

BIBLIOTECA
DE LA RESERVA MUNICIPAL LOS ROBLES
UNIVERSIDAD DE
MORENO
Nº 144/14-5

MANUAL PARA EL CULTIVO DE LAS PLANTAS

JUAN JOSE VALLA

Nº 144

Ingeniero Agrónomo; Profesor Asociado
de la Cátedra de Botánica Agrícola,
Facultad de Agronomía, Universidad de
Buenos Aires.

HEMISFERIO SUR



EDITORIAL HEMISFERIO SUR S.A.

Título: MANUAL PARA EL CULTIVO DE LAS PLANTAS

Autor: JUAN JOSE VALLA

Primera edición, 1970

Segunda edición, 1977

Primera reimpresión, 1985

© Editorial Hemisferio Sur, S.A.

Reservados todos los derechos de la presente edición para todos los países. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico, mecánico o cualquier otro, incluyendo los sistemas de fotocopia y fotoduplicación, registro magnetofónico o de alimentación de datos, sin expreso consentimiento de la Editorial

Tapa: realizada por Hugo Santarsiero y María T. Traverso.

Fotografía de la tapa: gentileza de Héctor Lomazzi.

IMPRESO EN LA ARGENTINA
PRINTED IN ARGENTINA

Queda hecho el depósito que prevé la ley 11.723

EDITORIAL HEMISFERIO SUR
Pasteur 743 — Buenos Aires — Argentina

I.S.B.N. 905-504-314 7 Editorial Hemisferio Sur S.A.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| I. NOTA PRELIMINAR | 1 |
| II. OBTENCION DE LAS SEMILLAS | 3 |
| Semillas que provienen de frutos secos dehiscentes (cápsulas) | 3 |
| Semillas que provienen de frutos secos indehiscentes (aquenios) | 4 |
| Semillas que provienen de frutos con carozo (drupas) | 5 |
| Semillas que provienen de frutos carnosos (bayas) | 6 |
| Cosecha y ensayo de esporos de helechos | 6 |
| Conservación de las semillas | 7 |
| Germinación | 8 |
| Ensayo de germinación | 9 |
| Ensayo de vitalidad | 11 |
| Construcción de una estufa para germinación | 11 |
| III. HERRAMIENTAS Y UTILES | 14 |
| Identificación de los cultivos | 14 |
| Macetas, "terrinas" y cajones para siembras | 15 |
| IV. COMO TRAER PLANTAS VIVAS DEL CAMPO | 18 |
| V. SUELOS NATURALES Y MEZCLAS ESPECIALES UTILIZADAS EN EL CULTIVO DE LAS PLANTAS | 21 |

| | |
|---|----|
| Preparación de "compost" | 22 |
| Preparación y esterilización parcial de pequeñas cantidades de tierra | 22 |
| Preparación de los cajones para siembras y trasplantes | 25 |
| VI. LABORES | 27 |
| Desinfección del suelo | 27 |
| Cultivos al aire libre | 28 |
| VII. SIEMBRAS Y TRASPLANTES DE ESPECIES DELICADAS | 31 |
| Siembras | 31 |
| Trasplantes | 35 |
| VIII. MULTIPLICACION ASEXUAL | 42 |
| Multiplicación por gajos o estacas | 41 |
| Multiplicación por acodo | 45 |
| Multiplicación de los bulbos | 47 |
| Multiplicación de las plantas que poseen tubérculos | 50 |
| Multiplicación de las plantas que poseen raíces tuberosas | 51 |
| Multiplicación de las plantas rizomatosas | 51 |
| Injertos | 52 |
| Injerto de escudete | 53 |
| IX. RIEGO | 57 |
| X. CULTIVO DE PLANTAS EN MACETA | 59 |
| XI. CONTROL DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS PLANTAS | 64 |
| XII. CULTIVO DE PLANTAS EN LAS HABITACIONES Y EN EL LABORATORIO | 67 |
| BIBLIOGRAFIA | 71 |

I. NOTA PRELIMINAR

Las personas grandes nunca comprenden nada por sí solas y es cansador para los niños tener que darles siempre y siempre explicaciones.

A. de Saint Exupéry: *El Principito.*

Esta obra fue preparada para un cursillo elemental acerca del cultivo de las plantas, destinada principalmente a los alumnos que se inician en la carrera de agronomía, aunque puede resultar útil para los estudiantes de ciencias biológicas que cursan botánica aplicada y para los aficionados a la jardinería.

Las frecuentes consultas sobre el tema fueron el motivo más importante para ofrecer este trabajo. Por otra parte, cuando los alumnos cursan Fisiología vegetal, Zoología agrícola, Fitopatología, Climatología y fenología agrícolas, etc., necesitan muchas veces conocer las principales técnicas de cultivo para realizar experiencias en nutrición mineral, inoculación con parásitos y biología de los mismos, observaciones fenológicas, etcétera. Como esas técnicas se adquieren sólo en las materias de aplicación, que se cursan después de aprobadas las materias básicas, hemos considerado que era útil ofrecer estas nociones en un curso breve y eminentemente práctico y por esto se ha tratado de utilizar un lenguaje lo menos técnico posible.

Para evitar repeticiones, cuando un tema especial está tratado en forma clara en la literatura que está al alcance de los estudiantes y aficionados se ha hecho referencia a ella, dando preferencia a la que está escrita en nuestro idioma y, en el caso de obras importantes, se citan textos en inglés y francés. En la bibliografía se hace un breve comentario general sobre la obra citada y su nivel. Para abreviar, en el texto se menciona primero el número correlativo perteneciente a cada obra, según la lista bibliográfica, y a continuación el

número de las páginas. En la lista se encuentran obras que no están expresamente citadas pero que se incluyen por contener información útil de carácter general.

Las plantas se citan por su nombre científico (a veces utilizando sólo el género), y el nombre vulgar, cuando es de uso muy común.

Quiero dejar sentado mi agradecimiento al Ing. Agr. Horacio Rizzo que sugirió buena parte de los productos recomendados en el capítulo acerca de las plagas, a Aldona Vizini que realizó los dibujos, ya sea del material vivo o en base a fotografías originales, y al Ing. Agr. Osvaldo Boelcke que leyó críticamente el manuscrito.

El autor

II. OBTENCION DE LAS SEMILLAS (*)

Polonio. —...¿Qué estáis leyendo, señor?

Hamlet. —...Palabras, palabras, palabras.

W. Shakespeare: *HAMLET*, acto II.

Para efectuar las siembras lo más conveniente es que cada uno coseche las semillas que desee, eligiendo los portagranos entre aquellas plantas del lote que posean características que se quieran perpetuar. Aunque este método no garantiza que la progenie tenga las mismas cualidades que la planta madre, es deseable hacer esta selección en primera aproximación, desechando las plantas enfermas o atacadas por plagas y aquellas que se han desarrollado en condiciones desfavorables: pobre iluminación, humedad excesiva o sequía, temperaturas extremas, etcétera.

Para conocer los frutos y semillas que poseen las especies a cultivar pueden consultarse las obras de Bailey (2) y Parodi (27, 28) cuando se trate de plantas cultivadas. Para las plantas salvajes, ya sean indígenas o adventicias, los datos pueden obtenerse en las Floras regionales, algunas de las cuales están parcialmente publicadas para Argentina.

Semillas que provienen de frutos secos dehiscentes (cápsulas)

Deberán elegirse los frutos mejor desarrollados y bien maduros aunque, en la mayoría de las veces, se cosecharán antes de produ-

* Considerando semilla a las propiamente dichas y a "toda suerte de granos y de frutos seminiformes" (Font Quer).

cirse la dehiscencia. La experiencia indicará el mejor momento para la recolección, observando cuidadosamente la planta elegida y notando que a la madurez el fruto ha perdido gran parte de la humedad y parece seco al tacto. En muchos casos se puede escuchar el sonido de las semillas desprendidas dentro del fruto cuando éste se sacude levemente (*Pisum sativum*: arveja; *Erythrina crista-galli*: ceibo; *Allium cepa*: cebolla; *Digitalis* sp.: dedalera; *Dianthus* sp.: clavelina; *Datura ferox*: chamico, etcétera).

No debe esperarse demasiado cuando la dehiscencia es elástica (*Impatiens balsamina*: brincos; *Lathyrus odoratus*: arvejilla de olor; *Bauhinia candicans*: pata de vaca; *Cardamine* sp.; *Vicia* sp.; *Lotus* sp.; etc.) por lo que deberá cosecharse antes de la completa madurez dejando que los frutos se abran espontáneamente dentro de una bolsa de papel que se mantendrá en lugar ventilado y seco. A veces la semilla está madura cuando el fruto parece aún verde y su color está virando al castaño (*Eucalyptus* sp.: eucalipto; *Jacaranda* sp.: jacarandá, tarco; *Chorisia* sp.: palo borracho; *Cedrela* sp.: cedro del país, etcétera). En estos casos se cortan con un trozo de la rama y se tratan como en el caso anterior. Cuando la dehiscencia es poricida (*Papaver* sp.: amapolas; *Antirrhinum majus*: conejito; *Linaria* sp.) la posición erguida del fruto impide la pérdida de semillas si no hay demasiado viento, pero apenas se note que éstas pueden salir por los agujeros, deberán cosecharse. En plantas que poseen folículos (*Delphinium* sp.: espuela de caballero; *Magnolia* sp.: magnolia; *Aquilegia* sp.: colombinas) el momento de la cosecha es aquél en que la dehiscencia apenas comienza.

Siendo tan variadas las formas de dehiscencia, se vigilará el lote o la planta de la cual se espera cosechar las semillas, teniendo en cuenta las características propias de cada especie y procediendo en consecuencia.

Semillas que provienen de frutos secos indehiscentes (aquenios)

En estos casos es mucho más fácil determinar el momento de la cosecha ya que deberá esperarse la madurez total, aunque en algunas especies los frutos se desprenden al llegar a este estado y si son pequeños pueden perderse (muchas gramíneas; *Salvia* sp.; *Ocimum basilicum*: albahaca; *Chenopodium* sp.: quinuas; *Amaranthus quitensis*: yuyo colorado; *Cannabis sativa*: cáñamo; *Melilotus* sp.: tréboles

de olor; etc.) por lo cual, al menor indicio de caída, deberán cortarse las plantas o las partes de ellas que lleven los frutos, extendiéndolas sobre papel o arpillera en lugar seco, sombreado y ventilado, donde se desgranarán espontáneamente o en forma manual.

Si los frutos permanecen sobre la planta por un tiempo más o menos largo, se procede de igual modo y luego se trilla en forma manual o mecánica. En las umbelíferas (*Foeniculum* sp.: hinojo; *Petroselinum crispum*: perejil; *Apium graveolens*: apio; *Daucus carota*: zanahoria; etc.) esta operación se realiza frotando las infrutescencias entre las palmas de las manos. Idéntico procedimiento se aplica a los cereales y otras gramíneas.

A veces el tamaño de los frutos permite recogerlos directamente del suelo apenas han caído (*Quercus* sp.: robles, *Acer* sp.: arces; *Castanea sativa*: castaño, etcétera).

Las semillas de las compuestas (*Bellis perennis*: coqueta; *Zinnia elegans*: flor de papel; *Tagetes* sp.: copetes; *Cosmos* sp.: cosmos; *Dahlia* sp.: dalia; etc.) y de otras familias con inflorescencias capituliformes (*Gomphrena* sp.: siempreviva; *Scabiosa atropurpurea*: flor de viuda) se separan desmenuzando los capítulos y aventando para limpiarlas. Si el fruto es grande y contiene varias semillas, deberá cortárselo con tijeras de podar u otra herramienta que permita quitarlas, haciendo el corte de modo que no sean dañadas (*Enterolobium contortisiliquum*: timbó, pacará u oreja de negro; *Cassia carnavales*: carnavales; *Prosopis* sp.: algarrobos, etcétera).

Cualquiera haya sido el procedimiento de trilla es conveniente separar todos los restos ajenos a las semillas antes de almacenarlas ya que podrían albergar parásitos o posibilitar su posterior aparición. Para esto se puede zarandear el producto de la trilla eligiendo cedazos de malla adecuada que permitan en dos o tres pasadas obtener semillas con un buen porcentaje de pureza. Cuando la cantidad es pequeña, puede aventarse colocando la mezcla en un plato hondo o en una caja de Petri y soplando más o menos fuertemente según el peso de las semillas. Esta operación no está libre de sorpresas cuando no se la ha ensayado pero es muy útil si se adquiere suficiente destreza con un poco de práctica previa.

Semillas que provienen de frutos con carozo (drupas)

Deben recogerse los frutos en plena madurez y aún pasada la misma y se les quita la parte carnosa en forma manual, cuando es

posible (distintas especies de *Prunus*: ciruelas, damascos, duraznos, etc.), y si los frutos son pequeños (*Zizyphus mistol*: mistol; *Condalia microphylla*: piquillín) se los aplasta entre los dedos y se maceran en agua durante varios días para que fermente la parte carmota y se separe del carozo. Luego se enjuagan con abundante agua y seorean a la sombra.

Semillas que provienen de frutos carnosos (bayas)

Cuando el fruto no es muy suculento (*Capsicum* sp.: ajíes) se pueden sacar las semillas manualmente. Lo mismo ocurre cuando las semillas pueden separarse fácilmente de la pulpa (*Citrullus vulgaris*: sandía; *Cucurbita* sp.: zapallos; *Citrus* sp.: naranja, mandarina, limón, pomelo, etcétera). Si los frutos son muy jugosos (*Lycopersicum esculentum*: tomate; *Opuntia* sp.: higo de tuna; *Vitis* sp.: vid; *Ligustrum* sp.: ligustro, ligustrina; *Passiflora coerulea*: pasionaria, mburucuyá; *Crataegus* sp.; *Carica papaya*: mamón, etc.) se aplastarán tratando de deshacerlos y se maceran en agua durante cinco a siete días, como se mencionara más arriba, separando las semillas por decantación, enjuagando y decantando varias veces y dejando orear después.

Cosecha y ensayo de esporos de helechos

La recolección se realiza cuando los soros, que se encuentran generalmente en la parte inferior o en el borde de las frondes u hojas, toman un color castaño o pardo y al rozarlos suavemente con la yema de los dedos dejan caer los esporos en forma de un fino polvillo de color más o menos oscuro. Se corta entonces la fronde o aquella parte que lleva los soros y se la envuelve en un papel blanco y liso y se deja en lugar seco y ventilado para que se produzca la dehiscencia de los esporangios.

Para verificar el poder germinativo de los esporos se prepara una pequeña caja de plástico transparente y de fondo plano sobre el cual se coloca un trozo de papel de filtro que se humedece bien. Se distribuye una muestra de los esporos, se tapa la caja para que no se deseque el papel de filtro y se incuba a 25-30 °C en estufa de germinación durante 4-5 días. Para ver los esporos se saca la tapa y se coloca la caja sobre la platina del microscopio usando el objetivo de me-

nor aumento. La luz atraviesa la caja y el papel de filtro y permite ver los esporos germinados y los primeros estadios de la etapa filamentosa.

Si es necesario adquirir semillas en las casas del ramo, debe tenerse presente que a veces germinan mal o no lo hacen cuando se trata de semilla vieja o mal almacenada, por lo que para evitar pérdidas de tiempo y trabajo conviene hacer primero un ensayo de germinación, tal como se indicará más adelante. Aun las semillas cosechadas por uno mismo deben ser ensayadas antes de su siembra. Cuando se trata de grandes cantidades de semilla, que representan un gasto considerable, el ensayo de germinación es indispensable, ya que además de evitar pérdidas de tiempo y dinero, permite calcular la densidad de las siembras con los datos del porcentaje de germinación.

Para ciertas necesidades especiales los Jardines Botánicos suelen ofrecer muestras de simientes de las especies que tienen en cultivo y muchas veces de los representantes de la flora del lugar en que el Jardín se halla ubicado, para lo cual editan catálogos (*Index seminum*) que se envían a otras instituciones similares con la intención de mantener canje de materiales. Al solicitarlas se deberán tomar en cuenta las condiciones ambientales del lugar de origen para tener una idea sobre la probabilidad de éxito en su cultivo o la necesidad de contar con instalaciones adecuadas para estas plantas (invernáculos, etc.) y también, en este caso, conviene ensayar las semillas antes de la siembra.

Cuando se realizan paseos o viajes, es posible encontrar cultivadas o silvestres las plantas que se necesitan. Si en ese momento las plantas no tuviesen semillas, se anotarán los datos de la localidad para volver al lugar en el momento oportuno.

Conservación de las semillas

Cualquiera sea el envase en que se guarden las semillas es importante poder individualizarlo perfectamente. Deberán escribirse en él todos los datos que puedan resultar útiles, como ser: nombre de la especie o su nombre vulgar, fecha de recolección, localidad, datos sobre la planta madre, referencia a ejemplares de herbario, etcétera. La misma información se anotará en un papel que se pondrá dentro del envase para evitar la pérdida de la identificación si se extravía el rótulo o éste es borroneado por el roce. Para simplificar se pueden numerar los envases y llevar en una libreta todos los datos.

Hay muchos tipos de sobres de papel que sirven para almacenar las semillas. Son preferibles los de papel madera o Kraft. Pueden usarse envases metálicos o de plástico como los empleados para rollos fotográficos, medicamentos, etcétera.

En muchos casos es conveniente almacenar las semillas en contacto con un insecticida o fungicida (fenilacetato de mercurio, hexaclorobenceno, metiram, thiram, etcétera). Para esto se pone dentro del envase una cantidad adecuada del producto, tal como lo indica su fabricante en el prospecto, agitando vigorosamente para hacer que una fina capa rodee a las semillas. A veces se aconseja el tratamiento húmedo, mojando las semillas con una solución o suspensión del producto y oréandolas luego a la sombra antes de guardarlas.

Las semillas deben almacenarse en lugar fresco y seco.

Sobre este tema véase además: 4; 13: 97-118; 29: 101 y 35: 99.

Germinación

No todas las semillas germinan apenas cosechadas y muchas lo hacen luego de un intervalo más o menos largo a contar desde la cosecha. Por otra parte hay semillas que pierden rápidamente su capacidad para germinar, lo que puede evitarse en muchos casos disponiéndolas en capas alternadas con un material poroso que retenga la humedad (mantillo, musgo, arena, o mezclas de ellos). Esta operación, llamada *estratificación*, puede realizarse en cualquier recipiente de tamaño adecuado y que permita un buen drenaje: cajones de madera, cajas metálicas, de plástico, etcétera (figura 1). Debe evitarse que la mezcla se deseque y se conservará al aire libre durante el invierno o también en la heladera.

Algunas semillas necesitan de un tratamiento especial para germinar. A veces el tegumento seminal es muy duro o impermeable al agua o al oxígeno, o a ambos a la vez, como en la mayoría de las leguminosas. En este caso se lo puede raspar entre dos hojas de papel de lija de grano adecuado al tamaño de las semillas. También se ha recomendado el tratamiento con ácido sulfúrico concentrado, a temperatura controlada y por un tiempo variable según las especies. Ambos procedimientos se conocen como de *escarificación*.

