

Asociación Española de Stevia Rebaudiana  
<http://www.stevia-asociacion.com>  
[info@stevia-asociacion.com](mailto:info@stevia-asociacion.com)



**STEVIA**

# MANUAL DE CULTIVO DE LA STEVIA PARA AGRICULTORES

R.H. Carrascal



## HÁBITO

La stevia rebaudiana bertonii es una planta de porte arbustivo que forma matas de 40 a 80 cms de altura y pertenece a la familia de las compuestas. Durante su desarrollo inicial, en el primer año, el tallo no presenta ramificaciones desde el suelo, pero puede llegar a tener unos 20 tallos al cabo de 3 o 4 años.

Las raíces de la stevia son fibrosas, con abundante cepa que no profundiza, desarrollándose cerca de la superficie. En su lugar de origen, la stevia rebaudiana es una especie semipermanente cuyo cultivo puede llegar a los 5 – 6 años de duración.

Las hojas son opuestas, ovaladas, con márgenes dentados, y acumulan el mayor contenido de glucósidos de la planta, mientras que las raíces son la única parte de la planta que no contiene steviósidos. El nivel de glucósidos de las hojas es muy variable, de forma que el dulzor de las hojas puede oscilar entre un 2% de glucósidos y un 18%, según las variedades o cultivares.

Las flores son blancas, pequeñas, hermafroditas, y en España suelen aparecer hacia octubre. La floración puede durar más de un mes, y en Paraguay la stevia suele florecer en octubre, diciembre y marzo. El hecho de que la floración no sea rápida ni uniforme determina que tampoco sea uniforme la maduración de las semillas, y que su recolección sea lenta y dificultosa.

Los frutos son aquenios (ver fotografía), en gran parte estériles y muy ligeros, que son diseminados por el viento. Las semillas resultantes presentan una germinación reducida y unos resultados muy aleatorios.



Existen 154 especies de stevia, pero sólo la stevia rebaudiana bertonii contiene sustancias edulcorantes en sus hojas.

### EL TERRENO

La tierra ideal para el cultivo de la stevia es areno-arcillosa, con una proporción regular de humus. Puede adaptarse bien a terrenos arcillosos con buen drenaje, en bancales elevados para evitar la acumulación de agua en las raíces. En su habitat natural, la planta crece en terrenos ácidos, con un ph de 4 – 5. Sin embargo, crece bien en suelos con un ph de 6,5 a 7,5. Es decir, resiste suelos ligeramente alcalinos, siempre que estén exentos de sal. La zona de cultivo de la stevia debe estar situada en la parte más elevada de la finca para conseguir un buen drenaje del exceso de lluvia o de riego.

Se debe procurar evitar que la zona de cultivo de la stevia haya sido utilizada en años anteriores para cultivar especies que puedan sufrir las mismas enfermedades que ella, por ejemplo, el tomate.

La stevia suele plantarse en bancales elevados de unos 120 cms de ancho, y 30 – 40 cms de alto con pasillos de 75 cms, y con una densidad de plantación entre 90.000 plantones por hectárea a 120.000, con un promedio de 100.000 plantas, espaciadas 20 cms en todas las direcciones.

Previa a la plantación, en el terreno deben realizarse dos aradas y dos rastreadas, a 25 cms de profundidad, y se incorporarán los fertilizantes orgánicos necesarios para conseguir una liberación lenta del nitrógeno y demás elementos nutrientes.

### RESISTENCIA AL FRIO Y A LA SEQUÍA

El habitat natural de la stevia es subtropical, con precipitaciones que se distribuyen regularmente durante todo el año de 1.400 a 1.800 mm de lluvia, con una humedad relativa que podríamos considerar alta en la mayor parte de España. Por lo que no se puede intentar cultivar stevia en la zona seca, con escasas lluvias, sin contar con un buen sistema de riego por goteo para ahorrar



agua y evitar la proliferación de hongos y el crecimiento excesivo de malas hierbas. En la España húmeda, el riego apenas sería necesario, pero siempre es conveniente tenerlo previsto.

Para algunos autores, la temperatura ideal para la stevia está entre los 15° C y los 30° C, con un promedio de 24° C y un límite inferior de – 3° C, si bien soporta medias

mínimas de 5° C. Por ello puede decirse que esta planta se desarrolla mejor con temperaturas tibias entre 5° C y 30° C, con un riesgo mínimo de heladas fuertes y prolongadas.

