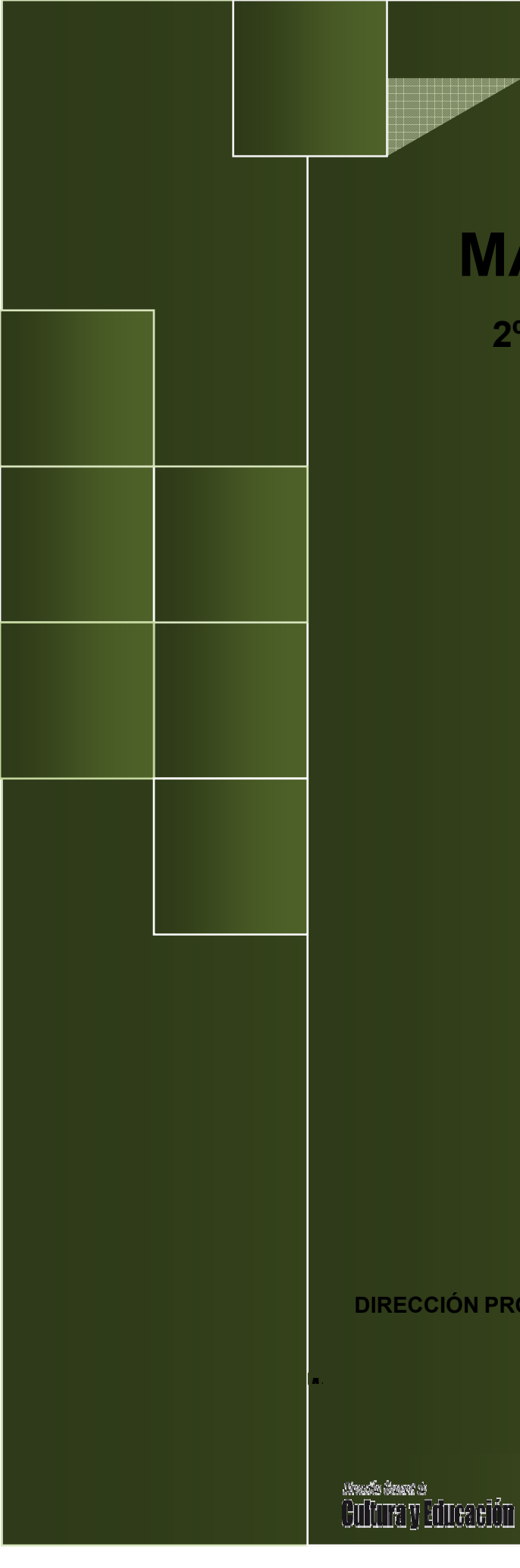




MANUAL DE VIVERO

2º AÑO CICLO BÁSICO AGRARIO

VERSIÓN PRELIMINAR

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN AGRARIA



Introducción

En el marco de la Educación Secundaria obligatoria, la modalidad Agraria es una de las alternativas de Educación Técnico Profesional.

Por Resolución N° 88/09 se aprobó el Diseño Curricular del Ciclo Básico Agrario, el mismo promueve la cultura del trabajo, la sustentabilidad social, ambiental y económica de las producciones, el agregado de valor a la materia prima, la producción de alimentos sanos y seguros, las formas asociativas, el empleo autogestivo, el desarrollo rural y el arraigo como valores de una verdadera “Ciudadanía Rural”.

Por Disposición N° 10/09 se aprobaron los entornos formativos para el ciclo básico agrario: Huerta, Vivero, Forrajes, Apicultura, Cunicultura, Avicultura, Porcinos, Ovinos, Taller Rural y Mecánica agrícola. En cada uno de ellos se proponen modelos que representan las producciones familiares

Corresponde ahora acompañar el trabajo de nuestras escuelas con los manuales de Huerta, Vivero, Forrajes, Investigación del Medio I, Investigación del Medio II, Organización y Gestión del trabajo y la producción, Taller rural, Maquinaria Agrícola, Cunicultura, Apicultura, Avicultura, Ovinos y Porcinos.

Los mismos permiten orientar y facilitar las acciones de los docentes y alumnos para la construcción de aprendizajes significativos en los talleres y sus entornos formativos. Constituyen una propuesta de trabajo abierta para que, docentes y alumnos, interactúen con ella, jerarquizando, reordenando y secuenciando contenidos y actividades, de acuerdo a cada situación de enseñanza aprendizaje

En el desarrollo de cada espacio curricular (materia, taller, seminario), podrán incorporarse: conceptos, estrategias, ideas, técnicas, procedimientos, actitudes, valores, destrezas motrices, competencias intelectuales y teorías, que los docentes consideren.

Cada manual en sí, posibilita también acciones de extensión al contexto socio productivo, pudiendo ser base de actividades de educación no formal en acciones de capacitación laboral y actualización técnica.

Este es un aporte de la Educación Agraria a la Educación Agraria misma. Rescata el trabajo anónimo de nuestros docentes a lo largo de la historia y lo pone en valor.

Desde aquellos viejos apuntes que cada uno se organizó para hacer posible el dictado de su materia, llegamos a la propuesta de estos manuales.

La actualización necesaria consistió en tareas de recopilación, compaginación, edición y elaboración de actividades que los recrea y los vuelve interactivos. Suponen una propuesta mínima de trabajo.

Como siempre, la creatividad, el ingenio y la experiencia de nuestros docentes, mejorarán la propuesta en la renovación de su compromiso ante la diversidad de escenarios que se nos plantea con cada grupo de alumnos.

