

SECTOR AGRARIO



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION
AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL



Programa de Investigación
en Cultivos Tropicales

PROPAGACION DEL CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*) POR INJERTO



SERIE TECNICA
Informe Técnico N°18

Lima - Perú
Enero, 1992

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRICOLA

Programa de Investigación en Cultivos Tropicales

PROPAGACION DEL CAMU-CAMU (Myrciaria dubia) POR INJERTO

Autor:

Ing. Rafael Marcos Enciso Narazas

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	
PRESENTACION	
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades	3
2.2 Aspectos teóricos sobre el injerto	3
2.3 Métodos de injerto para propagar Arboles Frutales.	4
2.4 Estudios sobre injerto en camu-camu.	6
3. MATERIALES Y METODOS	6
3.1 Ensayo I	6
3.2 Ensayo II	7
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	12
5. CONCLUSIONES	16
6. LITERATURA CONSULTADA	17

AGRADECIMIENTO

El autor desea dejar constancia de su agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

- Al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, por financiar la investigación motivo del informe y la investigación en frutales nativos, a través del Proyecto 3-P-90-0013.
- Al INIAA y a mis colegas de la Estación Experimental Agrícola Pucallpa, por su valiosa ayuda durante la ejecución de la investigación.
- A la Cervecería San Juan por suministrar parte del material usado en la injertación.
- Al Dr. Hugo Villachica León, por su apoyo y aliento en la ejecución del estudio y por sus valiosos comentarios en la revisión del texto.

PRESENTACION

La investigación en propagación de los frutales nativos es una actividad de suma importancia para el desarrollo de plantaciones. El Programa de Investigación en Cultivos Tropicales está consciente de ello y por lo tanto la investigación en propagación es una de sus actividades prioritarias. Anteriormente, se ha publicado los resultados de la investigación en la germinación de semillas de 28 frutales nativos de la Amazonía (Informe Técnico N°13). El presente informe es el complemento requerido para que la propagación de las nuevas selecciones de camu-camu puedan ser propagadas por injerto, sin tener la variabilidad que se tiene en la propagación por semilla. Adicionalmente, el fruticultor tendrá plantas que iniciarán su producción mucho antes que las plantas francas sin injertar.

Esperamos que este informe sirva para que los agricultores y los viveristas inicien sus actividades y puedan contribuir a suministrar plantas injertadas a los agricultores de la selva.

Lima, octubre de 1991.

HUGO VILLACHICA LEON

RESUMEN

En la Estación Experimental de Pucallpa se realizaron dos experimentos para injertar camu-camu (Myrciaria dubia HBK). El objetivo principal fué determinar los métodos de injerto más adecuado para esta especie.

Ensayo I. Realizado entre enero y abril de 1989.

Los tratamientos estudiados fueron:

- a. Astilla en ramas maduras de 10 mm de grosor.
- b. Astilla en ramas del año de 6 mm de grosor.
- c. Parche en ramas maduras de 10 mm de grosor.
- d. Yema en "T" en ramas maduras del año de 6 mm.
- e. Inglés en ramas maduras de 7 mm.
- f. Hendidura en ramas de 10 mm.
- g. Corona en ramas de 10 mm.

El injerto se realizó en plantas de 5 años. Se encontró que los injertos de astilla, hendidura e inglés, tienen mayores posibilidades de uso en la propagación de Camu-camu con 65, 29 y 24.5 % de prendimiento, respectivamente.

Ensayo II. Realizado entre enero y abril de 1990.

Los injertos estudiados fueron:

- a. Astilla sobre patrones de 1 año.
- b. Astilla sobre patrones de 2 años.
- c. Inglés simple sobre patrones de 2 años.
- d. Hendidura sobre patrones de 2 años.

El diseño experimental utilizado fué completamente randomizado con 3 repeticiones. Se encontró que el injerto de astilla logró prendimientos de 83.3 % para plantas de 1 año y 78.6 % en plantas de dos años, superó al injerto hendidura (53 % de prendimiento en plantas de dos años) y ambas superan significativamente al injerto inglés que solo alcanzó 16.6 % de prendimiento.

1. INTRODUCCIÓN

El Camu-camu es una especie frutal nativa de la Amazonía Peruana con alto potencial para la industria. El fruto de esta Myrtácea es fuente excepcional de ácido ascórbico con 2,780 mg en 100 gr de pulpa, de buen sabor para la preparación de néctares (Calzada, 1985). Actualmente y en función de los hábitos de consumo, es posible su introducción en los mercados de países desarrollados como EE.UU., Japón, Alemania, donde prefieren productos alimenticios puros, naturales y altamente nutritivos. La industrialización del Camu-camu requiere abundante cantidad de materia prima en forma permanente, pero no existen áreas cultivadas para ese fin. Según estimados realizados en el Perú (Iquitos - Pucallpa), esta especie frutal ocupa solo 50 ha en tierra firme. Estas plantaciones cultivadas fueron establecidas en base a plantas francas originadas de semillas lo que produce plantaciones con características muy variadas.

La tecnología para el cultivo de Camu-camu puede mejorarse, conduciendo adecuadamente las plantas en las etapas de almácigo, injertera y plantación definitiva; una de las etapas más importantes viene a ser la de injertera, donde se cuidan a los patrones para luego injertarlos con las variedades selectas y antes de llevarlos al campo definitivo, se seleccionan las mejores plantas injertadas.

