

- **Mergulhia:**

- ramo enraizando ligado à planta (pode ser natural)
- espécies dificuldades enraizamento por estaquia
- plantas em plena atividade vegetativa
- baixo rendimento
- ausência de luz (estiolamento) facilita enraizamento
- dois a três meses para a separação
- anelamento, “desmame”

- **Principais técnicas de mergulhia:**

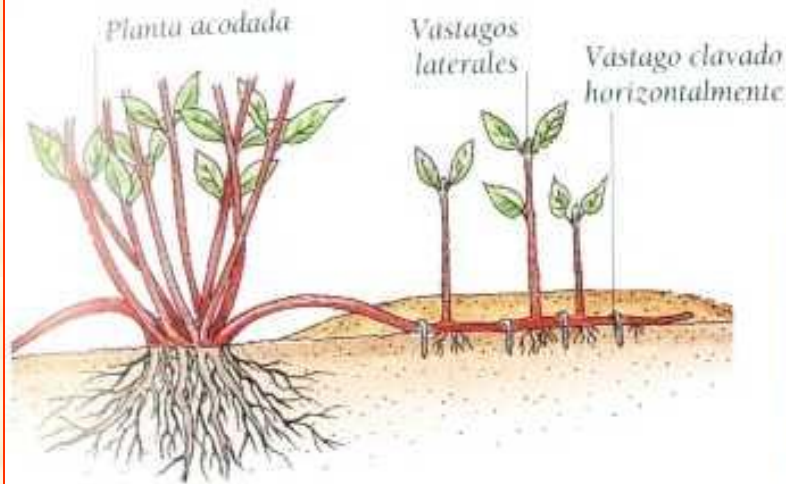
- aérea (alporquia):

- com ou sem aplicação de AIB em talco

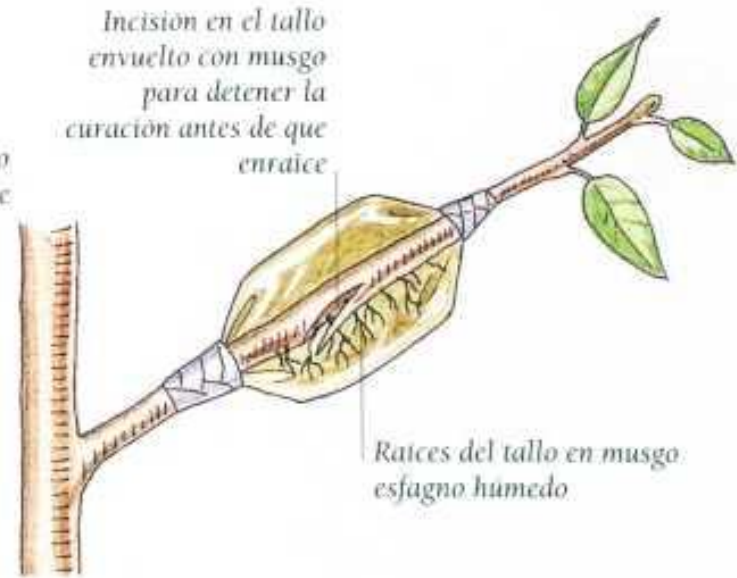
- subterrâneas:

- simples normal
- simples invertida (polaridade invertida → curvaturas)
- contínua chinesa (soterramento contínuo, exceto ápice)
- contínua serpenteada
- cepa (relacionada ao “cone” de juvenilidade)

ACODO INDUCIDO



ACODO FRANCÉS MEDIANTE HORQUILLA Esta forma de acodo bajo (véase página anterior) consiste en clavar en el suelo con horquillas los vástagos nuevos del acodo. Los vástagos laterales se entierran a intervalos a una profundidad de 15 cm. Cuando enraizan, se extraen para su posterior desarrollo.



ACODO AEREO Esta técnica permite el acodo de vástagos aéreos. Se realiza una incisión con un corte limpio o se extrae un anillo de corteza para estimular el enraizamiento, colocando una hoja de plástico llena de musgo o substrato alrededor del tallo.

ACODO AÉREO DE UN ÁRBOL



1 Poda las hojas (en este caso de *Ficus elastica*) de un tallo recto. Haga una manga cortando la base de una bolsa de plástico y colocándola sobre el tallo. Asegure el extremo inferior con cinta adhesiva.



Utilice el reverso de la cuchilla de la navaja o una caña para introducir el musgo

2 Realice un corte oblicuo hacia arriba de 5 mm de profundidad y 2,5 cm de longitud. Pulverice bajo la lengüeta con hormona de enraizamiento en polvo, e introduzca un poco de musgo esfagnáceo.



3 Llene el collarín con más musgo de forma que rodee completamente la incisión. Fije el extremo superior del collarín al tallo con ayuda de cinta adhesiva.



4 Espere hasta que las nuevas raíces se desarrollen a través del musgo o, si utiliza un material opaco, ábralo para comprobar que se han formado raíces al cabo de 2-3 meses (si el tallo tarda en enraizar, déjelo hasta la primavera siguiente). Saque el acodo enraizado y corte en ángulo el tallo justo por encima de un nudo de la planta madre con la ayuda de unas podaderas. Retire la bolsa de plástico.



5 Separe suavemente el musgo de las raíces. Plante el acodo en una maceta unos 5 cm más grande que el cepellón y llénela con un sustrato para macetas adecuado para la planta. Afirme la tierra con suavidad para evitar dañar las raíces. Poda los crecimientos vigorosos para asegurarse de que las raíces pueden sostener la nueva planta. Riegue, etiquete y trate como un esqueje enraizado.

ACODO AÉREO DE ARBUSTOS Y TREPADORAS



1 En primavera, elija un brote erguido de 1-2 años que esté sano y fuerte (en este caso de rododendro). Corte los brotes laterales y las hojas unos 30 cm, sin dejar protuberancias.



La lengüeta mantiene en su sitio el esfagno



2 Realice una herida en el tallo, con un corte en ángulo de 3 cm hacia el extremo del brote (véase recuadro). Aplique hormona de enraizamiento en la herida, y aplíquele un poco de musgo esfagno.



3 Envuelva el tallo con cuidado en plástico negro, fijándolo por debajo de la herida con cinta adhesiva. Llene la manga con 7-10 cm de musgo para cubrir la herida.



4 Selle el extremo superior de la manga alrededor del tallo con más cinta. El plástico negro retiene la humedad sin favorecer el desarrollo de algas. Déjelo durante un periodo de un año (véase recuadro), comprobando de vez en cuando el enraizamiento.



5 Cuando el desarrollo de nuevas raíces a través del musgo resulte evidente, retire la manga de plástico y corte a través del tallo justo por debajo del cepellón. Estire las raíces, pero no intente sacar todo el musgo. En el caso de los rododendros, puede el nuevo crecimiento hasta una yema por encima del tallo viejo. Plante el acodo en un sustrato sin tierra o en el exterior, en un suelo preparado para ello. Riegue bien y etiquete.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figure 5

(a) Air layering of *Ficus elastica* (stakes for supporting the layer), (b) air layering of *Ficus benjamina*, and (c) *Ficus macrophylla* (problem of incision area callusing over before rooting has occurred). (d) Rooted layers of *Ficus benjamina* and (e) *Ficus carica*.



FIGURE 14-8 Steps in making an air layer on a *Ficus elastica* plant using polyethylene film. *Right (top)*: The stem should be girdled for a distance of about 2.5 cm (1 in.) to induce adventitious root formation above the cut. A ball of slightly damp sphagnum moss is placed around the girdled section (*middle*). A wrapping of polyethylene film is placed around the sphagnum moss and tied at each end (*below*). *Left*: Roots on a *Ficus elastica* air layer showing through the clear plastic covering. At this stage the layer is ready to be removed from the parent plant and potted.

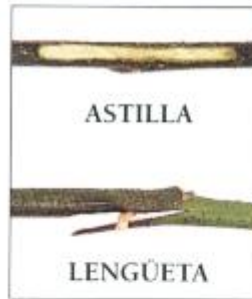


FIGURE 14-2 Air layering of *Dracena marginata*. Fine roots are induced by a double-slit method (*upper and lower left*), while coarse roots are produced when shoots are girdled during the air-layering technique (*upper and lower right*). (Courtesy T. K. Broschat and H. Donselman (6).)