La distribución gratuita de estos manuales a los alumnos de nuestras Escuelas y por extensión a sus familias, promueve derechos de **igualdad, inclusión, calidad educativa y justicia social** como elemento clave de las estrategias de desarrollo y crecimiento socioeconómico de la Provincia contemplados en las Leyes de Educación Nacional y Provincial.

Guía para el docente

En las primeras clases el docente presentará la propuesta metodológica del taller –el programa y las pautas de evaluación –, visitará la sección didáctico-productiva o entorno formativo y tomará la evaluación diagnóstica. A su vez, presentará el Manual de Vivero como bibliografía. Respecto a la modalidad de desarrollo de los contenidos, las siguientes son algunas cuestiones a tener en cuenta:

- la totalidad de las unidades se abordará a lo largo del ciclo lectivo
- el 90 al 100% de las clases se pueden desarrollar en el entorno formativo correspondiente;
- es fundamental el trabajo en clase, ya que teniendo en cuenta la jornada completa de nuestras escuelas, los alumnos disponen de poco tiempo en los hogares y/o la residencia para desarrollar las tareas.

Por otra parte, se propone que los docentes promuevan las actividades de extensión y la utilización de diversos recursos didácticos como los que se sugieren:

- diseñar y realizar entrevistas a productores del medio, a responsables del área municipal de la producción, a organizaciones del trabajo y/o la producción que referencien a la misma para lograr la promoción y la extensión de esta actividad;
- visitar viveros de la zona;
- desarrollar mapas y redes conceptuales tanto para la construcción de conceptos como en el proceso de evaluación;
- utilizar recursos como láminas, diccionarios, artículos periodísticos y diferentes recursos seleccionados de acuerdo con las motivaciones e intereses de los grupos de alumnos;
- promover la exploración en internet de temas inherentes.

Guía para el alumno

Las expectativas de logro son las siguientes:

- Reconocimiento de la producción de especies de vivero y su aprovechamiento en el desarrollo de pequeños planes de producción.
- Identificación de las plantas como mejoradoras del entorno y de la calidad de vida en el paisaje rural.
- Caracterización de la producción de frutas y su aprovechamiento.

En este Manual los alumnos encontrarán un desarrollo teórico organizado en diferentes unidades de contenido y dos tipos de actividades:

1. Ejercicios que buscan aplicar los conceptos presentados.
2. Actividades autoevaluativas, ubicadas al finalizar cada unidad de contenidos, que comprenden un cuestionario y un glosario. La lectura y resolución de las mismas permite evaluar la comprensión por parte de los alumnos de los conceptos desarrollados en cada unidad.

Evaluación

Para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje es importante informar y compartir con los alumnos las expectativas de logro y los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta a lo largo del ciclo lectivo.

Se recomienda que el docente pueda realizar un seguimiento de las siguientes etapas:

- Evaluación diagnóstica: punto de partida fundamental para conocer a los alumnos y seleccionar y desarrollar estrategias, contenidos, recursos y demás actividades, adecuadas a las características de los grupos.
- Evaluación en proceso: se registrarán los aprendizajes mediante la utilización de diferentes instrumentos de evaluación (oral, escrita, informes, trabajos prácticos, guías de estudio, observación directa y otras). El Maestro de Sección de Enseñanza práctica participará en el registro de los logros junto al docente.
- Evaluación final:
 - a. Evaluación integradora: en donde se pondrán en evidencia los logros alcanzados por los alumnos y el docente a lo largo del ciclo lectivo.
 - b. Organización del sector productivo de la escuela.
 - c. Diseño de una producción familiar

Los puntos b y c se podrán trabajar en forma individual o colectiva.

Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica del grupo nos permite saber qué grado de aproximación tienen los alumnos con

Ejemplo

- ¿Que es un vivero?

- ¿Qué tipos de viveros conoce?
- ¿Conoce algún vivero de la zona?
- ¿Qué tareas se imagina que haremos en este entorno?
- ¿Qué se produce en un vivero?
- ¿Qué espera aprender en este entorno?
- ¿Que debemos tener en cuenta para la instalación de un vivero?

Evaluación integradora

El objetivo consiste en aplicar los contenidos y actividades desarrollados en este manual.

Ejemplo

Para ello, se sugiere realizar la visita a un vivero familiar, comercial o comunitario y elaborar un informe teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación
- Instalaciones
- Tipos de producción
- Especies
- Siembra
- Manejo y control de cultivos
- Sanidad
- Reproducción vía sexual y asexual
- Cosecha
- Destino de la producción

BLOQUE TEMÁTICO I

TIPOS DE VIVERO: FAMILIAR, COMERCIAL Y COMUNITARIO

1. Tipos de vivero
2. Ubicación y Diseño del vivero
3. El tamaño del vivero
4. Partes del vivero

1. Tipos de vivero: familiar, comercial y comunitario

Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas de diversos tipos.

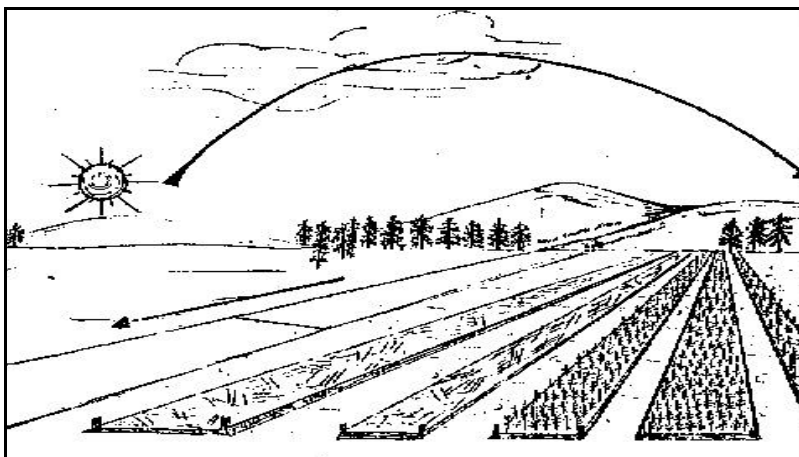
Pueden ser forestales, frutales y ornamentales.

