

# **OBSERVACIONES EN LOS INJERTOS**

**POR:**

**DAMIAN CHAVARRIA**

**ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA  
Y GANADERIA.**

**MANAGUA, NICARAGUA. CA.  
1995**

MI TESIS VA DEDICADA:

A MIS PADRES POR SUS MULTIPLES  
SACRIFICOS HECHOS PARA DARMEN  
EL SUSTENTO NECESARIO DURANTE  
EL CURSO DE MIS ESTUDIOS.

AL SR. DIRECTOR, DON RAMIRO  
MONTES V., Y PROFESORES DE  
LA ENAG. POR SU LABOR DESA-  
RROLLADA AL BRINDARNOS DE  
SUS SABIAS PROFESIONES Y  
EXPERIENCIAS, EL PAN DE LA EN-  
SEÑANZA.

AL HONORABLE SR. MINISTRO DE  
AGRICULTURA SR. DON ENRIQUE  
F. SANCHEZ, POR SU NOBLE ES-  
FUERZO TOMADO PARA QUE PASA-  
REMOS EN LAS MEJORES Y FACI-  
LES CONDICIONES POSIBLES NUES-  
TRA JORNADA.

Y EN GENERAL, SIN DEJAR COMO  
ULTIMO TERMINO, A TODOS AQUE-  
LLOS INTERESADOS EN LA TECNI-  
CA DE LOS INJERTOS EN LOS FRU-  
TALES, CUYA TESIS ESTE A SU AL-  
CANCE O LOGRARE CON TODO GUSTO  
E INTERES SUMINISTRARSELA.

SIENDO ESTE EL PRINCIPAL OBJETO  
LA ELABORACION DE LA PRESENTE.

## INTRODUCCION

La explotación de los frutales en Nicaragua está muy atrasada, excepcionales son las fincas que se dedican a este ramo de cultivo, motivo por el cual la ciencia no ha podido ensanchar sus conocimientos técnicos en esta labor.

No obstante en la actualidad parece despertarse un poco esta labor, talvez al reconocer las grandes ventajas que tiene y el porvenir que tendrá en un futuro no lejano pero tampoco inmediato, por lo que ya algunos agricultores y aficionados a este cultivo comienzan a buscar los conocimientos técnicos y secretos que encierra la fruticultura.

Siendo los injertos un método de reproducción de las plantas, incluyendo los frutales en los cuales tienen muchos fines de considerable y vital importancia, se desprende la necesidad de su conocimiento y empleo.

Muy pocas son las publicaciones que se han hecho acerca de los injertos, no han estado al alcance de todos y se han limitado unicamente a informar la importancia y la descripción de algunos de ellos sin dar a conocer los problemas que presentan en su uso y los múltiples cuidados que deben observarse, de los cuales debe serciorarse y ponerlo en práctica el fruticultor, lo que repercutirá en alcanzar un trabajo completo y asegurarse de esperar el beneficio. Informar sobre este particular de los injertos a los que lo desean, para ayudar al adelanto del país es el objeto de mi tesis a la vez que hubiera deseado también describir los injertos adaptables y practicados en Nicaragua, pero por resultar un trabajo cansado y aburrido para ser leído y sostenido en un exa-

man de peritaje ante un tribunal examinador, solamente haré hincapié en el injerte de escudete por ser el más práctico, sencillo y usado en los cítricos que son de gran valor en el mercado, y contienen regular cantidad de elementos nutritivos y ciertas vitaminas esenciales; y una somera explicación de los injertos venier y de cuña que han sido experimentados en el SIAN. Al ser de gran interés los injertos de cereza para renovar árboles viejos o replantarlos por nuevas variedades; y el de puente para restablecer árboles afectados por enfermedades de la corteza, ruego a los que deseen saber de su operación pedir información al departamento de Horticultura del SIAN.