Bolas para Alporquia



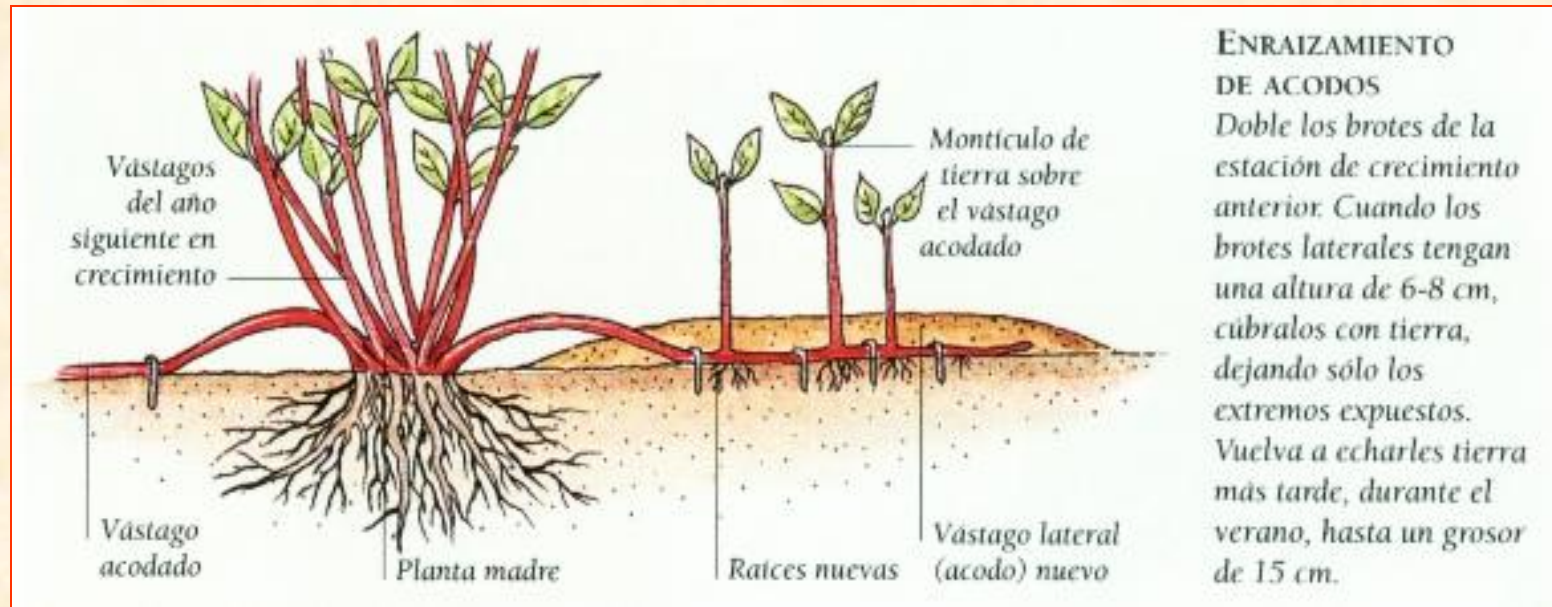
ACODO SIMPLE DE UN ÁRBOL



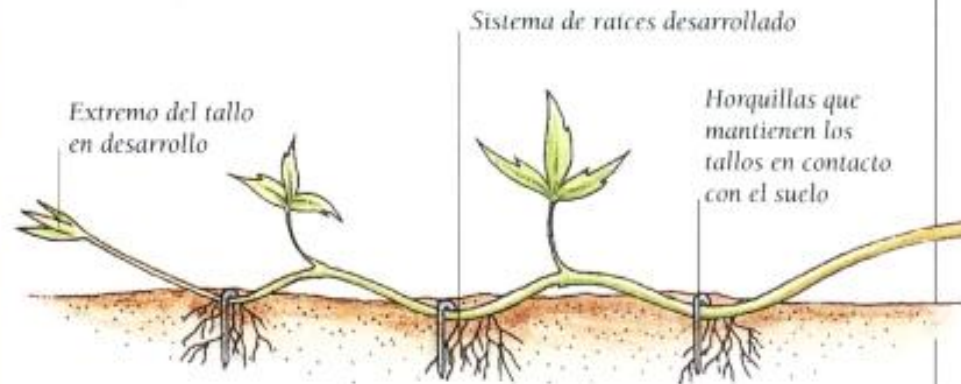
1 Haga una incisión de 30 cm en el lado inferior del tallo opuesto a la yema. Corte una astilla de 2,5-5 cm o una lengüeta, y ábrala.

2 Utilice hormona de enraizamiento en polvo sobre la incisión. Mezcle un poco de substrato para esquejes en el suelo y doble el brote hasta una profundidad de 8-15 cm. Ate el extremo expuesto del vástago a una caña. Afirme, riegue y etiquete.





ACODO EN SERPENTINA DE UNA TREPADORA



ACODAR UN VÁSTAGO Elija un vástago sano y colgante, y elimine las hojas y los brotes laterales. Realice una incisión en el tallo entre cada nudo (véase superior) o justo por detrás de las yemas en crecimiento (véase izquierda). Aplique hormona de enraizamiento para favorecer el proceso y fije el tallo al suelo, sobre la incisión, con horquillas de alambre.

DESARROLLO DE LOS ACODOS Una vez el tallo entra en contacto con el suelo, las incisiones estimulan el enraizamiento. La energía para el proceso la proporciona la planta progenitora, y el extremo en crecimiento del vástago conduce la savia a lo largo del tallo acodado. Los acodos, cada uno con sus raíces y un brote, pueden separarse nada más enraizar.

ACODO NATURAL



AUTOACODO Algunas plantas se reproducen de forma natural mediante el acodo. Las plantas con sarmientos, como la hiedra terrestre (*Glechoma hederacea*), producen plantulas a lo largo de éstos, que son alimentadas por la planta progenitora hasta que enraizan en el suelo. Los tallos enraizados son fáciles de dividir y manejar.

ACODO APICAL Algunos arbustos y trepadoras, entre ellos las zarzas (*Rubus*), enraizan a partir de ápices situados en sus largos y enmarañados tallos. Una vez formado el nuevo vástago, el ápice enraizado se separar del progenitor.



(a)



(b)

Figure 2

(a and b) Simple layering of rose rootstock with adventitious roots (arrows) forming at nodal area.



Figure 18

Runners (arrow) arising from the crown of a strawberry (*Fragaria*) plant. New plants are produced at every second node. The daughter plants, in turn, produce additional runners and runner plants. Courtesy Marvin Pritts.

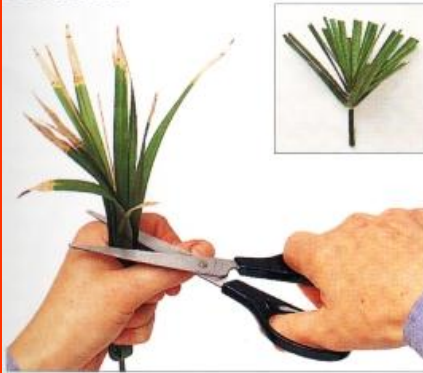


FIGURE 14-6 Propagation of two *Dieffenbachia* plants by simple layering. Leggy stems were curved and placed into containers of soil. After several months, strong root systems forced at the curved portion of stems (*right*); new plants are then severed from the mother plant for independent growth.

Propagação por raízes e ramos especializados

- *Runners:*
 - ramos especializados formados nas axilas de folhas da coroa.
Ex: morangueiro (sob influência fotoperiódica)
 - enraizam ligados ligados à planta mãe
 - ramos de conexão morrem no final da primavera
- *Estolhos:*
 - crescimento modificado de ramos, horizontalmente ao solo
 - prostrados ou alastrados
 - batata: estruturas similares aos estolhos
- *Suckers:*
 - brotações formadas abaixo do solo a partir de gemas adventícias de raízes

PREPARACIÓN DE ESQUEJES DE ROSETA



Seleccione una nueva hoja completamente madura (aquí *Cyperus involucratus*) y corte el tallo 5 cm por debajo de la roseta. Sostenga ésta con una mano y corte los extremos superiores de las brácteas (véase recuadro) con unas tijeras afiladas. Plante el esqueje.

OBTENCIÓN DE ESQUEJES DE YEMA DE RAÍZ



1 Corte la yema de raíz con su punto de desarrollo del rizoma. Quizá sea necesario cortar a través de los pectolos adyacentes para preservar la yema. Utilice una navaja afilada; si los cortes están limpios, disminuye la probabilidad de infección por hongos.

2 Llene una cesta de 10 cm con sustrato acuático o tierra removida. Presione la yema (véase recuadro) de forma que quede visible justo el extremo en crecimiento. Tape con sablón para mantener en su lugar. Sumerja para que la arena quede debajo del agua.

YEMAS DE INVIERNO (TURIONES)



Al final de la estación de crecimiento, separe las yemas de invierno de la planta progenitora (aquí *Hydrocharis morsus-ranae*). Cubra a su propia profundidad con sustrato en una maceta, y manténgala cubierta con 15 cm de agua. Guárdelo fresco, pero alejado de heladas en invierno.

PROPAGACIÓN A PARTIR DE BULBILOS

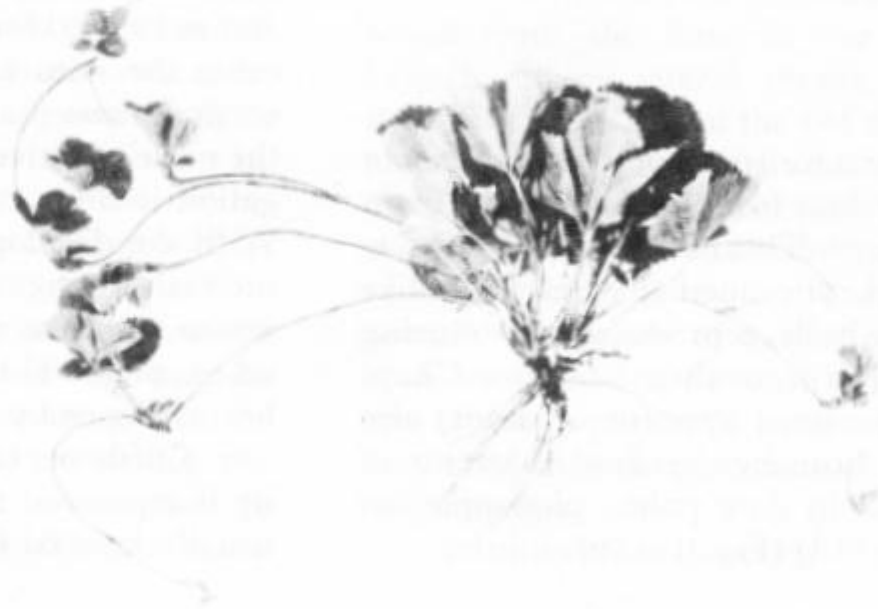


1 En primavera, cuando divida las especies de ribera (aquí *Butomus umbellatus*), separe cuidadosamente los bulbilos de los rizomas. Utilice el pulgar y tenga cuidado de no apretar los tiernos extremos de los bulbilos.



2 Trate los bulbilos como semillas acuáticas (véase página anterior) y cúbralos con sustrato hasta su propia profundidad en una maceta pequeña. Ponga la maceta etiquetada en un cuenco, con el agua suficiente para cubrir el sustrato. Colóquela en un lugar luminoso a unos 15 °C. Los bulbilos enraizarán en 1-3 semanas.

FIGURE 14-14 Runners arising from the crown of a strawberry plant. New plants are produced at every second node. The daughter plants, in turn, produce additional runners and runner plants.



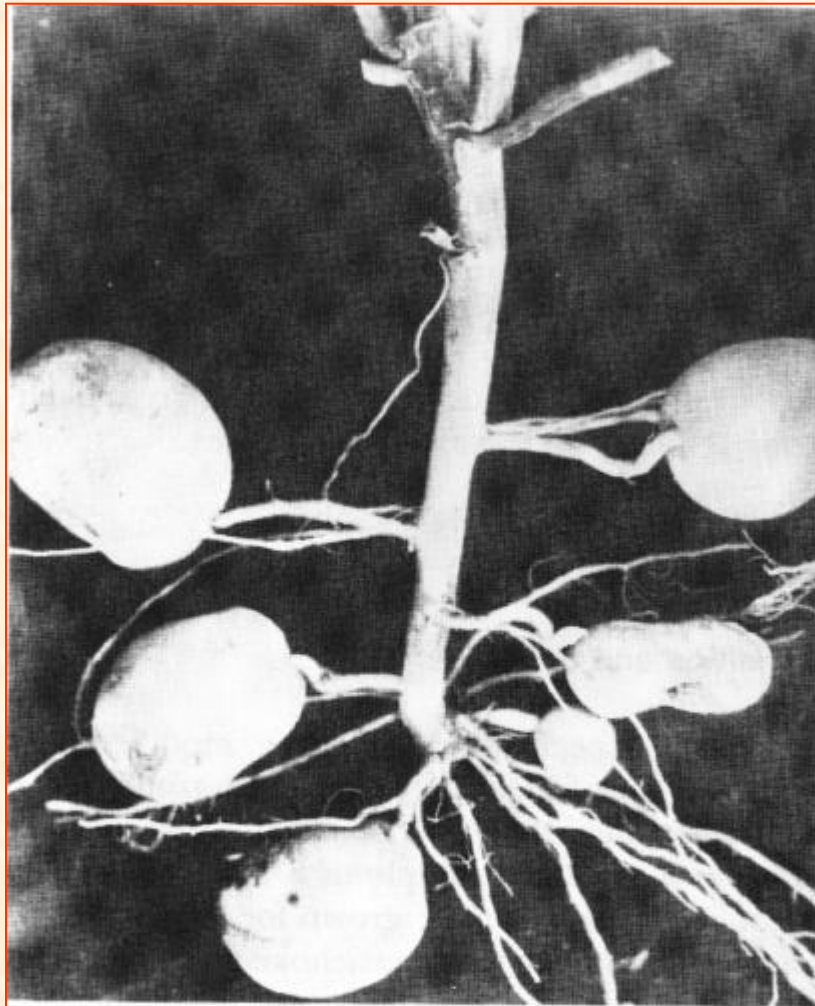


FIGURE 15-14 Tubers of white (Irish) potato showing their development from stolons arising from stem tissue. Note adventitious root system originating from main plant stem. Tuber is attached to stolon at the tuber's morphological basal (proximal) end.