- Los viveros forestales producen especies destinadas a la producción maderera, para cortinas, montes y arbolado público. Ejemplo Eucaliptos, pinos, casuarinas, olmos, plátanos, álamos, fresnos, acacias, palo borracho, ceibo, timbo, anchico, entre otros.
- Los viveros de frutales están dedicados a la producción de especies destinadas a obtención de frutas de diferentes tipos. Ejemplo: Perales, durazneros, ciruelos, vides, damascos, manzanos, almendros, nueces.
- Los viveros ornamentales están destinados a producir plantas de interior y exterior con fines de ornamento o embellecimiento de espacios como parques y jardines. Ejemplo: Los hay de flor (claveles, rosales, aljabas) , de colores en hojas y tallos (begonias, ficus, helechos, difembaquias, palo de agua), arbustos(madre selva, glicina, jazmín, camelias)

2. Ubicación y Diseño del vivero

El primer paso en la construcción del vivero es la selección del sitio, la ubicación del vivero. Parece una cuestión sencilla, sin embargo, debe decidirse con cuidado, ya que este será un vivero permanente y una mala ubicación puede complicar mucho los trabajos posteriores.

¿Qué debemos considerar para ubicar el vivero?



Distancia a los materiales necesarios

Es importante que nuestro vivero esté ubicado cerca de la zona de la cual se obtendrán los recursos para su funcionamiento: mantillo, arena, cañas, etc. Más aún si no contamos con un medio para transportar estos materiales.

Distancia a destino final de las plantas

También debemos tener en cuenta adónde irán nuestras plantas: plantación en campo, arbolado urbano, venta al público, etcétera.

Cercanía a las áreas a forestar

La demanda de plantas en esas zonas es mayor; por ende, cuanto menores son las distancias entre el vivero y la plantación, menores son también los costos por flete y los riesgos de daños para las plantas.

Disponibilidad de mano de obra

El vivero forestal necesita mano de obra calificada la mayor parte del año. Además, las tareas de siembra, poda de raíces, trasplantes, extracción de plantas, cuando el vivero no está mecanizado, demandan mucho personal.

Para dar una idea de la cantidad de mano de obra necesaria tomamos como ejemplo un pequeño vivero donde se produce en forma manual 100.000 plantines, insume aproximadamente 220 jornales/año.

Un buen cuidado y vigilancia

Es necesario que el vivero no esté demasiado lejos de la vivienda de un responsable, para atender cualquier urgencia o recibir a visitas o compradores.

Otros elementos

Deben preferirse sitios bien protegidos de los vientos, sin demasiada sombra y preferentemente plano y con buen drenaje y escurrimiento. (que no se encharque).

Caminos transitables con vehículos todo el año

Cuando el vivero no tiene los caminos de acceso en condiciones, puede afectarse seriamente la venta de plantas.

Terreno a cultivar con buen drenaje y suelo apropiado

El invierno y la primavera son las épocas con mayor riesgo de acumulación de agua, por lo tanto el sitio elegido debe tener buen drenaje tanto superficial como en el subsuelo. El agua en exceso durante un corto período puede provocar la asfixia de las plantas y en consecuencia importantes pérdidas en la producción.

El mejor suelo para el cultivo de plantines es el de textura franco - arenosa. Esta textura la apreciamos al tacto (es ligeramente arenosa, se puede amasar en estado húmedo y resiste hacer un fideo del grosor de un lápiz sin romper). Conviene descartar los suelos arcillosos y los pedregosos porque dificultan el desarrollo del sistema radicular. Además, cuando las tareas se realizan en forma mecanizada como, por ejemplo, la poda de raíces, estos tipos de suelos presentan muchos inconvenientes.

Tampoco son aconsejables los suelos que fueron utilizados durante mucho tiempo con agricultura intensiva (suelos desgastados).

Disponibilidad de agua

Este es uno de los temas también críticos, para esta producción. Debemos contar con una fuente de agua en cantidad permanente y que no sea salada, muy sucia

o contaminada. Si cuando el suelo se seca queda una costra de sal o si el agua se siente salada al tomarla, no es agua buena para el vivero.

Para tener una idea del volumen necesario de agua, este dato es importante: Por cada 1000 plantines se necesitan entre 350 y 500 litros de agua por semana, según la época del año y la media sombra que se use.

El vivero necesita riegos periódicos durante parte de la primavera y todo el verano. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de:

- La textura del suelo: los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad, por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua. En cambio, los suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.
- La evapotranspiración: las altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos.
- Calidad del agua: es importante analizarla para tener la seguridad de que tiene bajo contenido de sales.

La topografía

En lugares con ocurrencia de heladas muy tempranas ó muy tardías, conviene elegir sitios altos o con pendiente suave donde hay movimiento de aire, porque en los sitios bajos con acumulación de bolsones de aire frío se registran los mayores daños por helada.