El utilizar plantas injertadas para establecer las plantaciones permitirá uniformizar y elevar los rendimientos por planta, aprovechar los beneficios de algunos patrones resistentes a enfermedades y plagas y preservar variedades mejoradas. Al respecto, Grunberg (1968) menciona que esta forma de propagación vegetativa por injerto ha logrado resultados muy importantes en otros cultivos frutales como manzanas, peras, ciruelas y cítricos. La injertación es importante porque permite acortar el período entre la siembra en el campo definitivo y el inicio de la fructificación. Por estas razones, se planeó el presente estudio con el objeto de determinar el método de injerto más adecuado para el Camu-camu.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades

El Camu-camu es un arbusto perteneciente a la familia Myrtácea. Se le encuentra localizado en la orilla inundable, ya sea de los ríos, quebradas y cochas de aguas negras, pero se adapta también en tierra firme. Inicialmente el Camu-camu fué clasificado como Myrciaria paraensis Berg, pero al hacer una reunión de la nomenclatura, se cambió en clasificación a Myrciaria dubia (Mc Vaugh, 1963).

Hasta donde ha sido posible investigar el Camu-camu es originario, exclusivamente de la Amazonía Peruana. Según Calzada (1980), se le encuentra en forma nativa en los ríos, Nanay, Itaya, Tahuayo, Lago Morona, Genaro Herrera, mientras que Mendoza et al, (1989) en expediciones de recolección de germoplasma de Camu-camu, determinaron que las poblaciones más densas están ubicadas en las quebradas de Supay y en el río Nanay, afluentes de los ríos Ucayali y Amazonas, respectivamente. También se le encuentran en los ríos Napo, Apayacu, Oroza, Itaya, Manití, Ampiyacu. (Mendoza et al, 1989).

2.2 Aspectos teóricos sobre el injerto

Requejo (1964), Norman (1982), Hartman et al (1982), consideran que el uso del injerto es importante en cualquier especie frutal, ya que los árboles obtenidos por semilla son muy lentos para entrar en producción comportándose algunas veces como plantas estériles o produciendo frutos de baja calidad; mientras que el injerto permite conservar las características varietales de las plantas y los frutos seleccionados. Estos autores definen al injerto como la porción pequeña, separada del tallo que contiene una o varias yemas durmientes, las cuales al unirse con el patrón forman la porción superior de la nueva planta. Para su mayor entendimiento dividen a los injertos de acuerdo a la porción vegetativa a emplearse, es decir injerto de púa e injerto de yema. Los injertos de púa emplean una porción del tallo que contiene más de una yema y se clasifican en injerto de hendidura, inglés simple, inglés doble lengüeta, corona y púa lateral.

En contraste con el injerto de púa los injertos de yema se caracterizan porque utilizan solo una yema y una pequeña sección de la corteza, con o sin madera. Este injerto está supeditado a que se desprenda o no la corteza de la madera del patrón.

Los métodos de injerto de yema que se puede realizar, cuando la corteza del patrón se desprende con facilidad son injerto en "T" (injerto de escudete) injerto

en "T" invertida e injerto de parche. Cuando la corteza no se puede desprender de la madera queda, como última alternativa de injertar, el método de astilla.

Para que la operación del injerto tenga éxito, se requiere que:

- a. El patrón y la púa sean compatibles, pudiendo ser de la misma especie, género o familia.
- b. La región cambial del injerto ubicada entre la madera y la corteza debe quedar en contacto con la del patrón.
- c. La injertación debe hacerse en una época en que el patrón y el injerto estén en el estado fisiológico adecuado.

2.3 METODOS DE INJERTO PARA PROPAGAR ARBOLES FRUTALES

Requejo (1964) y Hartmann *et al* (1982), caracterizan a los injertos de púa (inglés simple, inglés doble lengüeta, hendidura, corona, púa lateral) y yema (injerto en "T". "T" invertida, parche, astilla de la manera siguiente:

- El injerto de púa, inglés simple, el prendimiento se debe a que queda en contacto una considerable superficie del cambium, cicatrizándose además muy pronto las heridas. Este método es muy útil, ya que puede injertarse cuando los patrones tienen todavía un diámetro relativamente pequeño de 0.5 a 1.5 cm. El patrón y la púa deben tener aproximadamente el mismo grosor, debiendo tener ésta dos o más yemas.
- En cuanto al injerto inglés doble lengüeta, se caracteriza porque generalmente se hace sobre tallos que han logrado el grosor de un lápiz (7 mm de diámetro), formando una unión fuerte, ya que la hendidura se hace tanto en el patrón como en el púa, después de haber realizado los respectivos cortes sesgados, la hendidura se hace hacia abajo en el patrón y hacia arriba en la púa formándose una lengüeta, en este método es necesario que tanto la púa, como el patrón tengan un grosor similar.
- El injerto de hendidura, se caracteriza porque mayormente se realiza en tallos que han logrado el grosor de 2.5 a 5.0 cm, también puede emplearse sobre ramas delgadas.

Este tipo de injerto la pluma puede ser más delgada que el patrón. Sobre el patrón se practica una hendidura, en la que se inserta la pluma en cuya porción basal se realiza previamente dos cortes a bisel.

