

# Métodos de producción

## ***Las plantas producidas a raíz desnuda y las pseudoestacas***

Producir las plántulas sin contenedores parece la opción más fácil para el vivero. De hecho, se necesita menos tierra y las plántulas son fáciles de transportar al campo. Sin embargo, si bien un sistema sin contenedores ofrece ciertos beneficios, las desventajas casi siempre superan a las ventajas. Recuerde: la elección de los procedimientos siempre debe basarse en lo que es mejor para el desarrollo de las plántulas.

En las zonas templadas donde la temperatura desciende bajo cero, las camas para la producción a raíz desnuda funcionan bien con diversas especies porque éstas entran en un estado de latencia –o dejan de crecer– por varios meses. Las especies de madera dura, por ejemplo, pierden sus hojas durante el período inactivo de latencia. Las plantas a menudo se almacenan en bodegas refrigeradas y se plantan en el campo antes de que comiencen a crecer activamente de nuevo. Esto reduce considerablemente el choque de extraer, transportar y plantar los arbolitos.

En las zonas tropicales húmedas de América Latina comúnmente se usan camas para la producción a raíz desnuda cuando se trata de árboles de madera dura, como el cedro (*Cedrela odorata*). Si bien esta especie no está en estado de latencia en la temporada de plantar, parece almacenar mucha agua y nutrientes en su tallo. El tallo tiene reservas suficientes para continuar creciendo aun después de perder las raíces durante la extracción y el transporte.

Los dos problemas principales en la producción a raíz desnuda son mantener la fertilidad del suelo en las camas y el traslado de las plantas desde el vivero al campo. Cuando se producen plantas durante varios años en el mismo suelo, se agotan los nutrientes y los árboles son más pequeños en cada ciclo. Al extraer los arbolitos de las camas en el vivero, transportarlos y plantarlos, las raíces quedan expuestas al aire y mueren. Sólo cuando mediante el manejo intensivo del vivero se mantiene la fertilidad del suelo en las camas y se garantizan las condiciones ideales en la extracción, el transporte y el plantado, recomendamos producir plantas a raíz desnuda.

Las pseudoestacas son plantas producidas a raíz desnuda que, en promedio, se han desarrollado durante unos 18 meses en el vivero. A menudo tienen una altura de 1.5 a 2 m y un diámetro del tamaño del pulgar. Son podadas drásticamente, dejando

**Prácticas adecuadas en el vivero para la producción de plantas a raíz desnuda**

- siembre las plantas con una baja densidad, de 200 plantas o menos por metro cuadrado — esto reduce la competencia por el agua, la luz y los nutrientes y mejora el crecimiento de las plántulas
- use un alambre afilado para cortar bajo las camas durante el período de crecimiento de tal modo que las raíces cortadas sanen en forma natural — se podan las raíces para que no crezcan a demasiada profundidad y se promueve un mayor desarrollo de las raíces laterales
- use composta o fertilizante para reponer los nutrientes del suelo durante todo el ciclo de cultivo y a través de los años
- siembre una leguminosa como cultivo de cobertura o abono verde como *Canavalia* durante el ciclo de barbecho y luego incorpore el material orgánico para reponer los nutrientes del suelo
- deje las camas para la producción a raíz desnuda en barbecho o descanso por uno o más ciclos para reponer los nutrientes del suelo, y luego incorpore en éste el material orgánico
- sumerja las raíces en lodo acuoso después de extraer las plántulas de la cama
- envuelva las plantas en papel de periódico mojado o bolsas de yute
- mantenga las plantas en la sombra y resguardadas del viento en todo momento durante el transporte
- plántelas en el campo sin demora, pero sólo cuando el suelo esté muy húmedo
- cave hoyos grandes y asegúrese de que las raíces apuntan en línea recta hacia abajo al plantarlas