También requiere días largos con una alta intensidad solar, con temperaturas máximas de 43° C al sol. Con temperaturas más altas al sol, si son prolongadas, se pueden quemar los bordes de las hojas.

La stevia rebaudiana ha sido cultivada con éxito en una amplia gama de condiciones climatológicas, si bien prefiere un clima cálido y húmedo. En las regiones de inviernos fríos, de heladas persistentes, se cultiva como planta anual, y se cosecha en otoño, al iniciarse la floración, que es la época en que la planta presenta el mayor contenido de glucósido. La plantación se realiza en primavera, cuando ya ha pasado el riesgo de heladas. Su cultivo en zonas de frío invernal intenso no difiere del cultivo de muchas hortalizas, y de este modo se cultiva en Canadá y el norte de China. En Estados Unidos se cultiva como anual en casi todos los estados, a excepción del sur de California, Nuevo México y Florida, en donde puede cultivarse como plurianual durante 5 a 6 años. En Europa podría cultivarse como perenne en todas las zonas cálidas mediterráneas, en donde la stevia puede tener un espléndido futuro.

En cuanto a España, la stevia puede cultivarse en casi todas partes como cultivo anual en zonas de regadío. El cultivo plurianual (5 a 6 años) en España puede realizarse con toda facilidad en las Islas Canarias, y en casi todas las zonas costeras cálidas de la península, sea en la costa mediterránea o en la cornisa cantábrica, rica en terrenos ácidos y abundantes lluvias. Los investigadores japoneses han hallado que la temperatura crítica del suelo en invierno está entre los 32° F y los 35° F para las plantas de stevia (Sumida 1980).

### LA PROPAGACIÓN DE LA STEVIA

La stevia (su nombre científico es *eupatorium rebaudianum*) es una planta que puede propagarse por todos los sistemas de propagación habituales. Así, puede propagarse por acodo y por retoños o hijuelos, si bien en cantidades limitadas que resultan inadecuadas para conseguir la densidad de plantación de una hectárea, que alcanza un promedio de 100.000 plantas. Para obtener en poco tiempo esa cantidad de plantas, debe recurrirse a la propagación sexual (por semillas) o a la propagación por clonación (esquejes) e incluso a la micropropagación.

### PROPAGACIÓN POR SEMILLAS

Como sabemos, la stevia tiene una floración larga de casi un mes y una fecundación cruzada que puede mejorarse con la presencia de alguna colmena en las proximidades del cultivo. En otro caso, hay que recurrir a sacudir las plantas para imitar la función del viento en la polinización. Los frutos (aquenios) y semillas resultantes presentan un porcentaje bajo de germinación, que oscila entre el 10% y el 38%. Además, la posibilidad de germinación de los aquenios no suele durar mucho tiempo. De tal forma que a los 4 meses de su recolección la capacidad de germinación se reduce en un 50%, y transcurridos 8 meses sus posibilidades de germinación son prácticamente nulas. Las semillas deben guardarse en envases herméticos que las protejan de la luz y

la humedad, y a una temperatura baja de 4° C. Estos factores deberán ser tenidos en cuenta por los agricultores españoles a la hora de decidir la época de plantación de los semilleros. Otro parámetro importante es la temperatura ideal de germinación de las semillas en torno a los 20° C.

El semillero o semilleros, deberá colocarse en una zona llana y alejada de grandes árboles cuyas raíces podrían invadir rápidamente nuestro vivero. Si hay pendiente, el semillero se colocará perpendicular a ella. Conviene que la zona esté arada a 30 cm, rastrillada y desprovista de malas hierbas. Una vez elegido el mejor sitio para nuestro vivero, acotaremos una zona de semillero de 10 a 20 m de largo y 1 m de ancho, sobre él colocaremos un espesor de 15 cm de turba con un ph de 6,5 mezclada con 50 g/m<sup>2</sup> de un fertilizante de formulación 15-15-15, o con 4 kg /m<sup>2</sup> de humus de lombriz. Si se dispone de tabla gallega, se puede sujetar con tornillos sobre estacas clavadas en el suelo para delimitar los bordes del semillero y rellenar ese espacio con la turba fertilizada. Así tendríamos un semillero rectangular con bordes permanentes que no se moverían con el riego.

