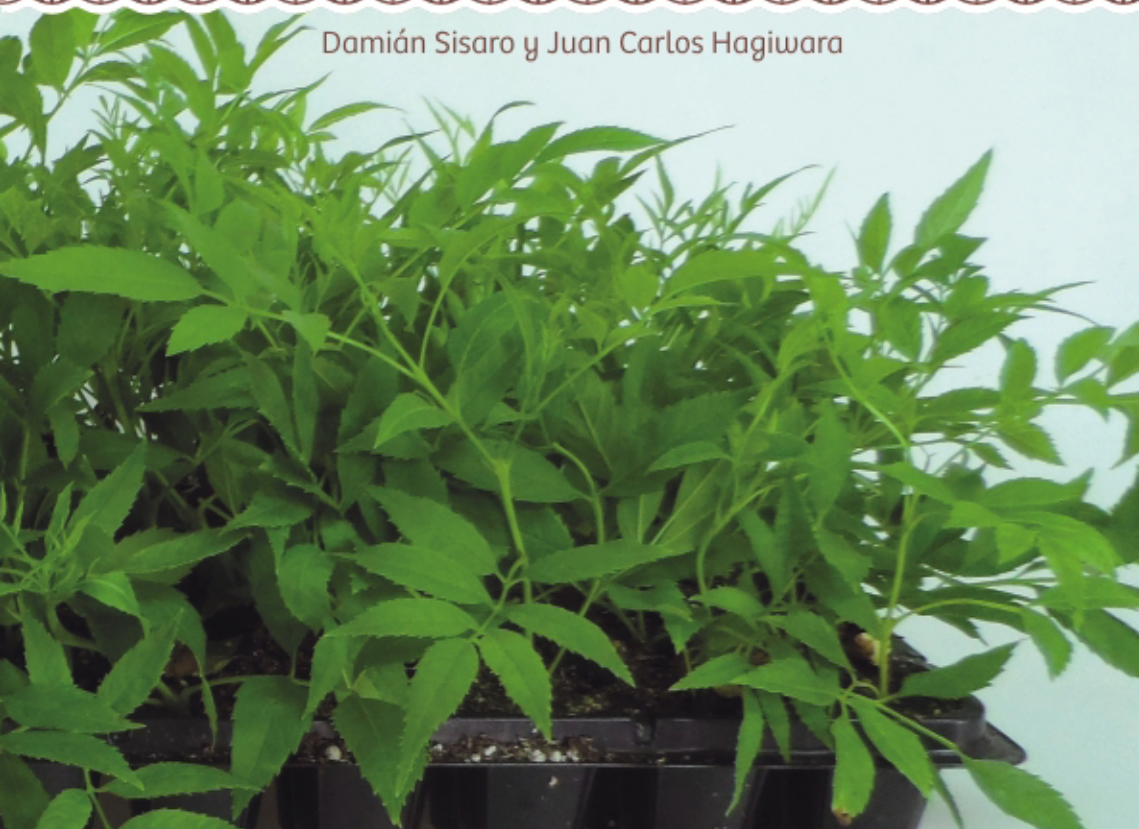


Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo



Damián Sisaro y Juan Carlos Hagiwara



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Sisaro, Damián

Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo / Damián Sisaro ; Juan Carlos Hagiwara. - 1a ed. - **Hurlingham, Buenos Aires** : Ediciones INTA, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-521-681-5

1. Floricultura. 2. Plantas. 3. Plantas Ornamentales. 4. Flores I. Hagiwara, Juan Carlos II.

Título

CDD 582





Propagación vegetativa por medio de estacas de tallo



Índice



| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 2 |
| 2. Factores que afectan la efectividad en el enraizamiento de las estacas y posterior calidad de la planta obtenida..... | 2 |
| 2.1. Previos a la cosecha de las estacas..... | 2 |
| 2.1.1 Genotipo o especie vegetal..... | 2 |
| 2.1.2 Condiciones de las planta madre: Estado sanitario, nutricional, hídrico y fisiológicos (edad fisiológica)..... | 3 |
| 2.1.3 Tipo de estacas..... | 4 |
| 2.1.4 Posición de las estacas en la rama o planta..... | 4 |
| 2.1.5 Época del año..... | 5 |
| 2.1.6 Homogeneidad del material a propagar..... | 5 |
| 2.2. Posteriores a la cosecha de las estacas..... | 5 |
| 2.2.1 Manipuleo de las estacas y su conservación..... | 5 |
| 2.2.2 Hormonas y sus tratamientos..... | 6 |
| 2.2.3 Condiciones ambientales provistas para el enraizamiento “Ambiente de enraizamiento”..... | 8 |
| 2.2.3.1 Instalaciones..... | 8 |
| 2.2.3.2 Sustratos, contenedores..... | 9 |
| 2.2.4 Adaptación de las estacas a las condiciones fuera del ambiente de enraizamiento, “Aclimatación”..... | 11 |
| 3. Bibliografía..... | 12 |

