

INFORMACIÓN TÉCNICA

EL INJERTO: ALTERNATIVA DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA EN EL CULTIVO DE LA UVA (*Vitis vinifera*) EN COSTA RICA¹

Carlos Luis Loría Quirós²

RESUMEN

El injerto: alternativa de propagación vegetativa en el cultivo de la uva (*Vitis vinifera*) en Costa Rica. Comercialmente la uva se propaga asexualmente, garantizando: uniformidad genética, facilidad de multiplicación y reducción de costos. Como métodos de propagación asexual se utilizan estacas individuales o la combinación de estas por medio de diferentes técnicas de injertación. Basándose en observaciones realizadas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, se encontró que el método de combinación de estacas presentó ventajas sobre el uso de estacas individuales. Entre estas ventajas está la presencia de dos variedades y reproducir las características deseadas de cada una de ellas en la nueva planta. Dependiendo de las variedades injertadas la nueva planta podría producir mejor calidad de fruto con mayor producción de raíces, o mayor vigor con resistencia a enfermedades y plagas entre otras. El tipo de injerto de hendidura terminal, es el que ha mostrado mayor prendimiento dado que se garantiza que llegará a brotar al menos una de las tres yemas presentes, contrario al injerto de yema en escudete, donde se tiene una sola yema.

Palabras clave: injertación, propagación asexual, uva, uniformidad genética, *Vitis vinifera*.

ABSTRACT

Grafting: Vegetative propagation alternative in grapevines (*Vitis vinifera*) in Costa Rica. Commercially, the grape plant is propagated mostly asexually, guaranteeing genetic uniformity, rapid multiplication, and costs reduction. Combination of cuttings through grafting techniques, as well as individual cuttings are used as asexual propagation methods. Based on observations made at Fabio Baudrit Experimental Station, the cutting combination method presented advantages over individual cuttings, such as the possibility to combine two different varieties and reproduce the desirable characteristics of each one in the new plant. Depending on which varieties are grafted, the grafted plant can bear better quality fruits, produce more roots, or show higher vigor and resistance to diseases and pests, among others. The terminal grafting technique exhibited higher success rate because at least one of the three buds grafted will sprout with time, in contrast to the bud shield grafting, which has only one bud.

Key words: grafting, asexual propagation, grape, genetic uniformity, *Vitis vinifera*.



¹ Recibido: 14 de diciembre, 2004. Aceptado: , 2005.

² Programa de Frutales, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Apdo. postal: 183-4050 Alajuela, Costa Rica. Correo electrónico: clloria@cariari.ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

Costa Rica con más de seis años de investigación sobre el manejo del cultivo de la uva, se ha encontrado que algunas variedades pueden llegar a una producción significativa, y ser una posible fuente de riqueza, siempre que se le brinde un cuidadoso manejo técnico y se le dedique el tiempo suficiente (Wutien-Lu y Araya 1993). La vid es un arbusto perenne tipo enredadera el cual pertenece al género *Vitis*; presenta ciclos de producción anual o bianual, realizándose dentro del año el ciclo reproductivo y vegetativo en forma conjunta. Es nativa de regiones de clima templado con inviernos no muy rigurosos; sus yemas requieren de temperaturas menores de 10 °C para romper el reposo y necesitan de luz y calor para la maduración (Reynier 1989; Martínez de Toda 1991).

En el trópico, los ciclos de crecimiento y producción de la uva son diferentes. Las plantas permanecen siempre verdes y no pierden el follaje. Este crecimiento continuo de las plantas les permite dar de dos a tres cosechas al año, dependiendo de la variedad, de la zona y del manejo técnico que se le brinde, obteniéndose ciclos de poda a cosecha de tres a cuatro meses (Sánchez 1998).

A escala comercial las plantas de uva se propagan asexualmente, lo que garantiza uniformidad genética, alta velocidad de multiplicación y costos razonables. Se utilizan como métodos de propagación los sistemas de estaca (por lo general de madera dura) y la combinación de estacas por medio de la injertación. La multiplicación por estacas, ha sido la metodología más utilizada en Costa Rica, donde la mayor ventaja es su fácil reproducción y su garantía en cuanto a uniformidad genética; sin embargo, entre las desventajas se pueden mencionar la obtención de plantas débiles y delgadas y un sistema radical menos abundante; sumado a esto, se tarda un mayor tiempo en llegar a producción así como una menor velocidad de crecimiento.

La injertación es un método de multiplicación que consiste en la unión de dos partes vegetales que bajo condiciones óptimas de humedad y temperatu-

ra, forman un tejido de cicatrización que permite restablecer el sistema circulatorio de ambas partes. La parte de la planta que conserva las raíces con sus pelos radicales se denomina pie, patrón o portainjerto. La otra, que va a originar brote, hojas y racimos serán la variedad. La futura planta será el producto de la combinación de ambas partes, aprovechando las ventajas de cada una de ellas.