La exposición a la luz

Con respecto a la luz, lo ideal es elegir el sitio que tenga el mayor tiempo de exposición al sol que sea posible. Se deben evitar las exposiciones Este o Sur, o lugares muy sombríos porque la falta de luz se traduce en menor desarrollo de la planta.

Protección contra el viento

Al elegir el sitio para instalar el vivero, conviene recordar que una cortina forestal bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento, sino que aminore su velocidad. Además, de acuerdo con lo explicado en el punto anterior, no debe quitarle luz al cultivo.

3. El tamaño del vivero

Para definir cuál es el tamaño de vivero que queremos instalar, es decir, qué cantidad de plantas vamos a producir, debemos considerar los siguientes aspectos:

a. La demanda de plantines:

- cuando el destino de la producción es satisfacer la *demanda de la propia empresa*, podemos definir rápidamente qué cantidad de plantas producir cada año;
- cuando el destino es la *venta de plantas*, se debe realizar un relevamiento en la zona sobre las empresas forestadoras existentes, la superficie que forestan anualmente, la demanda actual de superficie a forestar, el origen de las plantas que utilizan. De ese modo, se puede definir más acertadamente sobre la cantidad de plantas a producir.

b. La disponibilidad de terreno

Para calcular la superficie necesaria para producir una determinada cantidad de plantas se parte de la base de que en 1,5 m² se cultivan entre 100 y 120 plantas, esto es considerando el cantero y el pasillo entre dos canteros. Como se trata de un cultivo bianual esta superficie se duplica. Esto significa que necesitamos superficie para los canteros de plantas de 1 año y superficie para los canteros de plantas de 2 años. Pero tratándose de un cultivo tan intensivo es muy conveniente contar también con un sector para poder realizar rotaciones, para reponer la fertilidad del suelo. Además, hay que considerar los espacios que ocupan un

galpón, los caminos de ingreso y circulación por el vivero, el sector donde se almacenen las plantas que están listas para ir a plantación.

Como datos orientativos se puede decir que un vivero que produce 500.000 plantas, necesita una superficie aproximada de entre 2 y 2,5 has. Por cada 1000 plantines de producción se necesitan unos 10 m² de canteros, más 0,5 m² de almácigo, y unos 6 m² más para caminos y sendas; totalizando entre 16,5 y 20 m² por cada 1000 plantas. A la superficie calculada, debe sumarse la correspondiente a cortinas, represa o depósito de agua, lombricario y galpón.

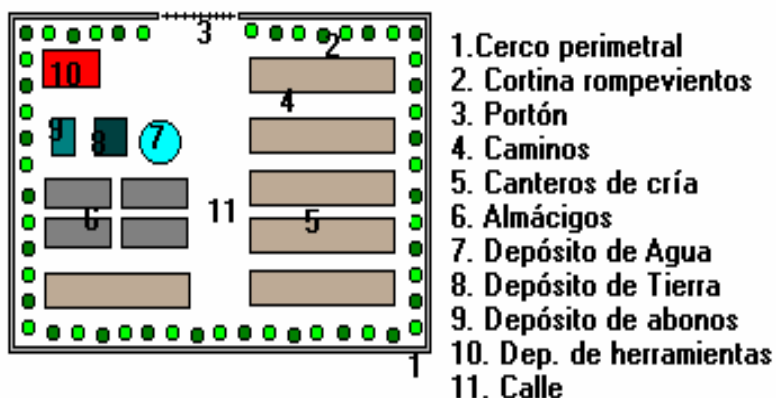
Fuente: Proyecto Forestal Regional El Vivero Forestal INTA EEASE

Actividades

1. Reconoce y diferencia tipos de vivero según tamaño y producciones.
2. Identifica las partes de un vivero.
3. Recorre el vivero de la escuela, dibuja las diferentes áreas y describe las actividades que allí se realizan.
4. Determina las condiciones para organizar un vivero forestal, frutal y/u ornamental.
5. Reconoce especies forestales, frutales y ornamentales en la escuela.

4. Partes del vivero

Un vivero forestal consta de las siguientes partes:



1. Almacigos

Los almacigos son canteros especiales donde se ponen a germinar las semillas para después transplantar las plantitas a los envases. En los almacigos se brindan a las plantitas todo lo necesario para desarrollarse: media sombra, humedad, protección contra vientos y suelo rico. En general, se utiliza una superficie de 0.5 m² de almacigo por cada 1000 plantas. Si se producen pocas plantas, los almacigos pueden construirse en cajones de verduras.

2. Canteros de envases

Los canteros son la parte que más espacio ocupa en el vivero. Es donde se acomodan las plantas una vez transplantadas del almacigo a los envases. Aquí, las plantas tienen el espacio necesario para crecer bien. En zonas semiáridas se recomienda usar canteros bajo nivel, para un mejor aprovechamiento del agua. En general tienen de 1 a 1,2 metros de ancho, el largo es variable (no más de 10 m) y la profundidad es similar a la altura del envase o un poco menos. Si se usa sombra individual por cantero, estos deben orientarse en sentido Este-Oeste, para que tengan sombra todo el día.

3. Calles y sendas

Los canteros se separan por sendas de unos 30 cm de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla. Cada tantos canteros, es bueno dejar una calle más ancha como para poder pasar con un tractor o una camioneta, para el transporte de materiales del vivero o el despacho de las plantas.

4. Media sombra

En climas de sol fuerte como el nuestro, es necesario brindar a las plantitas (en almacigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas y conservar más agua para la planta, reduciendo la evaporación. No se debe exagerar, cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La media sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad

entre la sombra total y el rayo del sol. Lo más conocido para esto es la tela media sombra; también se pueden usar entramados de caña, listones de madera, totora, ramas, o colocar las plantas debajo de un árbol de copa no muy densa. Se puede hacer una sola estructura para todos los canteros (tendrá que ser alta para poder pasar) o individuales (una para cada cantero). Si se da una inclinación, el lado más bajo debe quedar hacia el norte, para que no entre demasiado sol por ese lado.