- El injerto de corona, se aplica generalmente en brotes que han logrado un grosor de 2.5 cm o más, aunque existen injertadores que los efectúan sobre patrones con diámetros menores, apenas un poco mayores que el diámetro de las plumas usadas. La técnica consiste en injertar la púa a ambos lados del corte vertical, la púa se inserta debajo de la corteza levantándola. Es un método rápido que depende fundamentalmente de que la corteza se desprenda de la madera con facilidad, sin embargo tiene el inconveniente de que la herida tarda más tiempo en cerrar. Algunos injertadores levantan la corteza en un solo lado del corte vertical para acelerar la operación del mismo, esta modificación es conocida como "Corona Modificada".
- El injerto de yema en "T", o injerto de escudete, es empleado generalmente en patrones que tienen de 0.5 a 2.5 cm de diámetro, con corteza que se separa fácilmente de la madera. El injerto consiste en realizar un corte vertical y otro horizontal en forma de "T" en la corteza del patrón, se levanta la corteza con la ayuda de la navaja para introducir la yema. Por otro lado, la yema se separa de un solo corte para llevar un trozo de madera. Se introduce la yema en el corte y se amarra.
- Las técnicas para el injerto en "T" invertida, son las mismas ya descritas para el injerto en "T", excepto que la incisión horizontal se hace abajo en lugar de arriba del corte vertical. El injerto de "T" invertida se usa más en cítricos en lugares donde llueve mucho, ya que se presta para que escurra el exceso de agua.
- El injerto de parche, se usa generalmente sobre patrones que han alcanzado un grosor de 1.5 a 2.5 cm las ramas yemeras no deben tener más de 2.5 cm de diámetro. El injerto consiste en sacar de la pluma una porción de corteza en forma de rectángulo que contenga en el centro una yema, la que se coloca sobre el patrón en el cual se ha extraído una porción de corteza de las mismas dimensiones. A diferencia de los otros métodos se hace en la estación más calurosa que permite que tanto la corteza del patrón como de las ramas yemeras se desprendan fácilmente.
- El injerto de astilla, es empleado generalmente en época en que la corteza no se desprenda de la madera, debido que el crecimiento activo ha cesado prematuramente por falta de agua o alguna causa. En general, se usa con material más delgado de 0.5 a 2.5 cm de diámetro. El injerto consiste en realizar un corte que penetre en el patrón una cuarta parte del grosor del mismo y por arriba aproximadamente 2 cm, se hace un segundo corte hacia abajo y hasta que conecte con

el primer corte. Los cortes para remover la yema se hacen exactamente iguales a lo ejecutado en el patrón.

2.4 ESTUDIOS SOBRE INJERTO EN CAMU-CAMU

Sobre el uso del injerto en la propagación vegetativa del camu-camu todavía existen contradicciones. Calzada (1980), considera que la propagación vegetativa del camu-camu por el método de injerto es difícil de realizar, mientras que en el Brasil Osche et al (1965) manifiestan que en la especie Myrciaria cauliflora, conocida como "Jacobita" cuyos frutos son parecidos al camu-camu, se ha obtenido variedades mejoradas utilizando el injerto.

En el Perú, Villacrez (1983), realizó trabajos de injertación sobre plantas de camu-camu obteniendo 80 % de prendimiento para el injerto de púa de aproximación con lengüeta. Estos resultados fueron seguidos por el injerto de enchape de costado con 46.6 % de prendimiento. El último lugar lo obtuvo el injerto inglés simple con 0 % de prendimiento. Villacrez (1983) por otro lado también hace mención a los trabajos de injertación realizados en San Roque, Iquitos, en viveros y campo definitivo. En ambos casos obtuvieron prendimientos de 10 % a 25 % para injertos de púa en inglés simple y doble lengüeta respectivamente.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 ENSAYO I

El experimento se condujo entre enero-abril de 1989 en el huerto de la Estación Experimental Agrícola Pucallpa - Km. 4.

Para la ejecución de los injertos del presente estudio se emplearon ramas de árbol de Camu-camu de 5 años de edad. Las plumas yemeras utilizadas para el injerto fueron obtenidas también de plantas adultas de Camu-camu de 5 años. Los injertos fueron efectuados por un solo injertador en los meses de enero, marzo y abril de 1989. Se utilizó una cuchilla de injertar para efectuar los cortes correspondientes y cintas de polietileno para el amarre.

Los tratamientos estudiados fueron:

- T1 : Astilla en ramas maduras de 10 mm de grosor.
- T2 : Astilla en ramas del año de 6 mm de grosor.
- T3 : Parche en ramas maduras de 10 mm de grosor.
- T4 : Yemas en "T" en ramas maduras de 7 mm de grosor.
- T5 : Hendidura en ramas maduras de 7 mm de grosor.
- T6 : Inglés simple en ramas maduras de 7 mm de grosor.
- T7 : Corona en ramas maduras de 10 mm de grosor.

No se empleó un diseño estadístico. Se utilizaron 10 ramas por tratamiento. A los 90 días después de haberse efectuado los injertos se realizó la evaluación correspondiente, contando el número de yemas y púas que prendieron por tratamiento en cada tipo de injerto.

3.2 ENSAYO II

El estudio se realizó entre los meses de enero y abril de 1990, en los viveros del anexo del Km. 44 de la Estación Experimental de Pucallpa.

Para la ejecución de los injertos del presente estudio se emplearon plantas francas de Camu-camu de 1 y 2 años de edad. Las plantas de un año con diámetro de tallo con 6 mm fueron conducidas en camas profundas de 30 cm a un distanciamiento de 10 x 10 cm mientras que las plantas de dos años con diámetro de 10 mm fueron conducidos en surcos de vivero a distanciamiento de 40 x 60 cm entre plantas e hileras, respectivamente.

Las plumas utilizadas para la injertación fueron obtenidas de plantas adultas de Camu-camu de 5 años de edad, del fundo de la Cervecería San Juan.