FIGURE 14-18 Suckers arising as adventitious shoots from the roots of a red raspberry plant. After they are well rooted the suckers may be cut from the parent plant and transplanted to their permanent location.

- **Coroas:**
 - herbáceas perenes.
 - abacaxi e lírio
- **Bulbos:**
 - órgãos subterrâneos especializados monocotiledôneas (armazenamento)
 - bulbilhos: formados nas axilas das escamas ou de folhas
 - alho, cebola
- **Cormos:**
 - caules duros e subterrâneos com nós e entre-nós (armazenamento)
 - cormelos (estruturas similares aos bulbilhos)
 - gladiolo (dias curtos estimulam)
- **Tubérculos:**
 - originam do hipocótilo (principalmente) e do epicótilo
 - crescimento vertical limitado

- todas as partes de um caule típico, dominância apical
- *S. tuberosum*:
 - estimulados fotoperíodo curto e temperatura noturna baixa, alta intensidade luminosa, aumento de citocininas e ABA, e redução de GA's, produção da “proteína de tuberização” a partir do tubérculo-mãe
 - propagação exige pelo menos uma gema

DIVISIÓN DE BROMELIÁCEAS TERRESTRES



1 Extraiga de la tierra una planta con vástagos maduros enraizados (aquí *Cryptanthus praetextus*), utilizando guantes. Separe con suavidad los vástagos y descarte las partes leñosas del centro de la planta.



2 Plante en el exterior o en macetas los vástagos enraizados. En la axila foliar pueden haberse formado brotes inmaduros con raíces iniciales (véase recuadro): trate las bases de estos brotes con hormona de enraizamiento e insérteles en un sustrato especial para la siembra de bromeliáceas.

Procure no dañar las raíces



3 En el caso de vástagos enraizados, prepare una maceta con un sustrato adecuado, como uno a partes iguales de tierra con base de marga, corteza gruesa y granulos de piedra pómez. Después, inserte el vástago, afirme suavemente, riegue y etiquete.

DIVISIÓN DE BROMELIÁCEAS EPÍFITAS



Vástago maduro

Deje que se desarrollen los vástagos inmaduros

1 La mayoría de las bromeliáceas epifitas producen vástagos en la base de la planta (aquí *Neoregelia caroliniae*). Seleccione para la propagación vástagos maduros que hayan empezado a formar raíces.



2 Separe un brote, cortando recto por la base del tallo, y espolvoree los cortes con fungicida. Clave el brote sobre una montura adecuada para que enraice, o plántelo como si se tratase de una especie terrestre.

VÁSTAGOS EN AXILAS FOLIARES



Los vástagos de algunas bromeliáceas (aquí *Tillandsia cyanea*) se forman en las axilas foliares. Elimine las hojas externas para exponer la base de un vástago maduro y, a continuación, sepárelo.

DIVISIÓN DE PLANTAS FORMADORAS DE MATAS



PLANTAS ALPINAS CON DIVISIÓN NATURAL Algunas plantas como *Saxifraga paniculata* producen cada año nuevas plántulas alrededor de la corona parental. Dividir la planta es una tarea sencilla: basta con sostener la planta y arrancar las plántulas para plantarlas.



VIVACES HERBÁCEAS CON RAÍCES FIBROSAS Las matas con raíces fibrosas (en este caso de *Aster umbellatus*) se extraen o se separan en grupos que se establecerán rápidamente. Retire la tierra de las raíces para poder ver las líneas naturales de división.



VIVACES HERBÁCEAS CON RAÍCES CARNOSAS Las plantas como esta *Hosta* presentan una corona compacta difícil de dividir sin dañar las abultadas yemas y las raíces carnosas. Sepárelas en grupos con al menos una yema y buenas raíces.



FIGURE 14-20 Propagation by crown division illustrated by division of day lily (*Hemerocallis*) clump.

DIVISIONES DE YEMA SIMPLE



PLANTAS DE RAICES CARNOSAS Separe la corona, asegurándose de que cada fragmento (aquí Hosta) posee una yema simple y un buen sistema de raíces. Alinee las divisiones en un semillero, a la misma profundidad que antes y con una separación de 15 cm, o plantelas en macetas.

PROPAGACIÓN DE SARMIENTOS



1 Prepare una maceta de 8 cm con sustrato húmedo para esquejes. Entierre un sarmiento (aquí Saxifraga stolonifera) de forma que la base de la plántula entre en contacto con la superficie.



VIVACES CON RIZOMAS RASTREROS Corte las raíces (aquí Veronica austriaca) en fragmentos, cada uno con una yema fuerte y un buen sistema radicular. Si es necesario, corte las raíces más largas.



2 Una vez enraizado, al cabo de unas semanas, corte el sarmiento cerca de la nueva planta. Cultive aquel hasta que las raíces llenen la maceta y plántelo en una mezcla para macetas estándar.

DIVISIÓN DE UNA PLANTA CULTIVADA EN UN RECIPIENTE



1 Riegue bien la planta (aquí Chlorophytum comosum) y deje que drene. Después, extraiga la planta de la maceta y sacuda el sustrato. Abra el cepellón por la parte inferior y sepárelo con sumo cuidado.

2 Corte cualquier raíz gruesa dañada de los fragmentos divididos, sin lastimar las raíces fibrosas alimentadoras. Plante en macetas de una anchura 2 cm superior que la del cepellón (véase recuadro), utilizando un sustrato similar.

Corte las raíces dañadas de esta monocotilédonea con la ayuda de una navaja limpia y afilada

FIGURE 14-16 Removing a date offshoot with chisel and sledge hammer. (From R. W. Nixon, *Date culture in the United States, USDA Cir. 728.*)



TIPOS DE BULBO



NO ESCAMOSO (NARCISO)



ESCAMOSO (LIRIO)

FORMAS DE PROPAGACIÓN DE LOS BULBOS



Vástagos
formados
de manera
natural

MEDIANTE VÁSTAGOS



MEDIANTE PARES DE ESCAMAS



MEDIANTE MUESCAS



MEDIANTE
ESCAMAS

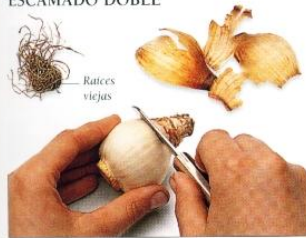
Hoja escamosa

Hoja escamosa



MEDIANTE LÁMINAS

ESCAMADO DOBLE



1 Seleccione un bulbo en estado de latencia, que este limpio y sano. Elimine las escamas externas de color marrón y corte las raíces viejas y fibrosas o el tejido muerto, dejando intacta la lámina basal. Rebane la nariz del bulbo con la ayuda de una navaja limpia y afilada.

nuevas raíces en la delgada placa basal de los bulbillos, así como en la callosidad del extremo de la escama, no separe las escamas. Bien sea separados o unidos, plante los bulbillos en grupo o por separado en un cuenco, dependiendo del tamaño. Insertelos en un sustrato con buen drenaje (véase página anterior), cubriéndolos hasta su propia profundidad. Utilice tierra para ericáceas con aquellas especies que no toleren la caliza, o mezcle una parte de corteza pulverizada con cinco de sustrato. La mayoría de las nuevas plantas florecerán en tres o cuatro años.

ESCAMADO DOBLE

Cuando realice un escamado doble con los bulbos (véase superior), resulta esencial que guarde una higiene escrupulosa para evitar que alguna enfermedad entre por las superficies cortadas. Lávese las manos cuidadosamente (o utilice guantes de cirujano) y esterilice las herramientas de corte antes de usarlas. Limpie la cuchilla de la navaja con alcohol metílico entre corte y corte (véase también pág. 30).

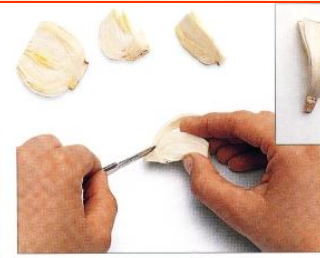
Seleccione bulbos en estado latente de alta calidad, límpielos y elimine las escamas externas viejas. Después, corte el bulbo en fragmentos y separe cada uno en varios pares de escamas, empezando por las dos más externas. Para ello, es esencial utilizar una navaja afilada de cuchilla delgada o un escalpelo con el fin de minimizar el daño causado a los tejidos. Los bulbos más grandes pueden ofrecer hasta cuarenta escamas. Trate las escamas dobles como las demás (véase página anterior), pero revíselas regularmente y elimine las que muestren signos de podredumbre. En unas 12 semanas se formarán bulbillos en la parte superior de la lámina basal; trátelos como al resto de las escamas.

LAMINADO

En el laminado, el bulbo se corta en 8-16 astillas parecidas a los gajos de la naranja (véase derecha). La higiene es tan importante para el laminado como para el escamado, y las láminas tratadas pueden colocarse también en una bolsa o una bandeja, como si se tratase de escamas, para que formen bulbillos. Plante las láminas y cultívelas a la temperatura apropiada para la especie (véase Listado alfabético de plantas bulbosas, págs. 260-279) para que florezcan en 2-3 años.



2 Gire el bulbo del revés y córtelo verticalmente por la mitad y después a cuartos. Dependiendo del tamaño del bulbo, puede dividirlo en ocho o más segmentos, puesto que cada uno mantendrá un fragmento de lámina basal.