He preparado esta tesis, con los conocimientos adquiridos con suma voluntad y vocación en mis estudios durante el curso de cuatro estudiosos años lectivos en mi ALMA MATER la " ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE NICARAGUA", con la cooperación del agrónomo Sr. Orlando Cuevas, quien tiene experiencia al respecto, y con referencia de los textos "TRATADO DE FRUTICULTURA DEL DR. D. TAMARO" y " MULTIPLICACION DE LOS FRUTALES POR JOSE J. VIDAL"

Managua, 8 de Noviembre de 1955

INSTRUMENTAL NECESARIO

La navaja de injertar: Provista por una pequeña espátula con la que se despega la corteza.

Las tijeras de podar: Para el descabezado o limpieza de los portainjertos o en la preparación de puas. Cuando los piés son muy gruesos, se utilizarán las tijeras descornadoras o sierras de podar y se afinan los cortes con serpeto.

Una cuchilla de hendir: Con filo solo a un lado construyendo en un extremo una cuña cuyo fin es mantener abierto el portainjerto mientras se introduce la pua, esta herramienta se usa cuando el injerto es de hendedura.

Una piedra de acéite: Para afilar.

Las ligaduras: Se usan en todos los tipos de injertar y deben ser resistentes, flexibles, elásticas, que no se alteren con las variaciones atmosféricas y en una posibilidad de fácil descomposición. Con estas cualidades se consigue que sedan al crecimiento para que no caucen estrangulamiento ni heridas y se terminen en caso que por olvido u otra causa los quite manualmente. entre ellos están: El hule, la rafia, lana hilada, tiras de algodón barato etc.

## Multiplicacion y Seleccion del Material

Para lograr el éxito en los injertos deben tenerse muchas precauciones en la multiplicación y selección del material.

En lo que se refiere al portainjerto, para que conserve todas las características genéticas, debe hacerse lo posible porque su reproducción sea agámica ya sea por estaca, acodo y a veces por los renuevos. De estos medios de reproducción el acodado es el más recomendable por que da un mejor sistema radicular que no se consigue con las estacas y no tiende a emitir hijuelos.

Las estacas deben tomarse de árboles que acusen perfecta salud, posean las características de la variedad y sean muy fructíferas; estas condiciones deben reunirias también los árboles en que se hacen los acodos. Las ramas que se utilizan no deben estar tiernas ni muy maduras.

La reproducción por semilla tiene la desventaja en que hay segregación de los caracteres y las plantitas nacidas serán semejantes en sus cualidades generales pero muy diferentes en su vigor, porte, tamaño y capacidad fructífera, cualidades éstas que se conservarán al ser injertadas; pero siendo necesario en ocasiones recurrir a este medio de reproducción para obtener patrones e injertos, se escojerán las semillas de árboles que reúnan todas las buenas condiciones de la variedad y seleccionar las plantitas germinadas.

Una vez que han germinado las semillas o prendido las estacas y acodos se trasplantarán las sanas y de características deseables al vivero desechando todas las mal conformadas; puede reconocerse la salud de éstas cortando las raíces trans-

versalmente y observar si las secciones del corte son blancas, los anillos leñosos brillantes, si carecen de manchas y la corteza tiene un color uniforme. Si existe alguna de estas anomalías la planta se rechaza.

Por estas razones en centros donde la explotación de injertos es considerable, lo mejor es tener grupos de plantas o clones para multiplicación por vía asexual que desciendan de una sola planta que reúne todas las condiciones excepcionales como portainjerto. Debe tenerse muy en cuenta en estos caracteres la longevidad.

Las ramitas para yemas deben extraerse de árboles que ya estén en plena producción, para así conocer sus buenas cualidades fructíferas, sin flujos en este particular, que sean sanos, de buena calidad, fértiles y libres de enfermedades y plagas, además las ramitas no deben ser vegetativas, ni chupones o brotes estériles; no deben estar tiernas ni maduras, es muy aconsejable que se encuentren en vía de crecimiento. Los árboles destinados a este fin no deben podarse anualmente.

Cuando se han obtenido las ramitas y se demora en la injertación se conservan estratificándolas en cajones de arena ligeramente húmedos o enterrarlos en suelos sueltos húmedos o en otros lugares frescos, así se demora la brotación y las yemas estarán en reposo.

En los injertos de pua cuando se toman las estacas se tratará que en sus cortes quede localizada o cerca de ellas una yema para que con sus actividad provoque la acumulación de sustancias estimuladoras del crecimiento y contribuya a facilitar la soldadura. Actualmente existen unas sustancias u hormonas químicas que se untan en los cortes para que

provoque más rápidamente la soldadura.