Entre el injerto y el portainjerto debe existir compatibilidad o afinidad que permita su prendimiento, que está supeditado a numerosos factores, en especial a la analogía anatómica y fisiológica de ambas partes. En la injertación entre dos clones o variedades de la misma especie no se presentan casos de incompatibilidad (vinífera sobre vinífera), mientras que entre especies esto podría variar.

Para lograr que el injerto sea exitoso se recurren a diferentes técnicas; en el caso de la uva los más empleados son: el de hendidura terminal, el de yema en escudete y el de tipo omega (Hartmann *et al.* 1997).

Actualmente el injerto es la operación fundamental de la viticultura, ya que además de las ventajas mencionadas anteriormente se logra un aumento en la producción debido a mayor resistencia a diferentes plagas y enfermedades; además de adaptabilidad a diferentes tipos de suelo (Cabezuelo 1998; Ruiz 1944)

En el cultivo de la uva, una de las principales plagas es la filoxera, *Daktulosphaira vitifoliae*, la cual es un insecto homóptero de la familia Phylloxeridae, que se manifiesta en una fase aérea ocasionando agallas sobre las hojas de la planta huésped y en una fase subterránea éste insecto vive a expensas de las raíces, provocando picaduras. Desde que se ha implementado la utilización de porta injertos, la filoxera no es un problema para la viticultura. Cabe destacar que, las raíces de las plantas de uva europeas no resisten al ataque de la filoxera mientras que las plantas de uva americanas son muy resistentes aunque no inmunes; debido a esto, estas plantas son utilizadas como porta injertos (Cabezuelo 1998; Ruiz 1944; Weaver 1976).

Otro problema en el cultivo es el ocasionado por los nematodos, principalmente el agallador de la raíz, *Meloidogyne* spp. (Weaver 1976). En la actualidad existe un material con tolerancia a estos organismos.

En vista de lo mencionado anteriormente, en este trabajo se pretende destacar la técnica de injertación como alternativa de propagación en el cultivo de la uva en nuestro país.

El objetivo de este trabajo es brindar la experiencia generada, sobre la técnica de injertación como alternativa de propagación en el cultivo de la uva en Costa Rica, en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM) de la Universidad de Costa Rica, ubicada en Alajuela, Costa Rica, a 10°01' de latitud norte, 84°16' de longitud oeste y a 840 msnm, precipitación pluvial promedio anual de 1.940 mm distribuidos de mayo a diciembre, temperatura promedio anual de 22 °C.

Patrones evaluados

Los patrones con los que se trabaja en la EEFBM, corresponden a 1103 Paulsen y Criolla Negra. El primero, es un material importado de Italia, el cual es un patrón vigoroso, presenta una elevada afinidad con variedades comerciales, además es resistente a la sequía y se adapta bien a casi todos los terrenos (VCR 1999). El segundo, es un material utilizado en Venezuela y Colombia debido a que presenta características de rusticidad, adaptación al medio y afinidad con las variedades comerciales cultivadas. Al parecer, éste es un híbrido de *Vitis vinifera* L. x *Vitis caribaea* D.C. (Bautista *et al.* 1981). Además, se ha determinado por una serie de estudios en Venezuela, donde se han realizado pruebas con diferentes suelos y cantidades de nematodos, que el material es tolerante en suelos con altas densidades de nematodos, lo que le suma importancia como portainjerto.

Tipos de injerto

Injerto de hendidura terminal

Dentro de los tipos de injertos que más se utilizan en el cultivo de la uva se encuentra el injerto de hendidura terminal. En este tipo de injerto es necesario asegurar un crecimiento sin estrés, de los patrones por medio del suministro constante de agua y fertilización balanceada para no obtener una corteza dura (ya que es necesario un cambium muy activo). Para este tipo de injerto, los patrones deben estar secos, de manera que no se introduzca humedad en los cortes. En primera instancia, se realiza un corte horizontal a 10 cm del suelo donde se decapita el patrón; en caso de que el patrón sea grueso, se recomienda realizar cortes en los bordes del tallo en la misma dirección con la que se realiza el corte vertical, asegurando que el cambium del patrón y la futura variedad entren en contacto. Estos cortes en los bordes se realizan con la finalidad de facilitar el amarre del plástico en el patrón. Para la obtención de la variedad a injertar, se extraen varias yemas (vareta) del tallo lignificado del último crecimiento. Esta vareta puede tener de dos a tres yemas, pudiendo alcanzar una longitud de unos 10 a 15 centímetros.