5. *Área de transplante*

Está destinada a recibir las plantas que provienen de los almácigos, cuando alcanzan un tamaño adecuado para ser trasplantadas. Puede tener dos sectores, dependiendo de las especies a cultivar y de la técnica elegida. Uno de estos sectores se denomina *cancha de cría* y en él se trasplantan las plantitas de los almácigos a envases. Esta técnica se emplea principalmente para plantas de hojas perennes, aunque actualmente está muy extendido su uso. El otro sector, denominado *vivero de cría* también recibe las plantas del almacigo pero se las planta directamente en tierra. Las plantas que son trasplantadas al vivero de cría son por lo general especies de hoja caduca que resisten un posterior trasplante al lugar definitivo a raíz desnuda, es decir, sin pan de tierra.

6. *Área de plantación*

Comprende el sector donde se plantan directamente en tierra o envases diferentes partes de plantas como estacas (trozos de tallos); pedazos de raíces que pueden brotar, etcétera. En esta área se producen plantas a partir de partes de las plantas que no son semillas (reproducción asexual).

7. *Área de preparación del Sustrato*

Además de estas áreas, se requerirá de un lugar para la preparación del suelo sobre el cual se cultivarán las plantas en el vivero.

8. Los cercos

Sirven para proteger el vivero del ingreso de animales. Es importante contar con un buen cerco porque un solo animal puede dañar nuestra producción y el vivero en muy poco tiempo.

9. Maquinas y herramientas

Galpón, depósito de herramientas e insumos. Tractor de 40 Hp (según escala) Motocultivador (rotobacter con accesorios). Rastra de discos, de dientes, surcador Mochilas pulverizadoras. Desmalezadora, cortadora de pasto, bordeadora (moto guadaña). Balanza. Heladera o cámara.

Palas anchas y de punta, rastrillo, horquillas, azadas, azadines, carretillas, regaderas, pico. Tijera común, tijera de podar, corta cercos, escuadra de plantar, tutores.

Sistema de provisión, almacenamiento y distribución de agua: bomba o molino, tanque, mangueras, equipos de riego (aspersión, micro aspersión, goteo).

10. Insumos

Especies forestales, ornamentales y frutales. *Speelding*, sustratos, semillas, macetas (grandes y chicas), estacas. Herbicidas, abonos y fertilizantes. Insecticidas, funguicidas, acaricidas. Lombricompuesto. Especies forestales y ornamentales. Calendario de siembra. Fertilizantes.

11. Otras instalaciones

Es muy útil contar en el vivero con un galpón o pieza para guardar herramientas, semillas y materiales y una galería o sombra para trabajar.

AUTOEVALUACIÓN

Responda el siguiente cuestionario:

1. ¿Qué es un vivero?
2. ¿Qué es un vivero forestal?
3. ¿Qué es un vivero frutal?
4. ¿Qué es un vivero ornamental?
5. ¿Qué se tiene en cuenta al definir el sitio donde instalar un vivero?
6. ¿Cómo se calcula la disponibilidad de terreno?
7. ¿A que se llama cantero de envases?
8. ¿Con que se puede construir una media sombra?
9. ¿A que se denomina cancha de cría?

GLOSARIO

Media sombra	Cantero
Textura	Cortina rompe vientos
Topografía	Zaran
Permeable	Caduca
Demanda	Estacas
Lombricario	Sustrato
Almacigo	
Compost	

BLOQUE TEMÁTICO II

LOS REQUERIMIENTOS DE LAS PLANTAS. SUSTRATOS, EL AGUA, EL SUELO, ABONOS, ENMIENDAS Y COMPOST

Los requerimientos de las plantas.

Una vez conocidos los requerimientos para desarrollar un vivero y las partes o áreas de producción, y previo a trabajar con las plantas debemos conocer los requerimientos de ellas.

Estos requerimientos son los elementos que nos permitirán producir plantas sanas y vigorosas. Ellos son:

1. El sustrato.
2. El agua
3. Los nutrientes: abonos y fertilizantes

1. El sustrato

El sustrato que se usa para llenar los envases y almácigos tiene que cumplir varias funciones: dejar entrar y retener el agua; ser rico en nutrientes; blando para que la raíz pueda crecer y no desarmarse cuando se saque el envase.

Como es difícil encontrar la tierra “perfecta”, se prepara un sustrato mezclando distintos materiales como arena, mantillo, lombricomposto, abono, tierra, etc. La mezcla debe pasarse por una zaranda para que sea bien fina y no contenga piedras, basura o terrones. Amasando un poco de sustrato se prueba si la mezcla es buena para retener el agua y los nutrientes. La mezcla no debe ser demasiado arenosa (se escapa el agua) o demasiado arcillosa (absorbe el agua muy despacio).

El sustrato tiene por función:

- generar condiciones óptimas para la germinación de las semillas;
- favorecer la emergencia y el desarrollo inicial de las pequeñas plantas;
- permitir que las raíces crezcan sin dificultad, favoreciendo el anclaje de las plantas al suelo.

El sustrato además, aportará fertilidad al suelo, ayudará a conservar la humedad y aireación del mismo.

¿Como esta compuesto el sustrato?