3 Pele varios pares de escamas de cada fragmento y córtelos por la base con la ayuda de un escalpelo. Cada par de escamas debería tener un fragmento de lámina basal unido a ellas. Sumerja las escamas dobles en una solución con fungicida.

LAMINADO DE BULBOS



1 Arranque un bulbo sano (aquí *Hippeastrum*) cuando se encuentre en periodo de latencia y límpielo. Extraiga la piel externa y elimine las raíces con una navaja limpia y afilada sin cortar por la lámina basal. Recorte el extremo en desarrollo.



2 Sostenga el bulbo con la lámina basal hacia arriba y córtelo en 8-16 fragmentos de tamaño similar (astillas), dependiendo del tamaño del bulbo. Asegúrese de que cada lámina cuente con un fragmento de lámina basal.

Láminas sumergidas en fungicida



La rejilla permite la circulación del aire



3 Sumerja las láminas en una solución de fungicida durante 15 minutos, siguiendo las instrucciones del fabricante, para eliminar las bacterias o las esporas de hongos. Después, deje que escurran sobre una rejilla durante unas 12 horas.



4 Coloque las láminas en una bolsa de plástico transparente que contenga diez partes de vermiculita y una de agua. A continuación, cierre la bolsa, étiquetela y guárdela en un lugar oscuro a 20 °C. Compruébela periódicamente y elimine las láminas con señales de podredumbre.



5 Después de unas 12 semanas, los bulbillos se habrán formado justo por encima de la lámina basal. Plante las láminas individualmente en macetas de 8 cm con un sustrato de buen drenaje con base de marga. Inserte cada lámina con su placa basal hacia abajo y los bulbillos cubiertos por una capa de aproximadamente 1 cm de sustrato. Deje las escamas expuestas; se pudrirán lentamente cuando se desarrollen los bulbillos. Cultive estos en una posición resguardada, en condiciones adecuadas para cada especie.

DIVISIÓN DE VÁSTAGOS DE BULBOSAS GRANDES



1 En primavera, antes de que se inicie el desarrollo, levante una mata de bulbos (aquí *Crinum*) con la ayuda de una horca. Sacuda el exceso de tierra de las raíces.

Separe la mata y seleccione los bulbos grandes con vástagos sanos y bien desarrollados. Descarte los que muestren cualquier señal de enfermedad.



2 Extraiga cuidadosamente o corte los vástagos de cada bulbo, vigilando de no dañar las raíces. Espolvoree las placas basales con fungicida.

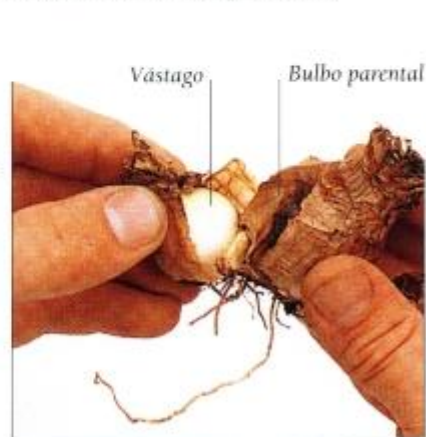


3 Prepare macetas de 15 cm con un sustrato arenoso y húmedo, y plante los vástagos individualmente hasta el cuello. Etiquete y riegue.

DIVISIÓN DE VÁSTAGOS DE BULBOSAS PEQUEÑAS



1 Levante una mata de bulbos maduros. Seleccione los bulbos sanos y descarte los que estén muertos o con señales de plagas o enfermedades.



2 Separe con cuidado los pares o matas de bulbos con grandes vástagos en bulbos individuales para no dañar las raíces.

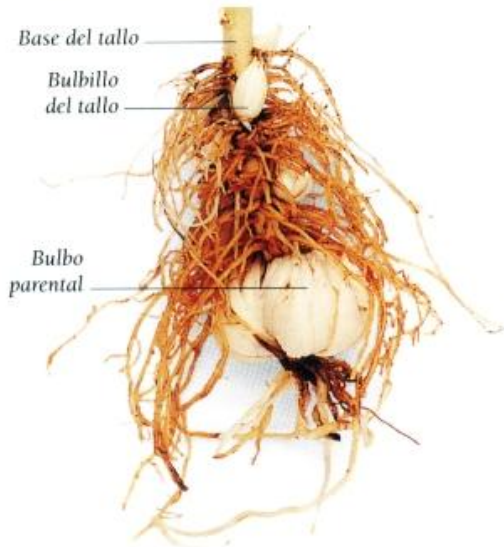


3 Limpie los bulbos frotándolos con el índice y el pulgar para eliminar las túnicas externas. Espolvoree los bulbos con fungicida.



4 Plante en maceta o vuelva a plantar los bulbos divididos. Introdúzcalos hasta dos veces su profundidad, y espácialos para que no crezcan densos.

BULBILLOS SUBTERRÁNEOS



A veces se forman de forma natural diminutos bulbos sobre el bulbo parental o sobre tallos enraizados por debajo del nivel del suelo (en este caso sobre un lirio). Si los arranca y los planta, se desarrollarán hasta convertirse en bulbos maduros.

BULBILLOS AÉREOS



EN UNA INFLORESCENCIA En las inflorescencias de algunas bulbosas se forman pequeñas estructuras similares a bulbos, como ha ocurrido con este ajo. Los bulbillos hacen que el tallo se incline hacia el suelo, donde enraizarán (véase recuadro).



EN AXILAS FOLIARES Algunas plantas (en este caso, un lirio) forman bulbillos en las axilas foliares. Los bulbillos maduros pueden arrancarse fácilmente y desarrollarse como semillas (véase recuadro). Si desea disponer de más bulbillos, corte los lirios antes de que florezcan.

VACIADO DE JACINTOS



1 Vacíe el centro de la lámina basal de cada bulbo inactivo, utilizando una cucharilla esterilizada o un escalpelo, y deje el margen externo de la lámina basal intacto. Sumérjela en fungicida para reducir el riesgo de podredumbre.



2 Llene una bandeja o un plato con arena gruesa húmeda. Coloque los bulbos preparados, con las placas basales hacia arriba, en la arena. Sitúelos en un lugar cálido y oscuro, como un armario aireado, y riegue la arena ocasionalmente para mantener la humedad.



3 Después de tres meses, se formarán bulbillos sobre la lámina basal vaciada. Cuando sean grandes, sepárelos y colóquelos en hileras en una bandeja con sustrato para esquejes. Cúbralos con 2,5 cm de sustrato y trátelos como si fueran semillas.

ESCAMADO DE BULBOS



1 Levante los bulbos libres de virus a finales del verano o principios del otoño, antes de que se inicie el desarrollo de las raíces. Limpie el bulbo, elimine el número requerido de escamas externas lo más cerca posible de la placa basal y plante el bulbo original.



2 Ponga un poco de fungicida en polvo en el interior de una bolsa de plástico transparente. Anada las escamas y sacuda suavemente la bolsa para cubrir las con el polvo. Como alternativa, sumérlas en una solución de fungicida y escurrálas.



3 Prepare una mezcla a partes iguales de perlita y sustituto húmedo de turba o turba en una segunda bolsa de plástico transparente. Anada las escamas cubiertas de fungicida. Hinche la bolsa, ciérrela y etiquétela. Guárdela en un lugar oscuro a 20 °C.



4 Cuando los bulbillos estén formados, normalmente en primavera, extraiga las escamas de la bolsa. Si están blandas, hágalo con cuidado. Si todavía están firmes o si emergen raíces de la placa basal o el callo, deje las escamas unidas.



5 Plante los bulbillos en macetas en un medio con partes iguales de mezcla para macetas con base de margá y arenisca fina (5 mm), en grupo o por separado. Riegue, etiquete y cubra los bulbillos con sablón. Guarde las macetas en un lugar fresco.



6 Plante los bulbos en macetas grandes en primavera u otoño. Si cultiva varios en un cuenco, separe primero los bulbos con suavidad. Cuando las nuevas plantas alcancen el tamaño de floración, plántelas en el exterior: en el jardín o en recipientes.

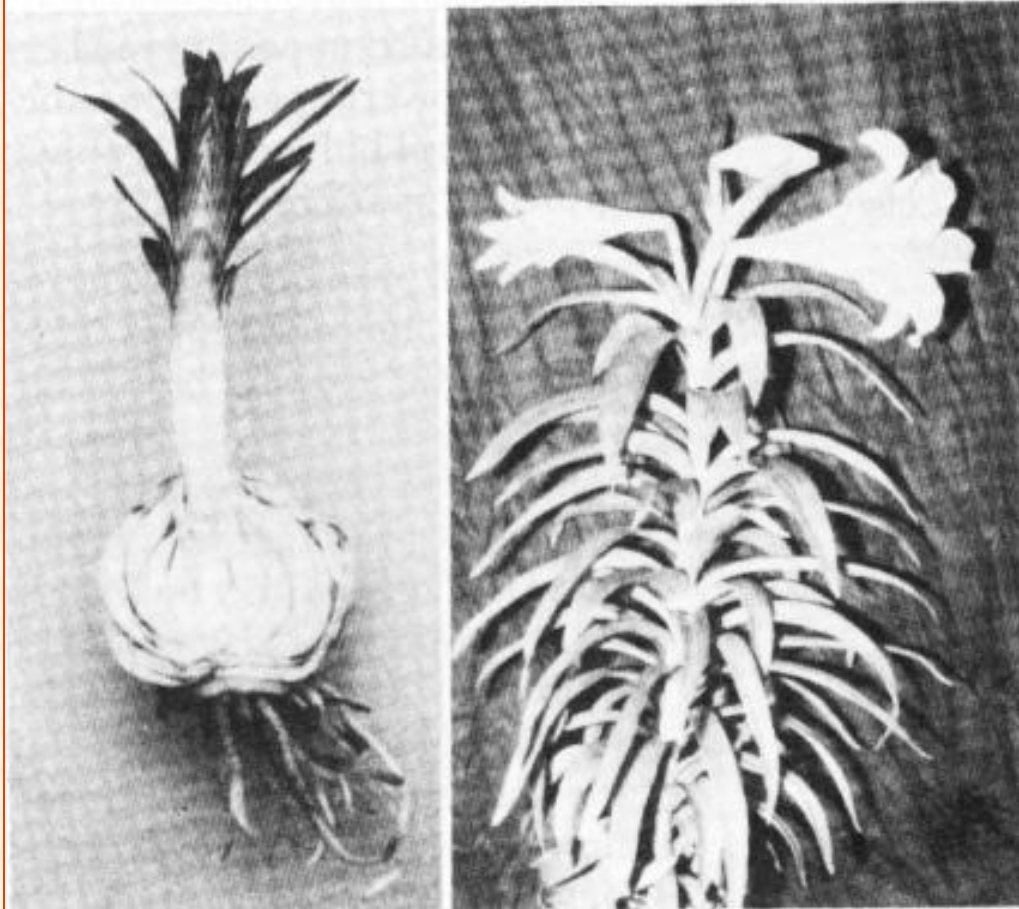


FIGURE 15-5 In the production of a lily crop, producers count leaf emergence from potted bulbs (*left*) (pot and soil removed) and use this as a gauge to speed up or slow down the production cycle, in timing flowering plants (*right*) for certain market periods. (Left photo courtesy A. E. Nightingale.)