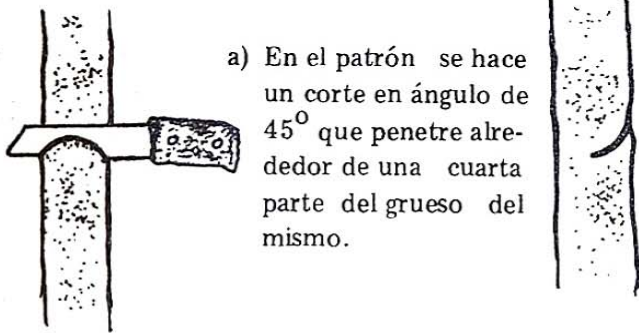
Los injertos fueron efectuados por un solo injertador el 23 de enero de 1990.

Los tratamientos estudiados fueron:

- T - 1: Injerto de astilla sobre patrones de un año conducido en camas de almácigo (Figura 1).
- T - 2: Injertos de astilla sobre patrones de dos años conducidos en surcos de viveros.
- T - 3: Injerto inglés simple sobre patrones de dos años conducidos en surco de vivero (Figura 2).

Figura 1 PROPAGACION VEGETATIVA DEL CAMU-CAMU POR EL METODO DE INJERTO DE ASTILLA

1. PREPARACION DEL PATRON

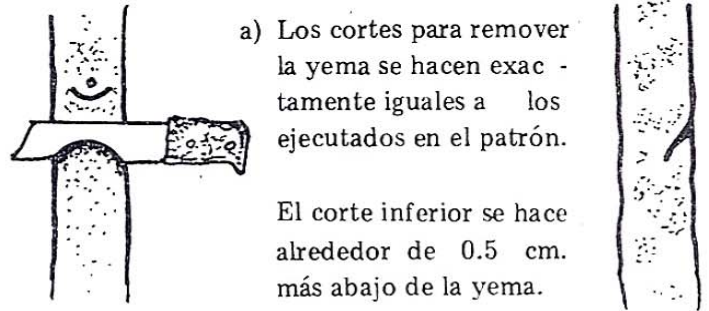


a) En el patrón se hace un corte en ángulo de 45° que penetre alrededor de una cuarta parte del grueso del mismo.

VISTA DE FRENTE

VISTA DE LADO

2. PREPARACION DE LA YEMA CON ASTILLA

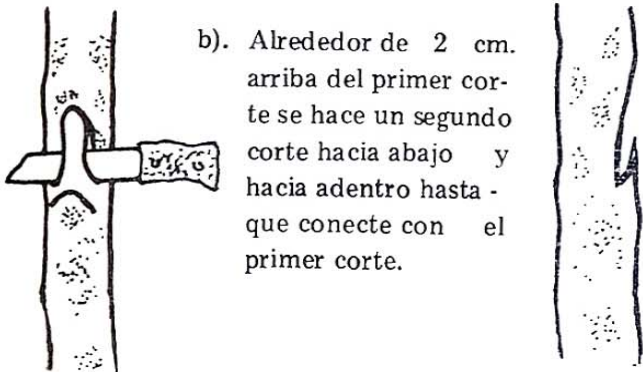


a) Los cortes para remover la yema se hacen exactamente iguales a los ejecutados en el patrón.

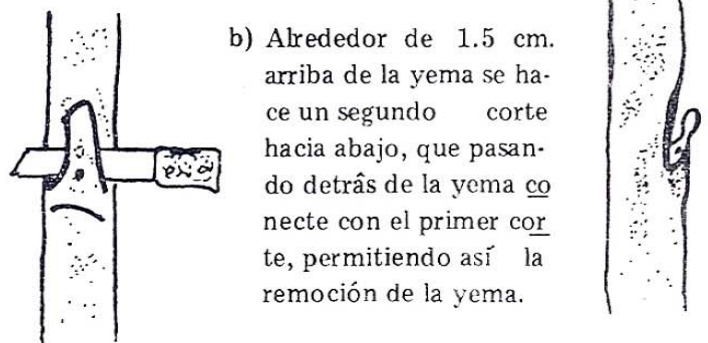
El corte inferior se hace alrededor de 0.5 cm. más abajo de la yema.

VISTA DE FRENTE LADO

VISTA DE LADO

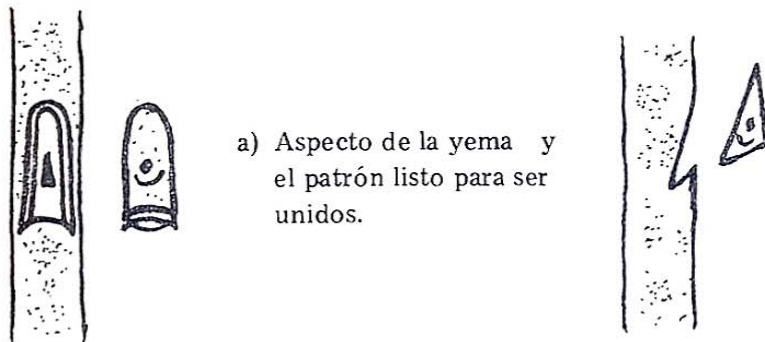


b). Alrededor de 2 cm. arriba del primer corte se hace un segundo corte hacia abajo y hacia adentro hasta que conecte con el primer corte.



b) Alrededor de 1.5 cm. arriba de la yema se hace un segundo corte hacia abajo, que pasando detrás de la yema conecte con el primer corte, permitiendo así la remoción de la yema.

3. INSERCION DE LA YEMA EN EL PATRON



a) Aspecto de la yema y el patrón listo para ser unidos.

b) Finalmente, la astilla se amarra al patrón con cinta plástica.

