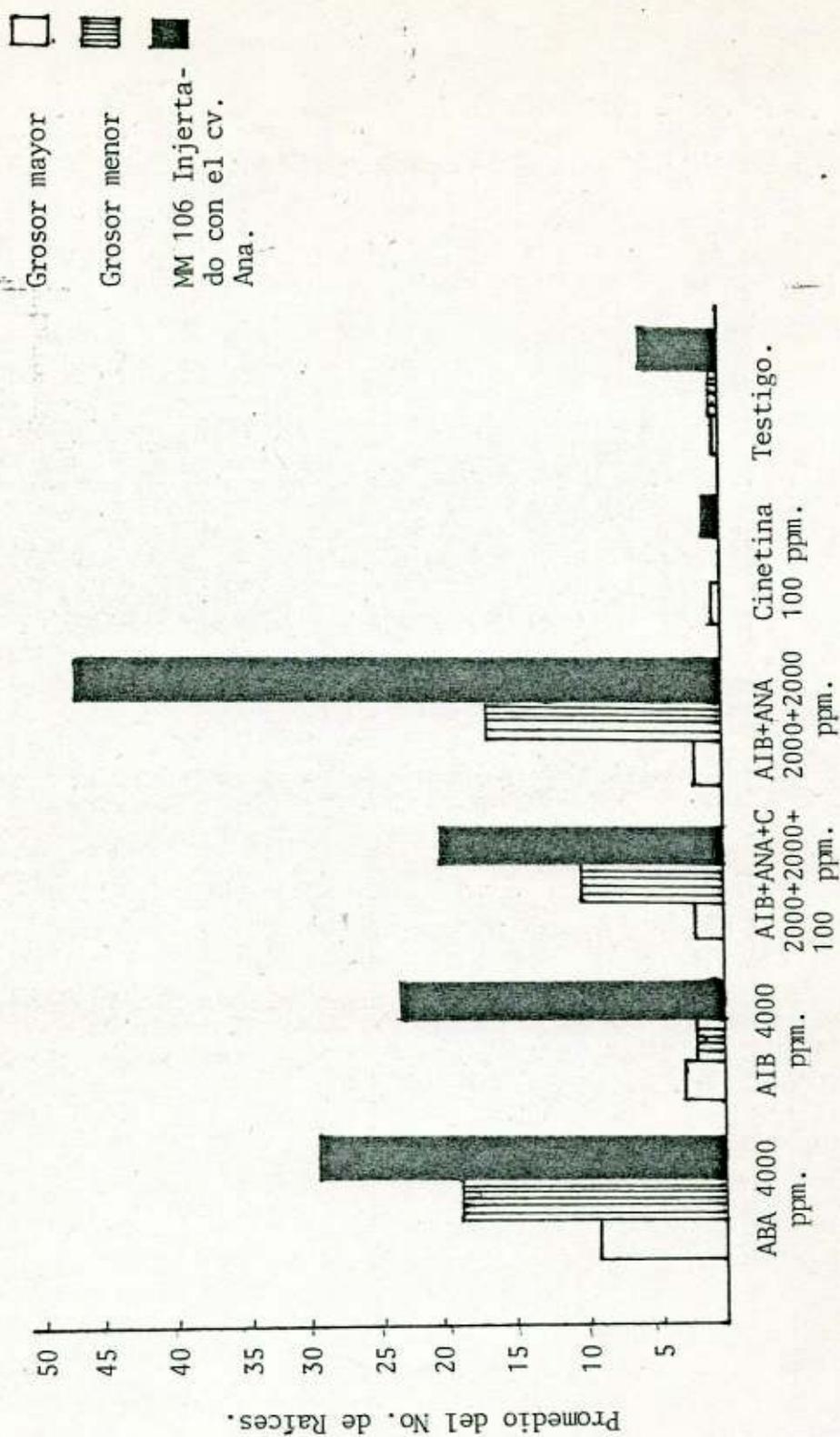
Cuadro 11. Análisis de varianza para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto. Experimento 5.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F.c.	F 0.05
Regresión	1	3425.4	3425.4	9.88	4.67
Residuo	13	4506.55	346.65		
Total	14	7931.66			