FIGURE 15-6 Propagation by offset bulbs. *Top left:* Bulbous iris. The old bulb disintegrates, leaving a cluster of bulbs. *Top right:* Daffodil. Bulb continues to grow from the inside each year, but continuously produces lateral bulbs, which eventually split away. *Below left:* Daffodil. Three types of bulbs: "split," or "slab," bulb; "round" bulb; and "double-nose" bulb. *Below right:* Hyacinth. Lateral bulblets produced, but old bulb continues to develop from inside.

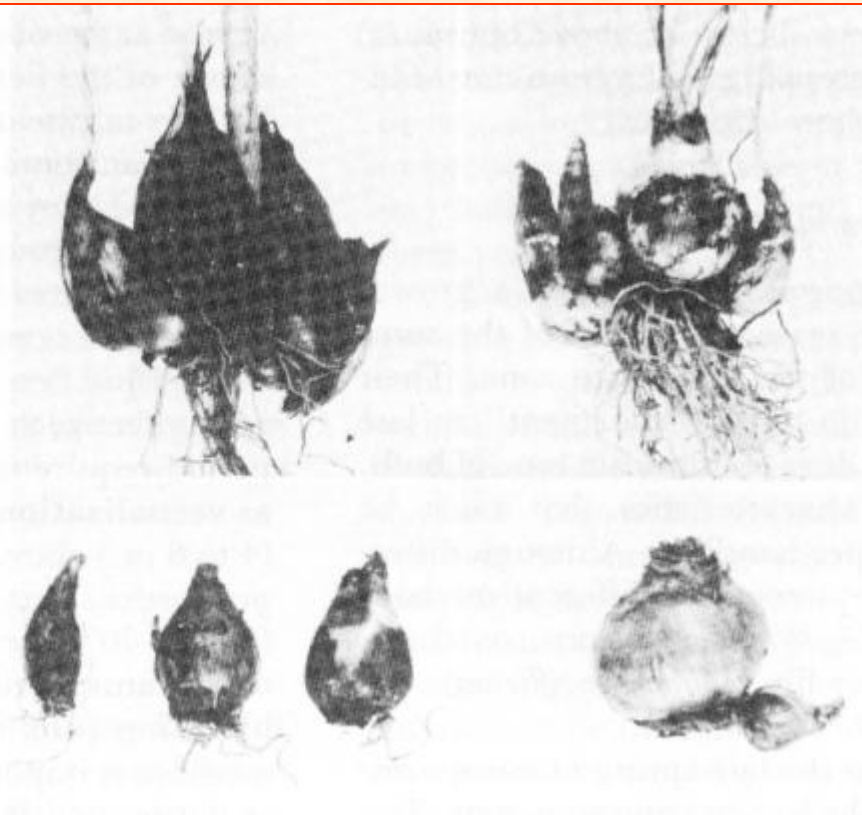




FIGURE 15-7 Two methods of lily propagation. *Left:* Bulblets are produced at the base of individual bulb scales; this method of propagation is possible for nearly all lily species. *Right:* Underground stem bulblets; these are produced only by some lily species.

Cormos:

interior). Los cormos pueden almacenarse para pasar el invierno,

los fragmentos como si se tratase de cormelos (véase superior).

CORMELOS A PARTIR DE PLANTAS EXISTENTES



Corte recto por el tallo

1 Plante superficialmente los cormos existentes en primavera (véase pág. 255). En verano, elimine las espigas de flores antes de que se marchiten y pierdan su energía en la producción de semillas.

Corte las espigas justo por encima de las hojas para favorecer la formación de más cormelos.



Cormelos formados en la base

2 En otoño, levante los cormos existentes. Separe con cuidado los cormelos de cada cormo, límpielos y guárdelos durante el invierno. A continuación, alínelos para su cultivo.

CORMO Y «CORMELOS»



El cormo presenta una o más yemas en el ápice, donde se desarrolla un nuevo cormo cada año. Normalmente, el cormo viejo se marchita. Los cormos diminutos («cormelos») pueden formarse entre el cormo nuevo y el anterior; arránquelos y se desarrollarán.

RIZOMA



Los rizomas suelen ser tallos abultados que normalmente crecen horizontalmente por debajo o por encima del suelo. Los rizomas maduros (en este caso de lirio) pueden multiplicarse si se cortan en secciones de material joven y sano, que cuenten al menos con una yema.

DIVISIÓN DE CORMOS EXISTENTES



1 Para favorecer la producción de cormelos (aquí gladiolos), separe los cormos maduros en primavera. Plántelos en columnas en un semillero de 2,5 cm de profundidad y con una separación de 10 cm.



2 Durante el verano, elimine las espigas florales para evitar el gasto de energía en la producción de semillas indeseables.

En otoño, cuando el follaje empiece a marchitarse, levante cuidadosamente los cormos con la ayuda de una horquilla. Los cormos habrán producido gran cantidad de cormelos alrededor de su base.



Los cormelos se separan con facilidad

3 Extraiga los cormelos de cada cormo. Probablemente, el tamaño variará, pero la mayoría de ellos serán viables. Descarte los arrugados y guarde el resto en turba seca durante el invierno.



4 En primavera, haga surcos, con una separación de 10 cm y una profundidad de 2,5 cm, en un semillero con buen drenaje. Separe los cormelos 5-8 cm, cúbralos, riegue, y etiquete. Cultive durante 2-3 años.

CORMELOS EN UNA BANDEJA DE SIEMBRA



Los cormelos pueden plantarse en bandejas de siembra en un sustrato húmedo y arenoso en lugar de alinearlos en el exterior en un macizo. Espácialos 2,5 cm, y cúbralos a continuación con una capa de 1 cm de sustrato.

- **Raízes e caules tuberosos:**

- estruturas de crescimento tuberoso (armazenadoras)
- formadas por influência fotoperiódica
 - batata-doce: raízes entumecidas
 - begônia: caules tuberosos (hipocótilo, epicótilo e raiz primária)
 - mandioca: raiz tuberosa formada por ação de citocininas

- **Rizomas:**

- originários da plúmula do embrião
- tipo especializado de caule crescimento horizontal
 - banana, cana-de-açúcar e bambu

FRAGMENTACIÓN DE BEGONIAS TUBEROSAS



1 Después de que las hojas se hayan marchitado en otoño, levante los bulbos en período de latencia y límpielos. Espolvoree las coronas con fungicida y guárdelos en cajas con arena seca.



2 En primavera, espacie los tubérculos 5 cm y entiérrelos 2,5 cm en una bandeja con substrato húmedo arenoso. Guárdelos a 13-16 °C.



3 Cuando aparezcan los vástagos, corte el tubérculo en piezas, cada una de ellas con al menos un vástago y unas cuantas raíces. Espolvoree los cortes con fungicida; deje que se forme la callosidad.



4 Después de unas pocas horas, plante en macetas los fragmentos en una mezcla a partes iguales de fibra de corteza de coco o turba y perlita o sablon, de modo que la parte superior de cada tubérculo quede nivelada con la superficie.



5 Afirme ligeramente, riegue, y etiquete cada maceta. Mantenga los tubérculos a un mínimo de 18 °C en un lugar luminoso y húmedo hasta que estén establecidos (véase izquierda).



ESQUEJES BASALES DE TALLO

Haga que el tubérculo pase el invierno como se muestra en los pasos 1-2 (véase izquierda). Cuando los vástagos alcancen 5 cm de altura, sepárelos del original, de forma que cada uno tenga un fragmento de tubérculo en la base (véase recuadro) y plántelos individualmente.

CORTAR TUBÉRCULOS DE CALADIUM



1 Utilice un escalpelo limpio y afilado para cortar cada tubérculo en cuatro o más fragmentos, cada uno con una yema de crecimiento inactiva. Presione sobre el escalpelo para obtener un corte limpio.



2 Espolvoree las superficies cortadas de cada fragmento con un fungicida, como azufre en polvo, o sumerja en fungicida. Déjelo varios días en una bandeja para que se seque y forme callosidad.



3 Prepare algunas macetas de 13 cm con sustrato sin tierra de buen drenaje. Plante los fragmentos individualmente, con la yema de crecimiento hacia arriba, y cúbralos con sustrato hasta su propio grosor. Riegue ligeramente y etiquete.



4 Coloque los fragmentos plantados en un lugar húmedo a un mínimo de 20 °C, como un propagador con calor. Los tubérculos producirán vástagos en 7-10 días.

VÁSTAGOS DE CALADIUM

Tubérculo parental



Vástago

En lugar de fragmentar un tubérculo, recorte su nariz para favorecer la formación de vástagos a partir de las yemas latentes. Plante en una maceta el tubérculo como en el caso de los fragmentos (véase izquierda) y, en primavera, golpéelo para extraerlo, divídalo en vástagos individuales y plántelos.



5 Cuando los vástagos tengan una o dos hojas verdaderas, aproximadamente en 12 semanas, plántelos en macetas de 9 cm para que se desarrollen. Coloque cada tubérculo a la misma profundidad que antes. Riegue y etiquete.