Existen diversas especies en las cuales el embrión de la semilla necesita un tratamiento de posmaduración antes de poder germinar

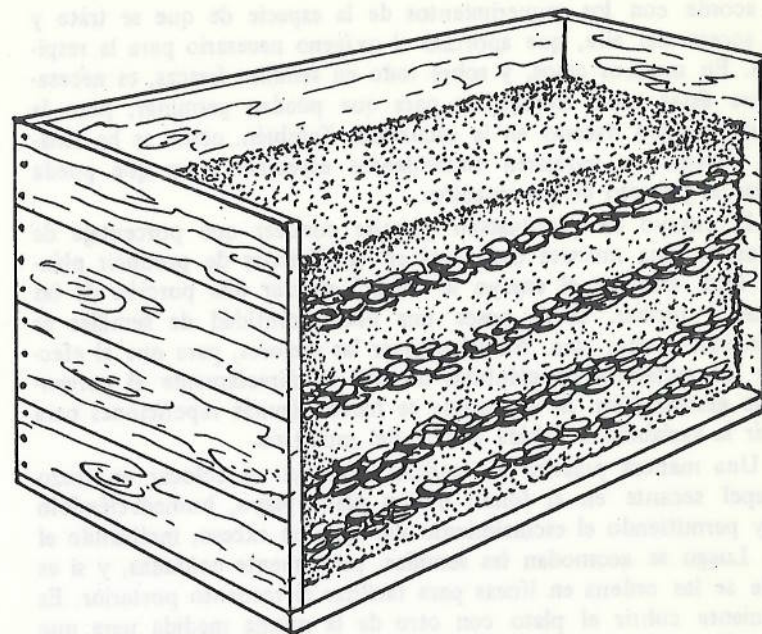


Figura 1. Cajón con semillas estratificadas.

y, al mismo tiempo, puede requerirse la modificación de la estructura del tegumento. Esto se consigue muchas veces mediante la estratificación o almacenando las semillas húmedas en la heladera, a una temperatura que puede variar entre 0 °C y 10 °C, por un tiempo también variable según la especie de que se trate.

Para mayor información sobre este importante tema puede consultarse 5: 408-414; 13: 119-151; 14: 13-20; 20: 98-138; 26: 550-565 y 35: 97-101.

Ensayo de germinación

Para que una semilla pueda germinar es necesario que el embrión esté vivo y que se le proporcionen las condiciones ambientales adecuadas: provisión del agua necesaria para la imbibición, tempera-

tura acorde con los requerimientos de la especie de que se trate y libre acceso del aire, que aportará el oxígeno necesario para la respiración. En muchos casos, y sobre todo en semillas frescas, es necesario que éstas estén iluminadas para que puedan germinar, pero la mayoría pueden hacerlo en la oscuridad. También, como se ha señalado, a veces se requieren tratamientos especiales para que pueda iniciarse el proceso de germinación.

El ensayo de germinación permite conocer qué porcentaje de semillas de una muestra dada está en condiciones de producir plántulas. Para efectuar el ensayo se tomará *al azar* una porción de las semillas a probar. Si se posee una buena cantidad de semillas es conveniente contar cien, sin seleccionar las mejores, para que al efectuarse los recuentos de plántulas la cifra dé directamente el porcentaje de germinación. Si es posible se harán algunas repeticiones para reducir la variabilidad debida al azar del muestreo.

Una manera práctica de realizar el ensayo es colocar un trozo de papel secante en el fondo de un plato playo, humedeciéndolo bien y permitiendo el escurrimiento del agua en exceso, inclinando el plato. Luego se acomodan las semillas, previamente contadas, y si es posible se las ordena en líneas para facilitar el recuento posterior. Es conveniente cubrir el plato con otro de la misma medida para que las semillas estén en un ambiente saturado de agua. Mientras dure el ensayo deberá evitarse la desecación de las semillas, para lo cual se vigilará el germinador, agregando agua cuando sea necesario.

Es muy conveniente utilizar cajas de Petri para hacer estos ensayos. El procedimiento es idéntico pero se puede emplear papel de filtro y, sobre todo con las semillas grandes, interponer una capa delgada de algodón humedecido entre el papel y el fondo de la caja.

Lo más adecuado es mantener las cajas de germinación en un ambiente templado (alrededor de 15-20 °C) aunque lo mejor es ubicarlas en una estufa de germinación, cuya construcción se detalla en la figura 2, y donde la temperatura puede controlarse dentro de límites precisos. El período que dura el ensayo varía según las especies. Cuando se nota que ya no germinan nuevas semillas se puede hacer el recuento definitivo.

Es frecuente que cuando las semillas son viejas, han sido mal almacenadas o un alto porcentaje de ellas ha perdido la capacidad de germinar sean atacadas por diversos hongos y bacterias que se observan a simple vista como eflorescencias de colores diversos o bajo la forma de películas mucosas. Debe recordarse que es normal la apari-

ción de mucílagos mucosos producidos por los tegumentos de las semillas para facilitar la absorción y retención del agua. Este fenómeno es frecuente y muy notable en las leguminosas, crucíferas (repollo, rabanito, etc.), el lino, etcétera.

Para algunas semillas se han recomendado lechos de germinación distintos al que aquí se presenta: arena, suelo, etcétera. Por lo tanto no deben descartarse de inmediato aquellas muestras que no germinan sobre el papel secante o de filtro y se recordará que cabe aún la posibilidad de que las semillas se hallen bajo alguna forma de latencia que les impide germinar de inmediato.

Cuando se dispone de una estufa de germinación con temperatura regulable, y sin tomar en cuenta los casos particulares que pueden presentarse, es conveniente ajustar dicha temperatura a un valor cercano a los 25 °C, que es el más conveniente a la mayoría de las especies.

Para mayores datos véase: 13: 153-179; 28: 98-99.

Ensayo de vitalidad

Para saber si están vivos los embriones de las semillas que no germinan al ser colocadas en las condiciones habituales para ello, se las deja en remojo durante varias horas manteniéndolas a la temperatura óptima para su germinación. Luego se cortan longitudinalmente y se colocan las mitades en una caja de Petri que contenga una solución de cloruro de tetrazolio (2, 3, 5 trifeniltetrazolio) al 0,1 %. Se debe cuidar que las semillas estén completamente sumergidas en la solución. Se llevan las cajas a oscuridad durante una hora y media. Por lo general, las semillas viables presentan sus embriones teñidos de rojo cuando se las somete a este tratamiento.

Construcción de una estufa para germinación

Construir una estufa de germinación —cuyo costo sea muchas veces inferior a las del comercio, que funcione con poco gasto de energía eléctrica (15 a 25 W) y que pueda diferir en no más de 0,5 °C en la temperatura deseada—, es muy sencillo (figura 2).

Se construye un cajón de madera de unos 40 cm de ancho por 40 cm de fondo y 30 o más centímetros de altura y en el frente se

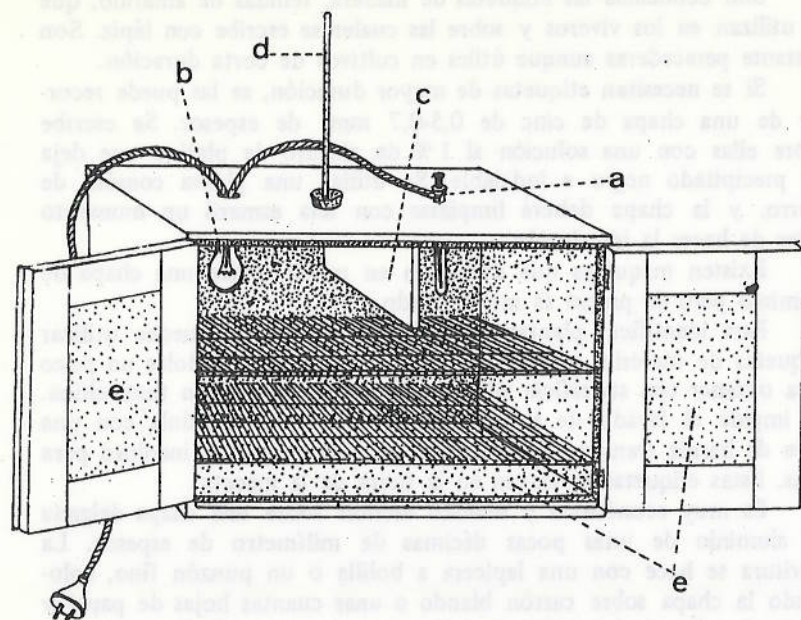


Figura 2. Estufa de germinación: a) termostato; b) lámpara de incandescencia; c) chapa deflectora; d) termómetro; e) aislación de Telgopor.

coloca una tapa abisagrada. Para aislarlo térmicamente se forra el interior del cajón con Telgopor de un centímetro de espesor. En la cara superior de la parte interior se atornilla un portalámparas de porcelana donde se colocará una lámpara incandescente de 15 ó 25 W y, separado de la lámpara por 10 a 15 cm, se coloca un termostato de los usados en peceras, para lo cual se hace una perforación circular del mismo diámetro del termostato, que se inserta allí, quedando el tornillo de ajuste en el exterior de la estufa. El elemento sensible del termostato deberá protegerse de la radiación directa de la lámpara, que falsearía su funcionamiento, interponiendo una chapa de papel de aluminio, pero de modo que no dificulte el movimiento del aire. La conexión eléctrica se hace en serie y es muy sencilla. La madera debe pintarse completamente ya que el aire dentro de la estufa se hallará casi siempre saturado y la humedad podría deformarla o posibilitar su descomposición. Conviene que los tornillos y

bisagras sean inoxidable. El conjunto se completa con un termómetro de laboratorio o de incubadora. La puesta a punto de la estufa se hace moviendo el tornillo de ajuste del termostato de acuerdo a la lectura del termómetro, hasta llegar a la estabilización en el valor deseado. Algunos termostatos utilizados en acuarismo tienen una luz piloto que indica el pasaje de corriente y, además, signos que indican en qué sentido se debe girar el tornillo cuando se desea mayor o menor temperatura.

Esta estufa puede funcionar durante varios años sin otra atención que la de reponer la lámpara cuando se quema su filamento. Puede emplearse, además, para el cultivo de bacterias, hongos, tejidos y aún de plantas verdes si se la provee de la luz y ventilación adecuadas. De tanto en tanto conviene esterilizarla parcialmente, colocando en su interior una taza con agua hirviendo sobre la que se vierten 10-15 cc de formol comercial, cerrando la puerta de inmediato y dejándola así por una hora, después de lo cual se ventila. Conviene hacer esta operación al aire libre para evitar la inhalación de los vapores de formol.

Cuando las semillas que se someten al ensayo de germinación son muy valiosas o escasas pueden aprovecharse para cultivarlas. Para esto se las observa diariamente y apenas asoma la radícula se las traslada a un cajoncito preparado como se verá más adelante (ver pág. 25). Para realizar esta operación se hacen en la tierra y con un palito adelgazado, pequeños hoyos ligeramente mayores que la semilla y entonces se las saca de la caja o el germinador. Si las semillas son grandes (muchas leguminosas; *Oryza sativa*: arroz; cactáceas, etc.) se toman con cuidado con una pinza de puntas finas, similar a las usadas en histología. Si se trata de semillas pequeñas (*Nicotiana tabacum*: tabaco; *Primula* sp.: primaveras; *Eucalyptus* sp.: eucalipto; etc.) se pueden sacar tomando apenas un tegumento seminal con una aguja cuya punta se sumerge previamente en un adhesivo (goma arábiga diluida) o aun en agua, con lo que la pequeña semilla se adhiere y puede ser levantada, dejándola luego delicadamente en el lecho de siembra preparado para ella. La indicación más importante a tener en cuenta es que se debe evitar tocar la radícula y apretar lo menos posible. El lugar de trabajo estará bien iluminado y el operador debe hallarse cómodo. Aún semillas tan pequeñas como las de *Lobelia* sp., *Campanula* sp., *Petunia* sp.; etc. se pueden manipular de este modo con escasa práctica a condición de transplantarlas apenas asoma la radícula, antes de que los pelos absorbentes se adhieran al papel y dificulten la operación. Luego el almácigo se trata de la misma manera que en las siembras convencionales.

III. HERRAMIENTAS Y UTILES

El hombre de ciencia ha de aprender a aserrar con una lima y a limar con una sierra.

Luis Pasteur

Debe prestarse especial atención a la elección de las herramientas a adquirir siendo el mejor camino seguir el consejo de una persona experimentada que pueda recomendar marcas y modelos. En el comercio se ofrecen infinidad de ellas, siendo muchas inservibles por la mala calidad de sus materiales o por su diseño.

Elegida la herramienta debe dársele únicamente el uso para el que está destinada. Siempre que sea posible el cultivador debe construir sus herramientas más sencillas: zarandas, fratasas, plantadores, escardillos de mano, raspadores para limpiar palas y azadas, etcétera.

Es difícil hacer una lista de herramientas indispensables ya que esto depende muchas veces del gusto de cada cultivador, pero para las labores más comunes serán necesarias, por lo menos, una pala de punta para suelos normales, o de dientes para los pesados y arcillosos; un rastrillo liviano, de 15 a 18 dientes; una azada grande de 20 cm de hoja y una pequeña de 5 cm; un escardillo de mano y una regadera de 10 a 15 litros de capacidad a la que pueda acoplarse una flor que proporcione una lluvia fina. A esta lista puede agregarse tijeras de podar y un cortaplumas de buena calidad.

Sobre este tema consúltese, además, 3: 427-442.

Identificación de los cultivos

La identificación de las plantas, almácigos, etc., puede hacerse de varias maneras.

Son conocidas las etiquetas de madera, teñidas de amarillo, que se utilizan en los viveros y sobre las cuales se escribe con lápiz. Son bastante perecederas aunque útiles en cultivos de corta duración.

Si se necesitan etiquetas de mayor duración, se las puede recortar de una chapa de cinc de 0,5-0,7 mm de espesor. Se escribe sobre ellas con una solución al 1% de cloruro de platino que deja un precipitado negro e indeleble. Se utiliza una pluma común, de hierro, y la chapa deberá limpiarse con tela esmeril un momento antes de hacer la inscripción.

Existen máquinas que imprimen en relieve sobre una chapa de aluminio pero su precio es muy elevado.

Para identificar plantas cultivadas en maceta se pueden utilizar etiquetas de material plástico o celuloide, blancas, lijándolas un poco para obtener una superficie algo áspera y escribiendo con tinta china. Se impide el lavado de la escritura al regar, protegiéndola con una capa de barniz transparente resistente al agua o esmalte incoloro para uñas. Estas etiquetas se clavan en la tierra de la maceta.

Es muy económico y sencillo escribir sobre una chapa delgada de aluminio de unas pocas décimas de milímetro de espesor. La escritura se hace con una lapicera a bolilla o un punzón fino, colocando la chapa sobre cartón blando o unas cuantas hojas de papel y apretando algo la herramienta, según la resistencia del aluminio, para lograr un bajorrelieve similar al repujado y que permanece indefinidamente. Estas etiquetas se aseguran con alambre de cobre.

En los cultivos al aire libre se utilizan varillas de hierro de 6 a 8 mm de diámetro y de unos 60 a 80 cm de altura que rematan en un anillo de 2 a 3 cm de diámetro al que se asegura la etiqueta con alambre inoxidable.

Cualquiera sea el método de identificación adoptado debe hacerse un plano acotado, indicando el lugar de cada parcela, surco, planta, etcétera, para evitar la pérdida de los datos de ubicación en el caso de que alguien quite las varillas inadvertidamente o, como suele suceder, por pura broma.

Macetas, "terrinas" y cajones para siembras

Las mejores macetas son las de terracota, sin vidriar, que utilizan los cultivadores de plantas ornamentales y viveristas. Se las designa con números pares que indican en centímetros el diámetro de la boca de la maceta. Se fabrican desde 4 hasta 30 cm o más y son

truncocónicas, con un orificio en el fondo para el drenaje. Desde el número 12 en adelante llevan un reborde en la boca para darles mayor solidez. Las más pequeñas se destinan a trasplante de especies que luego serán llevadas al lugar definitivo con su pan de tierra. Cuando se utilicen las más grandes (número 14 en adelante) se aconseja poner sobre el agujero del fondo un trozo de maceta rota para impedir que por allí se escape la tierra.

Existen en el comercio macetas de plástico que son útiles para cultivar plantas que no permanecen mucho tiempo en ellas. Las hay también de cartón prensado, papel alquitranado (ruberoid), etcétera. Es muy molesto usar latas en desuso por el peligro de cortaduras, el tiempo empleado en prepararlas y limpiarlas y la dificultad posterior de extraer las plantas sin romper el pan de tierra.

Actualmente se venden en Argentina macetas de turba prensada (Jiffy Pots) que son muy prácticas y ventajosas, aunque algo caras por ser importadas, pero que posibilitan un crecimiento mejor de las plantas, son muy livianas, absolutamente estériles, se desintegran rápidamente en el suelo y, por lo tanto, permiten plantar sin quitar la maceta, ya que las raíces la atraviesan. Son ideales para el trasplante mecánico de algunas hortalizas y para plantas de jardín y forestales.

Para los almácigos de especies delicadas que se cultivan bajo vidrio o abrigo se venden recipientes de terracota ("terrinas") cuadrangulares, muy prácticos pero algo pesados y frágiles. Es mejor construir cajoncitos de madera de 1,5 cm de espesor, bien armados y pintados con pintura asfáltica o sintética para evitar la descomposición de la madera. En el fondo se hacen perforaciones de 1 a 2 cm de diámetro, o se dejan rendijas al armar el cajón, para asegurar el drenaje. Las medidas pueden variar según las necesidades pero deberán tener de 8 a 10 cm de profundidad para posibilitar un buen crecimiento de las raíces de las plántulas. Estos cajones sirven también para los trasplantes y cuando no están en uso se guardan quitándoles la tierra, lavándolos y apilándolos en lugar seco y sombreado. Así pueden durar varios años. Es recomendable que aún las especies menos delicadas (*Capsicum* sp.: ajíes; *Lycopersicum esculentum*: tomate; *Solanum melongena*: berenjena; *Pinus* sp.: pinos; *Cedrus* sp.: cedros; plantas rústicas de jardín; etc.) se siembren en "terrinas" o cajones, porque al ser fáciles de transportar se pueden llevar bajo techo en tiempo lluvioso, frío, excesivamente soleado o ventoso y resulta fácil defender el cultivo de las hormigas, pájaros, gatos, etcétera. Además, cuando se va a realizar la plantación al aire

libre en el lugar definitivo, se lleva el cajón y se van extrayendo las plantas al tiempo que se las coloca en su nuevo sitio con una mínima desecación de las raíces. Las ventajas de proceder así, reduciendo los inevitables daños al trasplantar, no deben ser subestimadas.

IV. COMO TRAER PLANTAS VIVAS DEL CAMPO

Cuando se traigan plantas vivas del campo deben tomarse ciertos recaudos para evitar que los ejemplares sufran el menor daño posible al ser extraídos de su ambiente natural y transportados al lugar donde se los cultivará. Siempre se preferirá elegir la época de reposo vegetativo para coleccionar plantas vivas, demorando el menor tiempo posible entre la recolección y la plantación en el lugar de cultivo (con excepción de las cactáceas, como se indicará más adelante). La identificación de las plantas se hará cuidadosamente tal como se explicó para con las semillas.

Si se trata de árboles o arbustos se preferirá a los ejemplares más pequeños y bien formados, libres de plagas y que no hayan sufrido golpes. Se tratará de extraer la mayor cantidad posible de raíces sin dañarlas y cortando prolijamente con tijeras para podar aquéllas que resulten quebradas o lastimadas. Con la misma tierra se hace un barro blando en el que se hunden varias veces las raíces hasta que queden cubiertas y se envuelven, preferiblemente en una bolsa de polietileno, para evitar que el barro se deseque. Si el follaje es muy abundante se lo recorta para disminuir la transpiración. Si se trata de árboles o arbustos caducifolios es preferible extraerlos cuando han perdido sus hojas.

Al coleccionar cactáceas se preferirán los ejemplares más pequeños y que no estén lastimados, enfermos o que presenten deformaciones. Los cactus esferoidales se extraen con todas las raíces que sea posible y éstas no deben ser humedecidas o embarradas. En las espe-

cies del género *Opuntia* (tunas) se corta una pala o penca bien madura. En las especies que poseen tallo cilíndrico (*Cereus* sp., *Trichocereus* sp., etc.) se elige uno bien maduro y lo más pequeño posible y se corta transversalmente con un cuchillo bien afilado. Todos se embalan para su transporte en bolsas de papel fuerte. Si es posible se dejarán abiertas las bocas de las bolsas para que haya buena ventilación. En todos los casos se deben dejar unos 3 a 4 meses o más antes de plantarlos, esperando la formación de un tejido de cicatrización en la zona del corte y la aparición de raíces adventicias. En el caso de que hayan sido extraídas con raíces, se esperará también la cicatrización de las heridas y la aparición de raíces nuevas. No debe temerse aguardar varios meses antes de plantar, dejando las plantas en un lugar seco, ventilado y bien iluminado. Al plantar se preferirá una mezcla de tierra con una buena proporción de arena gruesa (hasta una tercera parte) que asegure un rápido drenaje. Estas plantas deben cultivarse a pleno sol.