1. Introducción

La propagación vegetativa o asexual por medio de enraizamiento de estaca de tallo es la forma más común de clonación de las plantas ornamentales. Es el principal método de propagación de importantes cultivos florícolas y de arbustos ornamentales, entre ellos crisantemo, clavel, geranio, poinsettia, azalea, photinia, jazmines, etc. Esto se debe a que es un método sencillo, que permite multiplicar y obtener en un tiempo relativamente corto, plantas homogéneas y de buena calidad comercial. Es un proceso que comienza con la cosecha de las estacas (Fig.1), las cuales se plantan en un sustrato adecuado, otorgándoles condiciones ambientales óptimas para que regeneren nuevas raíces adventicias con el objeto de producir una nueva planta. La eficiencia depende de la especie a propagar y es afectada por diversos factores, ya sean previos o posteriores a la cosecha de las estacas.



Fig. 1. Estacas de tallo de Tecoma.

2. Factores que afectan la efectividad en el enraizamiento de las estacas y posterior calidad de la planta obtenida:

2.1. Previos a la cosecha de las estacas:

2.1.1 Genotipo o especie vegetal

La capacidad de enraizar de las estacas varía según la especie que se trate. Incluso, la facilidad y velocidad de producir raíces adventicias varía entre cultivares o variedades dentro de una misma especie. Las raíces adventicias se forman naturalmente en zonas definidas a lo ancho de los nudos donde se insertan las hojas o en bandas a lo largo del tallo. Existen especies que poseen raíces preformadas que se

forman naturalmente en la planta luego de cierto tiempo de crecimiento del brote y se manifiestan como raíces aéreas o zonas engrosadas y con puntuaciones (Fig. 2). La emergencia de estas raíces es favorecida al realizarse el corte del brote (o estaca). En muchas de estas especies, las estacas enraízan con gran facilidad. En otras especies las raíces son inducidas al realizar el corte de la estaca. Las raíces se forman como respuesta al corte, por la lesión que se produce al realizar la estaca, y solamente luego de la muerte de las células cortadas. En el lugar se produce un sello corchoso que protege la herida de la desecación y los patógenos. Tras estos procesos se puede originar un callo variable según las especies, producto de la división de las células. Sin embargo, la presencia de callo no siempre es indicio de la pronta aparición de nuevas raíces.



Fig. 2. Raíces preformadas en tallos de *Glandularia*.

2.1.2 Condiciones de la planta madre: Estado sanitario, nutricional, hídrico y fisiológico

Las estacas deben cosecharse de plantas vigorosas, sin enfermedades tanto de origen fúngico como viral o bacteriano. También las plantas madres tienen que estar libre de plagas, no deben presentar ningún tipo de síntomas de ataques de insectos. Respecto al aspecto nutricional, es importante que no presenten síntomas de deficiencia de nutrientes (clorosis), pero no son necesarios planes de fertilización especiales. Tanto el exceso como la falta de fertilización son perjudiciales para el enraizamiento de las estacas. En cuanto al estado hídrico, al momento de la cosecha de las estacas, las plantas no deben manifestar síntomas de deficiencia de agua.

Se recomienda realizar la cosecha durante la mañana temprano cuando el material vegetal esta turgente.

Para la mayoría de las especies, es importante que las plantas no se encuentren en estado reproductivo. La presencia de yemas florales y/o flores puede perjudicar el enraizamiento de las estacas. Por medio de la poda seriada a lo largo del año o de una poda anual para rejuvenecer, se puede mantener la planta madre en un estado de crecimiento vegetativo con características juveniles. La “poda de rejuvenecimiento” debe ser tan severa como la especie lo permita, en proporción a lo envejecida que se encuentre y las reservas que pueda tener en su estructura central. Siempre teniendo en cuenta que no todas las especies tienen la misma capacidad de rebrote.