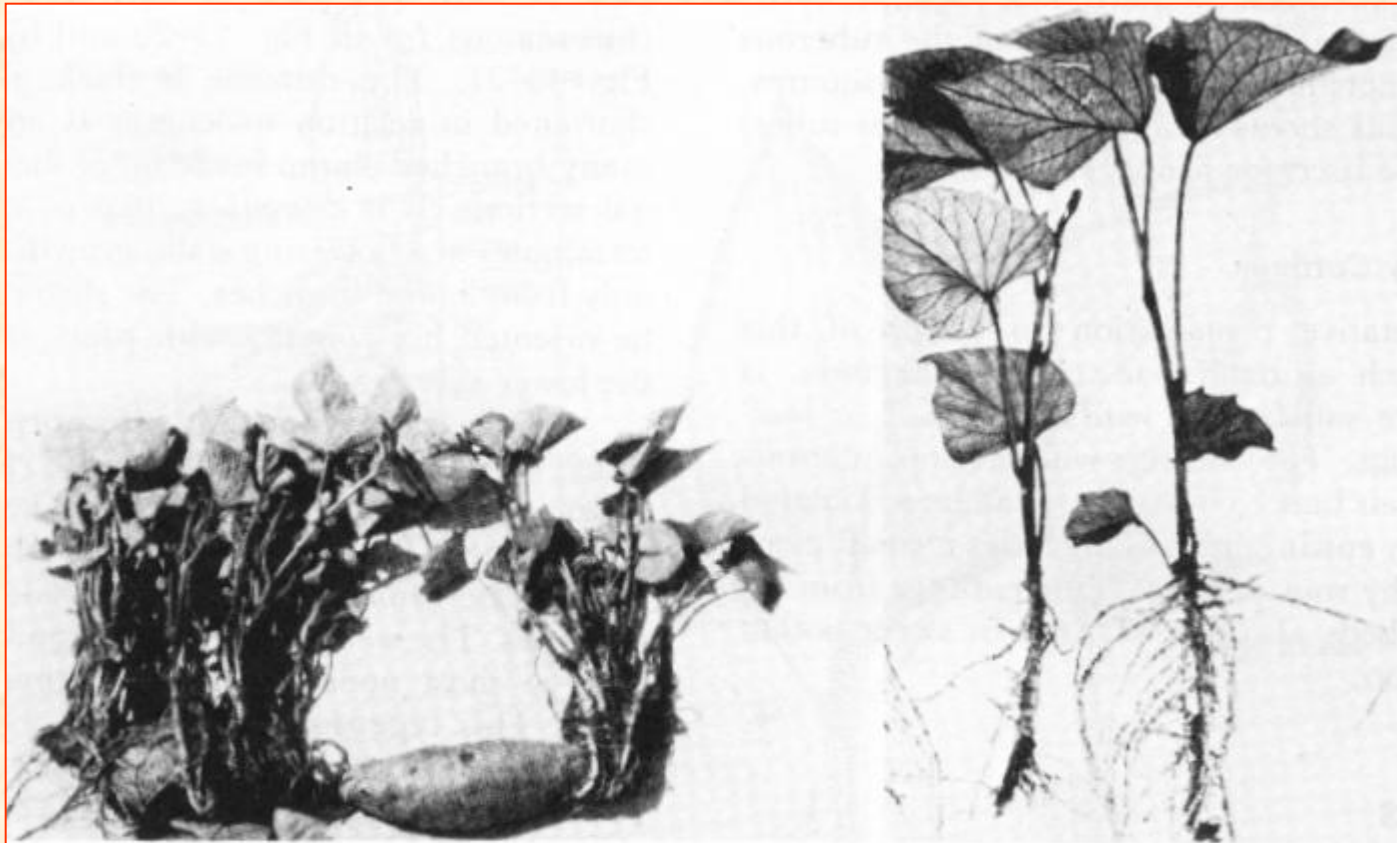


FIGURE 15-17 Propagation by sweet potato fleshy roots. Adventitious shoots ("slips") develop when the mother root is placed under warm, moist conditions. *Left:* Root on the left has been subjected to 34.5°C (100°F) for 26 hours to overcome the proximal dominance shown on the unheated root on the right. (Courtesy Welch and Little (68).) *Right:* After slips are well rooted, they are removed and planted.

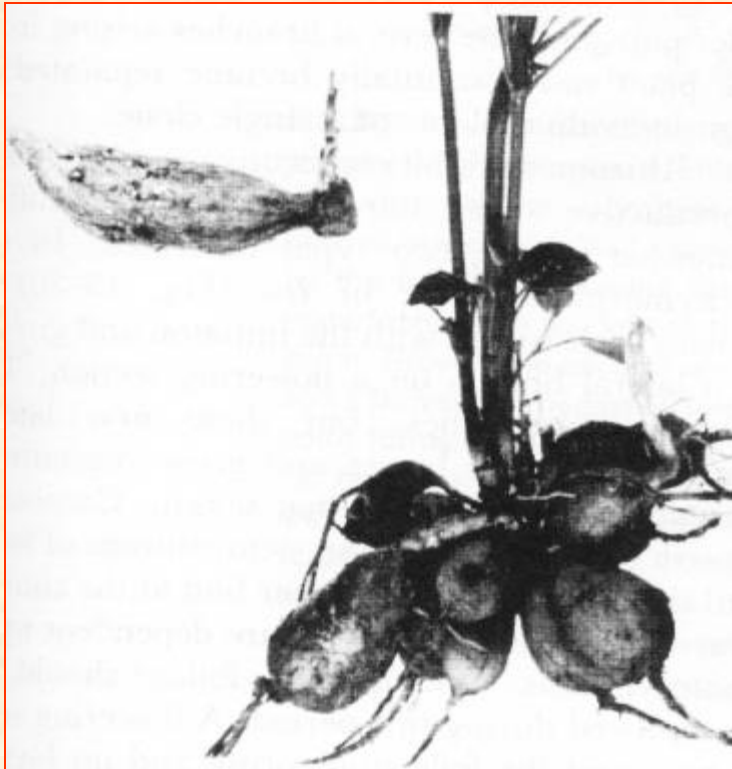


FIGURE 15-18 Propagation of dahlia. To produce a new plant each separate tuberous root must have a section of the crown bearing a shoot bud, as shown by the detached root on the left.

ESQUEJES BASALES DE TALLO DE DALIA



1 A finales del invierno, separe algunos tubérculos de dalia que hayan iniciado su desarrollo. Insértelos en una caja con substrato, dejando los extremos superiores de los tubérculos expuestos, y manténgalos húmedos en un posición ligeramente sombría a 12 °C.



2 Cuando los nuevos vástagos alcancen unos 10 cm, sepárelos del tubérculo, dejando un pequeño fragmento de éste en cada uno. Elimine las hojas de la base de cada esqueje (véase recuadro). Enraice 5-6 esquejes en una maceta de 13 cm.

DIVISIÓN DE RAÍCES TUBEROSAS DE GERANIOS



Rompa la raíz justo por encima del tubérculo

1 Arranque o extraiga de la maceta la planta madre (en este caso, *Pelargonium lobatum*) en su época de crecimiento, y corte o rompa uno o más tubérculos de las raíces. Llene la mitad de una maceta con sustrato para cactus y añada una pequeña capa de cascajo menudo (de 5 mm).



2 Coloque el tubérculo en la superficie y cúbralo con más cascajo. Deje la maceta en un lugar luminoso y aireado a 19 °C y mantenga el sustrato ligeramente húmedo. Al cabo de 2-3 semanas nacerá un brote nuevo en cada tubérculo.

TUBÉRCULO DE RAÍZ



Los tubérculos de raíz son secciones gruesas de la raíz de algunas plantas, próximas a la base del tallo (en este caso, de senecio). Las yemas se encuentran en la corona de la planta, que puede dividirse, puesto que cada pieza posee una yema.

TUBÉRCULO DE TALLO



TUBÉRCULO DE TALLO DURMIENTE Los tubérculos de tallo tienen la misma función de reserva que los tubérculos de raíz, pero dado que son tallos modificados producen mayor número de yemas de crecimiento.



ESQUEJE BASAL Una forma de propagar tubérculos de tallo es mediante esquejes basales (aquí, de begonia). Cada uno de ellos consta de un brote - nuevo con un segmento de tubérculo en la base.



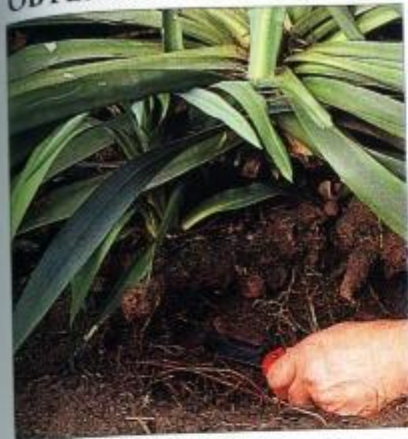
FRAGMENTO ENRAIZADO Muchos tubérculos de tallo pueden cortarse en fragmentos en forma de cuña (véase recuadro), cada uno de ellos con una yema. La yema deberá producir nuevas raíces y vástagos.

PROPAGACIÓN CON FALSOS TUBÉRCULOS



Los falsos tubérculos son pequeñas estructuras parecidas a los tubérculos, aunque en realidad se trata de rizomas carnosos con escamas. Por lo general, se producen bajo tierra, como ocurre con Achimenes (véase pág. 186), pero también pueden formarse a partir de yemas localizadas en las axilas foliares o en inflorescencias hacia el final del periodo de crecimiento. Pueden separarse de la planta original y desarrollarse del mismo modo que los bulbillos.

OBTENCIÓN DE ESQUEJES DE YEMA DE YUCA



1 Descubra las raíces de una planta madura (aquí *Yucca flaccida*), y separe las yemas turgentes (dedos) del rizoma parental, cortando recto por la base del dedo.



2 Plante el dedo en un sustrato con buen drenaje, al doble de su profundidad, riegue y etiquete. Con un calor de fondo de 15-20 °C, el dedo enraizará en 2-3 semanas.

DIVISIÓN DE RETOÑOS DE YUCA

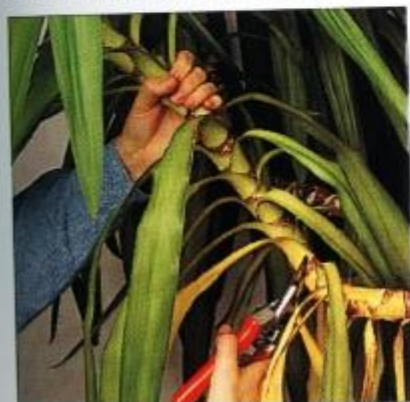


1 En primavera, descubra con cuidado la base de un chupón (aquí *Yucca filamentosa*). Corte por la base, donde se une con el rizoma parental y espolvoree la herida con fungicida.



2 Plante el retoño en un sustrato con buen drenaje, con partes iguales de sustrato para macetas sin tierra y arena fina. Etiquete, y manténgalo a 21 °C hasta que enraice (12 semanas).

OBTENCIÓN DE ESQUEJES DE TALLO DE YUCA



1 Corte un fragmento de 30-90 cm de un tallo maduro (aquí *Yucca elephantipes*), cortando entre los nódulos foliares.



2 Elimine el follaje del tallo. Divida el tallo en esquejes, de unos 10 cm (véase recuadro), cortando alternativamente por debajo y por encima de los nódulos con la ayuda de unas podaderas limpias y afiladas.



3 Presione los esquejes horizontalmente en una bandeja con sustrato para esquejes sin tierra, de forma que queden semienterrados, o insértelos verticalmente de forma individual en macetas de 9 cm. Mantenga unos 21-24 °C hasta la aparición de nuevos brotes.