Cuando se traigan plantas rizomatosas (gramíneas perennes, ciperáceas, muchas compuestas, helechos, etc.) se recortará casi toda la parte aérea y se sacará el rizoma cuidadosamente, embarrándolo y guardándolo en una bolsa de polietileno.

Las plantas epífitas (claveles del aire, orquídeas, etc.) se pueden transportar con el trozo de tronco al que están adheridas, aserrándolo. Si el diámetro del mismo fuese demasiado grande, se tratará de arrancar con un cuchillo fuerte la parte de la corteza donde se encuentran las raíces de la planta epífita, tratando de no dañarlas. Se guardan en bolsas de papel (¡no polietileno o materiales impermeables!) y no conviene humedecer las plantas si el viaje dura una semana o poco más. A lo sumo se rocían las hojas si el tiempo es muy seco o caluroso.

En el caso de orquídeas terrestres, cuyas raíces son generalmente carnosas y muy quebradizas, se sacará la planta con la ayuda de una pala y, si es posible, se traen con su pan de tierra. Si éste se deshace, se termina de quitar la tierra cuidadosamente, cortando las raíces que estén rotas y se embarran las restantes, colocando las plantas en bolsas de polietileno que luego se cierran.

Los bulbos y tubérculos deben sacarse evitando lastimarlos y se envuelven en papel de diarios, oreándolos antes de guardar.

Si se cortan gajos es mejor prepararlos como si ya se fueran a plantar, eligiendo fragmentos sanos, y se conservan en bolsas de papel o polietileno, acondicionándolos con musgo húmedo o, en su

defecto, mantillo o papeles humedecidos, para evitar que las yemas se des sequen.

Cuando se proceda a plantar en el lugar de cultivo se procurará dar a cada planta un medio ambiente lo más parecido posible al que tenían en el campo. Como el período posterior a la plantación es crítico, por el daño que inevitablemente sufrirán las plantas, es mejor que ese período lo transcurran cultivadas en macetas en un lugar sombreado y húmedo, hasta tener la seguridad de que han arraigado.

Las plantas epífitas pueden cultivarse montándolas sobre fibra para orquídeas (este material se obtiene en semillerías importantes o en viveros especializados), recortando con un serrucho un trozo conveniente y asegurando las plantas con alambre de cobre delgado o monofilamento de plástico como el utilizado en líneas de pesca, hasta que las raíces penetren en la fibra y las plantas se afirmen por sí solas, momento en el que se quitarán las ataduras. Es conveniente regarlas con agua de lluvia.

V. SUELOS NATURALES Y MEZCLAS ESPECIALES UTILIZADAS EN EL CULTIVO DE LAS PLANTAS

Continuamente se recomienda el empleo de tierra de jardín adecuada para el cultivo de las plantas, pero es bastante difícil precisar este concepto sin recurrir a tecnicismos. Cuando se piensa cultivar un terreno se puede tener una primera aproximación de su calidad observando si se producen grandes charcos en los días de lluvia y si ellos persisten durante mucho tiempo, lo que indicaría mala permeabilidad, siendo ésta una condición muy desfavorable. Si esto no ocurre y el terreno está ya cultivado deberá observarse el estado de las plantas. Su lozanía es un indicio de la buena calidad del suelo. Si no está cultivado es necesario observar las malezas. Cuando crecen bien, florecen y fructifican, sobre todo las especies anuales, es razonable suponer que lo harán también muchas plantas cultivadas. Deberá hacerse un pozo con una pala para verificar la profundidad de la tierra negra. Esta capa no deberá ser inferior a 30 ó 40 cm y a mayor espesor, tanto mejor. De esta capa deberá sacarse el material básico para los almácigos en cajones y para el cultivo de las plantas en macetas.

A menos que el cultivador posea suficientes conocimientos en nutrición mineral de las plantas y, sobre todo, de edafología, deberá abstenerse de agregar abonos minerales, cal, etcétera. La incorporación de abonos verdes, paja de cereales, estiércol u otros materiales orgánicos puede ser ventajosa, sobre todo para mejorar la estructura del suelo, y si se hace con bastante anticipación a la siembra o plantación (3 a 6 meses) es probable que se obtengan buenos resultados. Debe tenerse precaución al incorporar estiércol ya que muchas semillas de malezas pueden atravesar el tubo digestivo de los animales sin sufrir daño y producir así su aparición en terrenos que estaban limpios de ellas. Por eso es preferible emplear estiércol de animales

estabulados a los que se alimenta, por lo general, con heno y granos de cereales.

Cuando se cultivan plantas en hileras, la técnica de dejar entre las líneas una capa delgada de paja picada puede ser muy útil porque así se conserva mejor la humedad del suelo y se evita el "planchado" del mismo en el caso de lluvias torrenciales.

Preparación de "compost"

Una de las muchas formas de preparar *compost* consiste en disponer capas alternadas de tierra negra y de estiércol, de unos 15 a 20 cm de altura cada una. Al estiércol pueden agregarse hojas secas, restos vegetales diversos, paja de cereales, desperdicios de la cocina, etcétera. Puede también espolvorearse cada capa con cal o harina de huesos, y conviene agregar cianamida cálcica o sulfato de amonio en la proporción de 6 partes de una de estas sustancias por cada 100 partes de materia orgánica. Se forma así una pila que no deberá medir más de 1 a 1,20 m de altura para poder trabajar con comodidad. Conviene hacer una leve depresión en la parte superior de la pila para que se infiltre el agua de lluvia o de riego, ya que el material deberá estar siempre húmedo, pero se impedirá, asegurando un buen drenaje, que el agua inunde la parte inferior. Aproximadamente cada mes se moverá la pila, invirtiéndola con la pala para que los materiales se mezclen y se ventile toda la masa. Es muy difícil asegurar en qué momento la mezcla puede ser usada ya que ello depende de las condiciones ambientales que determinan la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica, aunque puede decirse que la mezcla está lista cuando los materiales originales ya no pueden reconocerse y toda la masa adquiere un aspecto uniforme, de color oscuro casi negro, y un típico olor a tierra mojada. Este momento puede demorar entre 6 y 8 meses, por lo menos.

Para más datos, véase 34: 1233-1239.

Preparación y esterilización parcial de pequeñas cantidades de tierra

Para los almácigos y trasplantes realizados en cajones es conveniente hacer ciertos agregados a la tierra a emplear para alivianarla y mejorar su estructura. Esto se consigue agregando mantillo producido

por la descomposición parcial de hojas o mediante *compost* cuya preparación se explicó más arriba. En los alrededores de la ciudad de Buenos Aires (Argentina), se utiliza también la resaca del Río de la Plata. Esta es de composición muy variable y antes de adquirirla se verificará que no posea restos de petróleo. La resaca debe zarandearse a través de una malla de 2 cm, desechando el material que no pasa por ella y que se podrá incorporar a la pila de *compost*. Otro material muy conveniente y preferible a la resaca es la turba de jardinería que no contiene contaminantes ni semillas extrañas.

La incorporación de estos materiales hace que la mezcla resulte más ligera y porosa, permitiendo un mejor drenaje y aireación y un abundante crecimiento de las raíces, al tiempo que la extracción de las plantitas produce daños mínimos.

Lo más corriente es hacer la mezcla para almácigos con una parte de tierra, dos o tres partes de mantillo, *compost*, resaca o turba y arena en cantidad variable o sin ella homogeneizándola mediante tres o cuatro traspaleos. Las proporciones pueden variar ampliamente de acuerdo con la calidad de la tierra, tamaño de las semillas a sembrar, rusticidad de las especies a cultivar, etc., y sólo la experiencia decidirá en los múltiples casos que pueden presentarse. Para los cajones de trasplante se prepara una mezcla de dos o tres partes de tierra y sólo una de enmienda, pero debe considerarse la salvedad hecha acerca de los requerimientos individuales de cada especie.

Es conveniente esterilizar parcialmente la tierra donde se va a sembrar y trasplantar y, si la cantidad a tratar es pequeña, el método ideal es el de hacer pasar vapor de agua a través de la mezcla o calentándola hasta 100 °C. Se puede construir un aparato (fig. 3) formado por dos tachos de chapa de hierro que pueden superponerse.

Entre ambos se coloca una junta hermética, de goma o material similar. En el tacho inferior, se ponen aproximadamente cinco litros de agua. El tacho que se superpone a éste tiene el fondo perforado para permitir el paso del vapor que se generará en el recipiente inferior. Sobre este fondo perforado se coloca un disco de arpillería para impedir que parte de la tierra caiga al agua y produzca espuma que pueda mojar la mezcla. Esta se coloca en el tacho superior hasta casi llenarlo no debiendo comprimirla. El agua se calienta sobre un mechero de gas u otra fuente de calor suficiente y de este modo el vapor generado atraviesa la mezcla, calentándola poco a poco. Cuando se ve salir el vapor por la parte superior, se cubre el tacho con una

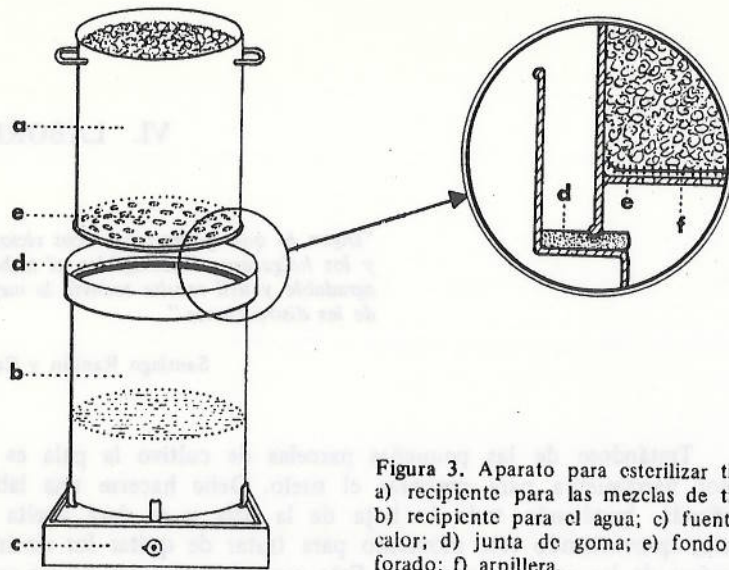


Figura 3. Aparato para esterilizar tierra: a) recipiente para las mezclas de tierra; b) recipiente para el agua; c) fuente de calor; d) junta de goma; e) fondo perforado; f) arpillera.

tela de trama cerrada para formar una cámara de vapor, impidiendo que queden partículas sin esterilizar y dejando todavía unos 10 a 20 minutos a contar desde el momento en que el vapor llega a la parte superior, lo que asegura un calentamiento completo de toda la masa. Después de esto se vuelca la tierra en un recipiente que pueda taparse herméticamente y que previamente se ha desinfectado con formol o agua hirviendo. El volumen de los recipientes para esterilizar puede variar entre unos pocos litros a cien o más, según las necesidades. El de 20 litros es el más cómodo si se piensa construir alguno. Si ambos tachos se aíslan térmicamente mediante lana de vidrio, amianto, etc., el rendimiento aumenta mucho y se impide la condensación del vapor que podría llegar a empapar las mezclas.

Este procedimiento asegura la destrucción de nematodos, semillas de malezas (con excepción de escasas semillas "duras" que resisten al tratamiento), de insectos y sus larvas y desoves y de hongos y sus esporos.

Si la cantidad a tratar es muy pequeña (1 a 2 kg) se puede usar una olla a presión, colocando la mezcla en su interior, envuelta en una muñeca de arpillera que se suspende de la tapa sin que se llegue al nivel del agua que deberá estar a 3 ó 4 cm del fondo de la olla. Se debe mantener así cerca de media hora a contar desde el momento en que comienza a escapar el vapor.

Otro método menos eficaz, es el de disponer la tierra en una asadera de 4 a 5 cm de altura calentándola en el horno de la cocina hasta que la mezcla llegue a los 100 °C.

En todos los casos la mezcla a esterilizar deberá tener una humedad conveniente, lo que se nota por su color oscuro y porque se advierte fría al tacto. Otra forma para saber si la humedad es adecuada, es tomar un puñado de tierra el que se aprieta fuertemente y que no deberá disgregarse al abrir la mano pero sí deshacerse al hacer una ligera presión con los dedos. En este estado se deberá hallar también cuando se preparen cajones para almácigos y trasplantes. Si estuviese demasiado húmeda se la deberá orear, colocándola en una capa delgada sobre papel o polietileno. Las mezclas demasiado húmedas obstruyen las zarandas y dificultan las tareas. Si, por el contrario, estuviesen muy secas, se humedecen con un pulverizador, traspalando al mismo tiempo, hasta que toda la masa tome la humedad deseada. Si la mezcla está demasiado seca no se la puede esterilizar bien y luego resulta difícil regarla ya que el agua escurre por la superficie. Cuando se prepare el cajón y se lo riegue, deberá verificarse la penetración del agua, escarbando con un palito y comprobando el humedecimiento de todo el perfil del almácigo.

Es conveniente no utilizar la tierra así esterilizada hasta pasados unos quince a veinte días, con lo cual se permite la repoblación del suelo por parte de la flora microbiana normal y se evita la momentánea aparición de grandes cantidades de nitratos o del ion amonio en las mezclas demasiado ricas en materia orgánica.

Preparación de los cajones para siembras y trasplantes

Si se han utilizado los recipientes se esterilizan con agua hirviendo. Para prepararlos para la siembra o trasplante se debe disponer de dos zarandas cuyas mallas serán de un centímetro para la primera y dos a tres milímetros para la otra. Esta última se puede hacer con alambre tejido del tipo utilizado para fiambra o mosquitero. La

tierra esterilizada se zarandea con la primera. Se colocan trozos de macetas rotas, también esterilizados, sobre los agujeros o hendijas para drenaje de los cajones y se dispone una capa de 2 a 3 cm del material grueso que no atravesó la zaranda. El material que pasó por ella se vuelve a zarandear con la de malla fina y se dispone una capa de 1 cm del material que no pasa y se completa llenando casi hasta el borde del cajón o "terrina" con el material más fino. Las capas de material grueso dispuestas en el fondo aseguran el drenaje. La superficie se nivela cuidadosamente con un fratás o tablita plana, comprimiendo algo de modo que el nuevo nivel de la tierra quede a 1-2 cm del borde (fig. 4).

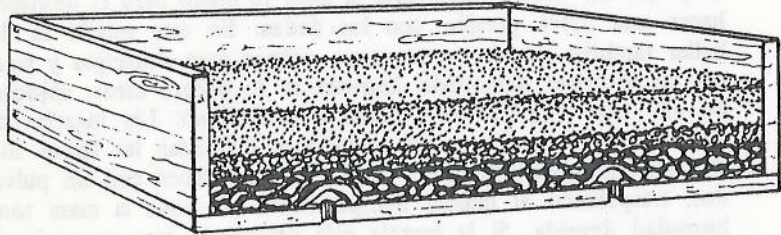


Figura 4. Corte de un cajón preparado para siembras o trasplantes.

De la forma detallada en el párrafo anterior se evita que se hunda la mezcla al regar, quedando poceada la superficie. Antes de sembrar conviene regar con pulverizador, agregando al agua un fungicida de preemergencia (carbamato de cinc, sulfato de oxiquinoleína, etc.), y si se teme la invasión de bicho bolita o cualquier otro artrópodo se puede agregar Lindano en la menor proporción indicada por el fabricante.

Si el cajón se destina a trasplante, este riego, que deberá ser a fondo, se aplica el día anterior al del trabajo para que el agua escurra bien y no se embarren los dedos o las herramientas a utilizar, lo que dificultaría la operación.

VI. LABORES

"Digan lo que quieran los ricos viciosos y los holgazanes incorregibles, el trabajo agradable y útil resulta todavía la mejor de las distracciones."

Santiago Ramón y Cajal

Tratándose de las pequeñas parcelas de cultivo la pala es la mejor herramienta para preparar el suelo. Debe hacerse una labor profunda, hundiendo toda la hoja de la pala y se dará vuelta la tierra, aprovechando este momento para tratar de quitar los rizomas o raíces de las malezas perennes. Este proceder, aunque no las erradique completamente, disminuye la densidad y facilita su posterior extirpación. La pala permite, al mismo tiempo, romper los terrones más grandes. Sólo con la práctica y observando a un cultivador hábil, puede aprenderse a "puntear" y preparar la tierra. La labor se debe completar emparejando el terreno con el rastrillo, operación que conviene realizar inmediatamente después de la anterior ya que así se pueden desmenuzar mejor los terrones antes de que pierdan humedad y se endurezcan. La nivelación y desmenuzamiento deben ser particularmente cuidadosos cuando se van a realizar almácigos o siembras de asiento.

Desinfección del suelo

Cuando se van a sembrar especies delicadas es conveniente proceder a la desinfección del suelo con la intención de destruir los insectos y sus desoves, malezas, bacterias dañinas y esporos de hongos, es decir, todos aquellos organismos que puedan perjudicar las plantas cultivadas o competir con ellas. Cualquiera sea el método empleado, la desinfección obtenida es sólo parcial y transitoria, ya

que no es posible controlar las nuevas contaminaciones, pero la ventaja inicial para las plántulas es muchas veces decisiva.

La operación puede cumplirse preparando el suelo como para la siembra y regando a fondo con productos especiales, que no deben ser usados en la proximidad de plantas vivas que se deseen conservar.

Entre estos productos se encuentran el formol comercial, que se utiliza diluido 1 : 50, Vapam, D.D. (no confundir con D.D.T.), etcétera. Estos últimos se usarán siguiendo las indicaciones del fabricante.

Frecuentemente se emplea el bromuro de metilo que se expone en forma líquida, en envases de metal, y que se vaporiza a temperatura ambiente. El suelo a tratar debe ser humedecido previamente y se cubre luego con una hoja de polietileno, manteniéndola elevada a unos pocos centímetros de la superficie mediante ladrillos de canto o ramas, formando una carpa que se asegura con tierra por sus bordes para evitar el escape de los vapores. Si el área a fumigar es pequeña se usa un dosificador del producto que permite usar la cantidad adecuada de gas para una determinada superficie. Deben seguirse las indicaciones del fabricante ya que el bromuro de metilo es altamente tóxico para el hombre y como es inodoro puede ser muy peligroso, por lo que se recomienda tomar todas las medidas necesarias para evitar su inhalación. Este producto no destruye las semillas que aún no han germinado. Sobre este tema puede consultarse información adicional en 16 : 113-118; 19 : 147-151 y 24 : 77-78.

Una vez desinfectado el suelo y cuando se haya dejado transcurrir el tiempo necesario para la evaporación de los productos tóxicos, de acuerdo a las especificaciones de cada uno, se termina de nivelar y emparejar para la siembra o plantación. Conviene que el cantero esté elevado unos 5 a 10 cm sobre el nivel del terreno para evitar encharcamientos. El ancho del cantero no será mayor de 1,20 m y deberán dejarse caminos de 50 a 60 cm entre ellos. De este modo se facilitan las labores culturales (carpidas, riegos, desmalezado manual, extracción de plantas) ya que con el brazo extendido se puede llegar cómodamente al centro de la parcela cultivada sin necesidad de pisar en ella, o sea que debe adoptarse toda práctica que aumente la comodidad al realizar el trabajo.