### EPOCA EN QUE SE DEBE INJERTAR

La ejecución del injerto tiene sus épocas determinadas y varía de acuerdo con la clase y tipo de injerto y la especie frutal. Pero en una generalidad par que los injertos tengan éxito deben efectuarse durante el período de vegetación activa en el cual los tejidos en contacto entrarán en multiplicación y conexión inmediatamente, repararán los tejidos afectados y cicatrizarán pronto. Además en este tiempo hay mayor cantidad de agua que apresura la actividad de la zona generatrix.

Los árboles jóvenes tienen más posibilidades del éxito por poseer meristemas activos por lo cual tendrá igual efecto que el agua.

En cuanto a la edad del portainjerto en el vivero se debe hacer el injerto de manera que cuando se haga la expedición de la planta para el trasplante definitivo no este muy desarrollada por que en las plantas más pequeñas se reducen las pérdidas por la menor exigencia de la copa y la pronta restitución del sistema radicular, especialmente las raíces finas que son las que más se pierden al ser extraídas las plantas, sin embargo cuando son demasiado tiernas se presenta el problema de no ser lo suficiente capaces de resistir los cambios bruscos del medio ambiente como sucede en el trasplante.



## AFINIDADES DEL INJERTO

**Definición-** "Afinidad es el conjunto de condiciones o aptitudes presentes en las plantas que las hace aptas para unirse por el injerto"

Esta condición es lo primero que debe buscarse en las plantas a injertar, para que sus cortes suelden, sus vasos empalmen y se efectue una completa cicatrización es decir formarán una sola planta compuesta por dos.

Cuando la afinidad no existe es imposible el prendimiento del injerto por que la desconexión de los vasos no permite el transporte de los alimentos por ambos individuos, al tiempo que no habrá unión de sus tejidos y la planta morirá por inanición, y si la afinidad es débil el injerto crecerá muy raquítico, no resistirá las fluctuaciones climatéricas o morirá pronto.

En otras palabras se dice que hay buena afinidad cuando las plantas que se unen tienen una capacidad funcional semejante, capacidad que proviene de la similitud cuali y cuantitativa en lo que se refiere a la necesidad de agua y alimentos o a sus hábitos de crecimiento. Es un error como creen muchos que la afinidad consiste en injertar solamente variedades de una misma especie, pues esta formada por lo anteriormente explicado, pero si es cierto que se encuentra casi siempre entre las variedades de una misma especie, motivo éste dicha equivocación; existe a veces también en las especies y variedades de un mismo género y excepcionalmente entre distintos géneros. Cuando la afinidad en determinados frutales no ha sido experimentada es imposible saber si ella existe o no aunque sea dentro de una misma especie.

Hay que tomar en cuenta la influencia que ejercen las dos plantas unidas una sobre la otra por lo que habrá que buscar en ellas ciertas cualidades.

En el injerto no hay ninguna cualidad transmisible por herencia, los dos individuos trabajan en forma simbiótica, conservando sus caracteres cada uno, las raíces del portainjerto extraen del suelo el agua con sus elementos nutritivos en disolución (savia bruta) y por medio de la conexión de sus vasos la suministra a la copa, la cual por la transpiración y clorofiliana la transforma en savia elaborada, se sirve de ella y después de circular por toda su parte aérea desciende para alimentar y suplir las necesidades del patrón, cuya función no puede cumplir con la savia bruta; así es que las relaciones que tienen son solamente de alimentación, y de la cual derivan diversas modificaciones en las dos plantas.

Entre las alteraciones que sufre el injerto mediante el influjo del pie, citaremos el enanismo: muchas veces el patrón tiende a reducir la talla de la copa, pero esto no tiene inconveniente cuando la fructificación es la misma o mayor, por lo contrario es beneficioso al resultar más fácil las labores de la poda, tratamientos terapéuticos y la cosecha; pero cuando esta reducción de tamaño es demasiado para disminuir la producción debe evitarse usar estos patrones, también la forma del árbol puede modificarse de otras maneras.