Está compuesto por una mezcla de tierra común, arena y algún material con alto contenido de materia orgánica (compost, mantillo, turba). Las proporciones de cada uno de los componentes varían de acuerdo con la especie que se va a sembrar. Algunas necesitan más materia orgánica que otras.

En general se sugiere mezclar 50% de material con alto porcentaje de materia orgánica y 50% de tierra negra y arena fina. En el caso de las coníferas se mezcla la tierra de lugar con arena, en partes iguales.

Elaborado el sustrato debemos cuidar su desinfección

El sustrato debe estar libre de bacterias, hongos, insectos, etcétera. Para asegurarnos de que ninguno de estos organismos esté presente, se desinfecta el suelo del almacigo. En el caso que se utilice tierra con micorrizas, primero se hace el tratamiento de desinfección del sustrato y después se agrega el suelo con hongos. Si no se realiza la desinfección, la siembra en el almacigo puede fracasar totalmente.

Hay muchas técnicas para lograr desinfectar el suelo de acuerdo con los recursos que disponga. A continuación, describiremos algunas.

Con formol:

Para 2 m² de almacigo hay que realizar el siguiente preparado: se diluyen entre 50 y 100 cc de formol al 40% de concentración en 10 litros de agua. Una vez preparada esta solución, se la distribuye con una regadera sobre el suelo del almacigo, repitiendo la operación hasta acabar la solución. Es conveniente remover el sustrato cada vez que se realiza la aplicación.

Al finalizar el tratamiento hay que cubrir el almacigo con un plástico, para evitar que los gases producidos se evaporen. El almacigo debe permanecer cubierto durante 48 horas, luego se retirará el plástico y se removerá el sustrato.

Se lo deja airear durante 2 o 3 días, después de los cuales estará en condiciones para la realización de la siembra.

Como el formol es muy tóxico, se deberá recomendar a los alumnos manipularlo con sumo cuidado.

Con agua hirviendo

Se vierte sobre cada metro cuadrado de almacigo 10 litros de agua hirviendo. Repetir la operación dos o tres días consecutivos.

Retostado del sustrato

Se coloca el sustrato seco en un recipiente metálico y se lo somete a la acción del fuego. Se deberá remover permanentemente para que tome una temperatura uniforme de 70 a 80 C°. Esta tarea se realizará durante dos o tres horas.

Con productos de síntesis química

En la actualidad, se dispone de numerosos productos terapéuticos de elevada toxicidad para los organismos patógenos del suelo. Entre ellos podemos citar maneb, zineb, captam, ferbam. La aplicación de estos productos se hace mediante riegos, pulverizaciones o espolvoreos.

Se debe leer atentamente el marbete del producto, allí encontrará las indicaciones. Se debe tener especial cuidado si decide aplicarlos, pues, por lo general, son de elevada toxicidad para el hombre.

Actividad

- Enuncia las características del suelo para producir plantas de vivero.
- Selecciona el suelo según sus aptitudes para cultivar plantas en vivero.
- Preparar sustratos de siembra.
- Realizar desinfecciones de sustratos, aplicar diferentes métodos.

2. El agua:

El agua es vital para el crecimiento y desarrollo de las plantas, en el vivero es importante contar con agua de buena calidad y suficiente para el requerimiento de los diferentes vegetales.

El agua se debe proporcionar a las plantas según su necesidad, debemos saber determinar estas necesidades y evitar excesos.

Las plantas cuando mas chicas son más delicadas resultan a los déficit y excesos. Una planta en almácigo o maseta por ejemplo requiere un suministro frecuente y lo mas fácil para determinar el mismo es observando sus hojas y la humedad del sustrato.

a. Por observación de hojas: Hojas flácidas, ligeramente marchitas, se debe regar, hojas turgentes, firmes, esta bien hidratada la planta, no requiere agua.

b. Por tacto en el sustrato: Simplemente con introducir el dedo en el sustrato observaremos si este sale ligeramente sucio (de tierra húmeda) es el momento de regar. Si sale sucio muy húmedo esta bien o ligeramente saturado de agua, no hay que regar. Si el dedo sale sin ningún tipo de suciedad, esta seco y es importante suministrar agua a la brevedad.

La calidad del agua es muy importante: Se debe evitar aguas saladas, sucias o contaminadas.

El momento de regar es también importante, en lo que respecta al medio ambiente, y horas de riego. Siempre se debe evitar hacerlo en horas de mucha radiación solar a altas temperaturas. El agua se calentara y provocara efectos nocivos a las plantas, ejemplo quemaduras de raíces, hojas que pueden provocar la muerte.

Actividad en el vivero:

- Reconocer la calidad del agua.
- Determina el momento de regar. Realiza riegos. Emplea métodos diferentes de riego.

3. Los nutrientes: Los abonos y fertilizantes

La tierra que se usa para llenar los envases y almácigos tiene que cumplir varias funciones: dejar entrar y retener el agua; ser rica en nutrientes; blanda para que la raíz pueda crecer y no desarmarse cuando se saque el envase.

Las plantas necesitan para su crecimiento y desarrollo contar con diversos nutrientes del suelo.

Se considera que un suelo o sustrato es fértil cuando se cumplen las condiciones de ***dotación y abastecimiento*** para ese mismo suelo.

a. Dotación: se refiere al contenido de nutrientes que posee originalmente un suelo o sustrato. Se determina por análisis de laboratorio que son interpretados por profesionales.

b. Abastecimiento: son aquellas condiciones de suelo o sustrato que permiten que un determinado nutriente se encuentre disponible para la planta. También se determina por métodos de laboratorio.