El semillero estará situado junto a una boca de riego y su manguera correspondiente. Extenderemos la turba de manera uniforme y lo más horizontal posible con un rastrillo. Luego regaremos colocando en la manguera una boquilla de lluvia muy fina. No hace falta encharcar la turba, pero sí mojarla de forma uniforme. Después colocaremos los arcos para sujetar el sombreado del semillero clavando los extremos de los arcos por dentro de las tablas laterales y tendremos lista la malla negra de sombra al 50% para formar un túnel protector sobre nuestro vivero. Una vez colocados los arcos, que pueden fabricarse con ramas largas flexibles o cualquier otro material disponible, procederemos a sembrar a voleo las semillas de stevia a razón de 30 – 50 g por metro cuadrado. Las semillas son tan pequeñas que no pueden cubrirse con tierra, porque no germinarían. Sin embargo, es muy conveniente que queden adheridas al sustrato de turba. Para ello, se compacta muy ligeramente la turba con una llana o fratás, cuidando que las semillas queden bien distribuidas y pegadas al sustrato, pero sin cubrirlas. Otro sistema de siembra consiste en esparcir la semilla a voleo sobre la turba seca, y después compactarla sin cubrirla, para luego regar con mucho cuidado. Se coloca después la malla negra de media sombra al 50% para formar un túnel de cultivo, enterrando los bordes de la malla con tierra. Esta malla va a permanecer sobre el semillero durante unos 30 días, y tendremos que regar el semillero a través de la malla. El túnel de malla estará a unos 30 - 40 cm del sustrato.

El riego es fundamental para la germinación de las semillas, que necesitan humedad constante. Para ello, utilizando una boquilla de lluvia muy fina, procederemos a regar 4 veces al día durante los primeros 10 días. Después seguiremos regando 2 veces al día hasta completar un mes. Algunas semillas germinarán al cabo de una semana y otras tardarán casi un mes. Transcurrido ese tiempo, procederemos a ir levantando la malla progresivamente para dar tiempo a las plántulas a acostumbrarse a las nuevas condiciones de luz. Al cabo de 90 días en el semillero, los plantones estarán listos para ser transplantados a plena tierra.

Aspecto de semilleros establecidos en plena tierra con cientos de miles de plántones listos para ser trasplantados al campo de cultivo definitivo.  
(Alvarez, E. 2005)



En un semillero de 20 m de largo y 1 m de ancho podemos plantar 1 kg de semillas y obtener 20.000 plántones. Necesitaremos 5 kg de semillas plantadas sobre 100 m<sup>2</sup> de semilleros para obtener los 100.000 plántones que suelen cultivarse en una hectárea.

Al cabo de tres meses en el semillero los plántones estarán listos para su extracción y clasificación. Se sacan del vivero con ayuda de una pala y se van seleccionando los plántones más aptos, que son los que cuentan con al menos 5 raíces gruesas. Luego se recortan los plántones seleccionados con una podadera, dejando un tallo de 3 a 5 cm. de longitud con un corte por encima de un nudo. Después se recortan las raíces a unos 15 cm y se lavan en agua para eliminar toda la tierra adherida. Sólo queda desinfectar los plántones sumergiéndolos en un líquido formado por 1cc de Carbendacin /litro de agua durante algunos minutos, y ya están listos para su plantación definitiva en el campo.

Los plántones de stevia obtenidos por semilla, en grupos de 15 – 20, se envuelven en hojas de periódico ligeramente humedecidas, y se colocan en una caja de cartón previamente protegida por una lámina de plástico. La plantación se realiza por la tarde o en un día nublado, con un dispositivo o herramienta apropiada para hacer los hoyos a una distancia de 20 cm x 20 cm. Siempre es preferible elegir una época de plantación que coincida con la temporada de lluvias en la zona. La tierra debería estar ligeramente húmeda antes de plantar, y debe quedar apretada alrededor de las raíces. Después es conveniente un buen riego por goteo durante los primeros días.

### **LOS CULTIVARES O VARIEDADES DE STEVIA**

Desde hace miles de años los hombres han procurado por todos los medios seleccionar las plantas que mejores productos comestibles pudieran ofrecerles. El arte del injerto, por ejemplo, ha sido practicado por la humanidad desde tiempos inmemoriales para obtener mejores cultivares o variedades de manzanas, peras, naranjas y demás tipos de fruta, porque siempre ha sido obvio que la propagación por semilla no permitía mantener y perpetuar un tipo especial de planta seleccionada entre miles. De este modo, los seres humanos llevan siglos practicando la clonación de las plantas que tenían más interés para ellos. Los métodos de clonación eran todos los posibles: por retoños, por división de matas, por acodo, por esqueje y por injerto. Últimamente se ha empezado a usar también la micropropagación, que permite obtener miles y miles de plantas genéticamente idénticas.