Cuando los pies son muy vigorosos y aportan mucha savia a la copa ésta adquiere gran vigor y crecen más sus yemas vegetativas que las fructíferas, también puede haber exceso de hojas o las flores abortan disminuyendo así la fructificación por que resulta desfavorable, esto se debe en ciertos casos al ma-

por número o diámetro de los vasos del pie que los del injerto. En todo caso si el vigor del patrón es mayor o menor que el injerto tiene inconveniente, pues cuando el patrón carece de suficiente vigor el árbol resulta muy débil, por esto debe buscarse que tengan el mismo grado de vigorosidad. También la alteración puede resultar en variar la época de la cosecha, ya sea retardarla o apresurarla así como también envejecer la planta.

Todos estos cambios resultan también influenciados particularmente por las raíces cuya elección debe ser de especial importancia. Si las raíces son muy superficiales o en número relativamente poco, la copa no recibirá la suficiente cantidad de savia para elaborar sus productos y alimentarse, por consiguiente su producción y desarrollo será muy bajo; el mismo efecto del demasiado vigor tiene el desarrollo exagerado y grado muy penetrante de las raíces, que aportarán un exceso de elementos nutritivos fomentando el desarrollo vegetativo superfluo. Puede decirse que las raíces son las que más influjo tienen en la copa del árbol, pues en la mayoría de los casos el vigor del pie está supeditado a los caracteres de las raíces. El cambio en la fructificación no solo consiste en su mayor o menor rendimiento sino también su calidad, es decir, el tamaño de cada fruta, el color y grado de madurez.

Otro cambio que debemos tener en cuenta es la variación de la longevidad de ambos individuos.

De todo lo anteriormente dicho respecto a la influencia del portainjerto, inversamente el injerto ejerce su influjo sobre el primero. Cada variedad de injerto tiene su modo pe-

peculiar de elaborar la savia que alimentará al patrón, por lo que éste será sensible a su defecto. De ella depende el desarrollo de las raíces y su grado de penetración en el terreno; han habido casos en que piés de raíces profundas se tornan superficiales, o inversamente a causa del efecto del injerto.

Se sabe que no es conveniente injertar árboles de distinta clase de hojas (caducas o perennes) pero no explicaré por no existir esas diferencias en nuestros frutales a injertar.

De todo lo dicho se deriva la necesidad que existe en buscar en las plantas a injertar las cualidades y expresadas necesarias para obtener el máximo de los resultados; pero no debemos olvidar que el injerto se hace con muchos fines tales como el de obtener una mayor o mejor fructificación, impartir rusticidad al patrón o al injerto para resistir enfermedades o plagas y adaptarlos a ciertos suelos o a los agentes atmosféricos y restaurar árboles viejos o suplantarlos por nuevas variedades, por lo cual tomamos que variar en algunas de las indicaciones ya expresadas para obtener el fin que se persigue.

## CLASIFICACION DE LOS INJERTOS

Existen tres clases de injertos, a saber: De Yema, de Puz y de Aproximación, cada una de las cuales encierra un sinnúmero de tipos o sistemas de injerto.

En los de Yema y de Puz el esqueje consiste de un trozo de árbol propagado que se inserta en el patrón.

La clase de injertos de Yema son económicos en cuanto al material, por consistir en esqueje en una pequeña porción de corteza en mitad de la cual hay una sola yema, a la vez que son de fácil ejecución, las herramientas a utilizar son muy pocas y se obtiene el máximo de las características de las plantas madres que se desean reproducir. Para su operación es necesario que los patrones se encuentren en plena actividad vegetativa por los siguientes resultados: Los tejidos se unen rápidamente al pasar de un tiempo relativamente corto; durante el receso se hace difícil o imposible desprender la corteza o introducir el injerto sin provocar desgarraduras o dejar adherencias que resten la posibilidad del éxito.

El injerto de cascote de gran importancia pertenece a esta clase.

En el injerto de puz por lo contrario el trozo es una ramita con varias yemas que se inserta o se superpone al patrón.