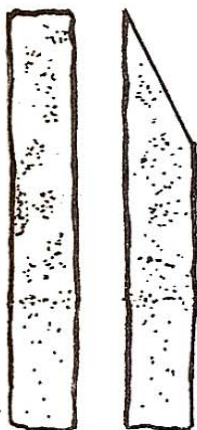
VISTA DE FRENTE

VISTA DE LADO



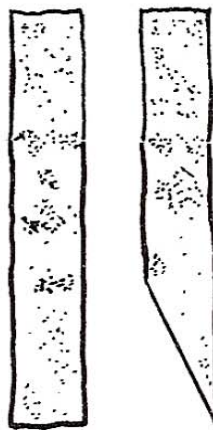
Figura 2 PROPAGACION VEGETATIVA DEL CAMU-CAMU POR EL METODO DE INJERTO INGLES SIMPLE

1. PREPARACION DEL PATRON



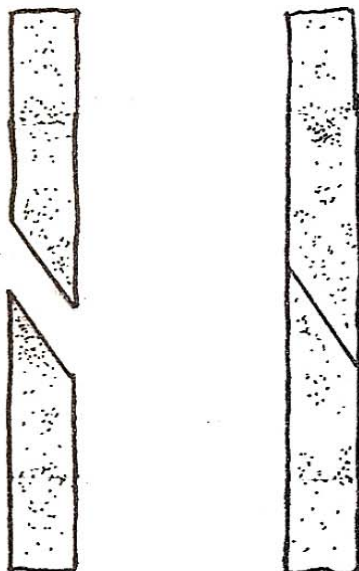
En la punta del patrón se hace un corte largo inclinado de 2.5 de largo.

2. PREPARACION DE LA PUA



En la base de la púa se hace un corte largo e inclinado, de la misma longitud que el corte hecho en el patrón.

3. INSERCIÓN DE LA PUA EN EL PATRON



El patrón y el injerto se ensamblan. Se amarra bien los injertos con cintas plásticas.



T - 4: Injerto de hendidura sobre patrones de dos años conducidos en surco de viveros (Figura 3).

El diseño estadístico fué completamente randomizado con 3 repeticiones. Se utilizaron de 30 a 90 plantas por tratamiento y 10 a 30 plantas por repeticiones según puede observarse en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Número de plantas empleadas por cada tratamiento y repetición para evaluar prendimiento de injertos, en Camu-camu. Enero 1990.

REPETICIONES	T-1	T-2	T-3	T-4
1	10	30	20	20
2	10	30	20	20
3	10	90	60	60
TOTAL:	30	90	60	60

A los diez días después de realizarse los injertos tipo inglés y de hendidura, se realizó la eliminación de brotes emitidos por el patrón.

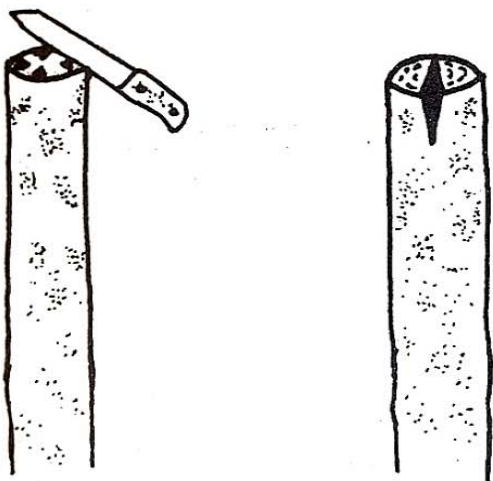
En otras plantas, a los 30 días después de realizarse los injertos de astilla se podaron los patrones por encima y cerca del injerto, con la finalidad de forzar a la yema para emisión del primer brote del injerto.

A los 75 días después de haberse efectuado los injertos se realizó la evaluación correspondiente, contando el número de injertos que prendieron por repeticiones en cada método de injerto. Las cifras encontradas fueron transformados en porcentajes.

Para los análisis de variancia y pruebas de significancia de Duncan a partir de los datos obtenidos en las evaluaciones de porcentajes de prendimiento de los injertos se utilizó la transformación angular de datos ya que los porcentajes provenían de dividir los resultados entre denominador variable (Calzada, 1970).

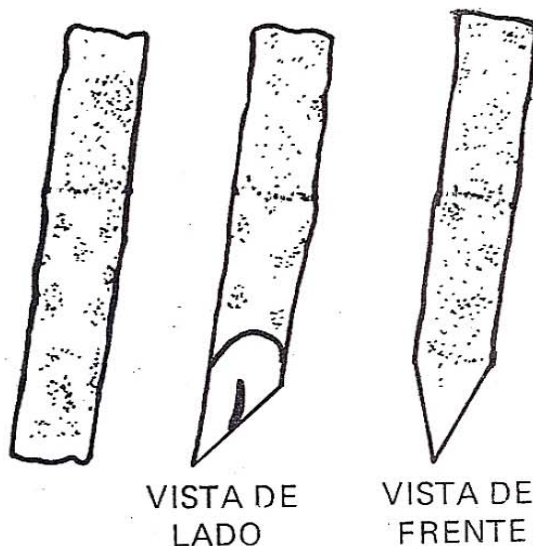
Figura 3 PROPAGACION VEGETATIVA DEL CAMU-CAMU POR EL METODO DEL INJERTO DE HENDIDURA

1. PREPARACION DEL PATRON



Con una cuchilla de injertar se hacen cortes hasta el centro del tocón partiéndolo.

2. PREPARACION DE LA PUA



En la base de la púa se hace un corte largo aguzándolo tanto hacia abajo como hacia adentro.