En lo que a la stevia rebaudiana se refiere, el hecho de que la reproducción sexual (por flores, frutos y semillas) se realice por fecundación cruzada, es decir, alógama, es la causa de que las plantas que crecen espontáneamente presenten una gran diversidad de aspecto, de altura y envergadura, de vida útil, de época de floración, y en la cantidad y calidad de los glucósidos (sustancias edulcorantes) que contienen. Así, el contenido de glucósidos que presentan las plantas silvestres puede variar entre un 2% y un 12%, mientras la variedad cultivada **eirete** puede alcanzar el 19%, y ofrecer un rendimiento de hojas de más del doble que otras.

### LA VARIEDAD CRIOLLA

La variedad criolla es nativa de Paraguay y una de las más usadas por los agricultores paraguayos en la actualidad. Es un cultivar que se ha ido decantando a lo largo de muchos años de selección natural hasta alcanzar su estado actual de relativa estabilidad.

Una de sus mayores ventajas es que se puede propagar por semilla con resultados satisfactorios, ya que se trata de una variedad bastante rústica, parcialmente resistente a la sequía, con una altura media de 60 cm y una producción de dulcósidos alrededor del 12%, pudiendo llegar al 14% en condiciones óptimas. El rendimiento medio de hojas está en unos 1.200 kg por hectárea y año. Sin embargo, el hecho de que este cultivar esté integrado por plantas de varios tipos hace que la floración se produzca escalonadamente y a lo largo de un mes, lo que dificulta una recolección eficiente y en el momento más adecuado para conseguir niveles de glucósido altos y homogéneos.

### LA VARIEDAD EIRETE



Campo de cultivo de la variedad eirete



Planta eirete (Alvarez. E)

En cuanto al nuevo cultivar **eirete**, sabemos que fué desarrollado por el Instituto Agronómico Nacional (IAN) de Paraguay y que su lanzamiento oficial se produjo en 2005, como variedad clonal de Ka'a He'e, con la denominación IAN / VC - 142 (EIRETE), con características muy superiores a la variedad **criolla**. Con objeto de mantener la identidad genética, este nuevo cultivar debe ser propagado única y exclusivamente por esquejes. La propagación por semilla conlleva una reducción considerable de glucósidos y se reduce un 29% el rendimiento de hojas. El cultivar eirete tiene un ciclo más largo ( de 10 a 12 días) que la variedad criolla. Es de porte alto, llegando a 1,20 m en diciembre - enero en Paraguay ( mientras que la criolla llega

a 0,60 m en esa época), y posee hojas grandes y abundantes, con un tallo poco ramificado, por lo que permite una alta densidad en el cultivo. En cuanto a la floración, ésta se produce de forma totalmente uniforme, y esto permite realizar el corte y cosechar las hojas en el mejor momento para obtener el mayor contenido de glucósido, esto es, cuando aparecen los primeros botones florales. Como sabemos, la variedad criolla tiene una floración muy desigual y prolongada en el tiempo, lo que no permite realizar los cortes en el momento óptimo. Además, la variedad eirete contiene niveles más altos de rebaudiósido, hasta un 10% frente al 3% de la criolla. La diferencia entre los elementos edulcorantes totales medios está en casi el 19% para eirete y el 12% para criolla. Por lo que al rendimiento de hoja se refiere, la variedad eirete, sin riego complementario en Paraguay, con 100.000 plantas por ha, ha alcanzado los 3.200 - 3.500 kg por hectárea y año. En las mismas condiciones, la variedad criolla produce de 1.000 a 1.200 kg por hectárea y año.

### LOS CULTIVARES JAPONESES

**TOYOSHIGE MORITA** se graduó en la Escuela de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Kinki en 1969, y desde 1971 se ha dedicado activamente al estudio, cultivo e industria de la stevia rebaudiana.

En la actualidad es el Presidente de la Compañía **Morita Kagaku Kogyo** y ha conseguido grandes logros en la selección y propagación de nuevos cultivares de stevia mundialmente apreciados, tales como las variedades **Morita I** y **Morita II**, con altos contenidos de rebaudiósido A, de gran pureza.

Aparte de sus aportaciones al desarrollo de nuevos cultivares, el Sr. Morita lidera permanentemente la búsqueda de nuevos edulcorantes de stevia.