El injerto de aproximación es una con sujetos difíciles o de dudosa unión pues es el más seguro. Hay varias maneras de hacerlo, pero siempre uniendo dos árboles íntegros por uno de sus puntos, a lo sumo se hace quitando la corteza de el punto de unión.

## INJERTO DE CUADRO

Ventajas- Es uno de los más importantes, más popular y el que se aplica a los cítricos. Son sencillos y de fácil operación, no ocasionan grandes heridas en su proceso, el instrumental requerido al respecto son solamente: Tijeras de podar, navaja y ligadura; en caso de fallar se puede repetir el proceso sin causar daños al patrón, a la vez que también pueden efectuarse varios en una misma planta para la probabilidad del prendimiento retirando después los sobrantes y dejando el más vigoroso, y finalmente no dejan cicatrices o deformaciones en el punto de unión una vez desarrollados especialmente si se utilizan porta-injertos jóvenes.

Cuando se dispone de muchasemas maduras se puede efectuar durante toda la estación de crecimiento, pero generalmente se acostumbra hacerlo cuando comienza la vegetación y al final de ésta. El mejor es el primero, pues al desarrollar la vegetación estimula el crecimiento de la yema injertada resultando así corto el período medio entre la soldadura y la brotación.

En cambio el segundo es retrasado por el descenso vegetativo y pasan en estado latente el resto del tiempo para iniciar su desarrollo hasta que venga el siguiente período de vegetación.

Operación- Las incisiones hechas en el patrón formarán una T, para esto el operador primero realiza con la navaja generalmente a unos 8 o 12 cms. del suelo un corte horizontal de 10 a 15 cms. de longitud y seguidamente otro perpendicular desde la parte media del anterior de unos cuatro cms. de largo; estos cortes deben interesar todo el espesor de la corteza, luego con mucho cuidado se separará con la espátula de la navaja los labios de la corteza tratando de no desflojarla ni dañar la capa liberiana o felógeno que está en el fondo y es la que se ocupará en

formar los tejidos en unión.

Ahora se procede a la extracción del injerto tomando una ramita que reúna todas las condiciones que se indican al tratar de la selección de yemas anteriormente, habiéndole extraído previamente toda o parte de la lámina de las hojas y dejando íntegramente el pecíolo; las yemas de los extremos no se usan por ser de poco desarrollo o estar tiernas. La yema debe ser cortada con mucho cuidado; un novato debe cortar muchas yemas para aprender. Para evitar heridas en la mano no sujete la ramita con las manos enfrente de la cuchilla. Tome la rama por su base con la mano izquierda y el otro extremo hacia su cuerpo. Empiece el corte unos  $3/4$  de pulgada por debajo de la yema, tomando con la mano derecha la cuchilla haciéndola correr hacia su cuerpo o sea hacia arriba, y presionando el escudete con el dedo pulgar de la misma para hacer lo más chata o recta posible la superficie del corte; se obtiene así la yema con un trozo de corteza de 22 a 25 mms. de largo que llevará parte de los tejidos meristemáticos de liber que por su multiplicación provocará la soldadura con los del portainjerto. Obtenida la yema se introduce en la incisión del pie corriéndola de arriba hacia abajo hasta lograr el contacto perfecto de los tejidos generadores. Inmediatamente se recubre con papel plástico de injertar y se liga después con tiras de hule empezando de abajo hacia arriba y socando bastante de manera de conservar estrechamente unidas las dos partes para que se efectue la soldadura; la yema no debe quedar descubierta por la ligadura. Para evitar nudos que aflojen la ligadura o sean entretenidos es conveniente hacerlo pasando dos veces el extremo del filamento por debajo de una vuelta y tirando cada vez del extremo libre energicamente.

El procedimiento de este tipo de injerto es susceptible a variaciones según las regiones y especie de frutales. Por ejemplo, en regiones lluviosas donde se explotan cítricos, la "T" se hace en forma invertida para evitar que la incisión horizontal superior de la "T" acumule agua y penetre en el injerto. Cuando las yemas del injerto son muy voluminosas el corte horizontal se hace pasando por el centro del vertical, y la yema se coloca en la cruz donde tendrá más espacio, también está el método de doble "T", esto es trazar la vertical entre dos horizontales.