Cuando se tiene la vareta adecuada, se realizan dos cortes inclinados en la base, de unos 3 centímetros de largo en el entrenudo, con un corte tipo V; este corte debe ser totalmente plano para asegurar el contacto de las células del cambium, donde las dos se unirán. Al insertar la púa se debe asegurar el contacto de la parte superior del arco meristemático con el cambium del patrón. En este punto, es importante tomar en cuenta que la púa debe tener un mayor diámetro que el patrón. Al terminar el proceso, se utiliza una cinta plástica flexible que permita una tensión que asegure un buen contacto entre el cambium de las dos partes, así como evitar la introducción de humedad. Como parte de las prácticas que facilitan la brotación de la vareta, se le coloca

una pequeña bolsa plástica tratando de cubrir el injerto completamente; esto evita la deshidratación de la varetta y un microclima estable el cual favorece la velocidad de la brotación. La bolsa plástica debe permanecer en la planta por un periodo de 15 días, tiempo en el que las yemas comienzan a brotar; en el caso de la cinta plástica, ésta se remueve cuando las yemas brotadas tengan entre 20-30 cm de longitud. Si se observara que todavía no ha ocurrido un prendimiento adecuado, se debe remover la cinta plástica para evitar un estrangulamiento y colocar una nueva con menor tensión.

Injerto de yema en escudete

En el injerto de yema en escudete, se utilizan yemas individuales obtenidas a partir del tallo del último crecimiento de la variedad, las cuales son colocadas en el patrón (Weaver 1976). Es recomendable que se realice cuando el patrón esté en crecimiento activo y se encuentre hidratado. Primero se realiza un corte vertical en el patrón, de 2-3 cm no muy profundo, tratando de localizar el tejido del cambium y luego otro horizontal inclinado recortando el tejido anteriormente removido. Posteriormente, a la variedad se le extrae la yema dejando únicamente el peciolo de la hoja. Este corte es vertical procurando una longitud de 1-1,5 cm sobre la yema y 1-1,5 cm detrás de la yema. Es importante que el tamaño del corte hecho sea de unos 2,5-3 cm para asegurar que éste contenga suficientes reservas. Además de esto, es fundamental que ambos cortes (patrón y variedad) sean lo más rectos posibles, del mismo ancho y longitud para garantizar un buen contacto de ambos cambium. El proceso de amarre es similar al que se realiza en el injerto de hendidura terminal, con la variante de que la yema no debe ser cubierta con la cinta plástica para evitar daños en la misma, principalmente porque al cubrirla se puede favorecer la incidencia de enfermedades fungosas y se disminuye la velocidad de brotación. La yema inicia la brotación, aproximadamente a los 15 días. La cinta se remueve al mes, siempre y cuando no se estrangule la yema. En este tipo de injerto, como la yema se encuentra expuesta (al no estar cubierta por la cinta plástica), se deben colocar las

plantas injertadas en lugares no expuestos a la lluvia (ambientes protegidos).

Injerto tipo omega

El injerto tipo omega consiste en utilizar estacas del mismo diámetro en donde a la variedad superior se le dejan dos yemas y en el entre nudo basal se realiza un corte con una máquina, que deja un corte en forma de omega Ω , a la variedad inferior se le dejan cuatro a cinco yemas y en el entrenudo superior se le deja una forma de omega invertida. De modo que las dos partes se junten a manera de un rompecabezas. Luego se refuerza esta área con cinta plástica por menos durante mes y medio.

Obtención de varetas

La obtención de la varetta de las plantas madre debe ser estrictamente del último crecimiento, debido a que la constante en ésta práctica ha sido, tomar cualquier tipo de yema. En estudios de campo, se ha demostrado que, las yemas que brotan, son las que provienen de los tejidos lignificados de los brotes de la poda más reciente (los tejidos resultantes de la poda anterior). Este resultado, se traduce en que este tipo de yemas no se deshidratan (están con todas sus reservas, debido a que la planta invierte sus recursos en estos sitios) además de que no están suberizadas.

Estacas para siembra

Cuando los productores utilizan estacas de las variedades comerciales (sin injertar) para establecer sus plantaciones, utilizan estacas muy cortas (15-20 cm de longitud) donde por lo general entierran solamente la yema del nudo basal. Pruebas realizadas, han determinado que ésta práctica no es recomendable porque se dificulta el proceso de enraizamiento, y por ende, se obtendrán plantas con sistemas radicales insuficientes, los cuales van en detrimento de la calidad del material. Contrarrestando esto, se recomienda el uso de varetas de patrones de unos 50 centímetros de longitud que

contengan al menos cinco yemas. Este tipo de varetas permite que, se puedan enterrar tres yemas, donde cada yema contribuye a desarrollar un nivel de raíces, suficiente para mejorar la parte radical así como la parte aérea de la nueva variedad.