### OTROS CULTIVARES

En la actualidad, la stevia se cultiva en muchos países asiáticos: China, Japón, Corea del Sur, Tailandia, Filipinas, India, etc. Y en bastantes países de América del Sur: Paraguay, Brasil, Argentina, Colombia, Bolivia... Y también está alcanzando un buen desarrollo en zonas tan dispares como Méjico y Cánada, sin olvidar la cuenca mediterránea, en la que cabe destacar a Israel, que podría tener un prometedor futuro en el cultivo de la stevia.

En todos estos países, los agricultores se afanan en obtener plantas madre de buena calidad, para conseguir clones perfectos de las plantas seleccionadas, como ya hemos visto en los casos de Paraguay y Japón. En el lado opuesto podríamos situar a China, primer productor mundial de stevia, con el 75% de la producción total, que compensa con una gran cantidad de producto la baja concentración de glucósidos de sus variedades, que en algunos casos apenas alcanzan el 5%, debido a una propagación por semillas de plantas poco seleccionadas.



Sin embargo, en la mayoría de los países productores de stevia, los agricultores se esfuerzan por conseguir plantaciones homogéneas, con un alto rendimiento de hojas y un buen nivel de glucósidos. Por esta razón, la propagación de cultivares fiables suele hacerse mayoritariamente por medio de esquejes obtenidos de plantas madre de alta selección. Los plantones obtenidos por esqueje son clones perfectos de cada cultivar, y por eso este tipo de propagación vegetativa tiene un enorme interés para el cultivo de la stevia.

### LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA

La propagación por esquejes no es muy frecuente en los cultivos agrícolas, y es muy probable que la mayoría de los agricultores no la haya practicado nunca, como tampoco es frecuente que se atrevan a injertar sus árboles frutales, hasta el extremo que el injerto sea considerado un trabajo muy especializado, incluso en jardinería. En cualquier caso, la propagación vegetativa y la clonación por medio de esquejes es muchísimo más fácil de llevar a cabo, y cualquier agricultor que siga las normas del cultivo de la stevia puede estar seguro de que por este sistema obtendrá todos los plantones que necesite, sin tener que recurrir a comprarlos en viveros especializados.



Mesas de propagación de esquejes de stevia para la obtención de miles de plantones que serán clones perfectos de las plantas madre de las que proceden.

### LAS PLANTAS MADRE

En los países en que existe una tradición en el cultivo de la stevia, existen viveros muy especializados en la producción de plantones de alta selección de los mejores cultivares de la stevia, en los que se pueden adquirir las plantas que vamos luego a cultivar con todos los cuidados para convertirlas en nuestras plantas madre, de las que obtendremos decenas de miles de esquejes que serán clones perfectos de esas plantas matriz. En España, la Asociación Española de la Stevia Rebaudiana se ha fijado entre

sus objetivos preferentes potenciar la aparición de viveros especializados en el cultivo de plantas madre de las mejores variedades de stevia, con objeto de que los cultivadores españoles de stevia puedan encontrar a un precio justo los plantones que necesiten para formar su pequeña plantación de plantas madre de las que obtener esquejes de alta calidad para sus cultivos.

En la actualidad, los agricultores tendrán que aprender a obtener sus plantas madre a partir de semillas de buena calidad de la variedad **criolla**.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- En un semillero de 10 metros cuadrados se plantan 500 g de semillas seleccionadas de la variedad **criolla**, según se describe en este Manual.
- De este modo, pueden obtenerse unos 10.000 plantones de stevia, de los que seleccionaremos unos 5.000 de los más altos y vigorosos y con mayor contenido de glucósidos (elementos endulzantes) comprobando el dulzor de sus hojas.
- A los 90 días, transplantaremos estos plantones a la zona de la finca que vamos a destinar a plantación de plantas madre, a una distancia entre sí de 30 cm, dejando caminos de 50 cm. Junto a esta zona de plantas madre, se ubicará más adelante el vivero de los esquejes.
- Estas plantas madre, recibirán el abono, riego y poda de formación necesarios para convertirse, al cabo de un año, en plantas madre capaces de proporcionar de 20 a 25 esquejes por planta, es decir, que podrán producir los 100.000 plantones necesarios para una hectárea de cultivo.