### INJERTO DE LADO O COSTADO

Pertenece a los injertos de pua y se efectúa de diferentes maneras, pero el que más ha experimentado el STAN y resulta más práctico y conveniente es el de venier.

INJERTO VENIER- Este sistema es muy aconsejable en manzanos y aguacates. Su operación es la siguiente:

Se hace un corte de unos cuatro cms. de largo en la corteza del patrón y se elimina, para exponer el tejido regenerador; después se toma la rama de la que extraerá la pua que tendrá la misma dimensión del corte del patrón y por uno de los extremos de ésta y al lado opuesto de las yemas se empieza por hacer un corte longitudinal en sentido inclinado deslizando suavemente y con cuidado la cuchilla, tratando de no herir las yemas hasta terminar en el otro extremo y al lado de las yemas se superpone con el corte del patrón. Se liga siguiendo luego las mismas observaciones hechas en el sistema de escudete.



## INJERTO DE CUNA

En este tipo de injerto es necesario recepar el patrón a una altura de 12 a 14 pulgadas del suelo. Se prepara la pua que contenga 3 a 4 yemas laterales y se hacen dos cortes inclinados de 2 a 3 cms. de largo en su base quedando así en forma de cuña.

Después se hace en el patrón recepado una hendidura diametralmente de la misma dimensión de la cuña, y en ella se inserta la pua, procediendo al amarrado o ligado.

Este sistema también se usa para mangos y aguacates y pertenece a los injertos de pua.

## CUIDADOS POSTERIORES

Los cuidados generales para todos los injertos son:

- 1)- Mantener el terreno blando, escardado y libre de malas hierbas.
- 2)- Observar las ligaduras.
- 3)- Riegos frecuentes.
- 4)- Poner tutores, especialmente en los injertos de aproximación para mantener juntas las ramas en contacto.
- 5)- Destruir los brotes que nacen en el patrón; en muchos injertos es necesario hacerlo paulatinamente para que den sombra a la yema en crecimiento hasta que ésta adquiriera un follaje considerable, además al principio dan vigor al injerto.
- 6)- Si se han hecho varios injertos en una planta y se conservará solo uno, que éste sea el más vigoroso, los demás serán descartados.
- 7)- Mantener los injertos libres de enfermedades criptogámicas y de plagas y si es necesario deben pulverizarse o fumigarse.

INJERTOS DE YEMA- Merecen algunos cuidados especiales. Deben ser inspeccionados en una semana o quince días después del injertado para saber de su cometido.

Si la yema ha ennegrecido o arrugado, la operación ha fallado, si por el contrario haciendo una ligera presión con un dedo se desprende fácilmente el pecíolo puede considerarse prendido pues el escudete está soldando. Tres a cuatro semanas después de la injertación se hace una segunda observación para ver el crecimiento en diámetro del pie y ver que las ligaduras no estén presionando mucho el tallo y dejen huellas muy profundas a éste, y se cortarán con una navaja retirándolas; pero a veces es necesario dejarlos ya sueltos prote-

pero a veces es necesario dejarlos ya sueltos protegiendo al injerto el cual con su crecimiento después la eliminará.

El desmoche se hará de una sola vez, pero a veces causa trastornos y habrá que hacerlo paulatinamente; además se deja una parte del patrón de 10 a 15 cms. para que sirva de tutor al brote joven y cuando éste haya alcanzado suficiente desarrollo se eliminará. Posteriormente se ha sustituido el desmoche por el método de doblar hacia abajo la parte aérea del patrón a unas dos o tres pulgadas arriba del injerto y se eliminará completamente cuando la yema se haya vigorizado y pueda crecer por sí sola. Este sistema presenta la gran ventaja de que la copa del portainjerto todavía podrá elaborar sus productos alimenticios y suministrarlos al injerto, el cual desarrollará más rápidamente.

También se tratará de favorecer más a las yemas que crecen con dirección al tronco que las que se dirigen al exterior esto es para obtener árboles verticales, lo mismo sucede en los injertos de corona excepto cuando se dejan crecer varias puas.

En los injertos de aproximación se cortará la parte superior del patrón por encima del nudo pero hasta después de la completa soldadura.