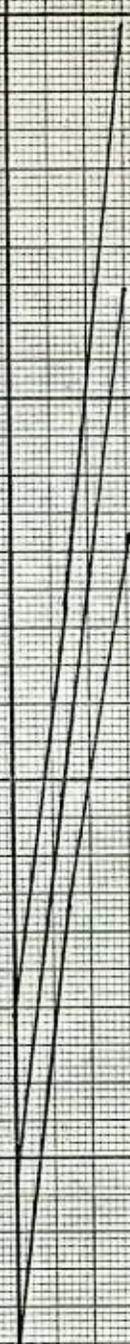
Cuadro 12. Análisis de varianza para la interacción entre el enraizamiento del patrón MM 106 y el pegado del injerto. Experimento 2.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Medias Cuadradas	F.c.	F 0.05
Regresión	1	3.63	3.63	5.30	4.20
Residuo	28	19.17	0.684		
Total	29	22,8			

Figura 1. Promedio de No. de raíces en estacas de manzano MM 106 (grosor mayor 1.1 cm), (grosor menor 0.8 cm) y MM 106 injertado de yema con el cv. Ana.



TRATAMIENTOS.



$x = 0$   
 $y = -0.64$   
 $x = 3$   
 $y = 22.91$   
 $x = 1.5$   
 $y = 11.13$

Figura 2. Gráfica para la interacción entre el vigor del patrón y crecimiento del injerto. Experimento 4.

Figura 3. Gráfica para la interacción entre el vigor del patrón y el crecimiento del injerto.  
Experimento 5.