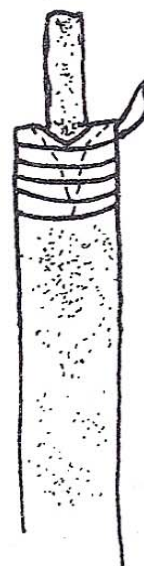
3. INSERCION DE LA PUA EN EL PATRON



Si la púa se ajusta a los cortes hechos en el patrón, se sostendrán con seguridad con solo encajarla en su lugar.



Finalmente, se debe cubrir la unión del injerto y los extremos de las púas con cinta plástica.



4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 ENSAYO I.

Se evaluaron seis métodos de injertación: (Inglés simple, hendidura, corona, astilla, yema en "T", parche) sobre ramas de plantas de Camu-camu de 5 años de edad, a fin de determinar cual de ellos tenía mayores posibilidades de ejecutarse y que porcentaje de prendimiento se lograban.

El Cuadro 2 se observan diferencias en el promedio de prendimiento de los injertos evaluados. El injerto de astilla sobre ramas gruesas y delgadas, superó porcentualmente a los injertos de hendidura e inglés simple, estos métodos son seguidos por los injertos de parche, yema "T" que lograron prendimientos muy bajos. El injerto de corona logró prendimientos nulos.

Los injertos de astilla realizados en ramas gruesas lograron prendimientos similares a los realizados en ramas delgadas del año con 65 % y 60 % respectivamente. Estos porcentajes de prendimiento del injerto de astilla fueron favorecidos probablemente por la rapidez con que las heridas cicatrizaron en este tipo de corte. Favorecidos además por las altas precipitaciones de los meses enero, febrero, marzo y abril.

Después del injerto de astilla se tiene al injerto de hendidura con el cual se logró porcentajes de prendimiento de 10 % a 70 % y un promedio de 30 %. Este bajo resultado probablemente haya sido originado por el tipo de púa empleada, que era muy madura.

El injerto inglés simple presentó porcentajes de prendimiento menores. Estos bajos prendimientos en el injerto inglés simple puede deberse a la dificultad que significa coincidir al cambiúm del patrón y la púa. Villacrez (1983) no obtuvo prendimiento cuando injertó el Camu-camu por el método inglés simple.

Los porcentajes de prendimiento para los injertos de yema en "T", fueron solo de 10 % lo que equivale a solo el 15 % del porcentaje de injertos prendidos obtenidos con el injerto de astilla realizados en brotes maduros. El bajo porcentaje de prendimiento del injerto de yema en "T" se debió probablemente a la dificultad que presentaba al separar la corteza de la madera del patrón, es decir que la yema con astilla no podía penetrar con facilidad dentro de la corteza del patrón en el lugar del corte. Cuando el patrón del Camu-camu se encuentra en savia, es decir cuando el cambiúm se encuentra en actividad, la yema con astilla entra con facilidad al lugar del corte con el ligero esfuerzo que se hace. En el Camu-camu se observó que

Cuadro 2. Porcentaje de injertos prendidos en tres pruebas preliminares de injertación, 90 días después del del injerto. Pucallpa 1989.

TRATAMIENTO	PRIMERA PRUEBA 11-01-89	SEGUNDA PRUEBA 19-03-89	TERCERA PRUEBA 11-04-90	PROMEDIO	INDICE PROCENTUAL
Astilla en brotes de 10 mm de grosor	70	60	--	65	650
Astilla en brotes del año de 6 mm de grosor.	60	60	--	60	600
Hendidura en brotes maduros de 10 mm de grosor.	10	70	10	30	290
Inglés simple en brotes maduros de 7 mm de grosor.	--	20	30	25	250
Yema en "T" en brotes del año de 7 mm de grosor.	10	--	--	10	100
Parche en brotes maduros de 10 mm de grosor.	10	--	--	10	10
Corona en brotes maduros de 10 mm de grosor.	0	--	--	00	0

de cada 10 varas solo una de ellas se encontraba en savia en la época de injerto. En el cultivo de los cítricos es común observar la actividad del cambium, lográndose injertar con facilidad por este método.

Los porcentajes de prendimiento para los injertos de parche fueron también bajos, solo 10 %. Estos bajos resultados del injerto de parche pueden haberse debido a la dificultad de separar la corteza del patrón el cual demoró los trabajos de injerto. Esta dificultad fué observada también en la ramas yemeras, lo que imposibilita la separación de la corteza con la yema, posiblemente al separarse la corteza de la rama yemera se destruyó parte del cambium. Otro factor que influye en el bajo prendimiento de los injertos de parche, fue el tipo de yema que se obtuvo de las ramas, estas yemas fueron excesivamente dormidas. Es conveniente recordar que el Camu-camu tiene una corteza delgada bien adherida a la madera que dificulta separarlo y que tuvo una influencia preponderante en el éxito de los injertos de parche. Al respecto, Hartmann et al, (1982) sugieren que el injerto de parche es más conveniente realizarlo en especies frutales tienen corteza gruesa y que fácilmente se separan de la madera del patrón y de la púa yemera.

El injerto de corona fué el único que no logró prendimiento alguno. El nulo prendimiento del injerto de corona se debió principalmente al daño ocasionado a la corteza del patrón cuando se realizó la separación de la madera al momento del injerto. Probablemente en el momento de separar la corteza de la madera se daña el cambium, lo que origina el secado de las púas.

Los injertos de yema en "T", parche, corona, fueron difíciles de realizar sobre las yemas del Camu-camu, por tener corteza delgada, adherida a la madera en cualquier época del año, lo cual es un comportamiento normal en el Camu-camu arbustivo. El cambium permanece inactivo inclusive durante los meses de mayor precipitación, lo cual es todo lo contrario a los cítricos, donde la actividad del cambium aumenta en la época de lluvias, lográndose altos porcentajes de prendimiento. Para realizar los injertos de astilla, hendidura e inglés simple, no se requiere que la corteza y la madera tengan que separarse, es por esta razón que estos injertos tiene mayores posibilidades de usarse en la propagación por injerto del Camu-camu, aunque los resultados encontrados hayan sido diferentes para cada tipo de injerto.