**Prácticas deficientes pero por desgracia frecuentes en la producción de plantas a raíz desnuda**

- sembrar las semillas con una densidad elevada
- producir plántulas en el mismo suelo cada año sin reponer la fertilidad del suelo
- dejar la cama sin una cobertura de vegetación (como un abono verde) cuando no se la usa
- dejar que las camas sean invadidas por malezas — las semillas de las malezas contaminarán las camas
- al extraer las plántulas, quitar muchas raíces de la planta o dañarlas al desgarrar la capa externa protectora
- dejar que las raíces y las hojas se sequen o se calienten mucho durante la extracción
- plantar en el campo cuando el suelo está seco
- cavar hoyos poco profundos que no cubrirán las raíces
- doblar o retorcer las raíces al plantar

idealmente unos 15 cm de longitud en las raíces y tres cm de longitud en los tallos, justo antes de ser plantadas. Sin embargo, con frecuencia se dejan los tallos del mismo tamaño de la raíz. Los tallos siempre deben ser más cortos que las raíces. Las pseudoestacas son comunes en Costa Rica para la cordia (*Cordia alliodora*), un árbol usado para dar sombra al cafeto, la melina (*Gmelina arborea*) y la teca (*Tectona grandis*). A causa del gran retraso en el desarrollo de la planta, a menudo toma más de un año para que las plantas recuperen la altura que tenían al ser cortadas. Como a esto hay que agregar el largo tiempo necesario para su producción (18 meses, en lugar de tres o cuatro), su lento crecimiento y la elevada mortalidad en el campo, no recomendamos producir pseudoestacas.

ventajas de las plantas producidas a raíz desnuda	desventajas de las plantas producidas a raíz desnuda
<ul style="list-style-type: none"> <li>● una sola persona puede llevar varios cientos de plántulas al campo</li> <li>● se cavan hoyos más pequeños que los que necesitan las plantas en bolsas</li> <li>● los costos de producción son más bajos porque no se compran contenedores y se necesita menos tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● competencia por la luz, los nutrientes y el agua cuando se usan árboles para sombra natural</li> <li>● empobrecimiento de los nutrientes del suelo en las camas del vivero</li> <li>● lento crecimiento inicial en el campo</li> <li>● alta mortalidad en el campo</li> </ul>

## *Las bolsas de plástico*

El uso de las bolsas de plástico para las plantas jóvenes está muy difundido en América Latina y en todas las zonas tropicales, principalmente porque son baratas y se consiguen en todas partes, no porque den como resultado un mejor desarrollo de las plantas. Hay bolsas de muchos tamaños, algunas con pliegues para que las bolsas se mantengan en posición vertical y otras sin fondo. El problema inherente al empleo de las bolsas de plástico es que, cuando las raíces llegan al fondo de la bolsa, comienzan a enroscarse en espiral como se describió en el capítulo 2. Las raíces también crecen y penetran en el suelo debajo de la bolsa y resultan dañadas más tarde cuando se traslada ésta.

Una *práctica deficiente pero por desgracia frecuenten el viveros* usar bolsas grandes — con un volumen de 1 litro o más — para mejorar la calidad de las plantas. El desarrollo de la planta depende más de lo que está dentro de la bolsa — la calidad del

sustrato — que del tamaño de ésta. De hecho, cuando mejora la calidad del sustrato se puede disminuir el tamaño de la bolsa. Una **práctica adecuada en el vivero** es usar bolsas pequeñas con un sustrato rico en nutrientes, como la composta. La única excepción al empleo de bolsas pequeñas puede ser el caso de los árboles que toman más tiempo para crecer, como los árboles frutales injertados.

El empleo de bolsas pequeñas tiene ventajas para el vivero y para el productor:

- necesitan menos sustrato
- son más livianas y fáciles de llevar al campo.

**Use bolsas pequeñas con un sustrato rico, como la composta. No importa el tamaño de la bolsa sino el empleo de un sustrato rico.**

Las bolsas grandes a menudo pesan 1 kg o más, mientras que las bolsas pequeñas pesan  $\frac{1}{2}$  kg o menos cuando están llenas de composta. Por consiguiente, si una persona puede llevar 20 kg, sólo podrá llevar 20 bolsas grandes, pero 40 bolsas pequeñas. Una meta importante del vivero es hacer más fácil para el productor el plantado de árboles.

La producción de árboles en bolsas pequeñas tal vez requiera ciertas modificaciones en el vivero. Se debe dejar un espacio entre las hileras de bolsas pequeñas con el fin de reducir la densidad y disminuir así la competencia entre las plantas. Si la cantidad de plantas por metro cuadrado es alta, las plantas crecerán altas y delgadas. Si bien siempre es una **práctica adecuada en el vivero** plantar los árboles a tiempo, las plantas en bolsas pequeñas no pueden permanecer en el vivero tanto tiempo como las que están en bolsas grandes.