Cultivos al aire libre

Muchas especies se cultivan al aire libre desde el momento de su siembra, en tanto que otras pueden cultivarse en abrigos (inver-

náculos, camas calientes, etc.) en su edad juvenil, trasplantándose luego al lugar que ocuparán en el campo (véase trasplantes).

Si las siembras son de asiento, es decir en el lugar definitivo que ocuparán las plantas, el trabajo puede hacerse al voleo o en líneas. El primer método se emplea para muchas hortalizas (*Raphanus sativus*: rabanito; *Cichorium* sp.: achicoria, radicha, radicheta; *Petroselinum crispum*: perejil; *Daucus carota*: zanahoria; etcétera), y plantas ornamentales (*Gypsophila* sp.: ilusión; *Papaver* sp.: amapolas; etcétera), sobre todo en huertas y jardines familiares y para especies de ciclo corto, ya que con este método de siembra es más difícil controlar las malezas. El almácigo se prepara refinando bien la tierra y nivelándola. Si es necesario se incorpora mantillo bien descompuesto para aliviar el suelo. Las semillas se distribuyen a mano tratando de esparcirlas en forma pareja y evitando las siembras tupidas. Las semillas pueden cubrirse dejando caer tierra zarandeada sobre el lecho de siembra, pero si el almácigo está libre de cascotes se pueden enterrar las semillas con una pasada ligera de rastrillo, dando suaves golpes con los dientes, los que no deben penetrar más de 1 a 2 cm en la tierra. Cuando se ha recorrido todo el almácigo siguiendo este procedimiento se puede completar con una pasada rasante del rastrillo para dejar la superficie nivelada.

Este método se practica con semillas relativamente grandes y que pertenecen a especies rústicas y es recomendable por la sencillez de su realización.

El almácigo se riega, evitando luego que la capa superficial se deseque. Si es preciso, y hasta que las plantas despunten, pueden cubrirse los almácigos con arpillera para reducir la evaporación. Esta cobertura deberá quitarse al asomar las plantas para impedir que se ahilen. A veces es conveniente defender los almácigos de los pájaros y gatos con una cobertura de alambre tejido. En los lugares donde hay muchos sapos, sobre todo en el verano, se tratará de impedir que lleguen a echarse sobre los almácigos húmedos porque aplastan las plantitas. Una barrera de ladrillos de canto suele ser suficiente, humedeciendo la parte exterior para que los animales elijan ese lugar para echarse.

Las siembras en línea son preferibles ya que es posible realizar con más comodidad las labores culturales (desmalezado, aporques, riego, etcétera). Se cultivan en líneas los cereales, casi todas las plantas forrajeras, industriales, etcétera. La siembra puede hacerse preparando el suelo como se indicó en la página 28 porque si los canteros

son del ancho recomendado (1,20 m) las plantas pueden observarse con comodidad. También se pueden hacer líneas más largas, dejando lugar entre ellas para recorrerlas.

Con una azada pequeña se abren surcos de unos 5 cm de profundidad, guiándose con un cordel que se mantiene tenso entre dos estacas. La separación entre las líneas depende del porte de las especies cultivadas. Las semillas se dejan caer en el fondo del surco en forma de fino chorro (cereales, forrajeras, etcétera) o "a golpes", dejando caer de 4 a 5 semillas a intervalos regulares, variables según las especies (*Pisum sativum*: arveja; *Gossypium hirsutum*: algodónero; *Zea mays*: maíz). Distribuidas las semillas, se tapan con la tierra desplazada al trazar el surco, ayudándose para esto con el rastrillo. El espesor de la capa de tierra con que se cubren las semillas es variable y depende del tamaño de éstas, aconsejándose que no sea superior a 3 ó 4 veces su diámetro. Es conveniente regar luego de sembrar, utilizando una regadera a la que se coloca una flor que proporcione una lluvia fina, debiendo evitarse producir charcos que darían lugar a la formación de costras. Si una lluvia torrencial las produjera deben romperse con una labor liviana con el rastrillo o escardillo de mano, evitando lastimar las semillas o plántulas.

En forma similar se prepara la tierra en que se ubicarán al aire libre las plantas que se cultivan en cajones y que pudieron o no haber sido trasplantadas, tal como se indicara en el párrafo respectivo.

Cuando las siembras resulten demasiado densas se raleará el almácigo o surco, eliminando las plantas más débiles o enfermas y procurando dar espacio suficiente a las que quedan.

Conviene destacar la importancia de conocer las malezas, sobre todo en el estado de plántulas, para que, distinguiéndolas de las plantas cultivadas, puedan eliminarse con poco trabajo. El desmalezado debe hacerse lo antes posible, en forma manual o recurriendo a una labor ligera de azada.

No se considera aquí la aplicación de herbicidas en razón de los múltiples problemas que presenta y cuya solución presupone conocimientos que, por lo general, no poseen las personas que se inician en el cultivo de las plantas.

VII. SIEMBRAS Y TRASPLANTES DE ESPECIES DELICADAS

*"Aventaja a los demás
El que estas cosas entienda,
Es guéño que el hombre aprenda
Pues hay pocos domadores
Y muchos frangolladores
Que andan de bozal y rienda..."*

Martín Fierro

Cuando se trata de especies que tienen necesidades particulares, o bien cuyas plántulas son delicadas y sensibles a condiciones climáticas adversas, los cultivos se realizan en cajones o "terrinas" transportables que por lo general se tienen en abrigos especialmente contruidos: invernáculos, camas calientes, vidrieras, etcétera.

Siembras

Se pueden realizar al voleo o en líneas, según sea el tamaño de las semillas y la mayor o menor destreza del operador.

Siempre que sea posible se adoptará el segundo método, como ya se indicara para las siembras al aire libre. Las semillas grandes pueden disponerse de a una, en hileras, y las pequeñas o muy pequeñas se toman entre el pulgar y el índice, apretando apenas para sostenerlas y con un leve deslizamiento de los dedos entre sí, se dejan caer sobre el lecho de siembra desde una altura de 4 a 5 cm para que las semillas reboten y se distribuyan de modo más uniforme. Con un poco de práctica y teniendo las yemas de los dedos bien secas, esta operación no presenta dificultad, evitándose así el dudoso método de tener que mezclar la semilla con ceniza, arena, etcétera, que, de todos modos, no asegura una distribución mejor. Como a veces resulta difícil ver cómo han caído las semillas en el almácigo se puede ensayar la operación sobre un papel claro y así se tiene una idea de cómo se realizará luego el trabajo en el lugar definitivo. Aún

semillas tan pequeñas como las de *Lobelia* sp., *Begonia* sp. y *Calceolaria* sp. se llegan a distribuir bien a poco que se ensaye el procedimiento. Si las semillas se adhieren a los dedos imposibilitando una buena distribución, se toma un trozo cuadrado de papel de unos 10 cm de lado que se pliega y se las coloca en el diedro así formado, sujetando el papel con la mano derecha. Como en el caso anterior se sostiene a 4 ó 5 cm del lecho de siembra y con la mano izquierda se dan suaves golpes sobre la mano derecha al tiempo que se va recorriendo la superficie a sembrar (fig. 5).

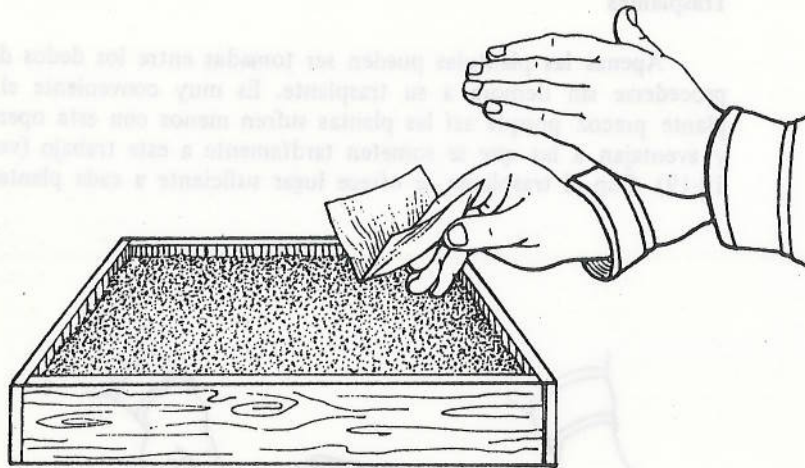


Figura 5. Procedimiento para la siembra de semillas pequeñas.

De este modo se consigue que las semillas escurran lentamente cayendo en un fino chorrillo. Conviene practicar la operación sobre un papel, como se indicó anteriormente.

Si aún con los dos métodos anteriores se sospecha que la labor pudiera no realizarse bien, en especial con la siembra de esporos de helechos, casi invisibles a simple vista, se toma una hoja de papel blanco del tamaño de la superficie a sembrar y se la moja por inmersión en una cubeta, dejando escurrir el exceso de agua. Sobre una de las caras del papel se distribuyen las semillitas o esporos, que

se pueden ver bien por contraste con el fondo blanco, asegurando su distribución uniforme. A unos 2 ó 3 cm de la superficie a sembrar se dispone una rejilla abierta, de alambre fino, y sobre ella se coloca la hoja de papel con la cara que lleva las semillas hacia abajo. La tensión superficial del agua retiene las semillas o esporos y se deja así, en un lugar donde no haya corrientes de aire, hasta que la hoja se seque completamente con lo que la simiente se desprende y cae al lecho de siembra tan pareja como lo estaba en el papel. La caída total se asegura, antes de quitar la hoja, golpeándola suave y repetidamente con un lápiz.

En todos los casos es conveniente sembrar ralo, evitando las siembras muy tupidas. Si en un mismo cajón se siembra más de una clase de semilla, se las separa entre sí con tablitas finas o palitos demarcatorios y se las identifica con etiquetas. Es de utilidad poner cartones provisoriamente, a ambos lados de la línea que se está sembrando, para evitar que un rebote lleve las semillas a las líneas vecinas. Esto es muy importante si se trata de cultivos experimentales donde las semillas no deben mezclarse.

Si las semillas son suficientemente grandes (del tamaño de una cabeza de alfiler o mayores) se cubren con tierra. Se utiliza para ello la zaranda fina sobre la que se dispone tierra que haya atravesado sus mallas, y llevándola sobre el almácigo se la sostiene horizontalmente con una mano mientras se la golpea suavemente en el costado con la otra, observando la caída de la tierra que debe ser uniforme sobre toda la superficie. Para determinar si la distribución es la adecuada se observa el color de la tierra ya que la que cae es más clara que la del lecho de siembra, que está más húmeda. Se puede practicar previamente sobre un papel claro hasta adquirir la suficiente destreza. Se debe esparcir tierra hasta cubrir apenas las semillas. Las semillas más pequeñas y los esporos no deben cubrirse, lo mismo que aquéllas que necesitan luz para germinar. (Véase la bibliografía en el parágrafo "Germinación".)

Los almácigos cubiertos del modo descrito se deben regar un poco con el mismo producto que se usó en la preparación del almácigo, pero esta vez mojando apenas con el pulverizador para establecer un contacto íntimo de la semilla con la tierra. No deben regarse los almácigos cuyas semillas se dejan descubiertas y, una vez producida la germinación, sólo se cubren ligeramente las semillas de las especies más vigorosas pero nunca los esporos de helechos ni las muy finas (*Begonia* sp.; *Calceolaria* sp.; *Saintpaulia ionantha*: violeta africana;

etcétera) ya que al ser plántulas extremadamente pequeñas y frágiles, puede ocurrir que la caída de los granos de tierra las dañe o impida su emergencia. Cuando sea necesario regar los almácigos cuyas semillas no se tapan, se los coloca en una bandeja con agua y el líquido subirá por capilaridad, notándose el momento en que el agua moja la parte superior donde están las semillas. No debe temerse un lavado del lecho de siembra usando este método de riego ya que los requerimientos en nutrientes minerales de las plántulas son mínimos y además su permanencia en el almácigo es relativamente fugaz.

Los almácigos así preparados se cubren con un vidrio limpio y sobre éste se dispone una hoja de papel de diario o algo similar, para dar sombra y reducir la evaporación, y se lleva al lugar donde las semillas germinarán: invernáculo, cajonera, etcétera.

A partir de este momento se vigilará el almácigo con toda regularidad, evitando que su superficie se seque lo que provocaría la muerte de las plántulas. Apenas éstas asomen, se quita el papel y se levanta paulatinamente el vidrio con taquitos de madera para ventilar e impedir que el alto porcentaje de humedad favorezca el crecimiento de hongos patógenos. Se va proporcionando cada vez más luz a las plántulas para evitar que se ahilen y a los pocos días, según las especies, se retira el vidrio, impidiendo la incidencia del sol del mediodía, de los vientos, etc., pero tratando de colocar el cajón en condiciones semejantes a las que tendrán luego las plantas en el lugar definitivo. Deberá extremarse la atención en cuanto al riego, que se hará con pulverizador si son especies delicadas o plántulas pequeñas y preferiblemente se utilizará agua de lluvia. Se eliminarán los posibles focos de infección criptogámica apenas se insinúen, removiendo cuidadosamente las zonas enfermas y parte de la zona adyacente sana, evitando que caigan granitos de la tierra contaminada en otra parte del almácigo. El síntoma inconfundible del temido *mal de los almácigos* o *damping-off* es la presencia de plantas caídas y marchitas. La infección se extiende luego a las plantas vecinas progresando como una mancha de aceite, pudiendo aparecer uno o más focos en el almácigo, que puede destruirse totalmente en pocos días si no se procede de inmediato. La observación de las plantas afectadas, a ojo desnudo o con una lupa de mano, permite apreciar un estrangulamiento del tallito a la altura del nivel del suelo. La zona toma a veces color parduzco o castaño. Las coníferas y muchas plantas ornamentales son especialmente sensibles a esta enfermedad que es producida por varias especies de hongos. Las plantas atacadas no pueden recuperarse y es difícil detener el ataque una vez iniciado por lo que se insiste en el

tratamiento preventivo, para lo cual se puede agregar al agua de riego el fungicida usado al preparar el lecho de siembra (tratamiento de posemergencia). Deberá evitarse regar al atardecer para que el almácigo no permanezca demasiado húmedo durante toda la noche. En tiempo lluvioso o muy húmedo el riego debe ser escaso.

Gran parte del éxito obtenido al cultivar una especie depende del cuidado prodigado al almácigo y los trasplantes y nunca se insistirá bastante sobre la importancia que tiene aquello que los cultivadores llaman "infancia feliz de las plantas".

Trasplantes

Apenas las plántulas pueden ser tomadas entre los dedos deberá procederse sin demora a su trasplante. Es muy conveniente el trasplante precoz porque así las plantas sufren menos con esta operación y aventajan a las que se someten tardíamente a este trabajo (ver 18: 12-19). Con el trasplante se ofrece lugar suficiente a cada planta para

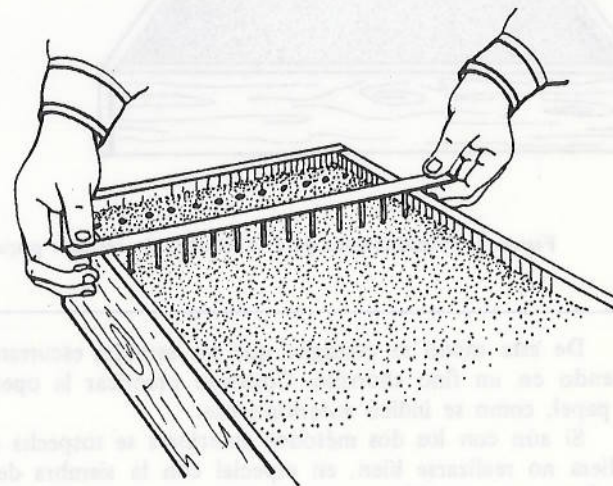


Figura 6. Procedimiento para la marcación de hoyos.

que alcance el máximo crecimiento sin competir con sus vecinas, como ocurre en el almácigo, evitando el ahilamiento que se produce en las siembras densas y, además, se pueden extraer luego más fácilmente para llevarlas al lugar definitivo o a un nuevo trasplante. Ya fue descrita (pág. 25) la preparación de los cajones o "terrinas". Se los regará un día antes de hacer el trabajo. También deberá regarse bien el almácigo un día antes de trasplantar.

Se marcan los lugares en que irán las plantas, lo que puede hacerse con un palito aguzado, lápiz, etcétera. Si hay que hacer muchos trasplantes se utiliza un peine marcador de fabricación casera (fig. 6) formado por una varilla cuadrangular de largo igual al ancho del cajón y sobre ella se insertan pequeños tarugos de 3 a 4 cm de largo y 0,5 cm de diámetro, a intervalos regulares, variables según las especies: 2 a 3 cm para las especies de crecimiento lento y proporcionalmente mayores para las que crecen rápidamente. Con esta herramienta sujeta por ambos extremos se presiona ligeramente la tierra para marcar los hoyos en que irán las raíces de las plantas y se marcan las hileras trasladando el peine, procurando que la separación entre ellas sea igual a la que hay entre los dientes. Debe marcarse prolijamente no sólo por una razón de estética sino para facilitar luego la remoción de las plantas.

Estas tareas deben realizarse sobre una mesa cómoda y bien iluminada, estando el operador sentado. Esto evita la fatiga, que perjudica la prolijidad del trabajo. Para extraer las plantas del almácigo (fig. 7) se clava un palito (puede ser un lápiz o lapicera a bolilla en desuso o un palito aguzado, de madera dura y alisada) y con un movimiento de palanca se levantan las plantitas junto con la tierra que contiene las raíces, procurando no dañarlas.

Como las plantas suelen estar próximas y sus sistemas radiculares hallarse entrelazados, se las separa golpeando suavemente el pan de tierra con el dedo índice o medio. Se desprende así gran parte de la tierra que acompaña a las raíces y luego se tira suavemente de las plantas tomándolas de los cotiledones o de las primeras hojas, tratando de sacar primero las de la periferia del grupo. Aquí se hace una selección desechando las plantitas más débiles, ahiladas y las que resulten lastimadas. Deben sacarse grupos reducidos para que las delicadas raíces no alcancen a desecarse, procediendo a plantarlas de inmediato. Si la tarea se realiza entre dos personas, lo que suele ser conveniente por la mayor celeridad y comodidad en el trabajo, una de ellas se ocupará de separar las plantas y las dispondrá ordenadas



Figura 7. Extracción de plántulas.

sobre una tablita o lámina de vidrio y la otra procederá a plantarlas. La persona que separa las plantas debe seguir el ritmo del que las planta para no dejar expuestas las raíces más tiempo del indispensable. Si las plántulas son muy delicadas se pueden ir arrojando en un plato playo que contenga un poco de agua y de allí son tomadas por el plantador. Este toma la planta por uno de los cotiledones o primeras hojas juveniles entre el pulgar e índice de la mano izquierda y trata de hacer deslizar las raíces en el hoyo abierto por el peine marcador, ayudándose con un palito semejante al usado para la extracción, que sirve también para arrimar la tierra, comprimiéndola contra las raíces (fig. 8).

Es conveniente que el nivel de la tierra alcance la proximidad de los cotiledones o primeras hojas y, en el caso de las plántulas que tienen una roseta basal, el nivel de plantación será exactamente el cuello de la planta. Este último caso es el más dificultoso para trabajar. Procediendo de este modo es difícil que no arraigue alguna planta y por eso se dan detalles que parecen nimios pero que son decisivos para obtener buenos resultados. Luego, a medida que se adquiere experiencia, cada cultivador ensaya su propio método.