Conocidos estos datos, los profesionales pueden determinar si esta la dotación y abastecimiento necesario para un determinado cultivo o es necesario ajustar y colocar mas nutrientes para lograr mejores resultados.

Por ejemplo, si consideramos al Nitrógeno como nutriente en el suelo, la cantidad de este elemento en forma disponible para el vegetal se llama *dotación*.

Hay algunos elementos como la porosidad (consecuentemente la aireación), la presencia de encostramiento y/o capas compactas sub superficiales, la textura y estructura del suelo, el contenido de materia orgánica, que pueden condicionar el *abastecimiento* del nitrógeno para las raíces de los cultivos (ya que actúan sobre la movilidad y la absorción de Nitrógeno por las raíces del cultivo).

Los nutrientes pueden ser proporcionados por enmiendas orgánicas o inorgánicas. En las producciones orgánicas se recomienda el uso de abonos de origen animal y vegetal, estos son en general, los abonos, las tierras mejoradas (lombriz fértil y otras).

En las producciones de mayor escala a las familiares se recurre normalmente a los fertilizantes (químicos). Estos pueden ser en polvo, gránulos o líquidos.

Para lograr una tierra ideal o sustrato optimo, se prepara un sustrato mezclando distintos materiales como arena, mantillo, lombricompuesto, abono, tierra, etc. La mezcla debe pasarse por una zaranda para que sea bien fina y no lleve piedras, basura o terrones. Amasando un poco de sustrato se prueba si la mezcla es buena para retener el agua y los nutrientes. La mezcla no debe ser demasiado arenosa (se escapa el agua) o demasiado arcillosa (absorbe el agua muy despacio).

Estos nutrientes, o elementos básicos para que las plantas se nutran y desarrollen con normalidad son:

Nitrógeno (N): aproximadamente un 95% de este nutriente tiene su fuente en la materia orgánica del suelo. Pero se puede agregar al suelo en forma de urea por ejemplo.

Consecuentemente un suelo pobre en Materia orgánica, tendrá un bajo contenido en N- NO₃- para la planta.

Fósforo (P): se considera que un 50% del P-PO 4-3 absorbido por el vegetal proviene de la materia orgánica del suelo, el otro 50% restante corresponde al material original del suelo (Roca madre).

Potasio (K): la roca madre es el origen de este nutriente.

Calcio (Ca) y Magnesio (Mg): igual fuente que el K.

Azufre (S): aproximadamente iguales características que el N.

Hierro (Fe), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganese (Mn), Boro (B): son considerados como micronutrientes u oligoelementos (también elementos menores) por su baja concentración en la solución del suelo. La planta necesita una reducido provisión de los mismos para su metabolismo. Su disponibilidad está fuertemente influida por el valor de pH en el suelo.

Los aportes de los nutrientes los podemos realizar de tres maneras diferentes, veamos como y sus características:

- a. Abonos
- b. Fertilizantes
- c. Enmiendas

- a. Los abonos.

Se define como abono orgánico a aquel material compuesto por residuos de distinto origen, en diferente estado de transformación, todo de características orgánicas. Algunos ejemplos son: restos vegetales, residuos de cosecha, vegetales en pleno desarrollo, residuos urbanos y cloacales, estiércol, cama de criadero, residuos de industria.

Su utilización se limita a cultivos hortícolas, frutícolas y ornamentales de tipo intensivo, debido fundamentalmente al alto volumen que se debe utilizar. Las siguientes son algunas de sus características:

- baja concentración de nutrientes asimilables y no equilibrada;
- nivel de materia orgánica relativamente alto;
- efecto principal sobre las propiedades físicas del suelo;
- necesidad de altos volúmenes de aplicación;
- composición química variable de acuerdo a su origen.

- b. Los fertilizantes

¿Qué es un Fertilizante?

Es toda sustancia o mezcla de sustancias que incorporada al suelo o aplicada sobre la parte aérea de los vegetales suministra el o los elementos que estos requieren para su nutrición, estimulando su crecimiento y aumentando su producción.

El *grado de un fertilizante* es el porcentaje en peso del elemento en cuestión.

Los fertilizantes tienen expresado el grado bajo la siguiente forma:

N como elemento, P como P_2O_5 y el K como K_2O . En las bolsas leemos: N P K precedido por un número que indica la cantidad de cada uno de estos tres elementos.

La *pureza* es el porcentaje del elemento declarado en el producto en relación con el porcentaje del mismo en el compuesto químicamente puro.

La *materia inerte* son los productos que acompañan al fertilizante y le dan volumen pero no modifican sus características ni tienen acción fitotóxica.

Tipo de presentación de los fertilizantes

Existe una amplia gama de presentación de fertilizantes en el mercado, todos ellos con una tecnología de aplicación que los caracteriza.

- Sólida: granulado y pulverulento.
- Líquida.
- Gaseosa.

También los hay de liberación lenta que son de elevado costo, empleados fundamentalmente en cultivos de alto valor como florales o plantas de interior.

Tecnología de aplicación

Los fertilizantes tienen diferentes formas de aplicación:

- Sólidos a voleo en bandas en la línea de siembra, abajo de la línea de siembra y al costado. Líquidos con el agua de riego (pulverizaciones foliares).
- Gaseosa mediante equipos especiales

Momento de aplicación

- Presiembra o preplantación
- A la siembra o plantación
- En el cultivo

Es importante señalar que para el caso de los fertilizantes sólidos, la aplicación de uno Fosforado, implica obligatoriamente la incorporación al suelo (enterrado), debido a su baja movilidad en el perfil; de modo que quede disponible para ser absorbido por las raíces. Los Nitrogenados y Potásicos pueden ser aplicados en superficie sin incorporación, ya que tienen alta movilidad en el mismo.