4.2 ENSAYO II.

En base a los resultados obtenidos en el Ensayo I, en el siguiente año, se evaluaron tres métodos de injertación (hendidura, inglés simple y astilla), sobre plantas de dos años, conducidos en surco de vivero y un método de injertación (astilla), sobre plantas de un año conducidos en camas almacigueras, a fin de determinar cual de ellos tenían un mejor resultado en el porcentaje de prendimiento de las púas y yemas injertadas.

Los más altos prendimientos fueron alcanzados con los injertos de astilla, cuando se realizan sobre plantas de 1 y 2 años, conducidos en camas de almácigos y surcos de viveros, respectivamente (Cuadro 3).

CUADRO 3 Promedio de Prendimiento (%), índice porcentual y prueba de Duncan en injerto de camu-camu. Promedio de tres repeticiones. Abril 1,990.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO PORCENTUAL	INDICE
1ero.	T-1 Injerto de astilla sobre patrones de 1 año.	83.3	501 (*) a
2 do.	T-2 Injerto de astilla sobre patrones de dos años.	78.6	473 a
3ero.	T-4 Injerto de hendidura sobre patrones de dos años.	53.0	319. b
4to.	T-5 Injerto de inglés sobre patrones de dos años.	16.6	100 c

(*) Tratamientos que tiene igual letra no muestran diferencia significativa al 5 %.

Los porcentajes de prendimiento de los injertos de astilla cuando fueron ejecutados sobre patrones de Camu-camu de un año de edad conducidos en camas de almácigos no lograron diferenciarse significativamente

de los injertos de astilla realizados sobre patrones de dos años conducidos en surcos de vivero. Sin embargo, es conveniente puntualizar las diferencias que existe entre las edades de las plantas de Camu-camu en lo referente al tiempo que se emplea para lograr plantas injertadas en cada una de ellos. En este sentido el injerto de astilla realizado en plantas de un año conducidas en camas de almácigo superarían ampliamente al injerto de astilla realizado sobre plantas de dos años conducidos en surco de vivero, ya que esta última requiere un tiempo mínimo de 36 meses para obtener plantas listas para su distribución a los agricultores, mientras que las realizadas en plantas de un año requieren de 24 meses para ser distribuidos.

Al compararse los promedios de los injertos prendidos para los tipos de injerto se observó que existe diferencias significativas entre el injerto de astilla en relación al injerto de hendidura. Ambos injertos se diferencian en forma significativa del injerto inglés simple.

El injerto inglés simple obtuvo las cifras más bajas en promedio con 16.6 % de prendimiento. Estos bajos prendimientos obtenidos con el injerto de astilla realizado en plantas de un año.

El injerto inglés simple obtuvo las cifras más bajas en promedio con 16.6 % de prendimiento. Estos bajos prendimientos obtenidos por el injerto de inglés simple confirma lo informado por Villacrez (1983). Para superar estos porcentajes se requiere que el cambium tanto del patrón como de la púa deben coincidir exactamente, para ello el diámetro del patrón como del injerto deben ser iguales en la zona de la unión requiriendo mucha precisión para ejecutarlo.

La superioridad del injerto de astilla con respecto al injerto de hendidura e inglés en la propagación vegetativa del Camu-camu puede deberse a la facilidad con que se ejecuta, lográndose un contacto rápido entre el cambium del patrón y de la yema con astilla, favorecido por la época lluviosa y la alta humedad relativa, facilitando la cicatrización de los cortes. Mientras que en la ejecución de los injertos de hendidura en inglés simple la mayor dificultad se presentó cuando se pretendió coincidir el cambium tanto del patrón como el de la púa (en el injerto de hendidura la dificultad es en menor grado) por lo tanto, los prendimientos estuvieron influenciados en mayor parte por la habilidad del injertador.

Adicionalmente, con el injerto de astilla se requiere poco material vegetativo para lograr un mayor número de injertos. Esta ventaja es importante cuando se

tiene una púa yemera de 20 cm de longitud, en la que con el injerto de astilla se consigue injertar hasta un máximo de 10 plantas, mientras que con los injertos de hendidura e inglés se logra injertar sólo dos plantas. El empleo del injerto de astilla permite un ahorro bastante significativo del material vegetativo, lo cual a nivel de vivero comercial tiene importancia económica.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- a) El injerto de astilla logró los prendimientos más altos convirtiéndose en el método de injerto de mayores posibilidades de uso en los viveros para la propagación del Camu-camu.
- b) El diámetro del tallo del patrón adecuado para realizar los injertos de astilla debe ser de 6 a 10 mm de grosor y con una altura de planta de 70 y 110 cm, respectivamente.
- c) La época más favorable para el injerto se da en los meses de mayor precipitación. Dentro de la época seca de junio, julio, agosto se deberá paralizar el injerto hasta el inicio de las lluvias, o injertar si se desea realizar riegos por aspersión.
- d) Las varas yemeras a utilizar para los injertos se deberán obtener sólo de ramas del año, en plantas adultas.
- e) Después de realizarse los cortes respectivos, tanto en el patrón como en la vara yemera, se coloca la yema con astilla en el patrón. Luego se realiza el amarre cubriendo con la cinta plástica toda la yema (figura 1).
- f) El amarre con la cinta plástica deberá permanecer durante 60 días hasta que las heridas de los cortes cicatricen bien. Después se hará un corte en el patrón, muy cerca y arriba del injerto, con la finalidad de estimular el rebrote de la yema.
- g) Siete días después de podar el patrón, éste emite brotes, los cuales deberán ser eliminados para que el injerto prospere rápidamente. La eliminación de brotes se hará en forma permanente hasta que la planta injertada sea trasladada al campo definitivo.