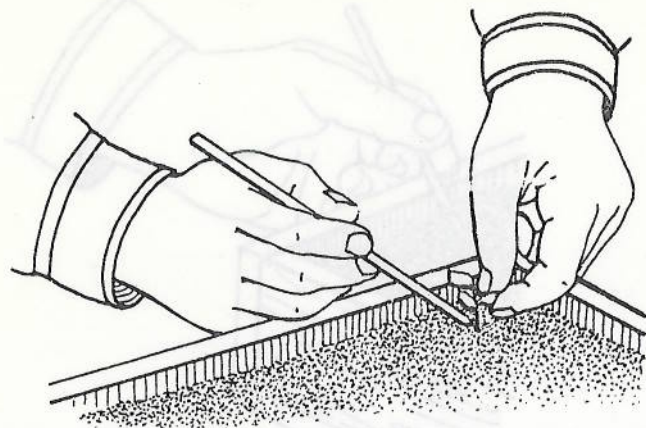


Figura 8. Operación de trasplante.

Concluida la plantación se da un riego a fondo con pulverizador, o regadera con flor muy fina si las plantas son más robustas y rústicas, y se deja el cajón en un lugar sombreado y húmedo donde permanecerá durante todo un día, vigilando para que las plantas no se marchiten y, preferiblemente, rociando un poco a intervalos regulares para evitar la desecación, ya que durante el trasplante se han perdido casi todos los pelos radicales y hay que esperar la aparición de raíces nuevas y sus pelos absorbentes. Este período de 24 a 48 horas posteriores al trasplante es crítico y el éxito depende en gran parte del cuidado brindado. Es verdad que hay muchas especies que arraigan sin tomar tantas precauciones pero aún en estos casos hay una clara ventaja para las plantas bien manejadas. A los dos o tres días se revisa el cajón para reponer alguna planta que no haya arraigado, por lo que el almácigo original no deberá desecharse inmediatamente.

Con esta técnica puede asegurarse que muchas especies de las que se dice que no soportan el trasplante lo hagan perfectamente. Tal vez debería decirse que no toleran el mal trasplante.

Cuando las plantas han arraigado bien, lo que es evidente por su crecimiento y lozanía, se las va acostumbrando poco a poco a las condiciones que prevalecerán en el lugar de plantación definitivo. Cuando las hojas de las plantas vecinas se tocan entre sí o están próximas a hacerlo, se procederá a un segundo trasplante, si fuera necesario, dando más espacio, o llevándolas al lugar definitivo en el jardín, huerta, vivero, etcétera. La técnica es ahora más sencilla: el cajón deberá regarse a fondo el día anterior al del trabajo. Los ejemplares se sacan manteniendo un pan de tierra para lo cual se utiliza un cuchillo de hoja delgada y filosa que se hunde y desliza entre las líneas, haciendo luego palanca entre las plantas para levantarlas individualmente, procurando que las raíces lleven consigo toda la tierra que puedan arrastrar adherida a ellas y perturbándolas lo menos posible. Después de plantadas en el surco o cantero se riegan abundantemente para asegurar un contacto íntimo de las raíces con el nuevo medio. Este trabajo deberá hacerse en horas de la tarde y, preferiblemente, en días nublados y sin viento.

Un caso particular se presenta en el cultivo de distintas especies de gramíneas y ciperáceas cuando se trata de estudiar las plantas desde el punto de vista botánico o se desean hacer observaciones sobre el crecimiento, floración, en trabajos fitotécnicos, etcétera. Las especies de estas familias se parecen mucho entre sí en el estado de plántula y cuando se siembran en el campo, aunque sea en líneas, puede resultar difícil distinguirlas de las malezas pertenecientes a la misma familia, lo que entorpece las labores culturales. Aunque la tierra haya sido esterilizada por métodos químicos (formol, Vapam, D.D., bromuro de metilo, etc.) es imposible evitar por completo la contaminación con semillas extrañas, que pueden ser arrastradas por el viento o el agua y, además, gran parte de las semillas que se hallaban en la tierra y que no estaban germinando no son destruidas. Es mucho más seguro hacer la siembra en cajones con tierra esterilizada con vapor, disponiendo las semillas al voleo y manteniendo el almácigo en el invernáculo. Cuando las plantas alcanzan una altura de 5 a 15 cm, según la especie, se corta la tierra en panes delgados con un cuchillo bien afilado que se clava verticalmente hasta el fondo del almácigo y se hace deslizar entre las plantas. El extenso sistema de raíces aprisiona la tierra y cada porción puede ser levantada sin que aquéllas sufran daños. Estas porciones o panes conteniendo las plantas con la mayoría de sus raíces se llevan al surco donde se ubicarán al aire libre y, colocadas en él, se les arrima tierra, afirmándola bien

y procurando que el cuello de las plantas quede a nivel con el resto de la superficie. Hay que tener en cuenta que la tierra removida se asienta en pocos días y entonces podrían quedar las plantas descalzadas. Se riega abundantemente para asegurar el trasplante. Como las plantas que interesan ya están bastante crecidas es sencillo distinguir las de las malezas que puedan aparecer luego de esta operación y que se eliminarán antes que puedan confundirse con las otras. Este método ha sido ensayado en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires con buenos resultados con distintas especies de *Dactylis*, *Poa*, *Festuca*, *Lolium*, etcétera.

VIII. MULTIPLICACION ASEXUAL

"... pero la Naturaleza es caprichosa y los hijos pueden heredar la belleza del padre y la inteligencia de la madre."

G. Bernard Shaw

La multiplicación asexual, muy utilizada en agricultura, se practica por varias razones. Muchas plantas no producen semillas, o lo hacen al cabo de largo tiempo, o éstas no dan ejemplares con los caracteres de la planta madre. Por otra parte, las plantas obtenidas por vía asexual son genéticamente iguales a la que sirvió para tomar el material reproductor (constituyen un clon), y el tiempo necesario para lograr una planta adulta es, por lo general, mucho más breve comparado con la reproducción por semillas.

El tema de la multiplicación asexual, también llamada agámica o vegetativa, es muy amplio y ha sido tratado extensamente en la literatura acerca del cultivo de las plantas. Aquí, para evitar repeticiones, se considerará cada caso en forma muy breve, haciendo referencia a la bibliografía para que el lector amplíe la información.

Multiplicación por gajos o estacas

Las plantas de donde se saque el material para hacer los gajos o estacas deberán estar en buenas condiciones de crecimiento y serán sanas y libres de plagas. Hay muchas especies cuyas estacas enraizan fácilmente y otras que arraigan con dificultad o requieren técnicas especiales para ello. En otras, la multiplicación por este método no se ha logrado.

Al hacerse los gajos, según la especie de que se trate, deben considerarse la posición de la rama en la planta madre y porción a

emplear, época del año en que se hace el gajo, edad de la rama, calidad del leño (gajo herbáceo, semileñoso o leñoso), presencia o ausencia de hojas, etcétera.

La mayoría de las plantas útiles han sido investigadas en su comportamiento frente a la multiplicación por gajos y, por lo tanto, para evitar ensayos y pérdida de tiempo, es recomendable buscar exhaustivamente en la bibliografía los datos que se necesitan.

Cuando se hacen los gajos éstos pueden cortarse de los extremos de las ramas, respetando el ápice (fig. 9a), o bien de la parte media de las mismas (fig. 9b). En el primer caso se cortará inmediatamente por debajo de un nudo, haciendo un corte neto y limpio. En el segundo caso se corta inmediatamente por debajo de un nudo

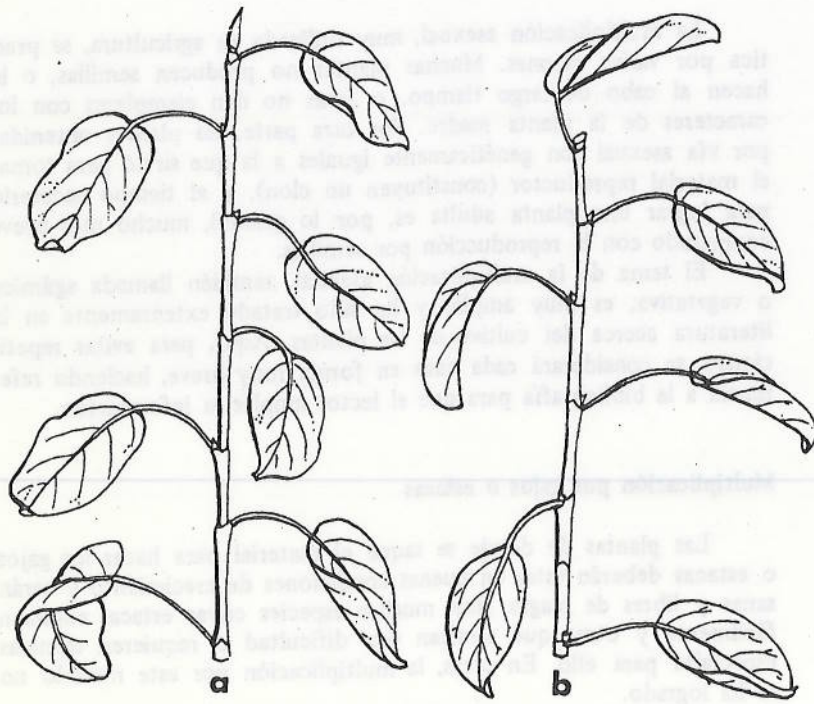


Figura 9. Tipos de gajos leñosos y semileñosos: a) de punta; b) intermedio.

en lo que será la parte basal del gajo y un poco por encima de otro nudo, respetando su yema, para la parte apical. Generalmente los gajos se hacen tomando más de un entrenudo.

Para cortar se pueden emplear tijeras de podar y se termina de alisar la superficie del corte con un cuchillo o cortaplumas bien afilado. Los gajos herbáceos conviene cortarlos usando una hojita de afeitar.

Los esquejes deben plantarse sin pérdida de tiempo. Si esto no se puede hacer de inmediato se los conserva envueltos en papel, arpillera, aserrín o musgo humedecidos, para evitar que se des sequen las yemas y zonas de corte.

El sustrato en que se plantan los gajos puede ser muy variable, dependiendo principalmente de la especie a cultivar. Algunos pueden ponerse en tierra, otros en mezclas de tierra con el agregado de turba, en arena, vermiculita, grava volcánica, musgo, etcétera. El medio deberá ser poroso y permitir el escurrimiento rápido del agua. Es conveniente que la temperatura de este medio pueda ser regulada. Gran número de especies arraigan mejor con temperaturas del sustrato entre 21 y 27 °C. Los grandes cultivos profesionales tienen instalaciones adecuadas (camas calientes), controladas termostáticamente y combinadas con sistemas rociadores o de niebla que aseguran un alto porcentaje de estacas arraigadas.

Para el cultivo en pequeña escala se venden cables calefactores, eléctricamente aislados, que se disponen ordenados en el fondo del sustrato empleado y se controlan con un termostato que se inserta en el medio de enraizamiento como si fuese un gajo más. Lamentablemente es muy difícil adquirirlos en Argentina, pero pueden obtenerse en E.U.A. (Geiger Corp., Harleysville, Pensilvania). Con un poco de ingenio y el asesoramiento de un electricista, el cultivador puede construir este dispositivo.

La humedad del aire debe ser alta para impedir la desecación del gajo antes de la emisión de raíces que le aseguren una provisión normal de agua. Una cobertura de polietileno incoloro, puesta sobre el lugar en que están arraigando, puede ayudar a mantener la humedad impidiendo la desecación por el viento. Se usan con éxito equipos pulverizadores controlados eléctricamente que aseguran el rociado periódico de los gajos, especialmente de los que se hacen manteniendo las hojas, y con los cuales se logra hacer arraigar las estacas de plantas difíciles o que se consideraban imposibles de multiplicar por este método.

También la luz tiene influencia favorable en el enraizamiento, sobre todo de los gajos que conservan sus hojas.

Algunas plantas se multiplican por estacas de raíz (*Phlox* sp.; *Paulownia* sp.: kiri; *Paeonia* sp.: peonía; *Populus alba*: álamo blanco; *Robinia pseudo-Acacia*: acacia blanca; etcétera). Estas se cortan en fragmentos de longitud variable, casi siempre entre 5 y 15 cm, aproximadamente, y se entierran cubriéndolas unos pocos centímetros, debiendo controlarse la temperatura y humedad del medio como en el caso anterior.

Otras especies se pueden multiplicar a partir de las hojas o fragmentos de hojas. Así, muchas especies del género *Begonia*, numerosas crasuláceas, *Sansevieria* sp. y *Saintpaulia ionantha* (violeta africana), se multiplican de este modo (fig. 10 a, b, c y d). En este caso

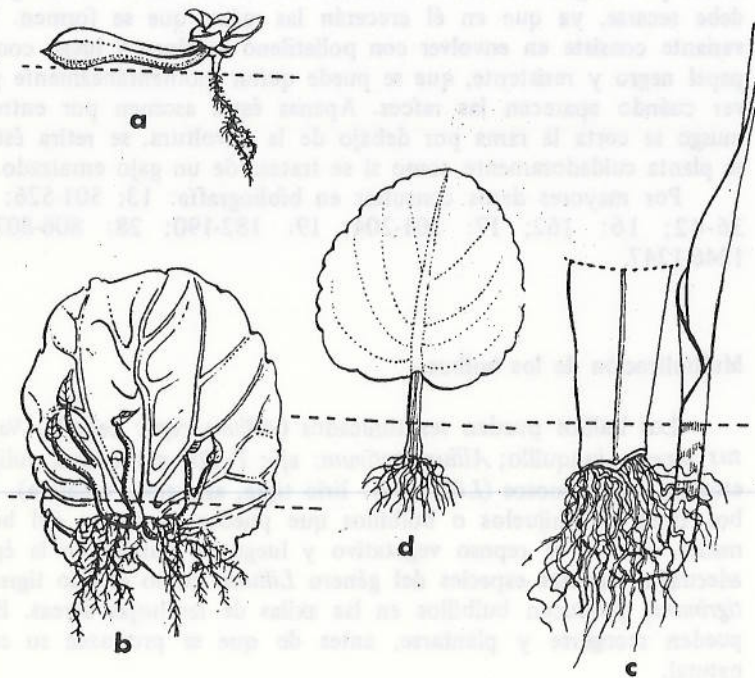


Figura 10. Gajos de hojas: a) *Echeveria* sp.; b) *Peperomia* sp.; c) *Sansevieria* sp.; d) *Saintpaulia ionantha*.

el medio de enraizamiento es, por lo general, arena pura o mezclas con una buena proporción de ella, y apenas logradas las nuevas plantas, se deben trasplantar a otro sustrato adecuado ya que la arena casi no aporta nutrientes y retiene poco el agua.

En muchos casos el enraizamiento puede ser promovido o acelerado mediante el uso de sustancias reguladoras del crecimiento ("hormonas"). Estas se venden en el comercio con distintos nombres pero los principios activos son, generalmente, los ácidos naftalenacético, indolacético, indolbutírico o mezclas de ellos. Se formulan para ser usados espolvoreando la base de los gajos, en especial la zona de corte, o diluidos en agua o en una mezcla de alcohol y agua en la que se sumergen las bases de las estacas por un tiempo variable según las especies y el tipo de gajo.

Para mayor información consultar 13: 208-338; 14: 26-36; 16: 160-161; 17: 186-187 y 191-201; 19: 157-163 y 191-238; 28: 805-806, 1014 y 1244-1246; 38.

Multiplicación por acodo

Esta técnica consiste, principalmente, en enterrar una rama doblada sin separarla del tronco principal, dejando fuera la extremidad del vástago, hasta que eche raíces la parte que está enterrada (fig. 11), momento en que se corta y separa de la planta madre. Como la rama está unida al resto de la planta mientras se produce el enraizamiento, se evita el riesgo de desecación que pudiera ocurrir de intentarse la multiplicación por gajos. Esta es la gran ventaja del acodo.

En la parte del tallo enterrada conviene hacer una incisión semianular que llegue hasta la albura, con lo cual se detiene parcialmente la corriente descendente de savia elaborada, favoreciendo la acumulación localizada de nutrientes y estimulando la formación de raíces adventicias. Esto también se puede lograr atando el tallo apretadamente con un lazo de alambre inoxidable, de cobre o hierro galvanizado, lo que producirá un estrangulamiento que detiene la savia.

Algunas plantas estoloníferas (*Ajuga reptans*; *Saxifraga sarmen-tosa*; *Fragaria* sp.: frutilla) se multiplican naturalmente por este método.

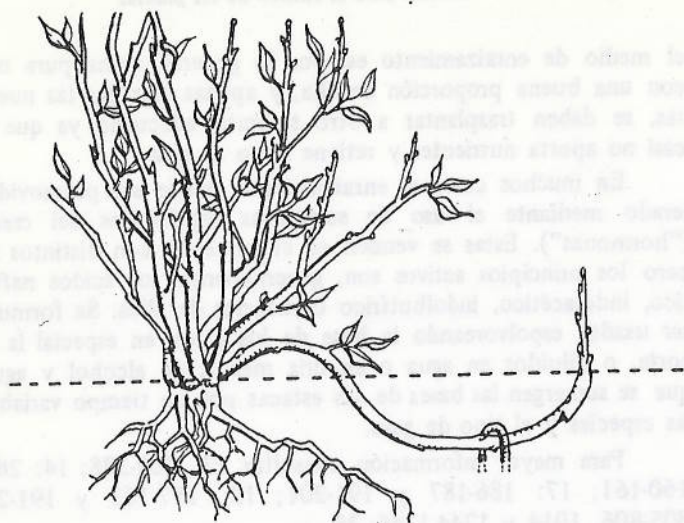


Figura 11. Esquema que muestra la forma de realizar un acodo.

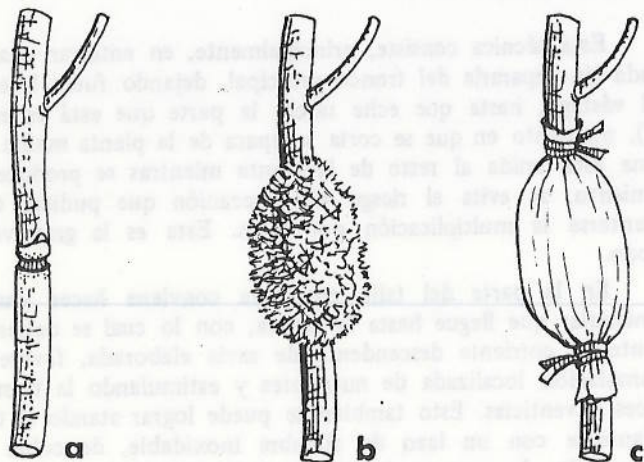


Figura 12. Acodo aéreo: a) incisión anular; b) envoltura de musgo; c) acodo terminado con su envoltura de polietileno.

Las plantas que más comúnmente se multiplican por acodo son: grosellero (*Ribes* sp.), *Clematis* sp., algunos nogales (*Juglans* sp.), ciertas vides de sarmientos largos (*Vitis* sp.), croton (*Codiaeum variegatum*), avellano (*Corylus avellana*), etcétera.

El acodo aéreo está muy difundido y se emplea en unas pocas especies frutales y, sobre todo, en plantas ornamentales, en especial los gómeros (*Ficus* sp.), magnolia foscata (*Michelia fuscata*) y camelias (*Camellia sinensis*). En Argentina se lo llama también "margota", probablemente derivado del francés *marcotte*.

Para hacer el acodo aéreo (fig. 12) se elige una buena rama, preferiblemente erguida, que se somete a una incisión o atadura, como ya se indicó. Alrededor de ésta se dispone una porción de musgo humedecido, del tamaño de una naranja, y que se sujeta envolviéndola en polietileno de color negro, atado convenientemente como para lograr el cierre hermético de la envoltura. El musgo no debe secarse, ya que en él crecerán las raíces que se formen. Una variante consiste en envolver con polietileno incoloro y luego con un papel negro y resistente, que se puede quitar momentáneamente para ver cuándo aparecen las raíces. Apenas éstas asomen por entre el musgo se corta la rama por debajo de la envoltura, se retira ésta y se planta cuidadosamente como si se tratase de un gajo enraizado.

Por mayores datos consultar en bibliografía: 13: 501-526; 14: 36-42; 16: 162; 17: 201-204; 19: 182-190; 28: 806-807 y 1246-1247.