Por medio de una cuidadosa selección, el agricultor podrá ir seleccionando un núcleo de plantas madre vigorosas y lo más dulces que sea posible para futuros cultivos, o para la producción y venta de plantas madre a otros agricultores que las necesiten. Los cultivadores de stevia deben tener siempre en cuenta que, si ahora disponemos de buenos cultivares de árboles frutales, es porque en el pasado alguien advirtió que la naturaleza había producido **un solo árbol** que presentaba unas características excepcionales que convenía perpetuar a través de la clonación.

Por tanto, con las técnicas actuales de micropropagación, es suficiente hallar una sola planta de stevia excepcional para obtener un nuevo cultivar, y a partir de él, conseguir millones de plantas idénticas y de gran valor para mejorar la producción de la stevia.

### LA CLONACIÓN POR ESQUEJES

Existe una serie de circunstancias a tener en cuenta a la hora de acometer la propagación de la stevia por esquejes. Entre otras, deberemos tener presente que la temperatura de enraizamiento de todo tipo de esquejes suele estar alrededor de los 21° C, y que el lugar de propagación debe estar bien protegido del viento, la luz solar directa, el calor excesivo, y la lluvia torrencial. Es decir, que si no disponemos de un invernadero para este fin, debemos esperar a que las temperaturas alcancen los 21°C, colocar una protección de plástico contra la lluvia y el viento, así como una malla de media sombra al 50%, por encima de nuestras cabezas.

En Paraguay, el sustrato suele tener esta composición:

- arena de río lavada y desinfectada 10%
- arena de río gorda 70%
- abono orgánico 20%

El abono orgánico se recomienda que sea gallinaza o humus de lombriz.

En Colombia, la mezcla que forma el sustrato suele ser dos partes de arena de río lavada y desinfectada, y una parte de humus de lombriz o turba fertilizada con gallinaza. Se suele evitar abonar con mantillo de oveja, vaca, etc. para impedir la proliferación de malas hierbas. No obstante, se pueden ensayar otras mezclas, por ejemplo: una palada de arena de río lavada y una palada de turba abonada con gallinaza. Siempre es importante el drenaje de la arena y el abono orgánico.

En cualquier caso, el lugar de propagación debe contar con boca de riego y manguera con boquilla de lluvia muy fina, o una instalación de difusores o microaspersión. Y por supuesto, el lugar destinado a la propagación por esquejes debe establecerse lo más cerca posible de la plantación de plantas madre.

### SISTEMAS DE PROPAGACIÓN

#### A) En contenedores

Si sólo se necesitan algunos cientos de esquejes, éstos pueden enraizarse en bandejas de cultivo de 30 cm por 50 cm, que suelen tener unos 100 alvéolos o celdas. Las condiciones de enraizamiento y el sustrato serían los que figuran en el apartado anterior. Aunque este sistema no suele usarse para grandes cantidades de esquejes, tiene la ventaja de que los esquejes enraizados en contenedores pueden ponerse en plena tierra en sólo 45 días desde la fecha de plantación, y además, suelen prosperar más del 90% de los esquejes que se transplantan.

#### B) En mesas de propagación

Este sistema es el único posible cuando hay grandes árboles cerca que podrían invadir con sus raíces las camas de propagación que pusieramos en el suelo. Tiene la ventaja de hacer más cómodo el trabajo del cultivador, ya que suelen estar a un metro del suelo.

Las mesas de cultivo suelen fabricarse artesanalmente con madera (Las tablas gallegas serían muy apropiadas) y suelen tener de 90 a 100 cm de alto, por 120 cm de ancho y por lo menos 15 cm de alto. Estas dimensiones permiten llevar a cabo las tareas de cultivo con gran comodidad. El sustrato formado por una mezcla de arena de río y humus de lombriz en la proporción ya indicada se extiende sobre la



mesa de cultivo, que contará con un buen drenaje para que se pueda eliminar el exceso de humedad. La mesa debe estar en posición horizontal para facilitar un riego uniforme.

También puede fabricarse un ahoyador con un trozo de tabla en la que se clavan parcialmente unos clavos a la distancia de 3 cm en todas las direcciones, de forma que se pueda usar para hacer los hoyos necesarios para introducir los esquejes en el sustrato de manera uniforme y conseguir una densidad de 900 esquejes por metro cuadrado. Los clavos suelen ser de 6 cm de largo: se clavan 2 cm en la tabla y los otros 4 cm hacen los hoyos de plantación. La tabla suele tener dos asideros o asas para su fácil manejo.