6. LITERATURA CITADA

- CALZADA, B. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídico S.A. Lima. 250 pp.
- 1980 - 143 Frutales Nativos. El Estudiante. 314 pp.
- 1985. Algunos Frutales Nativos de la Selva Amazónica de interés para la industria. Instituto Interamericano para la Agricultura. Publicaciones Misceláneas No 602 ISSN-5391 IICA. 44 pp.
- GRUNBERG, I. P. 1968. El Arte de Criar e Injertar Frutales. Ed. Universidad Buenos Aires. 205 pp.
- HARTMANN, M.; Kester, R.; Dale. 1982. Propagación de plantas 2da. ed. University of California, Davis 810 pp.
- VAUGH, R. 1958. Flora of Peru Myrtaceas II Field Museum of Natural History Botanical Series Vol. 29 (8: 395-532) pp.
- 1963. Tropical Americana Myrtaceas II Field Museum of Natural History Botanical Series Vol. 29 (8: 395-532) pp.
- MENDOZA, O. et al. 1989. Informe de expedición de recolección de germoplasma de camu-camu (Myrciaria dubia) en la Amazonía Peruana. Informe Técnico No 11. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIAA. Lima - Perú, 19 pp.
- NORMAN, F. 1982. Fruticultura moderna. Tomo II. Editorial Hemisférico Sur Montevideo - Uruguay. 520 pp.
- OSCHE, J. J. et al. 1965. Cultivo y Mejoramiento de plantas Tropicales. Editorial Limusa Wiley S.A. México 828 pp.
- REQUEJO, S.A. 1964. Multiplicación de Arboles Frutales. Editorial Aedos Barcelona. 224 pp.
- VILLACREZ, C. 1983. Métodos de Injertación y Productos. Enraizamiento de camu-camu (Myrciaria paraensis). Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 60 pp.

**RELACION DE INFORMES TECNICOS PUBLICADOS POR
EL PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CULTIVOS TROPICALES**

PUB N°	TITULO DE LA PUBLICACION	AUTOR
1	Estudio del mercado de Frutales Nativos de la Selva Peruana. I. Resumen Ejecutivo. 1987.	INIAA - PICT
2	Estudio del mercado de Frutales Nativos de la Selva Peruana. II. Estudio del mercado del pijuayo (<i>Bactris gasipaes</i>). 1987	INIAA - PICT
3	Estudio del mercado de Frutales Nativos de la Selva Peruana. III. Estudio del mercado de la castaña. (<i>Bertholetia excelsa</i> H.B.K.). 1987.	INIAA - PICT
4	Estudio del mercado de Frutales Nativos de la Selva Peruana. IV. Estudio del mercado de camu-camu, guaraná y arazá. 1987	INIAA - PICT
5	Estudio del mercado de Frutales Nativos de la Selva Peruana. V. Producción Artesanal de palmito de pijuayo.	INIAA - PICT
6	Pautas para el cultivo de pijuayo	Ing. Jorge Perez Vela
7	Informe de viaje de capacitación en servicio a CPATU Belem y UEPAE - Manaus, en cultivos de guaraná y castaña	Ing. Rafael Chumbimune Zanabria
8	Manual de descriptores del cultivo de camu-camu	Ing. Consuelo Piron Baos
9	Técnica del injerto de castaña	Ing. Rafael Chumbimune Zanabria
10	Portainjertos para cítricos en la Selva Peruana	Dr Hugo Villachica León
11	Informe de la expedición de recolección de germoplasma de camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>) en la Amazonía Peruana.	Ing. Otoniel Mendoza Rojas et al.
12	Descriptor para Arazá	Ing. Mario Pinedo P. et al
13	Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales	Ing. Mario Pinedo Panduro et al.
14	Informe de las expediciones de colección de germoplasma de arazá, guaraná y piña.	Ing. Segundo Belio Amez
15	El cultivo de la Piña en la Selva Central del Perú.	Ing. Segundo Belio Amez
16	Mejoramiento del cultivo de la Piña en la Amazonía del Perú.	Dr. Hugo Villachica et al.
17	Informe del primer año del Proyecto: Cosecha de Arboles.	Dr. Hugo Villachica et al.
18	Propagación del Camu-camu (<i>Myrciaria dubia</i>) por injerto	Ing. Rafael Enciso Narazas

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA Y AGROINDUSTRIAL

Dirección General de Proyección de la Investigación y Servicios Técnicos

DIRECCION DE DIFUSION TECNICA

Editor	:	Ing. Vicente De la Cruz Jorge
Composición de Texto	:	Mirtha Riquelme Guerra Ana María C.de Bellido
Arte	:	Félix Moquillaza Navarro
Fotomecánica	:	Rómulo Cabezas Olivares
Impresión	:	Samuel Torres Soto Clemente Huachaca Amao Miguel Salas Rodríguez Justo Jiménez Espinoza
Encuadernación	:	Ricardo Riveros Cahuana Jesús Huamaní Illaconza
Distribución	:	Julián Cirilo Cáceres Roberto Coba Leyva

Tirada : 100 Ejemplares



Av. La Universidad s/n La Molina - Casilla No, 2791 - Lima 12