Multiplicación de los bulbos

Los bulbos pueden ser tunicados (*Allium cepa*: cebolla; *Narcissus tazetta*: junquillo; *Allium sativum*: ajo; *Tulipa gesneriana*: tulipán, etcétera) o escamosos (*Lilium* sp.: lirio tigre, azucenas, etcétera). Ambos tipos dan hijuelos o bulbillos que pueden separarse del bulbo madre durante el reposo vegetativo y luego se plantan en la época adecuada. Algunas especies del género *Lilium*, como el lirio tigre (*L. tigrinum*) producen bulbillos en las axilas de las hojas aéreas. Estos pueden recogerse y plantarse, antes de que se produzca su caída natural.

Los bulbos escamosos pueden multiplicarse separando con cuidado las escamas exteriores y plantándolas en un medio adecuado, método similar al usado para el enraizamiento de gajos (fig. 13 a, b,

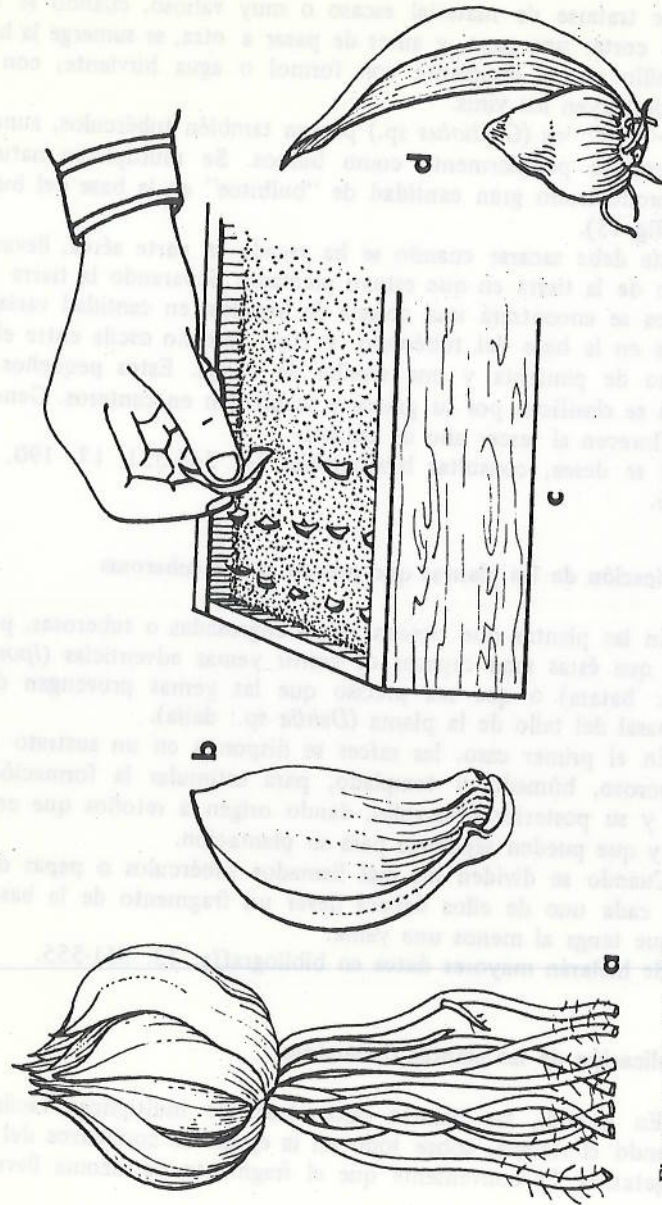


Figura 13. Multiplicación de bulbos escamosos: a) bulbo madre; b) escama exterior separada del bulbo madre; c) plantación de las escamas; d) bulbillo formado en la base de la escama.

c y d). Las escamas deben ser tratadas con un fungicida adecuado (Thiram o Ferbam) al que se puede agregar ácido naftalenacético en la proporción de 1 parte de ácido en 1000 del fungicida. Esto impide el ataque de hongos y promueve la formación de bulbillos en la base de las escamas.

Algunos bulbos tunicados (*Hyacinthus orientalis*: jacinto) sólo dan hijuelos en número muy limitado. Para estimular su formación se los ahueca quitando la parte basal con un sacabocados especial, semejante a una cuchara semiesférica de bordes afilados. El corte debe eliminar toda la parte del tallo o platillo, llegando justamente hasta la base de las catáfilas (fig. 14 a, b y c), en las que se formarán los bulbillos. También puede eliminarse la yema apical del bulbo para estimular las yemas axilares, que darán origen a los hijuelos.

Esta técnica requiere bastante experiencia para lograr éxito. Una vez realizada la operación, se trata el corte con un fungicida, como en el caso anterior, y se colocan los bulbos en arena seca, manteniendo una temperatura cercana a 34 °C, durante dos semanas.

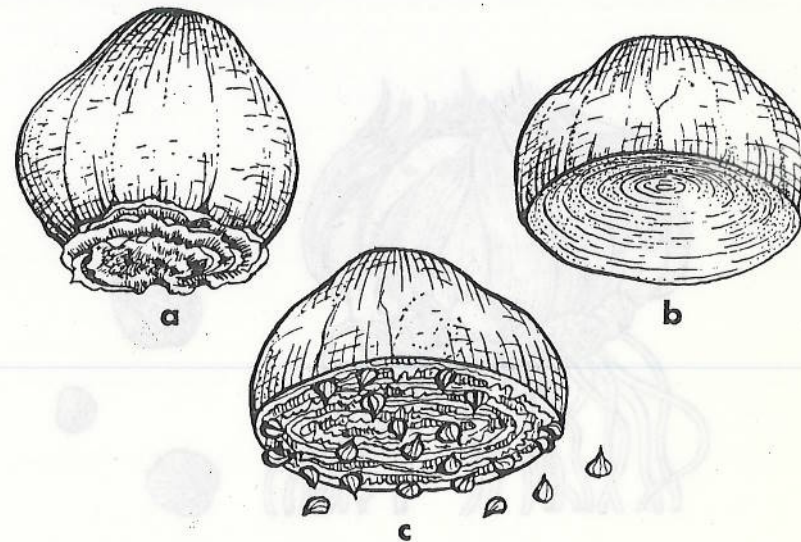


Figura 14. Multiplicación de bulbos de jacinto: a) bulbo madre; b) el mismo, excavado; c) bulbillos formados en la base de las catáfilas.

Cuando se ha producido un callo en la zona de corte, se los coloca en bandejas que se mantienen a 24-28 °C en una atmósfera húmeda, hasta que se desarrollan pequeños bulbitos en la parte basal de las catáfilas. En este momento se plantan los bulbos (sin separar los hijuelos) en una mezcla de tierra similar a la usada en los trasplantes. Al final de la estación de crecimiento se levanta el bulbo con cuidado y se separan los hijuelos formados.

Si se desean más datos consultar en bibliografía: 13: 530-545, 17: 187-190, 19: 164-174.

Multiplicación de las plantas que poseen tubérculos

Las plantas que poseen tubérculos (*Solanum tuberosum*: papa; *Helianthus tuberosus*: topinambur; etcétera) pueden multiplicarse dividiendo los mismos, a condición que cada porción conserve, por lo menos, una yema. Si se corta el tubérculo es conveniente dejar las porciones expuestas al aire para que seque la herida y se forme un tejido de cicatrización. También pueden plantarse enteros. En el caso de la papa no es aconsejable dividir los tubérculos, con lo cual se

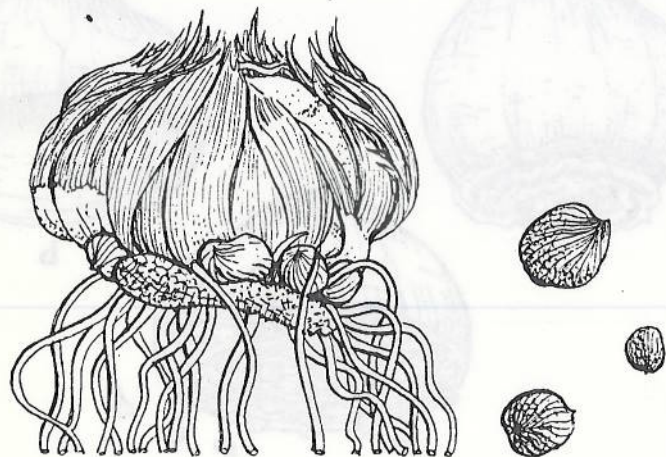


Figura 15. Multiplicación de los tubérculos de gladiolo.

evita la transmisión de enfermedades virósicas. Si se requiriera dividirlo por tratarse de material escaso o muy valioso, cuando se terminó de cortar una papa, y antes de pasar a otra, se sumerge la hoja del cuchillo en un recipiente con formol o agua hirviendo, con lo cual se destruyen los virus.

Los gladiolos (*Gladiolus* sp.) poseen también tubérculos, aunque se los conoce popularmente como bulbos. Se multiplican naturalmente produciendo gran cantidad de "bulbitos" en la base del bulbo madre (fig. 15).

Este debe sacarse cuando se ha secado la parte aérea, llevando un poco de la tierra en que estuvo plantado. Separando la tierra con los dedos se encontrará una corona de hijuelos, en cantidad variable, ubicados en la base del tubérculo, y cuyo tamaño oscila entre el de un grano de pimienta y una semilla de arveja. Estos pequeños tubérculos se clasifican por su grosor y se plantan en canteros. Generalmente florecen al tercer año de cultivo.

Si se desea, consultar bibliografía: 13: 545-551, 17: 190, 19: 174-176.

Multiplicación de las plantas que poseen raíces tuberosas

En las plantas que poseen raíces engrosadas o tuberosas, puede ocurrir que éstas sean capaces de emitir yemas adventicias (*Ipomoea batatas*: batata) o que sea preciso que las yemas provengan de la parte basal del tallo de la planta (*Dahlia* sp.: dalia).

En el primer caso, las raíces se disponen en un sustrato especial, poroso, húmedo y templado, para estimular la formación de yemas y su posterior desarrollo, dando origen a retoños que emiten raíces y que pueden separarse para su plantación.

Cuando se dividen los mal llamados tubérculos o papas de las dalias, cada uno de ellos deberá llevar un fragmento de la base del tallo que tenga al menos una yema.

Se hallarán mayores datos en bibliografía: 13: 551-555.

Multiplicación de las plantas rizomatosas

En general, las plantas rizomatosas se multiplican fácilmente dividiendo el rizoma, sobre todo en la época de comienzos del reposo vegetativo. Es conveniente que el fragmento de rizoma lleve, por

lo menos, dos yemas, y cuando éstas se hallan muy próximas se cortan trozos más o menos largos, según la especie de que se trate.

Por división del rizoma se multiplican *Stenotaphrum secundatum* (gramillón), *Arundo donax* (caña de Castilla) y casi todas las gramíneas rizomatosas, *Iris* sp. (lirios), *Musa* sp. (bananero), *Canna* sp. (achiras), y gran cantidad de especies ornamentales, malezas, etcétera.

Consultar bibliografía: 13: 555-558, 17: 191; 19: 176-181.

Injertos

La injertación es una operación mediante la cual se juntan partes de plantas para que se suelden entre sí y continúen su crecimiento como una sola planta. La parte basal, sobre la cual se coloca el injerto, se llama patrón o portainjerto.

El injerto se hace cuando se desea perpetuar un clon que no puede reproducirse por los otros métodos asexuales. A veces se aprovecha la facilidad de ciertos patrones para adaptarse a suelos especiales, resistir enfermedades o plagas, soportar mejor el frío, etcétera.

En la injertación deben ponerse en contacto los tejidos vivos del patrón y del injerto para que, al producirse la soldadura, se establezca una comunicación entre los tejidos de circulación. Deberá existir compatibilidad entre el patrón y el injerto para que la soldadura sea posible. A veces la incompatibilidad se manifiesta después de pasado cierto tiempo, que puede oscilar entre semanas y años, de modo que deberán aprovecharse las referencias que se hallan en la bibliografía cuando se van a seleccionar los patrones.

También se tratará de averiguar la posible influencia mutua que pueda haber entre el patrón y el injerto.

Los patrones pueden ser obtenidos sexual o asexualmente, dependiendo de la especie empleada.

La planta de la cual se tomará el material para injertar será sana, vigorosa y deberá reunir los caracteres que se desean perpetuar.

En general, las épocas más adecuadas para injertar pueden ser comienzos y mediados de primavera o fines del verano, pero la elección del momento depende del clima y de los caracteres específicos.

Son numerosos los métodos para injertar y ellos están acabadamente descritos en la bibliografía citada al final de este párrafo. A modo de ejemplo, y por tratarse de uno de los tipos más utilizados

y fáciles de hacer, se detalla la técnica para la realización del injerto de escudete.

Injerto de escudete

El método consiste en obtener una yema rodeada por un trozo de corteza y colocarla por debajo de la corteza del patrón para lograr la soldadura entre ambas partes.

El mejor momento para realizar la operación es aquél en que el movimiento de savia no es demasiado activo. Esto ocurre a principios de primavera y entonces la yema injertada brotará enseguida (injerto a "ojo despierto"). También puede hacerse a fines de verano, cuando las plantas van a iniciar su reposo vegetativo. En este caso la yema no brotará hasta la primavera siguiente (injerto a "ojo dormido") y es más recomendable que el anterior ya que ambas partes tendrán tiempo suficiente para que se forme una buena soldadura antes de producirse la brotación. Por lo general este tipo de injerto brinda un mayor porcentaje de éxitos.

Es conveniente que las yemas a injertar provengan de plantas seleccionadas por su vigor, buen estado sanitario y caracteres varietales deseados, tomándolas de ramas de mediano vigor y de la parte media de las mismas. Las yemas cercanas al ápice no son lo suficientemente adultas, en tanto que las basales pueden haberse desarrollado de modo imperfecto.

Después de seleccionar la rama que proporcionará las yemas se procede a recortar las hojas, dejando un trozo de peciolo adherido al tallo. Se procurará observar la yema que se halla en la axila de dicho peciolo para que esté intacta y bien conformada. Deberá sacarse poco material por vez para evitar la desecación de las yemas. Si la operación debe demorarse es conveniente mantener las ramas húmedas, envolviéndolas en trapos o papeles mojados y conservándolas en lugar fresco.

En la mayoría de los casos es beneficioso que el pie o patrón sea del grosor de un lápiz o algo más, aunque muchas veces este diámetro puede ser mayor.

Para efectuar la operación se procede primero a separar el escudete que lleva la yema, para lo cual se hacen dos incisiones transversales 1 ó 2 cm por encima y por debajo de la yema elegida. Luego se sujeta la ramita con la mano izquierda, apoyando el dedo índice por detrás de la yema y sosteniendo la navaja con la mano derecha, y con la hoja casi tangente a la rama se hace un corte longitu-

dinal entre las dos incisiones transversales. Mediante esta operación se separará la yema con una porción de la corteza próxima a ella y una laminilla muy delgada del leño joven que se halla debajo de la yema (fig. 16 a).

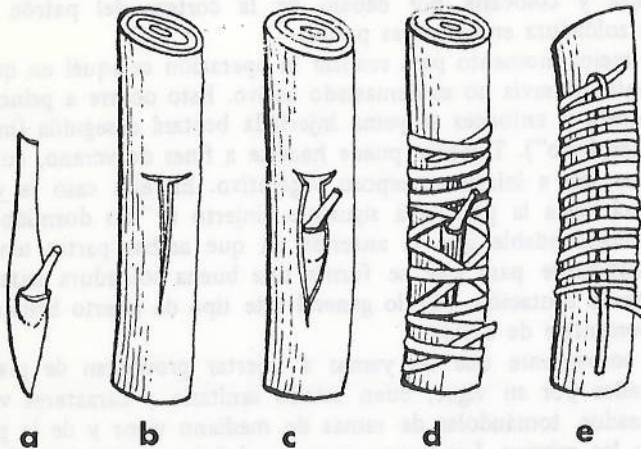


Figura 16. Injerto de escudete: a) escudete; b) incisión en el portainjerto; c) escudete colocado en la incisión; d) y e) atadura del injerto.

Esta operación es la que requiere mayor habilidad por parte del injertador y es necesario realizar algunas prácticas previas para adquirir la destreza necesaria. La navaja de injertar deberá estar bien afilada para evitar desgarrar los tejidos que deban cortarse.

A veces se utiliza la técnica de preparar los escudetes quitándoles la laminilla del leño subyacente ("yemas castradas") pero es probable que de este modo aumente el número de fallas.

Una vez extraído el escudete, y lo más rápidamente posible para evitar su desecación, se procede a colocarlo sobre el patrón. Para ello se hacen sobre éste dos incisiones en forma de T. El corte longitudinal será algo más largo que el escudete. La profundidad de los cortes será la apenas necesaria para interesar la corteza llegando hasta la albura (fig. 16 b). Las navajas de injertar tienen una lengüeta

de hueso que sirve para levantar los bordes de la incisión longitudinal, "despegando" así la corteza en forma parcial. De inmediato, y sujetando el escudete por la porción de pecíolo que lleva adherida, se lo hace deslizar suavemente por debajo de la corteza del patrón, debiendo quedar en la posición que indica la figura 16 c.

Enseguida se procede a atar el injerto para asegurar un buen contacto entre el escudete y el patrón. La atadura puede hacerse con paja, rafia, hilo de algodón o lana, siguiendo la técnica expuesta en las figuras 16 d y e. La atadura será firme pero no tan apretada como para que llegue a dificultar el movimiento de savia.

Como con cualquier trabajo manual, es de mucha utilidad observar cómo realiza la tarea un injertador experimentado y practicar luego con las plantas donde resulta más fácil obtener buenos resultados (rosal, duraznero, *Citrus*, etcétera). Debe procederse lo más rápidamente posible y, cuando la cantidad de plantas a injertar sea grande, es mejor realizar las tareas entre dos personas, una de las cuales separará los escudetes y los injerta mientras que la otra hace las ligaduras y prepara los patrones podando las ramitas que puedan molestar en la región donde se va a colocar el escudete. Es conveniente colocar la yema sobre el patrón lo más cerca posible del suelo ya que así se podrá obtener un tronco más derecho.

Con algunas especies delicadas es beneficioso cubrir los bordes de las heridas con un mástic o pasta que se puede adquirir en el comercio o prepararse en forma casera. Existen numerosas fórmulas en la literatura respectiva pero puede prepararse una que resulta satisfactoria fundiendo juntas cuatro partes de brea, dos de cera de abejas y una de sebo. Una vez fría esta pasta puede amasarse con los dedos. También puede servir para cubrir las heridas grandes que puedan quedar al realizarse podas enérgicas.

Los injertos deben revisarse periódicamente y, luego de diez a doce días, se verificará si han "prendido". Esto se advierte porque al tocar el resto del pecíolo adherido a la yema éste se desprende sin dificultad. Si se lo halla seco y ennegrecido y no se desprendiera al roce con los dedos significará que el injerto ha fracasado, pudiendo entonces repetirse el trabajo en otro lugar del patrón, siempre que todavía sea la época oportuna. Si la operación fue exitosa se aflojará o quitará la ligadura para no entorpecer el movimiento de savia.

Si el injerto es a "ojo dormido" se cortará el patrón a fines de invierno a 10 ó 15 cm por encima del injerto. Cuando éste brote se lo atará al resto del patrón que se dejó por arriba del injerto y que,

de este modo, le servirá de tutor temporario. Se procurará eliminar los chupones y otras ramas que pueda producir el pie. Cuando la operación se haga a "ojo despierto", una vez comprobada la soldadura se cortarán las ramas del patrón para estimular el crecimiento del injerto y luego se procede como en el caso anterior.

Con respecto a la elección y producción de los pies más adecuados la información disponible es muy amplia y deberá consultarse la bibliografía mencionada. Muchos patrones se obtienen a partir de semilla, por lo general perteneciente a la misma especie cuyas yemas se pretende injertar (pies "francos"). En otros casos pueden producirse por vía asexual, ya sea por gajos herbáceos, leñosos o de raíz.