2.1.3 Tipo de estacas

De acuerdo a la época del año y la especie que se trate, varían los tipos de estacas posibles de realizar y la eficiencia de enraizamiento. Las mismas pueden ser:

- 1) Herbáceas, en especies herbáceas durante todo el año.
- 2) De madera suave o herbácea, a partir de brotes nuevos de primavera en arbustos y especies leñosas.
- 3) De madera semileñosa, en arbustos y especies leñosas durante el verano a partir de tallos del crecimiento de la temporada.
- 4) De madera dura o leñosa, en arbustos y especies leñosas en otoño o invierno a partir de tallos leñosos del crecimiento de la temporada anterior.

2.1.4 Posición de las estacas en la rama o planta

Según de que parte del tallo o rama de la planta se obtengan las estacas, éstas se pueden clasificar en apicales o terminales, subapicales y basales (Fig. 3). La eficiencia de enraizamiento de las diferentes estacas va a estar en función de la especie o variedad que se trate, la época del año en que se realice y las instalaciones para el enraizamiento que se disponga.



Fig. 3. De derecha a izquierda: estaca apical, subapicales y basales de Tecoma.



2.1.5 Época del año

A lo largo del año las plantas pasan por diferentes estados. El contenido endógeno de las hormonas, entre ellas las auxinas responsables de la inducción de las raíces adventicias, varía según la época del año. Es mayor en primavera, luego del reposo invernal, cuando hay un activo crecimiento de los brotes. En general es la época cuando enraízan con mayor facilidad las estacas.

2.1.6 Homogeneidad del material a propagar

Es importante que los lotes de estacas a enraizar sean homogéneos para obtener mayor eficiencia en la obtención de estacas enraizadas y sea mayor la calidad final de las plantas. Las estacas deben ser de una misma especie y variedad, provenir de plantas madres cultivadas en las mismas condiciones ambientales y que se encuentren en estados fisiológicos similares (vegetativo/reproductivo, edad fisiológica). No se deben mezclar estacas cosechadas en diferentes posiciones dentro de una rama.

2.2. Posteriores a la cosecha de las estacas:

2.2.1 Manipuleo de las estacas y su conservación

Desde su cosecha hasta su plantación en el sustrato de enraizamiento y colocación en el ambiente definitivo de enraizamiento es fundamental el mantenimiento del estado hídrico de las estacas. No solo es importante evitar la pérdida del contenido interno de agua de las estacas, sino también evitar que aumenten su temperatura durante el transporte principalmente en algunas especies de hoja compuesta, pequeña o propensa a la oxidación.

En caso de cosechar las estacas durante el mediodía o a la tarde con elevadas temperaturas, es conveniente bajar la temperatura de las mismas inmediatamente sumergiéndolas en agua fría y luego aislarlas del medio externo envolviéndolas en papeles de diario humedecidos. Para el transporte de grandes distancias es conveniente el uso de una conservadora portátil.

En caso de tener que almacenar las estacas es necesario hacerlo dentro de bolsas de plástico cerradas y en cámaras de frío o heladeras a 3-10°C. Dependiendo de la especie que se trate, se pueden conservar durante 1 o varios días sin que afecte la eficiencia de enraizamiento.



2.2.2 Hormonas y sus tratamientos

Los diferentes procesos en las plantas se dan en forma similar al resto de los seres vivos, con la ayuda de mensajeros químicos o inductores. Esos mensajeros son las hormonas vegetales o fitorreguladores. En el caso del enraizamiento interesan las auxinas, que son las responsables del enraizamiento y de mantener la dominancia de la yema apical, entre otras funciones. La concentración natural endógena (interna), de estas hormonas varía a lo largo del año calendario, siendo mayor su cantidad natural en periodos en los que se da una brotación y crecimiento vigorosos. Esos momentos serán cuando naturalmente las estacas enraizarán con mayor facilidad.

En el mercado existen dos sustancias químicas de efecto auxínico, que son las más efectivas para estimular la producción de raíces adventicias en estacas, el AIB (ácido indolbutírico -IBA de sus siglas en inglés-) y el ANA (ácido naftalenacético). Estas sustancias están disponibles en preparaciones comerciales, dispersadas en talco o en formulaciones líquidas.