Otra consideración que se tomó debido a las múltiples pruebas realizadas para obtener las estacas adecuadas para la injertación, es la de sembrar el patrón sin enraizar junto con la variedad comercial injertada. En este proceso, conforme la variedad comercial inicia el proceso de brotación, el patrón a la vez, comienza a desarrollar el sistema radical. Este proceso, tiene la ventaja de que reduce el tiempo, ya que no es necesario esperar a que el patrón esté enraizado, para poder injertar. Simultáneamente se dan tres eventos: el brotamiento de la variedad comercial, el enraizamiento del patrón y el proceso de cicatrización del injerto.

Ambas técnicas, injertación y estacas, en combinación, proporcionan un manejo diferente en el cultivo de la uva. Es posible injertar las plantas, antes de trasplantarlas al campo donde se mantendrá la plantación comercial. Otra posibilidad que existe es la de sembrar las estacas en el suelo (vivero) e injertarlas posteriormente allí para luego trasladar el material al lugar final; quizá esta sea la opción más rentable que puede implementarse en nuestro país. La tercera posibilidad consiste en sembrar las estacas en el suelo directamente en la plantación comercial e injertar posteriormente; ésta posibilidad incurre en un incremento en los costos de producción ya que es más costoso ir injertando en el campo donde los patrones están más distanciados entre sí y por ende se tarda más tiempo para realizar dicha práctica.

CONCLUSIONES

La experiencia generada en la EEFBM indica que el tipo de injerto de hendidura terminal, es el que ha mostrado mayor confiabilidad y prendimiento dado que con este tipo de injerto, se garantiza que llegará a brotar al menos una de las tres yemas presentes, contrario al injerto de yema en escudete, donde se tiene una sola yema. Además, la velocidad

de brotamiento así como la vigorosidad son mayores en este injerto, debido a la cantidad de reservas que se presentan en la varetas cuando se tienen tres yemas, en lugar de una. Además, cuando se trabaja con el injerto de hendidura terminal, las posibilidades de que el cambium del patrón entre en contacto con el cambium de la variedad son mayores, tanto por los puntos de contacto, como por la posibilidad de que el corte longitudinal permita no encontrar la barrera física de tejido suberizado (presente en el injerto de yema en escudete, donde el corte realizado es lateral).

Aún cuando en Costa Rica, no está presente la plaga de la filoxera, es necesario el uso de portainjertos tolerantes a estos organismos, así como a nematodos y otros factores limitantes como los altos contenidos de arcilla y acidez en el suelo.

Las varetas utilizadas para obtener las yemas aptas para injertar deben ser las que provienen de los tejidos lignificados de los brotes de la poda más reciente ya que son las que brotan y permiten, un mayor grado de prendimiento de los injertos. Así mismo, las varetas que se convertirán en futuros patrones, deben tener al menos cinco yemas y con una longitud de 50 cm.

En el cultivo de la uva, aún quedan por resolver, más allá de la elección de patrones adecuados y variedades comerciales, tareas como la sistematización del terreno, mano de obra especializada, disminuir los costos de injertación así como la escasez de plantas madres para el establecimiento de los viveros.

LITERATURA CITADA

- BAUTISTA, D.; VARGAS, G.; COLMENARES, J.; FREITEZ DE, Y. 1981. Efecto de algunos factores en el enraizamiento y brotación de la vid 'Criolla negra'. *Agronomía Tropical* 31(1-6): 59-68.
- CABEZUELO, P. 1998. Filoxera (*Viteus vitifolii* Fitch). *In: Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada. Coedición MAPA - Mundi-Prensa. Madrid. p. 66-67.*

- HARTMANN, H.; KESTER, D.; DAVIES, F.; GENEVE, R. 1997. Plant propagation: principles and practices. 6 ed. New Jersey, USA. 768 p.
- MARTINEZ DE TODA, F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi-Prensa. Madrid, España. 346 p.
- REYNIER, A. 1989. Manual de viticultura. 4ª ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 423 p.
- RUIZ, A. 1944. Fauna entomológica de la vid en España. Estudio sistemático-biológico de las especies de mayor importancia económica. II (Hemiptera). Instituto Español de Entomología. Madrid, España. 189 p.
- SÁNCHEZ, B. 1998. Recopilación de las prácticas de manejo para el cultivo de la uva (*Vitis vinifera* L. cv. Ruby Seedless) en el Valle Central de Costa Rica. Práctica dirigida Lic. Ing. Agr. S. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. 134 p.
- VCR (Vivai Cooperativi Rauscedo). 1999. Catálogo general de variedades de uva. Rauscedo, Italia 24 p.
- WEAVER, R. 1976. Grape growing. Wiley. California, Estados Unidos. 371p.
- WUTIEN-LU; ARAYA, E..1993. Técnicas de manejo en el cultivo de uva (*Vitis vinifera*) variedad Ruby Seedless. Instituto Nacional de Aprendizaje-Misión Técnica Agrícola de la República de China. San José, Costa Rica. 40 p.