Se encontrarán mayores datos en bibliografía: 13: 339-499; 14: 45-95; 17: 204-216; 19: 239-291; 28: 807-815.

IX. RIEGO

La humedad y la sequía son los peores enemigos del agricultor.

Mark Twain

Siempre que sea posible se regará con agua de lluvia, sobre todo las especies delicadas y las cultivadas en macetas. Debe tenerse precaución cuando el agua contiene un exceso de sales (son notables entonces las incrustaciones que se producen en los recipientes de cocina donde se hierve el agua). Al rociarse las plantas con agua que contiene un elevado porcentaje de sales, éstas se van depositando sobre las hojas y pueden producir la plasmólisis y muerte de las células. Para solucionar este problema se utiliza agua de lluvia, pero si no se dispone de ella se puede emplear la otra mojando a menudo las hojas con un rocío fino para que arrastre las sales, impidiendo que se concentren. Si el agua es salobre, contrariamente a lo que pudiera pensarse, conviene regar el suelo abundantemente permitiendo que, al infiltrarse, arrastre las sales, evitando su concentración en los horizontes superiores del terreno. De todos modos esta técnica no elimina completamente los inconvenientes de la salinización, por lo que será necesaria la búsqueda de una fuente de agua adecuada, antes de tener que abandonar un cultivo iniciado.

Si se utiliza agua de la red domiciliaria, es conveniente dejarla durante varias horas en un tanque o recipiente abierto para que escape el cloro con que ha sido tratada.

El riego de almácigos y trasplantes ya ha sido tratado y el de las plantas cultivadas en maceta se verá más adelante en el capítulo respectivo.

Los riegos deberán ser hechos antes que se note marchitez incipiente de las hojas. En el caso de muchas plantas que tienen raíces

de este modo, se evita de todo riesgo. Se procuran eliminar los choques y otros ruidos que pueden producir el gas. Cuando la operación se haga a "voz de agua", una vez comprobada la salida del agua y luego se proceda como en el caso anterior.

Con respecto a la elección y producción de las pieles más adecuadas a las necesidades disponibles en muy amplia y detallada consultación, por el personal perteneciente a la misma especie, estas pieles se producen en forma (por "láminas"). En otros casos pueden producirse por vía normal, ya sea por gases herbales, láminas o de tal.

Se encuentran algunos datos en bibliografía: 13-339-402; 14-42-02; 13-304-516; 19-339-391; 28-803-812

IX. RIEGO

La humedad y la agua son los factores principales del riego.

1938-1939

Siempre que sea posible se regará con agua de lluvia, sobre todo las especies delicadas y las cultivadas en invernadero. Debe tenerse presente cuando el agua contiene un exceso de sales (por ejemplo, cuando las irrigaciones que se producen en las regiones de zonas donde se tiene el agua). Al regar las plantas con agua que contiene un exceso de sales, se debe tener en cuenta el exceso de sales sobre las hojas y pueden producirse problemas y muerte de las plantas. Una solución a este problema es utilizar agua de lluvia, pero si no se dispone de ella se puede emplear la que se recoge a menudo las hojas con un rocío fino que se recolecta en un recipiente que se colocan. Si el agua es salada, convenientemente a lo que permite prevenir, conviene regar el suelo abundantemente permitiendo que el agua se evapore y así se evita la concentración en las hojas. Asimismo, durante las sales, conviene en concentración en las hojas, tanto superiores del terreno. De todos modos, esta técnica no debe ser completamente los inconvenientes de la salinización, sea lo que sea, para evitar el problema de una fuente de agua adecuada, antes de tener que abandonar un cultivo agrícola.

Si se utiliza agua de la red doméstica, es conveniente después de cada vez que se use en un tanque o recipiente cerrado para que escape el cloro que hay en ella.

El agua de lluvia y nebulas ya no debe utilizarse y el agua de lluvia colectada en recipientes se debe utilizar en el cultivo.

Los ruidos también son factores que se debe considerar. En el caso de ruidos fuertes que tienen lugar

superales (lechuga, muchas plantas de jardín, etcétera) se tratará de evitar el comienzo de la marchitez regando a intervalos breves que variarán de acuerdo con el clima.

Para el riego de arbustos y arbolitos se excava una pequeña zanja alrededor del tronco, siguiendo el contorno de la copa, y una vez infiltrada el agua se cubre la zanja con la tierra que se sacó al hacerla. Las plantas cultivadas en línea (hortalizas, plantas en vivero, etcétera) se riegan haciendo un surco al costado de las mismas, procurando no dañar las raíces, y se deja correr abundante agua hasta llenar la reguera (otra razón para nivelar bien el terreno) que luego puede taparse para evitar la formación de costras o, lo que es mejor, se esparce paja de cereales o estiércol seco desmenuzado que conserva la humedad por mayor tiempo al reducirse la evaporación. Si la superficie a regar es grande se debe calcular cuidadosamente el volumen de agua y planear bien la distribución de acequias y regueras. (Véase M. Conti, *Tratado de Hidrología Agrícola*, Fac. de Agronomía, 2a. edición, Buenos Aires, 1948).

El riego por aspersión puede hacerse con regadera, preferiblemente con flor fina, o con manguera a la que se adapta la flor de una regadera o un pico rociador. Debe cuidarse que el agua penetre bien en el perfil del suelo porque con este tipo de riego se sobrestima muchas veces la cantidad de líquido. En caso de dudas se hará un pequeño pozo para verificar a qué profundidad llegó el agua.

Cualquiera sea el método de riego adoptado debe recordarse que es mejor hacerlo abundantemente a intervalos grandes que regar poco y a menudo. No está demostrado que el riego por aspersión, si se realiza en horas de sol, perjudique a las plantas.

Todos los métodos de riego tienen sus ventajas e inconvenientes. Regar bien es la piedra fundamental del buen jardinero.

X. CULTIVO DE PLANTAS EN MACETA

*Setenta balcones hay en esta casa
Setenta balcones y ninguna flor...*

Fernández Moreno

Debe tenerse presente que la planta cultivada en maceta se encuentra en una condición desfavorable comparada con la que crece en plena tierra, por lo que el cuidado deberá extremarse. Se vigilará que no esté obstruido el agujero para el drenaje y se regará evitando una percolación excesiva que lave los nutrientes. Si el drenaje no es bueno o está obstruido las raíces no tendrán aire suficiente para su respiración y no podrán realizar la absorción del agua por lo que, paradójicamente, la planta se marchitará. En este caso se comete a menudo el error de regar más lo que empeora las cosas: las raíces muestran podredumbre, la parte aérea se defolia y la planta puede morir en poco tiempo si no se corrige pronto el defecto cambiándola a otra maceta ligeramente mayor en la que se asegurará que el agua en exceso pueda escurrir sin inconvenientes.

La mezcla a emplear para cultivar plantas en maceta será, en términos generales, similar a la usada en los cajones para siembras y trasplantes aunque las proporciones de tierra, resaca, turba, arena, etcétera, variarán de acuerdo con las necesidades de cada especie. Habrá mayor proporción de enmiendas cuando se empleen macetas pequeñas (hasta de 10 cm.). Una mezcla aceptable será una parte de tierra negra de jardín y dos o tres de resaca o turba. Para las macetas mayores la proporción de enmienda se puede reducir pero son pocas las especies que se adaptan a vivir bien en macetas si se emplea solamente tierra sin el agregado de un mejorador físico.

No se debe cernir la mezcla con zarandas de malla fina ya que los componentes gruesos impiden que se apelmace demasiado en la

maceta. Tampoco se agregarán fertilizantes minerales sólidos para evitar que su concentración en ciertos lugares pueda plasmolizar las raíces. La humedad de la mezcla debe controlarse como se indicó en la página 25.

Si las plantas se colocarán por primera vez en maceta se procede como en los trasplantes. Como por lo general la planta es pequeña también lo será la maceta que ha de alojarla. De este modo, si se pone en macetas un número elevado de plantas se evita tener que manipular cantidades innecesariamente grandes de tierra, se reduce el peso a transportar y se economiza espacio en el vivero, invernáculo, etcétera.

Para plantar se llena al ras la maceta sin comprimir la mezcla. Se abre un hoyo en el centro para acomodar las raíces o el pan de tierra que las acompaña. Se comprime la mezcla con los dedos, afirmando la planta al nivel deseado. Se empareja la superficie dando un ligero golpe con la base de la maceta contra la mesa de trabajo. De este modo, el nivel de la mezcla habrá descendido lo suficiente como para dejar lugar al agua para riego. Apenas concluida la plantación se ubican las macetas en el lugar que tienen destinado y se riega a fondo, observando las mismas precauciones señaladas para los trasplantes.

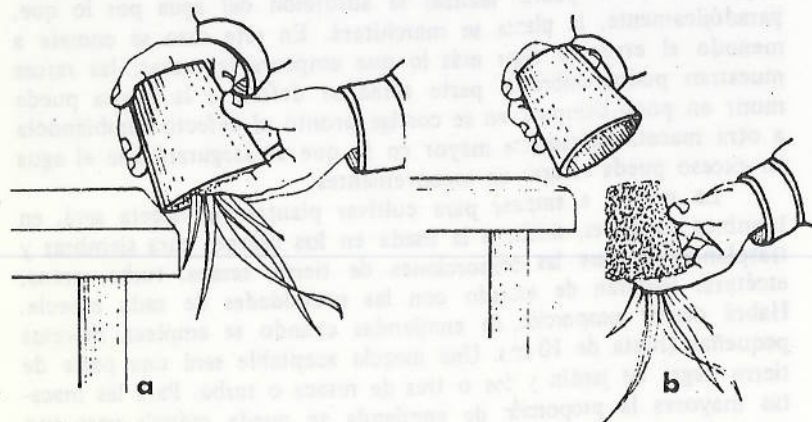


Figura 17. Extracción de plantas cultivadas en maceta.

Cuando las raíces hayan ocupado todo el volumen de tierra, se cambian las plantas a macetas más grandes.

Antes de proceder al cambio se controlará la humedad de la tierra ya que si las plantas fueron recién regadas o la mezcla está demasiado seca, la extracción del pan sería dificultosa o se correría el riesgo de romperlo.

Para sacar la planta se toma la maceta con la mano izquierda y se la invierte, sosteniendo el pan de tierra con los dedos índice y mayor de la mano derecha y se da un golpe seco con el borde de la maceta contra el borde de la mesa de trabajo (fig. 17 a, b). Con muy poca práctica se consigue así que, por inercia, el pan de tierra salga limpiamente y sin desintegrarse. Debe observarse en este momento el estado de las raíces, su crecimiento y sanidad.

Sobre la misma mesa se tendrán preparadas la nueva mezcla a emplear y las macetas mayores que alojarán las plantas. Se coloca un trozo de maceta sobre el agujero de drenaje y se esparce mezcla en el fondo en cantidad suficiente como para que, apoyando sobre ella el pan recién extraído, éste alcance el nivel que se desea lograr una vez completada la operación. Mientras se sujeta el pan de tierra o la planta con una mano, se rellena el hueco con la mezcla al tiempo que se hace girar la maceta (fig. 18 a). Se completa la operación

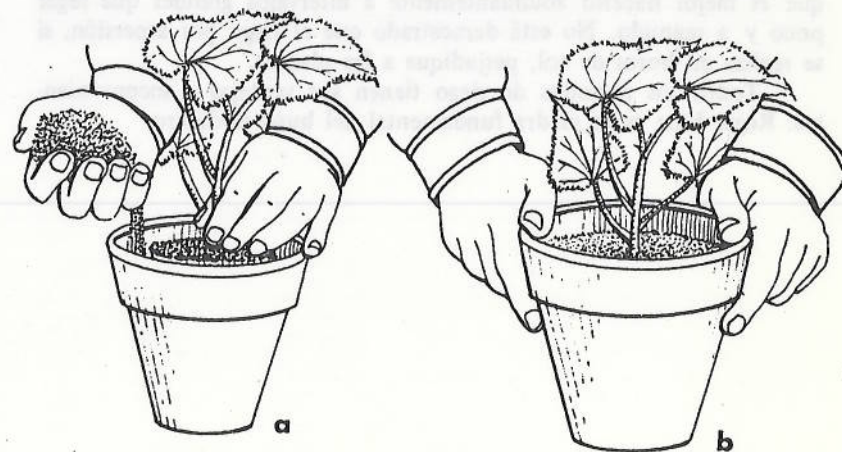


Figura 18. Plantación en macetas.

comprimiendo ligeramente con los dedos o golpeando suavemente el fondo de la maceta contra la mesa (fig. 18 b).

Estas sencillas operaciones se aprenden con un poco de práctica y, si es posible, se observará la técnica que emplea un cultivador experimentado. Cuando el número de plantas es elevado es conveniente formar un equipo de trabajo. Si se lo forma con tres personas, una de ellas se ocupará de la plantación, otra traerá las plantas y llevará a su nuevo sitio las que ya se cambiaron, regándolas, y la tercera extraerá las plantas de sus macetas colocándolas frente a quien plante y se ocupará de reponer la mezcla, dispondrá las macetas nuevas sobre la mesa de trabajo y retirará las usadas. El equipo deberá sincronizar bien las operaciones para no dejar expuestas las raíces más tiempo del necesario y dar mayor rapidez y eficiencia al trabajo.

En el período de crecimiento activo se puede disolver en el agua de riego un fertilizante aperdigonado, en la proporción de 1 g por litro, preferiblemente de la fórmula 12-12-12 para las plantas que se cultivan por su follaje y 12-24-12 para las que van a producir una floración y fructificación abundante. (Los números indican las proporciones de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente.)

Las plantas se pueden rociar preferiblemente con agua de lluvia, para quitarles el polvo que pudo haber caído sobre las hojas. Como generalmente estas plantas se tienen bajo techo, es bueno, siguiendo la costumbre popular, dejarlas expuestas a la lluvia, que lava el follaje, aporta algunos nutrientes y disuelve el exceso de sales que pudieran haberse acumulado en la tierra.

Como en las macetas las mejores raíces casi siempre se encuentran contra la pared de la misma y esta zona es la que primero se seca, conviene colocarla dentro de otra maceta mayor y rellenar el hueco con musgo, turba o papel humedecidos. Deberán evitarse las macetas pintadas o vidriadas por las cuales el aire difunde con dificultad o sólo puede hacerlo por la parte de la tierra que queda expuesta al aire.

Cuando las plantas han sido cambiadas sucesivamente a macetas mayores llega un momento en que el recipiente resulta difícil de manipular, pesado e incómodo, por lo que se procederá a llevar la planta a plena tierra o, si esto no es posible, se recortará el pan, reduciendo su tamaño y estimulando con la poda la formación de nuevas raíces. Como esta operación las mutila parcialmente, se com-

prende que los ejemplares cultivados en maceta rara vez crecen como los que viven en plena tierra. Hay mucho de arte en el cultivo exitoso en macetas pero, por supuesto, no se debe a una ciencia infusa sino que es el resultado de la observación cuidadosa, la previsión y la aplicación inteligente de las reglas que permiten lograr un crecimiento y desarrollo normales.

XI. CONTROL DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS PLANTAS

El hombre cosecha lo que las plagas le dejan.

C. A. Lizer y Trelles

Todos los cuidados que deben brindarse a las plantas, y que fueron señalados anteriormente, deben completarse con la prevención de enfermedades y la defensa contra las plagas o, si aún es posible, con la curación de los vegetales afectados. En este punto es importante prevenir la aparición de trastornos, proporcionando a las plantas las mejores condiciones ambientales posibles y una adecuada provisión de nutrientes.

Cuando no se posee experiencia en el reconocimiento de las enfermedades y plagas y su prevención o tratamiento, debe confiarse esta tarea a una persona especializada, evitando aplicar sin discriminación productos anticriptogámicos, insecticidas, etcétera.

Los equipos disponibles en el comercio para la aplicación de productos terapéuticos son muy variados y no es posible recomendar uno adecuado para todos los fines y circunstancias, pero un pequeño pulverizador de dos litros de capacidad, bien construido y con picos fácilmente desarmables, es una adquisición indispensable. La mayoría de los modernos productos en polvo se preparan para ser usados en la proporción de 2,5 g por litro de agua (aproximadamente una cucharadita a ras en dos litros de agua). De todos modos deberán seguirse las indicaciones del fabricante y observarse las precauciones señaladas para evitar intoxicaciones.

A continuación, y como ejemplo, se sugieren algunos tratamientos contra las plagas más comunes. Deliberadamente se han excluido los compuestos altamente tóxicos para el hombre.

- *Pulgones, moscas blancas*: pulverizaciones con sulfato de nicotina al 1 ‰ (20 gotas/litro); Mercaptotión (polvo mojable).
- *Orugas cortadoras, chinches, trips*: pulverizaciones con D.D.T. o Carbaril (polvo mojable) o Endosulfán (polvo mojable o líquido emulsionable).
- *Orugas que se albergan en el suelo*: riegos con Clordano, Aldrin o Heptacloro, disueltos en agua.
- *Hormigas*: espolvoreos o riegos con Dieldrin, Aldrin, Heptacloro o Clordano.
- *Cochinillas*: pulverizaciones con Malathión (polvo mojable).
- *Babosas y caracoles*: cebos tóxicos a base de metaldehído en polvo con agregado de atractivos o pulverizaciones con metaldehído en suspensión.
- *Bicho bolita*: pulverizaciones o espolvoreos con Lindano, Hexaclorociclohexano o Aldrin.
- *Milpiés*: pulverizaciones o espolvoreos con Aldrin o Clordano.

Entre los fungicidas puede citarse como muy útil al caldo bordelés, usado con buenos resultados desde hace mucho tiempo. Se prepara disolviendo 1 kg de sulfato de cobre en 50 litros de agua y, aparte, 1 kg de cal viva de buena calidad (debe comenzar a apagarse antes de 5 minutos) en otros 50 litros. Luego se mezclan las soluciones volcándolas al mismo tiempo en otro recipiente. No deben usarse recipientes de hierro. Es conveniente que el caldo resulte algo alcalino. Esto se puede verificar con papel tornasol o fenolftaleína. Si resultara ácido, como ocurre generalmente, se neutraliza o alcaliniza agregando poco a poco agua de cal recién apagada, hasta lograr el viraje del indicador.

En terapéutica ocupan un lugar muy importante los carbamatos. Estos, así como el caldo bordelés y la mayoría de los fungicidas, actúan como preventivos, por lo que no deberá esperarse la presencia de un ataque para hacer las pulverizaciones. Entre los carbamatos más conocidos están el Captan, Ferbam, Ziram, Maneb, Zineb, etcétera, con varios nombres comerciales cada uno y con diferentes aplicaciones.

Los oídios son hongos que pueden combatirse una vez producido el ataque. Aparecen como una eflorescencia blanquecina, pulverulenta, en hojas, tallos y flores. Son comunes en el rosal, poroto,

muchas plantas ornamentales, etcétera, y se tratan pulverizando las plantas atacadas con Dinocap o azufre mojable; también con espolvoreos de azufre finamente molido, que debe aplicarse estando mojadas las plantas para facilitar la adherencia.

Cuando se van a realizar aplicaciones combinadas, es necesario consultar acerca de la compatibilidad de los productos a usar ya que, a veces, el efecto individual puede quedar anulado en las mezclas.

De la enorme cantidad de literatura existente sobre el tema, se han seleccionado unos pocos títulos accesibles con la intención de acercarse al problema, pero señalando de antemano que se debe ser prudente en la aplicación de tratamientos terapéuticos y recordar que muchos productos pueden ser tóxicos para el hombre y aún para las plantas si no se los usa adecuadamente. Como en el comercio éstos se venden con distintas marcas de fábrica, aunque el principio activo sea el mismo para varios productos y como año a año aparecen nuevos, se recomienda consultar la *Lista de productos de terapéutica vegetal* que edita anualmente el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación (Argentina) en el que se indican la clasificación y marca, fabricante y principio activo y su porcentaje para cada producto en venta en Argentina.