OBTENCIÓN DE ESQUEJES DE RAÍZ DE AILANTHUS



1 Elija un árbol con un desarrollo sano y vigoroso, y descubra cuidadosamente algunas raíces (véase izquierda) con la ayuda de una palita. Busque raíces con 1 cm de diámetro aproximadamente. Cave el suelo por debajo de la raíz.



2 Utilizando unas podaderas normales o de mango largo, corte un fragmento de raíz de al menos 30 cm de longitud, con un corte recto y limpio. Sacuda la tierra sobrante, pero sin limpiar la raíz.



3 Corte la raíz en fragmentos de 5 cm (véase inferior), con los extremos superiores rectos y los inferiores en ángulo, de forma que sepa cuál es para insertar en la tierra. Empuje el esqueje verticalmente, con el extremo en ángulo hacia abajo, en un sustrato para esquejes, de forma que el extremo plano quede cubierto justo por debajo de la superficie (véase izquierda). Riegue y etiquete los esquejes y colóquelos en un lugar fresco para que enraicen.



DIVISIÓN DE HELECHOS A PARTIR DE RIZOMAS AÉREOS



1 Seleccione un rizoma nuevo y fuerte (aquí un cultivar de *Davallia solida*) con abundantes frondas jóvenes y sanas. Corte un fragmento de 15-30 cm por el rizoma con la ayuda de unas podaderas.



2 Corte el rizoma en fragmentos de unos 5-8 cm de longitud y elimine las frondas, que de otro modo se pudrirían. Cada fragmento debe tener al menos una yema de crecimiento (véase recuadro). Los fragmentos más grandes suelen tener más posibilidades de éxito.



Los rizomas se colocan juntos, pero sin que lleguen a estar en contacto

3 Llene una bandeja para siembra con una mezcla húmeda a partes iguales de marga, corteza, arenilla fina o arena gruesa, y fibra de coco. A continuación, afirme suavemente, presione o clave los fragmentos de rizoma en la superficie con una separación de unos 2,5 cm, y etiquete.



4 Manténgalos húmedos en un propagador, si es necesario, con un color de fondo de 21 °C. Cuando los fragmentos estén bien enraizados y produzcan frondas, normalmente en 4-6 meses, plántelos de forma individual en una mezcla para macetas húmeda sin tierra. Etiquete y cultive en una sombra húmeda.

PROPAGACIÓN A PARTIR DE AURÍCULAS



2 Separe una aurícula sana e intacta cortando entre ésta y el rizoma parental con la ayuda de una navaja limpia y afilada. Llene una maceta de barro de 5-8 cm con una mezcla húmeda a partes iguales de arena gruesa y fibra de corteza de coco (o turba).



3 Corte las raíces o los nudos de la aurícula (véase recuadro) y espolvoree la superficie con fungicida. Inserte la aurícula con la base hacia abajo, de forma que la mitad inferior quede enterrada por debajo de la superficie. Riegue y etiquete.

1 A finales del invierno o principios de la primavera, seleccione una planta joven y vigorosa (como *Angiopteris* en primer plano), preferentemente con las aurículas separadas en la base. Las aurículas de las plantas maduras (detrás) enraizan con más dificultad.



4 Manténgalo en un lugar cálido, húmedo y con luz. Las yemas adventicias se formarán en 2-6 meses. Plante en maceta o en el exterior cuando se haya desarrollado un sistema fuerte de raíces y pequeñas frondas (véase superior), normalmente en 12-18 meses.

DIVISIÓN DE BAMBÚES RIZOMATOSOS



1 En primavera, ahueque la tierra alrededor de una mata de bambú para dejar al descubierto los rizomas, con sus nuevas yemas, en la parte externa. Sepárelos de la planta principal con unas podaderas.



2 Corte los rizomas en trozos, cada uno de ellos con una yema como mínimo, y coloque un poco de polvo fungicida en un pequeño recipiente para untar el extremo del corte en él (véase recuadro).



3 Plante cada trozo por separado en una maceta con sustrato bien drenado, colocando el rizoma justo por debajo de la superficie del sustrato y dejando al aire las yemas. Afirme la superficie, etiquete y riegue bien.

PROPAGACIÓN DE ESQUEJES DE DENDROBIUM



1 Escoja un trozo de 25 cm de largo de una caña sana y córtelo con un cuchillo afilado justo por encima de un nudo foliar o por la base de la caña.



2 Corte entre los nudos foliares de la caña, dividiéndola en fragmentos de alrededor de 8 cm de largo. Cada esqueje debe contar con un nudo.



3 Llene una bandeja de semillas con musgo esfagno húmedo y coloque los esquejes sobre él. Cúbralos y manténgalos en un lugar húmedo y cálido.



4 Los esquejes echarán raíces en pocas semanas y producirán pequeñas plántulas. Una vez hayan alcanzado el tamaño suficiente de manipulación, sepárelas en macetas.

PROPAGACIÓN DE BROTES ADVENTICIOS



1 Elija una planta con raíces fuertes y sanas (en este caso, Dendrobium) y sepárela del tallo madre con un cuchillo limpio y afilado.



2 Plántela en una maceta de 8 cm con sustrato para orquídeas de grano fino. Asegúrese de que las raíces queden justo por debajo de la superficie.

DIVISIÓN DE VIVACES RIZOMATOSAS



1 En el caso de vivaces con un rizoma grueso (aquí un lirio), levante la planta entera con la ayuda de una horca. Sacuda la tierra de las raíces y rompa la mata con las manos en fragmentos manejables.



2 Con la ayuda de una navaja limpia y afilada, corte los rizomas nuevos de la mata, asegurándose de que cada fragmento lleva un buen sistema de raíces y varias hojas. Descarte las partes viejas del rizoma.



3 Espolvoree las superficies cortadas con fungicida para evitar la podredumbre y corte un tercio de las raíces. Para evitar la acción del viento sobre los lirios, corte las hojas con forma mitrada unos 15 cm.



4 Plante los fragmentos divididos de forma que el rizoma quede al mismo nivel que el suelo, pero dejando la parte superior expuesta al sol. Afirme bien y riegue regularmente hasta que la planta esté establecida.

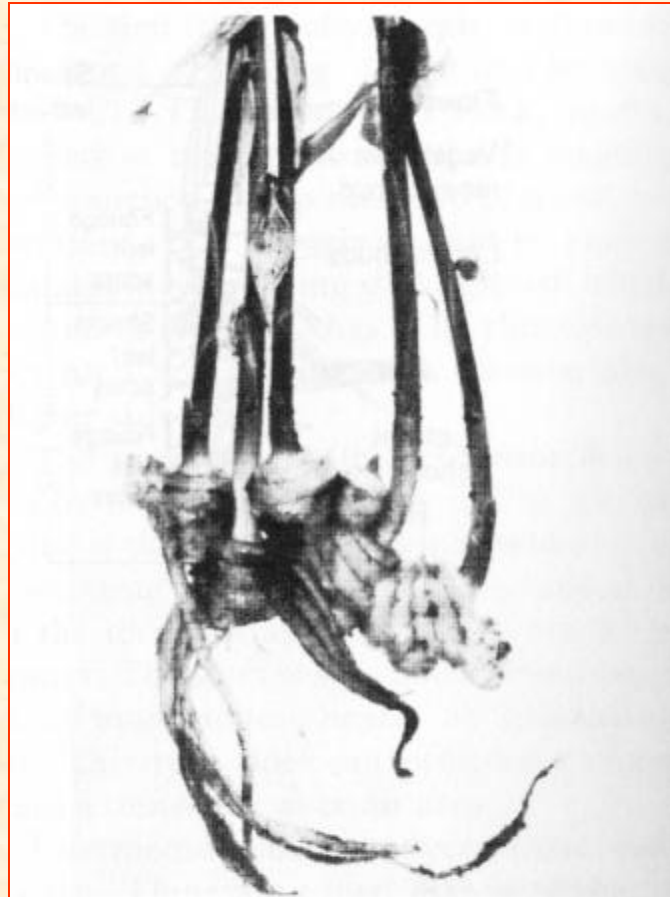


FIGURE 15-21 Rhizome of the tropical ginger plant (*Zingiber officinale*). This is easily propagated by division of the thickened rhizome, which is the source of commercial ginger.

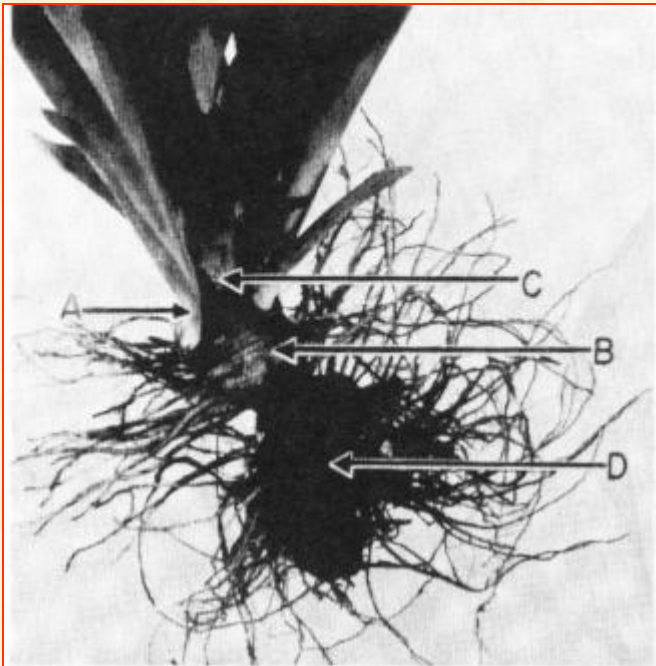


FIGURE 15-20 Structure of an iris (rhizomous type) plant as it appears about the time of flowering. A two-year-old section that had flowered the previous year and is now dying back is shown at D. The lateral branch arising from it consists of the one-year-old vegetative section (B); the current-season, lateral vegetative branches (A); and the current-season, terminal flowering shoot (C). The vegetative shoot (A) will flower the following year.



FIGURE 15-23 *Cattleya* orchid showing rhizome structure and upright elongated pseudobulbs as basal part of shoots.