### C) En túneles de propagación

En las fincas en las que no existan grandes árboles que puedan invadir con sus raíces las camas de propagación, éstas se situarán en pleno suelo, en una zona lo más horizontal posible, o en sentido transversal a la pendiente del terreno. La zona destinada a la propagación estará ubicada junto a la plantación de plantas madre de las que vamos a obtener los esquejes. Deberá contar, al menos, con una cubierta de malla negra de sombra al 50% para evitar el exceso de calor y luminosidad solar hasta que los esquejes estén bien enraizados. Sobre el terreno previamente preparado, se establecerán camas elevadas en las que el sustrato estará compuesto de la mezcla de arena de río lavada y turba abonada, o humus de lombriz, en la proporción que ya se ha descrito. Las camas de propagación tendrán un ancho de 120 cm, una profundidad de al menos 15 cm, y el largo que se precise en cada caso. Una vez colocado y nivelado el sustrato lo más horizontal posible, se procede a colocar los arcos que van a soportar el plástico del túnel de propagación. Los arcos se pueden fabricar con tallos finos y flexibles de bambú o con trozos de tubería negra semirrígida de 25 mm. La clave del arco debe quedar a 40 cm del sustrato como mínimo. (Ver foto)

Antes de plantar los esquejes, se moja completamente el sustrato, se marcan los hoyos con un ahoyador con clavos a 3cm en todas direcciones, para conseguir una densidad de 900 plantones por metro cuadrado. Luego se introducen los esquejes en los hoyos en hileras transversales al túnel, apretando el sustrato contra los esquejes con una llana al terminar de plantar cada una de las hileras. Después se riega con abundante lluvia fina que empape bien el sustrato, se coloca la cubierta de plástico transparente de 120 a 150 micras de espesor, y se entierran los bordes del túnel para evitar la pérdida de humedad. Tres semanas después, se procede a abrir poco a poco el túnel por los extremos para que se evapore lentamente la humedad y los esquejes enraizados se acostumbren a un ambiente más seco de forma paulatina. Los nuevos plantones se



Túnel de propagación junto a las plantas madre.  
Casaccia, J. 2005

aclimatarán poco a poco a mayor luminosidad y a los riegos espaciados al ir prescindiendo paulatinamente de la protección de plástico. Una vez retirado el plástico, habrá llegado el momento de eliminar los esquejes fallidos y los excesivamente débiles. Transcurridos 90 días desde la plantación, los esquejes pueden transplantarse a plena tierra, pero antes habrán estado expuestos al sol directo y al viento durante al menos 30 días.

Antes de volver a utilizar la cubierta de plástico y los arcos, conviene lavarlos bien con agua y jabón y rociarlos después con un fungida diluido como desinfectante. Con estas precauciones, la cubierta de plástico podrá reutilizarse en otras tres ocasiones. Luego habrá que desecharla, conservando los arcos para nuevas propagaciones.

### D) En camas de propagación

Este sistema es prácticamente idéntico al anterior, si bien se debe tener en cuenta que no se va a utilizar un túnel de plástico para evita el riego y la deshidratación de los esquejes. Por esta razón, la zona de propagación deberá estar protegida por un techo o cubierta de plástico, así como los laterales, para impedir que el viento seque los esquejes, que deberán estar protegidos también del exceso de calor y de la exposición directa a la luz solar con una malla negra de sombra al 50% por encima de nuestras cabezas. El sustrato mezclado en la proporción que ya se ha indicado más arriba se extiende en camas de propagación sobre el terreno ya preparado en capas de 15 cm de espesor como mínimo, 120 cm de ancho y el largo necesario. Se nivela el sustrato de forma que resulte horizontal y se moja bien. Se señalan los hoyos y se plantan los esquejes a 3 cm en todas las direcciones. Se aprieta el sustrato contra las hileras de esquejes con una llana. Y se vuelve a regar por microaspersión o difusión. Al no contar con el túnel de plástico, debemos estar muy atentos al riego para evitar la deshidratación de los esquejes, ya que las altas temperaturas o los vientos cálidos pueden marchitar y matar nuestros esquejes. Dependiendo de la temperatura exterior, tendremos que regar 3 veces al día durante los 10 primeros días, después regaremos 2 veces al día hasta completar las tres semanas de enraizamiento. A partir de los 21 días, los riegos serán los normales, de acuerdo con lo que los plantones demanden, y empezaremos a retirar poco a poco la malla negra de media sombra. A los 60 días probaremos a exponer los nuevos plantones a la luz solar directa, y a los 90 días estarán listos para ser transplantados al campo de cultivo.