### ***Los contenedores con tutores para las raíces***

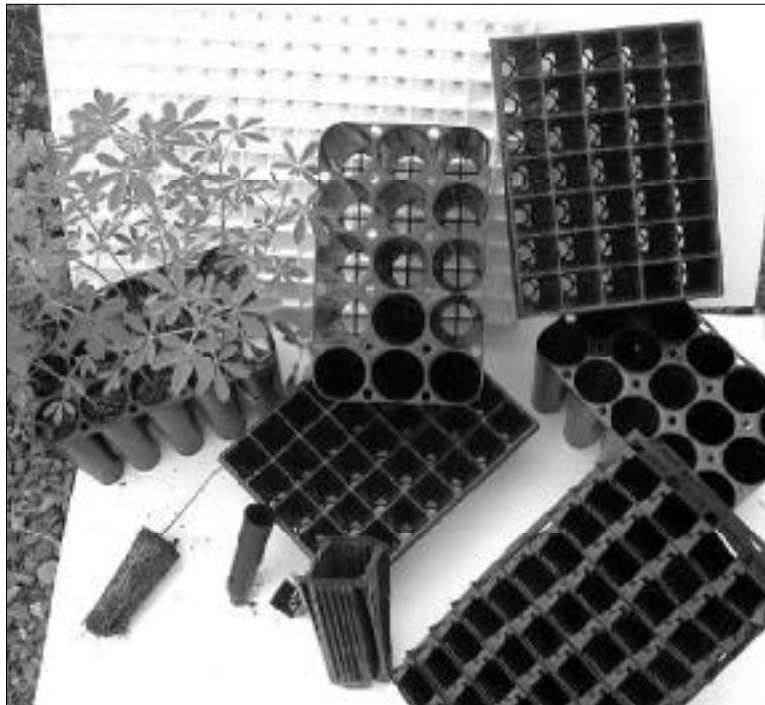
Durante muchos años en las regiones boscosas templadas y tropicales, se han usado los contenedores con tutores para las raíces con el fin de producir con éxito árboles de gran calidad. Esos contenedores tienen diversas formas y tamaños, pero todos presentan dos características en común:

- tutores verticales
- un gran agujero en el fondo.

Los tutores verticales en el interior del contenedor dirigen las raíces rectamente hacia abajo a medida que crecen, con lo cual se evitan las deformaciones de la raíz causadas por las bolsas de plástico, que son blandas. Los contenedores se colocan en armazones a cierta distancia del suelo, de tal modo que el aire circula alrededor del agujero del fondo.

Las raíces son podadas por el aire cuando emergen del contenedor. Esta poda natural de las raíces principales estimula el crecimiento de las raíces secundarias, de tal modo que, con el tiempo, el tutor se llena con un “tapón” de raíces fibrosas. Cuando se planta el árbol en el campo, las raíces podadas continúan creciendo nuevamente.

Los contenedores con tutores para las raíces deben ser colocados en algún tipo de charola o armazón a una distancia del suelo de por lo menos 30 cm, para permitir la poda por el aire. Por lo general se colocan a por lo menos 1 m de altura para trabajar con comodidad y eficiencia. Las charolas pueden estar hechas de malla metálica para gallineros, y ser colocadas sobre ladrillos con soportes de madera, o se pueden deslizar entre barras de metal.



Se dispone de contenedores con tutores para las raíces de distintos estilos y formas. El volumen del contenedor es pequeño y, por lo tanto, se necesita un sustrato rico en nutrientes.

El tamaño adecuado del contenedor depende principalmente del tamaño de las semillas y quizás sea necesario efectuar algunas pruebas para cada especie. Como el volumen de los contenedores con tutores para raíces, 75-250 ml, por lo general es mucho menor



Tres plántulas producidas en contenedores con tutores para las raíces. Observe la gran cantidad de raíces que crecen hacia abajo.

que el de las bolsas de plástico (las bolsas comúnmente tienen un volumen de  $\frac{1}{2}$ -3 litros), sólo se puede usar una sustancia orgánica rica en nutrientes, como la composta. Es preciso comprimir bien la composta en cada contenedor y regarla abundantemente antes de insertar la semilla o el gajo. Otra gran ventaja de los contenedores con tutores para las raíces es que son fáciles de llenar, lo cual mejora la productividad del trabajo. Según el tamaño de los contenedores, se pueden llenar varios miles en una hora, en comparación con un máximo de 200 bolsas por hora. Los contenedores con tutores son más costosos, pero pueden ser reutilizados por muchos años si se los mantiene en forma apropiada.