Esta y otras fitohormonas se utilizan en unidades de medida llamadas partes por millón (ppm), que son equivalentes a miligramos (mg) de producto por cada millón de miligramos (1 kg) de solvente/diluyente a utilizar. Por ejemplo, siendo que 1000 mg equivale a 1 gramo, 1 gramo de hormona por 1 kilo de talco será equivalente a una concentración final de 1000 ppm. El tratamiento de las estacas con estas hormonas no solo aumenta el porcentaje de enraizamiento, sino que acelera la iniciación de las raíces adventicias, aumenta el número y la calidad de las raíces producidas por estaca y aumenta la uniformidad del enraizamiento.

Existen tres métodos de aplicación: Preparación en polvo, Inmersión en solución concentrada o Remojo en solución diluida. En el caso de la preparación en polvo, se pone en contacto los primeros centímetros de la base de la estaca con el talco que contiene la hormona (Fig. 4). Previo a introducir las estacas en el polvo se le hace un corte o se humedece la base de la estaca para mejorar la adherencia del polvo. Se utilizan según sea ANA o IBA concentraciones que van desde 500 ppm hasta 3000 ppm. Reservándose para casos difíciles de enraizar, concentraciones máximas de 10000 ppm.

En el método de Inmersión en solución concentrada se emplean soluciones que contienen ANA o IBA en concentraciones que puede variar entre 500 a 10000 ppm según la dificultad de enraizamiento. Se sumerge la porción basal de las estacas en la solución por un tiempo corto (1-5 segundos) (Fig. 5).



En el método de remojo en solución diluida, la parte basal de la estaca (2-3 cm) permanece en remojo durante 12-24 horas en la solución que contiene la hormona (Fig. 6). Las concentraciones que se usan son mucho más bajas, varían de 20 ppm para especies de enraizamiento fácil a 200 ppm para aquellas difíciles de hacer enraizar.



Fig. 4. Tratamiento de estacas con hormona en talco.



Fig. 5. Tratamiento de estacas con el método de inmersión instantánea en solución concentrada de hormona.





Fig. 6. Tratamiento de estacas con el método de remojo en solución diluida de hormona.

2.2.3 Condiciones ambientales provistas para el enraizamiento: Características

2.2.3.1 Instalaciones

El ambiente de enraizamiento debe cumplir con las siguientes características:

- 1) Alta humedad relativa para evitar la transpiración de las estacas y evitar la deshidratación de las mismas.
- 2) Temperatura adecuada para permitir la actividad metabólica en las estacas, especialmente en la zona basal de las mismas donde surgen las raíces adventicias (15 a 25°C sería lo ideal).
- 3) Suficiente luminosidad para permitir que las estacas fotosinteticen y produzcan energía (hidratos de carbono).

Existen dos tipos de instalaciones (Sistemas) que se usan comúnmente y garantizan el cumplimiento de las características anteriormente mencionadas:

- 1) Pasivo: son los túneles de polietileno a nivel del piso o sobre mesada. Se mantiene la humedad dentro del túnel manteniéndolo cerrado en forma hermética y regando el sustrato con las estacas en forma periódica. Para evitar que en el interior del túnel se eleve la temperatura se recurre al manejo del sombreado (Fig. 7).
- 2) Activo: el más utilizado es el “Mist” (Fig. 8). A través de un sistema de microaspersores alimentado por una bomba se generan pequeñas gotas de agua en forma

intermitente que permiten mantener la humedad relativa alta y evitan que se eleve la temperatura del ambiente.

En algunos casos, sobre todo cuando se requiere enraizar estacas durante el invierno, se calefacciona el piso o la mesada con un sistema de tuberías con agua caliente para garantizar una temperatura mínima en del sustrato donde van plantadas las estacas. A este sistema de calefacción se lo suele denominar “Cama Caliente”.

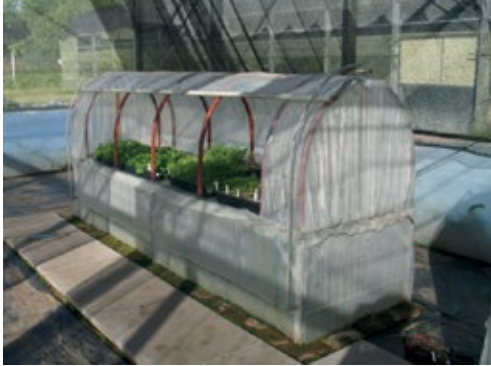


Fig. 7. Túnel de Polietileno para propagación por medio de estaca.