Obtención de miles de esquejes clonados en camas de propagación. (Alvarez, E.)

## PREPARACIÓN DE LOS ESQUEJES

La propagación por esquejes debe cumplir los siguientes requisitos:

- Se deben obtener de plantas madre previamente seleccionadas, que estén plenamente desarrolladas, sanas y vigorosas.
- Los futuros esquejes no presentarán síntomas de floración o botones florales.
- Los esquejes necesitan una temperatura de 21° C, como mínimo, para enraizar.
- Utilizaremos sólo los esquejes terminales y los subterminales.
- Los esquejes tendrán de 10 a 15 cm y cinco pares de hojas como mínimo. El corte se hará con tijeras limpias y desinfectadas. Se cortará por encima de un nudo siempre para no dañar la planta madre.
- Antes de cortar los esquejes, el cultivador se asegurará de tener todo listo para su implantación en el sustrato en las mesas de propagación, túneles o camas de propagación. Y tendrá listo el sistema de tratamiento antihongos, y por supuesto, el tratamiento hormonal de enraizamiento.
- Una vez cortados, se debe proceder con celeridad y mantener los esquejes a la sombra, en lugar fresco.

### Esqueje terminal preparado

Se eliminan los dos últimos pares de hojas y se dejan las demás. Se recorta el esqueje por debajo del último nudo y se elimina el rabillo que le quedaba al separarlo de la planta madre. Se introduce el esqueje en un caldo fungicida durante 3 – 5 minutos.

Después se unta la zona de corte con una hormona de enraizamiento.

A continuación son introducidos en el sustrato, utilizando los hoyos realizados con el ahoyador a las distancias correctas. La profundidad de inserción será de 3 cm como mínimo. Las raíces brotarán por los nudos al cabo de tres semana.



### Los esquejes subterminales

Los esquejes subterminales son los 15 cm o cinco pares de hojas que encontraremos en las plantas madre una vez cortados los esquejes terminales. Los esquejes subterminales carecen, por tanto de las hojas tiernas del ápice que tenían los terminales. Son esquejes con un enraizamiento y desarrollo más lentos que los otros, y deben plantarse en propagadores diferentes. Recibirán el mismo tratamiento antihongos y la hormona de enraizamiento una vez eliminado el rabillo que hay por debajo del último nudo. Ese trozo de esquejes sin nudos está oxidado y conviene eliminarlo antes de plantar el esqueje. En cualquier caso, las raíces brotarán por el nudo, no más abajo.

Una vez insertados los esquejes en el sustrato en los hoyos previstos para cada fila, se debe apretar el sustrato contra los esquejes de cada fila clavando una llana en el sustrato y empujándolo para pegarlo ligeramente a los esquejes.

Es importante no cortar demasiados esquejes a la vez. Se debe evitar que transcurra mucho tiempo entre el corte y la implantación de los esquejes. También se deben evitar las horas de máximo calor para esquejar en tiempo cálido.

### **MICROPROPAGACIÓN DE LA STEVIA**

La técnica de micropropagación de plantas fue desarrollada en los años sesenta del siglo pasado. Se utiliza para propagar o clonar grandes cantidades de plantas a partir de una pequeña cantidad de material vegetal, ya que la mayoría de las plantas tienen la posibilidad de regenerarse a partir de una simple célula. La micropropagación conlleva el desarrollo en laboratorio de fragmentos de tejido de una planta en el interior de un recipiente de cristal, es decir, *in vitro*. Las técnicas de micropropagación o clonación *in vitro* no están al alcance de los agricultores, viveristas, etc. puesto que implican el uso de un laboratorio y conocimientos muy especializados. Normalmente se utiliza el tejido apical de los brotes (meristema), pero también pueden usarse ápices de raíz, flores, hojas y semillas para llevar a cabo la micropropagación. En cámaras especiales, se regulan y controlan los niveles de luz, humedad, temperatura, nutrientes y hormonas para hacer crecer las diminutas plántulas, que luego habrá que aclimatar a las condiciones normales de cultivo. En resumen, los agricultores deben saber que existe la posibilidad de clonar una sola planta madre y obtener una enorme cantidad de plantas idénticas. Algunos laboratorios españoles de cultivo *in vitro* tienen capacidad para producir más de dos millones de plantas clonadas al año.