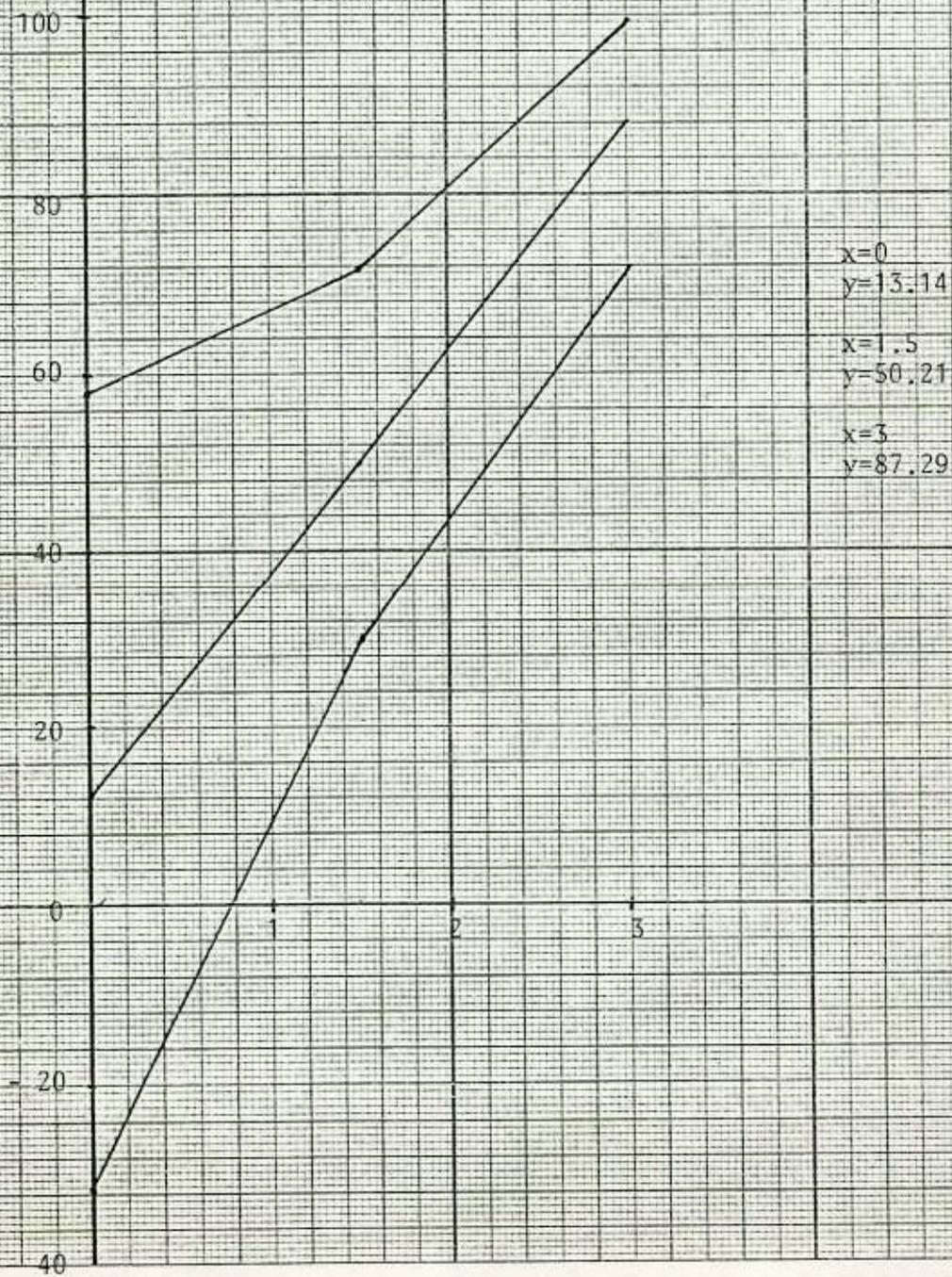
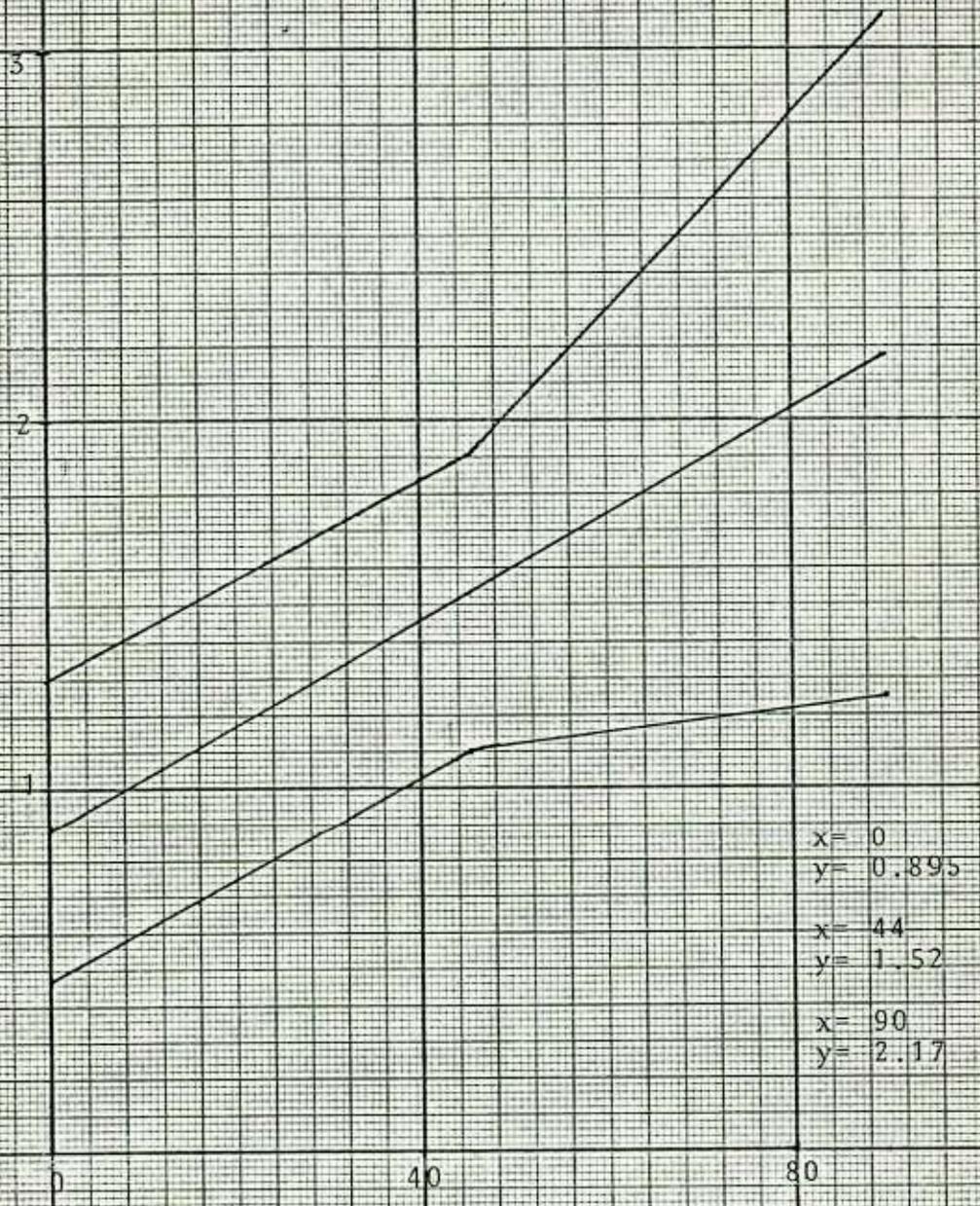
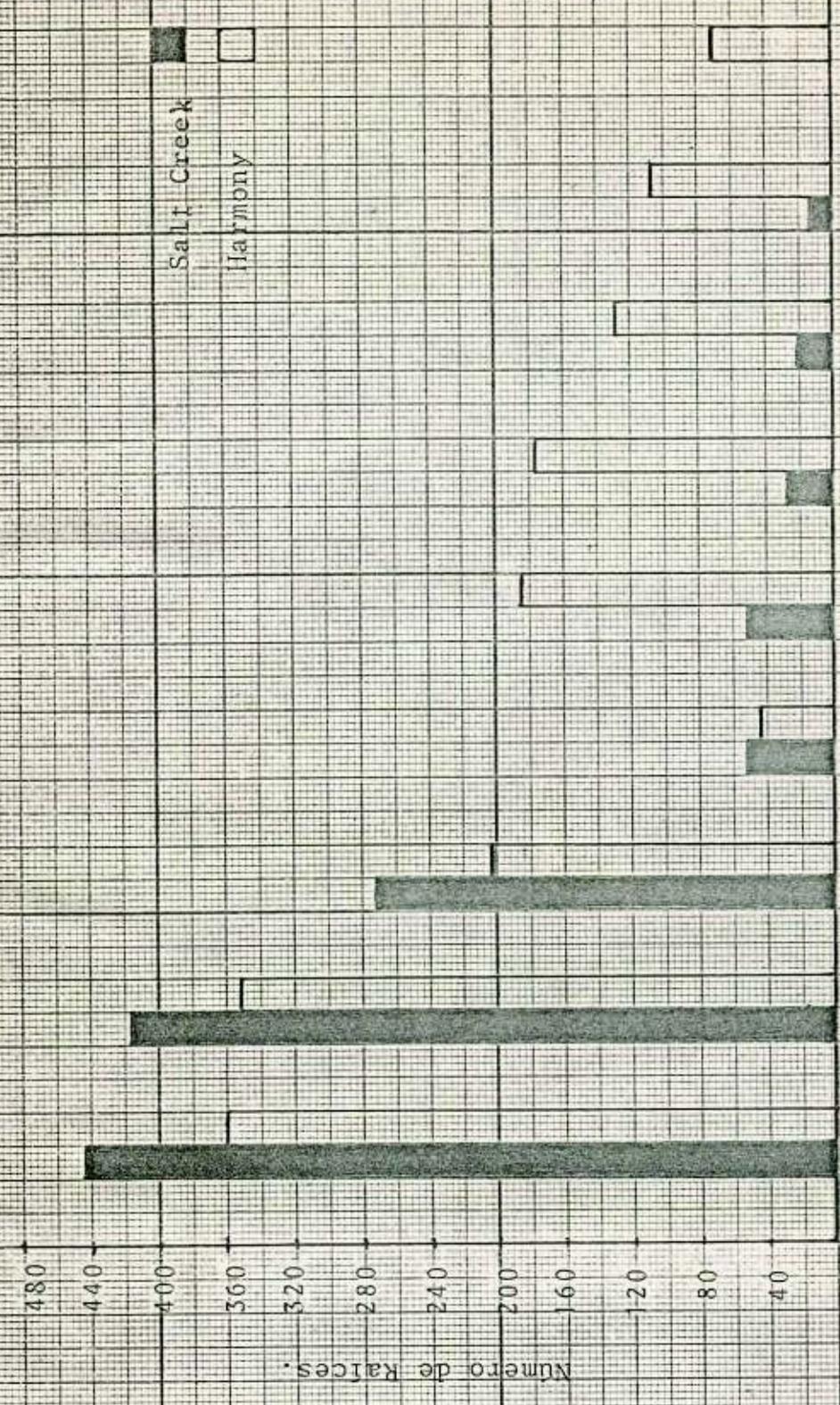


Figura No. 4. Gráfica para la interacción entre el enraizamiento del patrón MM 106 y el pegado del injerto. Experimento 2.



de vid Salt Creek y Harmony, injertados de lenguaeta con el cv. Centurión. Experimentos 6 y 7.



AIB+C 2500+100 ppm.  
 C 100 ppm.  
 Testigo  
 AIB 5000 ppm.  
 AIB+ANA 2500+2500 ppm.  
 AIB+ANA AIB+ANA + C 2500+2500 + 100 ppm.  
 ATB 2500 ppm.  
 ANA 2500 ppm.  
 ANA+C 2500+100 ppm.

TRATAMIENTOS.