Fig. 8. Mist para propagación. Las flechas indican los microaspersores.

2.2.3.2 Sustratos, contenedores

Los sustratos de enraizamiento deben tener las siguientes características: ser suficientemente densos y firmes para servir de anclaje a las estacas; tener suficiente

capacidad de retención hídrica y ser lo suficientemente porosos para eliminar el exceso de agua y permitir el intercambio gaseoso; deben ser sanitariamente limpios, no poseer semillas de malezas ni ser fuente de plagas ni de patógenos. El aporte de nutrientes no es tan importante.

En general se utilizan combinaciones de turba y perlita, por sus cualidades de retención hídrica y porosidad respectivamente. Las proporciones de las mismas varían en función de la especie a propagar y de las instalaciones del enraizamiento. Se utiliza turba en proporciones mayores combinados con sistemas de control pasivo de la humedad, ya que mantiene la humedad por más tiempo y reduce los riegos. Por otro lado en sistemas que utilizan el riego intermitente, se aumenta la proporción de perlita para favorecer el drenaje adecuado. Otros componentes que se utilizan como sustratos son vermiculita y resaca.

Lo ideal es que los sustratos estén contenidos en contenedores para facilitar la plantación de las estacas y posterior traslado de las estacas enraizadas. Los contenedores pueden ser bandejas con o sin celdas (Fig. 9).

La ventaja de utilizar bandejas con celdas o alveoladas es que una vez que enraíza la estaca, sufre menos en el trasplante por menor daño en las raíces. Pero la desventaja es que al ser mucho menor el volumen del sustrato de cada celda que el volumen total de la bandeja, se debe tener mucha más atención en mantener la humedad del sustrato en cada celda.



Fig. 9. Estacas de Tecomas enraizadas en bandejas alveoladas (con celdas).

2.2.4 Adaptación de las estacas a las condiciones fuera del ambiente de enraizamiento, “Aclimatación”

Es frecuente que ocurra un alto porcentaje de mortandad de las estacas enraizadas en el momento del transporte o trasplante debido a que no se hizo una correcta “aclimatación” de las mismas. Dado que las estacas enraizadas provienen de un ambiente con poca demanda de transpiración, sus estructuras para regular la transpiración (estomas) no están activas y sus raíces no han tenido la necesidad de transportar agua a un flujo constante. Por lo tanto no tienen la capacidad de frenar la pérdida de agua ante un ambiente más seco y bajo una insolación mayor. Para evitar esto, una vez que las estacas están enraizadas, se debe realizar la “aclimatación” de las mismas.

La “aclimatación” consiste en trasladar en forma gradual las estacas enraizadas (sin sacarlas del sustrato de enraizamiento) del ambiente de enraizamiento a ambientes con mayor exigencia (mayor demanda de transpiración) Esto se logra retirando las estacas enraizadas del “Mist” o del “Túnel de enraizamiento”, y ubicándolas en ambientes con luminosidad y temperatura semejante, pero que estén al resguardo de las corrientes de aire que producen el desecamiento. Se requiere prestar mucha atención durante los primeros días debido a la mayor demanda de riego. Esto es muy importante en el caso de las estacas herbáceas.

Es importante iniciar con la fertilización en esta etapa. Esta se puede realizar a través del agua de riego con dosis no mayores a la mitad de lo que se recomienda para la especie en cuestión.





3. Bibliografía

Dole, John M.; Gibson, James L. (2006) Cutting Propagation: A Guide to Propagating and Producing Floriculture Crops. First Edition, Ball Publishing, Batavia Illinois. 385p

Hartmann, H. T.; Kester, D, Davies, F. T. Jr.; Geneve, R. L. (2002) Plant propagation: Principles and practices. Seventh Edition, Prentice Hall, Inc. New Jersey. 880 p.

Yasui Koichi; Morisigue Daniel (1997) Manual de propagación por esquejes en floricultura. CETEFFHO-JICA 25p.



La propagación vegetativa de las plantas por medio del enraizamiento de estacas depende de ciertas condiciones que están al alcance del productor directa o indirectamente. En este folleto se pretende esbozar brevemente esas condiciones. El correcto manejo de las mismas logrará una mayor eficiencia en la producción de plantas.



ISBN 978-987-521-681-5



9 789875 216815

INTA Ediciones