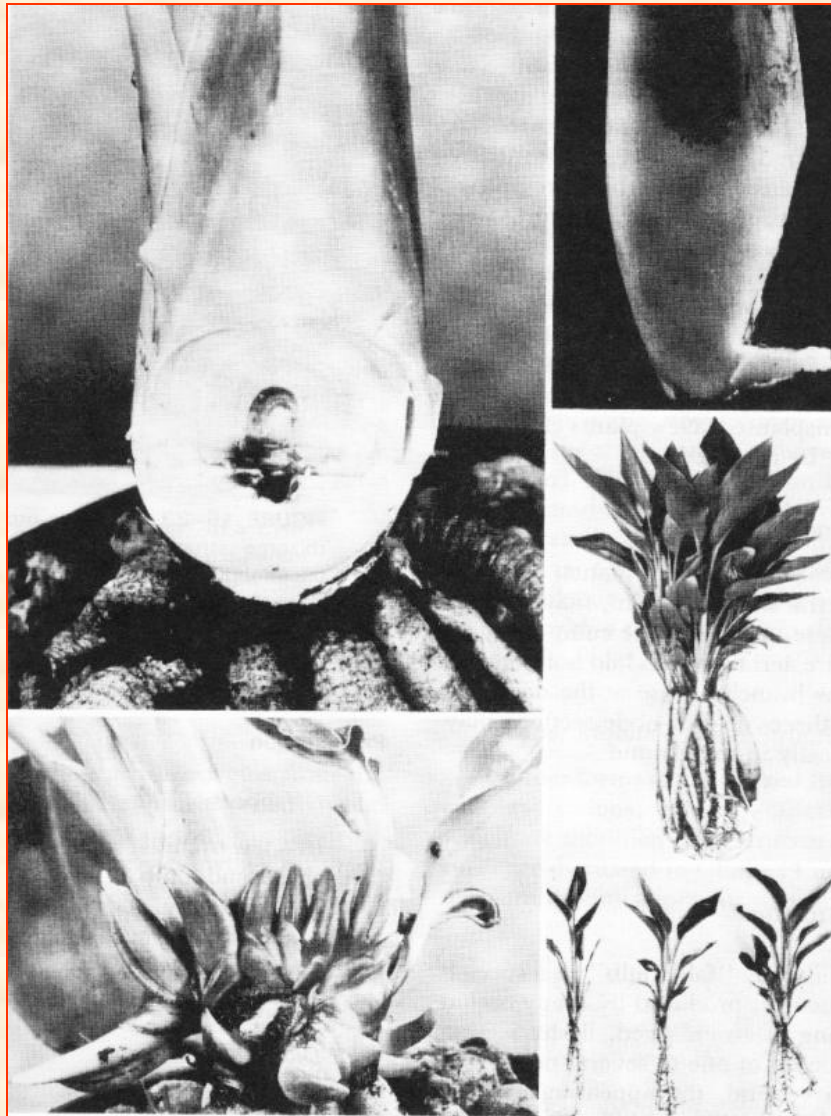


FIGURE 15-22 Propagation of *Strelitzia reginae* by mechanical induction of branching to eliminate apical dominance and increase multiplication rate. To remove the apex, a transverse lateral incision is made above the basal plate through the basal leaf sheath of a branch, keeping the leaves in contact with the roots (*upper left and right*). Lateral shoot formation occurs 4.5 months after excision of the apex (*lower left*). After one year, multiple clusters with roots (*middle right*) can be separated into individual plantlets (*lower right*). (Courtesy P. A. Van de Pol (63).)

- **Pseudo-bulbos:**

- estrutura especializadas armazenamento orquídeas
- acumulam material de reserva
- *Cattleya, Laelia, Cymbidium*

- **Xilopódios:**

- sobrevivência sob condições desfavoráveis
- sistemas subterrâneos espessados com certa lignificação, características de caules ou raízes, similares aos cormos e aos bulbos
 - Lindman (1906): campos Amarantáceos brasileiros
 - caulinar ou radicular:
 - *Selaginella*: órgão portador de raízes, acúmulo reservas, caule crescimento geotrópico positivo, “rizóforo”
 - hipótese de Raunkiaer (1937):
 - evolução nos vegetais visando esconder e proteger gemas das condições desfavoráveis
 - gemas aéreas para subterrâneos

DIVISIÓN DE PSEDOBULBOS DE SIMPODIALES



1 En primavera, una orquídea (en este caso, *Cymbidium*) con ocho o más pseudobulbos puede dividirse en dos. Extraiga la planta de su maceta y sacuda el exceso de sustrato de las raíces.



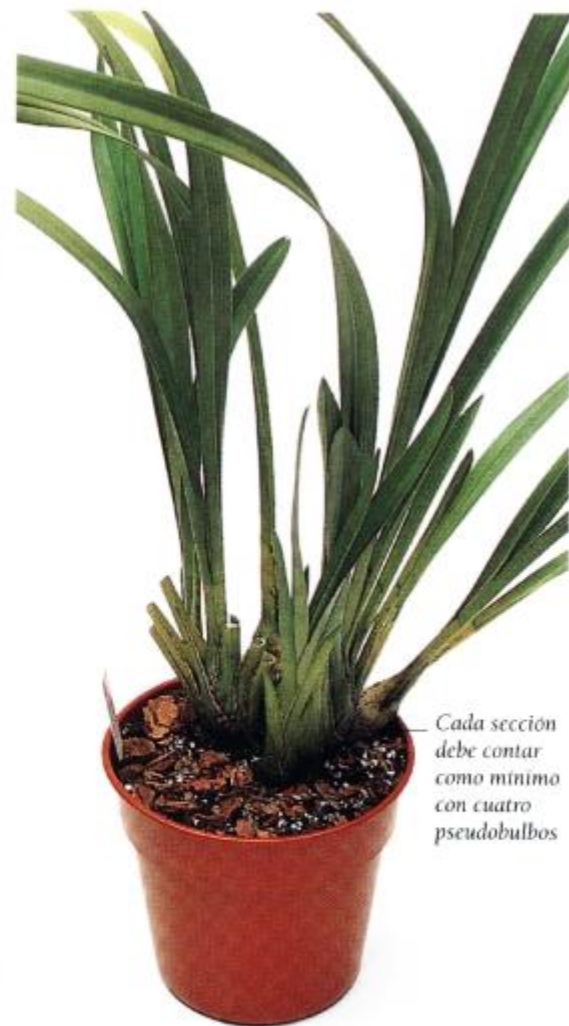
2 Aparte los pseudobulbos del centro y, con un cuchillo afilado, corte a través del rizoma leñoso que los une, de modo que la planta quede separada en dos trozos.



3 Elimine los bulbos durmientes y sin hojas de las secciones divididas y descarte asimismo los viejos y arrugados. Los bulbos durmientes tersos pueden plantarse individualmente en macetas (véase inferior) para su cultivo.



4 Corte las raíces muertas y recorte las sanas más largas, pero asegurándose de conservar como mínimo 15 cm de raíz viva para anclar cada planta en su nueva maceta.



Cada sección debe contar como mínimo con cuatro pseudobulbos

5 Replante cada trozo dividido en una maceta ligeramente mayor que su cepellón. Alinee el nivel de la base de los pseudobulbos con el borde de la maceta y rellene con corteza para orquídeas.



FIGURE 15-24 A "back bulb" of a *Cymbidium* orchid was removed from the parent plant and placed in a rooting medium; the offshoot shown above then developed. This offshoot is now ready for removal and potting. When this is done, a second offshoot, or "break," should appear. (Courtesy A. Kofranek.)

Vernonia psilophylla

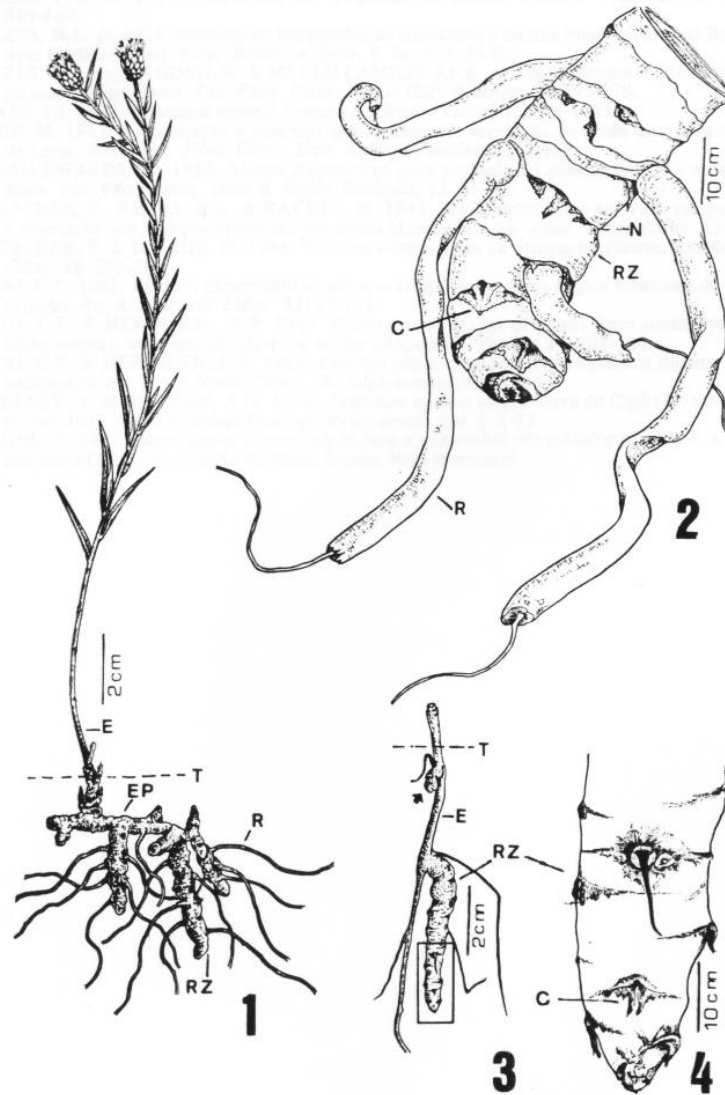


Fig. 1 - *Vernonia psilophylla* - Aspecto geral. Fig. 2 - *V. linearifolia* - Extremidade de um rizóforo (RZ). Fig. 3 - *V. psilophylla* - A seta indica a formação de um novo rizóforo. Fig. 4 - Extremidade do rizóforo indicado na Fig. 3. (C - catáfilo; E - eixo caulinar ereto; EP - eixo caulinar prostrado; N - nó; R - raiz; RZ - rizóforo; T - linha de superfície do solo).

Fig. 1 - *Vernonia psilophylla* - General aspect. Fig. 2 - *V. linearifolia* - Rhizophore (RZ) apex. Fig. 3 - *V. psilophylla* - The arrow shows a young rhizophore. Fig. 4 - Rhizophore apex shown in Fig. 3. (C - cataphyll; E - erect stem axis; EP - prostrate stem axis; N - node; R - root; RZ - rhizophore; T - soil surface line).

Xilopódio:

É uma estrutura subterrânea, hipertrofiada e espessada, que acumula água. Algumas regiões da raiz estão dispostas no xilopódio, nesse caso não é possível diferenciar o caule da raiz.

Essa estrutura é mais comum em plantas dos campos Rupestres em áreas sujeitas à secas e fogo.