Por más datos véase en bibliografía: 8, 11, 12, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31 y 36.

XII. CULTIVO DE PLANTAS EN LAS HABITACIONES Y EN EL LABORATORIO

Luz! ... ¡Más luz! ...

Goethe moribundo

Cuando no es posible cultivar las plantas al aire libre o no se dispone de un invernáculo, se puede ensayar el cultivo en el laboratorio o en el interior de las habitaciones. Para ello deberán satisfacerse las mismas exigencias que las plantas tienen cuando se cultivan en ambiente natural. En estas condiciones la luz es el factor que, por lo general, limita el crecimiento, por lo que deberá recurrirse a la iluminación artificial. Las fuentes de luz pueden ser diversas: combinación de tubos fluorescentes y lámparas de incandescencia, lámparas de vapor de mercurio (HPL), etcétera (ver: 37, 39).

En Argentina se venden los tubos fluorescentes Grow Lux (Sylvania) cuyo espectro de emisión es similar al de absorción de la clorofila, que se construyen para ser usados en el cultivo de las plantas. Son especialmente útiles para las llamadas plantas de interior que, generalmente, viven bien con bajas intensidades luminosas. Los tubos deben suspenderse a 30-40 cm sobre las plantas, distanciados unos 20 cm entre sí. Se aconseja acoplarles un reflector, que puede improvisarse con papel de aluminio (fig. 19).

Si se cultivan plantas en el interior de la casa debe recordarse que, aparte de las limitaciones dadas por el cultivo en maceta, la humedad del aire suele ser muy baja, sobre todo si hay calefacción; la temperatura está sujeta a cambios bruscos y casi siempre la luz es insuficiente, lo que produce el debilitamiento y muerte de las plantas a plazo más o menos breve, a menos que se ubiquen las macetas en un microclima adecuado que rara vez suele encontrarse en las habitaciones.

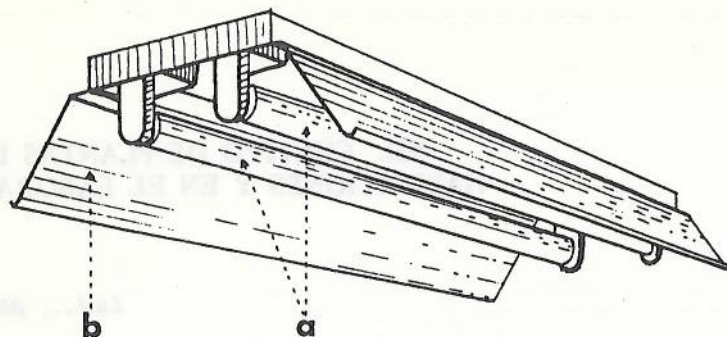


Figura 19. Instalación para luz artificial: a) tubos fluorescentes; b) reflector de papel de aluminio.

Cuando las plantas a cultivar son pocas o se trata de pequeños cajones con plántulas, se pueden cubrir con polietileno sostenido por una estructura de madera o metal, semejando un pequeño invernáculo. Esto permite conservar mejor la humedad y evita en cierta medida los cambios bruscos de temperatura. Si se sospecha que el aire estuviera demasiado seco se puede aumentar la humedad suspendiendo en los costados telas absorbentes cuyos extremos inferiores llegan a una cubeta con agua. La fuente de luz debe estar incluida en la protección. Si es preciso se puede proveer calefacción adicional mediante una resistencia similar a las usadas en calentadores y estufas eléctricas, debidamente aislada para evitar golpes de corriente, y controlada con un termostato ajustable (fig. 20).

Siempre que sea posible, estas plantas deberán pasar la mayor parte del tiempo fuera de la casa.

Es particularmente difícil el cultivo en balcones y terrazas, sobre todo de edificios muy altos, por las condiciones de extrema aridez que caracterizan estos lugares, aunque pueden seleccionarse especies xerófitas adecuadas para ellos (muchas cactáceas, aizoáceas, crasuláceas, etcétera).

En estos casos deberá tenerse en cuenta la exposición al sol, vientos dominantes, etcétera. La intensidad del viento puede atenuarse mediante mamparas de vidrio o acrílico y la radiación solar muy

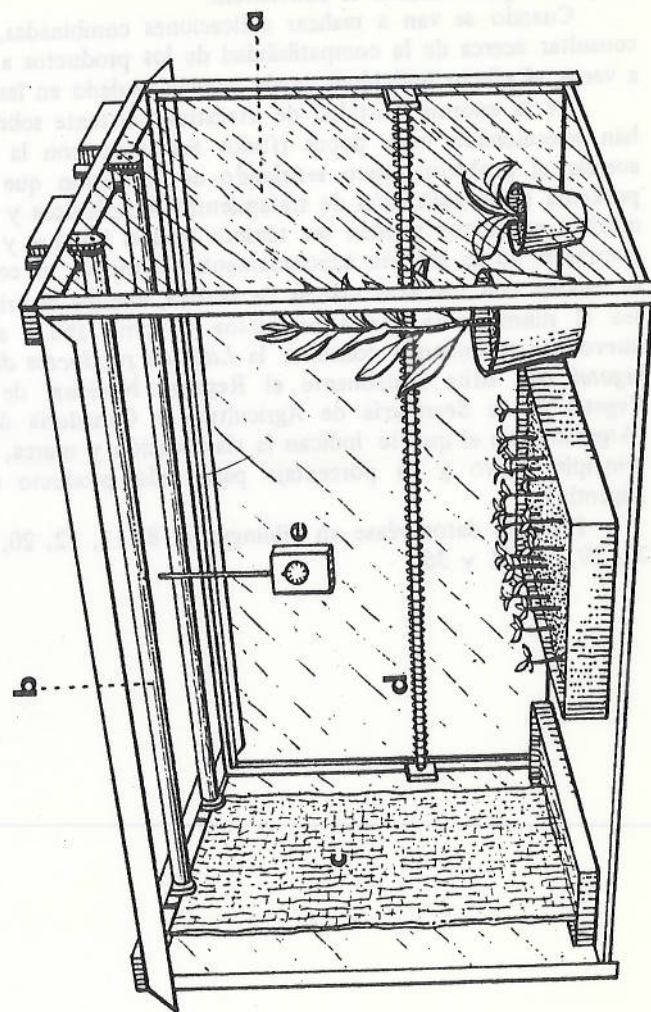


Figura 20. Pequeño invernáculo para el cultivo en ambientes interiores: a) envoltura de polietileno; b) fuente de luz; c) telas humidificadoras; d) calefactor eléctrico controlado por termostato; e) termostato.

intensa se puede amortiguar suspendiendo sobre las plantas bastidores de madera livianos entelados con liencillo o SARAN. Este último material es un plástico de mucha duración a la intemperie y es ideal para proporcionar distintos grados de sombra a las plantas que no soportan alta intensidad luminosa.

Las mezclas de tierra a utilizar deberán poseer una alta proporción de *compost*, resaca o turba para asegurar una buena retención del agua y estas enmiendas deberán reponerse periódicamente, según sea su grado de descomposición, con el objeto de mantener una estructura adecuada de la mezcla. Se tratará de impedir el marchitamiento de las plantas regulando los riegos según las condiciones ambientales.

BIBLIOGRAFIA

1. Administración General de Bosques: Cartilla forestal. Pub. Miscelánea Nº 409, M.A.G., Buenos Aires, 1955.
Un folleto escrito sin tecnicismos, útil por sus tablas de siembras, características de las semillas, época de recolección de las mismas y características forestales de especies argentinas. Breve descripción de técnicas culturales.
2. Bailey, L. H.: *The Standard Cyclopedia of Horticulture*. The Macmillan Co. (3 vols.), Londres, 1923.
Una obra fundamental, escrita en forma de diccionario y con un cúmulo de datos útiles, difíciles de hallar en otras obras. Especial para aficionados al cultivo de las plantas aunque un poco antigua en ciertos aspectos técnicos. En inglés.
3. Barret, W.: Construcciones e implementos de jardinería (en 28: 415-442).
Un resumen que incluye: construcción de invernáculos y sus instalaciones de calefacción, etcétera, camas frías y calientes, umbráculos y una larga lista descriptiva de herramientas y útiles.
4. Barton, L. V.: *Storage of some flowers seeds*. Contr. Boyce-Thompson Inst., Vol. 10, p. 399-428, 1939.
Un resumen de experiencias en la conservación de semillas de plantas florales. En inglés.
5. Bonner, J. y A. W. Galston: *Principios de fisiología vegetal*. Ed. Aguilar, 4a. edición, Buenos Aires, 1965.
Un buen texto al nivel de un curso universitario elemental.

6. Bossard, R.: *Cultures florales*. J. B. Baillièrre et fils., París, 1960. Un buen tratado de floricultura al nivel del productor comercial. Contiene numerosos datos sobre distintas especies, con tablas ilustraciones, métodos de cultivo, etcétera. En francés.
7. Cavia, C. E.: *Cartilla de la huerta para la región rioplatense*. INTA, Buenos Aires, 1966. Un importante trabajo de divulgación con profusión de datos útiles para la huerta familiar y comercial.
8. Costa, J. J.; A. E. Margheritis, y O. J. Mársico: *Introducción a la terapéutica vegetal*. Ed. Hemisferio Sur, 533 págs., Buenos Aires, 1974. Un texto de nivel universitario sobre el control fitosanitario que incluye la descripción y formulación de los plaguicidas, equipos y técnicas de aplicación y una extensa guía de tratamientos fitosanitarios para los cultivos de cereales, plantas florales, forestales, forrajeras, frutales, hortalizas y cultivos industriales.
9. Cozzo, D.: *Eucalyptus y eucaliptotecnica*. El Ateneo, 1955. Una descripción botánica de las especies cultivadas y abundante información sobre técnicas de cultivo (viveros, plantación, corte, etcétera). Los datos e indicaciones pueden ser utilizados para otras especies forestales. Elemental.
10. Cozzo, D.: Forestales (en 28: 1009-1048). Datos sobre producción de plantas, plantación, tecnología de las maderas, cuadros para épocas y modos de reproducción y una descripción de las principales especies.
11. Fernández Valiela, M. F.: *Introducción a la fitopatología*. Gado-la, 2a. ed., Buenos Aires, 1952. Un excelente texto al nivel de un curso universitario elemental. Muy útil para diagnosticar enfermedades. Algo antiguo en los tratamientos terapéuticos. Es muy difícil conseguir este texto ya que está agotada la edición. Del mismo autor, el INTA ha comenzado a publicar una obra muy grande sobre esta disciplina.
12. Griot, M. y A. E. Margheritis: Insectos y otros animales dañinos y su destrucción (en 28: 103-161). Elemental. Una descripción breve de las especies más importantes con datos sobre su control. Contiene información técnica sobre insecticidas y aparatos para aplicarlos.
13. Hartmann, H. T. y D. E. Kester: *Propagación de plantas*. Cía. Ed. Continental, 2a. impresión, México, 1964. Un excelente texto, moderno y con abundante bibliografía en

- cada capítulo. Traducción de la 3a. impresión en inglés, de 1960.
14. Grunberg, I. P. y E. Sartori: *El arte de criar e injertar frutales*. Eudeba, Buenos Aires, 1968. Un texto elemental escrito en lenguaje accesible para el aficionado.
15. Kains, M. G. y L. M. McQuesten: *Propagation of plants*. Orange Judd Pub. Co., N. York, E.U.A., 1939. Un clásico en la materia. Es una obra importante. En inglés.
16. Laurie, A., D. C. Kiplinger y K. S. Nelson: *Commercial flower forcing*. McGraw Hill Book Co., 6a. edición. N. York, E.U.A., 1968. Posiblemente el mejor texto avanzado sobre floricultura comercial, en especial para especies que se cultivan en invernáculo. En inglés.
17. Laurie, A. y V. C. Ries: *Floriculture: fundamentals and practices*. McGraw Hill Book Co., 2a. ed., N. York, E.U.A., 1950. Un texto a nivel elemental pero muy útil por la cantidad de datos sobre distintas especies volcados en numerosas tablas. Contiene capítulos sobre cultivos sin tierra, manejo de invernáculos, céspedes, jardines de roca, etcétera. En inglés.
18. Lawrence, W. J. C.: *Science and the glasshouse*. Oliver and Boyd Ltd., 3a. ed., Edimburgh, 1963. Avanzado. Contiene referencias valiosas sobre preparación de mezclas de tierra, una larga exposición apoyada en tratamientos estadísticos señalando las ventajas de ciertas técnicas culturales y consideraciones acerca de la luz natural en los invernáculos. En inglés.
19. Mahlstede, J. P. y E. S. Haber: *Plant propagation*. J. Wiley and Sons, Inc., N. York, E.U.A., 1957. Uno de los mejores libros en la materia. Profusamente ilustrado y con numerosos datos tabulados. En inglés.
20. Marchionatto, J. B.: *Tratado de fitopatología*. Lib. del Colegio, Buenos Aires, 1948. Un texto de patología vegetal al nivel de un curso universitario elemental. Es una obra un poco antigua en lo que respecta a terapéutica.
21. Marchionatto, J. B.: *Enfermedades de las plantas florales*. Lib. del Colegio, Buenos Aires, 1950.

- Un "pequeño manual destinado a los floricultores y jardineros". No figuran en él los fungicidas modernos.
22. Marchionatto, J. B.: *Enfermedades de las plantas*. (En 28: 163-199.)
Elemental. Contiene una descripción general de las principales enfermedades de las plantas.
 23. Margheritis, A. E. y H. F. E. Rizzo: *Lepidópteros de interés agrícola: orugas, isocas y otras larvas que dañan los cultivos*. Ed. Sudamericana, 197 pág., Buenos Aires, 1965.
Descripción de las especies y de su ciclo biológico y métodos de control.
 24. Menage, R. H.: *Introduction to greenhouse gardening*. Phoenix House, London, 1964.
Un texto elemental de floricultura moderna. Contiene datos útiles sobre el cultivo de especies ornamentales. En inglés.
 25. Metcalf, C. L. y W. P. Flint: *Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control*. Cía. Ed. Continental, México, 1965.
Un grueso volumen con abundante información sobre la biología y métodos de lucha contra las plagas. Es traducción de la 4a. edición en inglés.
 26. Meyer, B. S., D. B. Anderson, y R. H. Bohning: *Introducción a la fisiología vegetal*. Eudeba, Buenos Aires, 1966.
Un texto ya clásico, al nivel de un curso universitario elemental.
 27. Parodi, L. R.: *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (vol. I). ACME, Buenos Aires, 1959.
Descripción de las plantas cultivadas en la República Argentina. Es una obra básica que permite determinar las especies con el auxilio de claves.
 28. Parodi, L. R.: *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*, (vol. II) ACME, Buenos Aires, 1964.
Es esta obra una de las más importantes en su género escrita en nuestro idioma. Se describe el cultivo de las plantas útiles. Cada capítulo ha sido escrito por uno o más técnicos especializados. Un índice muy completo facilita la búsqueda del tema que se desea consultar. La obra de Parodi se menciona a menudo, en estos apuntes, haciendo referencia al autor de cada capítulo.
 29. Pirone, P. P., B. O. Dodge, y H. W. Rickett: *Diseases and pests of ornamental plants*. The Ronald Press Co., 3rd. ed., N. York, E.U.A., 1960.

- Posiblemente el libro más importante sobre el tema en plantas ornamentales. En los tres primeros capítulos se describen las enfermedades, agentes patógenos y medios de control en forma general. En la segunda parte las especies están ordenadas alfabéticamente, lo que facilita la búsqueda. En inglés.
30. Quintanilla, R. H.: *Pulgonos. Características morfológicas y biológicas. Especies de mayor importancia agrícola*. Ed. Hemisferio Sur, 45 págs., Buenos Aires, 1976.
Descripción de las especies y su biología, incluyendo métodos de lucha.
 31. Rizzo, H. F.: *Hemipteros de interés agrícola. Chinchas perjudiciales y chinchas benéficas para los cultivos*. Ed. Hemisferio Sur, 69 págs., Buenos Aires, 1976.
Descripción de las especies y su biología, incluyendo métodos de lucha.
 32. Sarli, A. E.: *Horticultura*. ACME, Buenos Aires, 1958.
Un buen libro en la materia. Contiene muchos datos sobre distintas especies hortícolas. Del mismo autor hay un trabajo resumido en 28: 939-988.
 33. Sartori, E. y A. Stokar: *Arboles frutales (incluye ananás)*. (En 28: 789-938.)
Elemental. Una descripción de las distintas especies cultivadas, técnicas de reproducción, plantación, poda, etcétera.
 34. Schleimer, M. G. de: *Plantas florales*. (En 28: 1233-1314.)
Escrito para el nivel del aficionado. Valioso por los calendarios de siembra y plantación para Buenos Aires y San Carlos de Bariloche. Contiene numerosos datos y sugerencias para el jardín familiar.
 35. Soriano, A.: *Las semillas y la germinación*. (en 28: 97-101.)
Un artículo breve con indicaciones elementales sobre el tema y un cuadro con recomendaciones para pruebas de germinación.
 36. Stakman, E. C. y J. G. Harrar: *Principios de patología vegetal*. Eudeba, Buenos Aires, 1963.
Un excelente texto al nivel de un curso universitario elemental. Es traducción de la edición en inglés de 1957.
 37. Van der Veen, R. y G. Meijer: *Light and plant growth*. Philip's Technical Library, Holanda, 1959.
Un texto importante al nivel de un curso universitario de fisiología vegetal con datos valiosos referentes al fenómeno de fotoperiodismo y, en especial, con información acerca de la iluminación artificial. En inglés.

38. Verleyen, E. J. B.: *Le bouturage et les substances de croissance synthétiques*. Anvers, Francia, 1948.
Contiene gran número de datos sobre el uso de sustancias para enraizamiento en muchas especies de plantas. En francés.
39. Went, F. W.: *The experimental control of plant growth*. The Ronald Press Co., N. York, E.U.A., 1957.
Contiene una descripción del famoso "fitotrón" del Instituto Tecnológico de California y una exposición de los trabajos y resultados obtenidos en él. Muy útil por las enseñanzas que pueden extraerse para mejorar el diseño y manejo de los invernáculos comunes y abundante información para el mejor cultivo de las especies con que allí se trabajó. En inglés.

NOTA: Además de la bibliografía citada, pueden consultarse en Parodi (28) los siguientes temas:

- Bellon, C. A.: Fundamentos del arte paisajista (p. 1315-1365).
Nociones básicas sobre la realización de parques y jardines. Numerosas listas de especies ornamentales y sus características.
- Boelcke, O.: Forrajeras (p. 707-787).
Información sobre técnicas de cultivo. Contiene un calendario de siembras.
- Marzocca, A.: Plantas insecticidas (p. 1195-1199).
- Marzocca, A.: Plantas tintóreas (p. 1183-1194).
- Milano, V. A.: Plantas medicinales (p. 1207-1222).
- Milano, V. A.: Plantas perfumíferas (p. 1223-1232).
- Papadakis, J.: Cuadros para la calificación de las zonas climáticas según el grado de adaptación a las mismas de los diferentes cultivos (p. 39-45).
Contiene datos sobre cultivos extensivos, hortalizas y frutales.
- Parodi, L. R.: Las malezas invasoras de los cultivos (p. 201-321).
Una descripción de las principales especies y datos sobre su control.

- Petetin, C. A.: Calendario para tratamientos fitosanitarios de frutales (p. 355-365).
- Remussi, C. y otros: Plantas textiles e industriales de uso variado (p. 1073-1124).
- Varios autores: Cereales mayores (trigo, avena, cebada, centeno, maíz, arroz, oleaginosas) (p. 443-706).
- Varios autores: Plantas estimulantes y aromáticas (té, yerba mate, tabaco, lúpulo, etcétera) (p. 1125-1181).