Los contenedores con tutores para las raíces no son simplemente un contenedor distinto. Requieren un gran cambio en el manejo del vivero: se usan sustratos diferentes y sistemas de apoyo distintos y pueden aumentar los regímenes de riego. Su ventaja principal es la producción de plantas exentas de deformidades en las raíces, con un sistema radicular en extremo fibroso y una relación equilibrada entre las raíces y los vástagos. También son fáciles de transportar al campo.

### *Nuevos avances*

Como sucede con los contenedores con tutores para las raíces, los dos productos siguientes cuestan más que las bolsas. Se los consigue en América Latina, si bien sólo por conducto de los grandes proveedores de los viveros. No obstante, los incluimos aquí porque los avances que mejoran la calidad de las plantas pueden compensar el mayor costo inicial. Quizás sean más apropiados para los viveros particulares integrados en la operación de plantaciones o en los viveros de investigación.

Spin-Out® es una pintura con hidróxido de cobre que se puede aplicar al interior de las bolsas o cualquier otro contenedor de plástico. El revestimiento es tóxico para los ápices de las raíces; cuando las raíces llegan al costado y al fondo de la bolsa, dejan de crecer antes de volverse deformes. Se estimula el crecimiento de las raíces secundarias, que son importantes para la absorción de agua y nutrientes.

Jiffy Pellets® son bolitas individuales que contienen turba comprimida, rodeada por una red biodegradable. Son el contenedor y el sustrato al mismo tiempo. Las bolitas Jiffy han sido usadas con éxito en plantaciones industriales de todo el mundo. Los contenedores se expanden hasta una altura máxima de 4 cm y un ancho máximo de 2 cm. La turba es un material liviano y poroso, que permite que las raíces penetren rápidamente. Sin embargo, no contienen nutrientes y, por consiguiente, se debe agregar un fertilizante.

Como los contenedores con tutores para las raíces, las Jiffy Pellets® requieren modificaciones considerables en el manejo del vivero. Se necesitan charolas de sostén; se deben establecer regímenes con fertilizantes que se apliquen estrictamente. Las cantidades de fertilizantes probablemente varíen para cada especie. La principal ventaja de este método es que el vivero no tiene que adquirir el sustrato ni los contenedores para llenado. Esto ahorra mano de obra y posiblemente costos de materiales. Las bolitas ocupan menos espacio en el vivero y son fáciles de transportar. También pueden ser usadas para la propagación vegetativa.

## ***Resumen de los métodos de producción***

Las técnicas de producción más comunes tal vez no siempre sean las mejores. Las plantas producidas a raíz desnuda y las pseudoestacas son fáciles de transportar al campo, pero su supervivencia y crecimiento en general son muy deficientes. Las bolsas de plástico son baratas y se consiguen con facilidad, pero dan como resultado raíces enroscadas en espiral y son pesadas para transportarlas al campo. Los contenedores con tutores para las raíces, los contenedores revestidos con cobre y las Jiffy Pellets® son sistemas alternativos que pueden representar costos iniciales más altos para el vivero. No obstante, el productor obtendrá los beneficios del crecimiento rápido y la elevada supervivencia en el campo.

### ***Prácticas adecuadas en el vivero***

- utilice la producción a raíz desnuda sólo si se mantiene la fertilidad del suelo en las camas del vivero y se garantizan las condiciones ideales para el plantado
- use bolsas pequeñas con un sustrato rico en nutrientes como la composta, en lugar de las bolsas grandes
- invierta en contenedores alternativos como los contenedores con tutores para las raíces con el fin de mejorar la calidad de las plantas

### ***Prácticas deficientes pero por desgracia frecuentes en el vivero***

- usar pseudoestacas
- dejar que las plantas producidas a raíz desnuda se sequen durante la extracción, el transporte y el plantado
- usar bolsas grandes — de más de 1 litro — para mejorar la calidad de las plantas