Los fertilizantes líquidos son especialmente adecuados para su aplicación en el cultivo una vez implantado, ya que se pueden aplicar con el agua de riego junto con plaguicidas y pesticidas, sin necesidad de remover el suelo y/o sustrato. Su empleo se encuentra también difundido en fertilizaciones foliares.

La utilización de fertilizantes gaseosos, se encuentra restringido a cultivos de tipo extensivo (maíz y trigo) y fundamentalmente al Amoníaco anhidro (Nitrogenado).

Algunos fertilizantes usados

Fertilizantes nitrogenados

Su origen puede ser natural o producto de síntesis industrial. Algunos ejemplos son: Nitrato de Sodio; Nitrato de Potasio (también se lo considera como Potásico); Nitrato de Calcio; Urea; Amoníaco anhidro; Nitrato de Amonio; Sulfato de Amonio

Fertilizantes fosforados

La Roca madre con alto contenido de Fósforo es la materia prima de estos fertilizantes. La Roca fosforada molida posee muy baja solubilidad en el suelo, por esa razón, se la trata con diversos tipos de ácidos para obtener compuestos más solubles. Algunos ejemplos son: Fosfatos de apatita; Fosfatos de Aluminio; Ácido fosfórico; Superfosfato triple de Calcio; Fosfato Monoamónico; Fosfato Diamónico; Superfosfato Simple; Escorias Thomas.

Fertilizantes Potásicos

El mineral de Potasio es la fuente principal para la fabricación de este tipo de fertilizantes, todos ellos poseen una alta solubilidad en el suelo. Algunos ejemplos son: Cloruro de Potasio; Sulfato de Potasio; Sulfato Potásico-Magnésico; Nitrato de Potasio; Carbonato de Potasio.

Fertilizantes de Liberación Lenta

Son fertilizantes cuya presentación puede ser en comprimidos recubiertos pulverulentos.

Los comprimidos recubiertos corresponden a fertilizantes N-P-K de grado variable: 15-15-15 o

18-18-18.

En general son fertilizantes sólidos convencionales recubiertos de una resina, que impide su solubilización inmediata. Su costo es elevado y su empleo se ve justificado en cultivos de alto valor (florales o plantas de interior).

Los fertilizantes pulverulentos de lenta liberación corresponden a aquellos que poseen en su composición una solución de Microelementos en vidrio fundido.

Características de los fertilizantes:

1.-Composición química: expresa el contenido de nutrientes del fertilizante

Elementos primarios: N, P, K

Elementos secundarios: Ca, Mg y S

Elementos menores o microelementos: B, Zn, Cu, Fe, Mo, Mn, etc.

c. Las enmiendas:

Se considera como enmienda a toda sustancia o mezcla de sustancias de carácter mineral u orgánico que incorporada al suelo modifica favorablemente sus características físicas o físico-químicas, sin tener en cuenta su valor como fertilizante. Ejemplos: yeso (sulfato de calcio), cal (hidróxido de calcio), dolomita (hidróxido de calcio y magnesio), azufre, turba, arena, perlita, vermiculita, etc.

Podemos decir entonces que una enmienda es:

Toda sustancia o mezcla de sustancias que aplicada al suelo, modifica favorablemente sus características físicas o fisicoquímicas. Estas sustancias pueden ser de origen mineral u orgánico.

Actividad

- Diferenciar y describir las características de los abonos, fertilizantes, enmiendas
- Reconocer diferentes tipos de abonos y su aplicabilidad.
- Reconocer diferentes tipos de fertilizantes y su aplicabilidad
- Uso de abonos y fertilizantes en diferentes cultivos.
- Reconoce y aplica fertilizantes y abonos.
- Determina el momento de regar. Realiza riegos. Emplea métodos diferentes de riego.

AUTOEVALUACIÓN

Responda el siguiente cuestionario:

- ¿Qué es abono?
- ¿Qué es enmienda?
- ¿Qué es compost? Describa su importancia
- ¿A qué se denomina sustrato?
- ¿Cómo se desinfecta?

GLOSARIO

Abono	Nutriente	Fertilidad
Enmienda	Mantillo	Turba
Cancha	Lombricompuesto	Coníferas
Sustrato	Zaranda	Micorrizas
Repique	Generación	Formol
Almacigo	Emergencia	Espolvoreo
Marbete		

BLOQUE TEMÁTICO III**EL CLIMA Y LAS PROTECCIONES**

Las plantas, en general, necesitan condiciones básicas de temperatura, humedad, radiación para crecer, desarrollarse, producir y perpetuarse (reproducción). Cada especie vegetal en particular requiere condiciones específicas, pero en general deben ser moderadas. La mayoría de las plantas cultivadas en los viveros forestales y frutales son tolerantes a las temperaturas extremas y requieren de humedad ambiente satisfactoria y radiación solar. Las plantas ornamentales florales, de interior, entre otras, generalmente se cultivan en ámbitos controlados y regulados.

Los sistemas de protección

1. Invernáculos
2. Media sombra

1. Invernáculos

“El invernáculo es una construcción destinada a resguardar los cultivos de plantas hortícolas, frutícolas, ornamentales o cualesquiera otra, en condiciones más favorables o más seguras que al aire libre”. Esta tecnología permite producir plantas que requieren control de temperaturas, humedad y luz. También, para producir fuera de temporada, lograr producciones anticipadas o especies que requieren especiales cuidados, sobre todo las ornamentales de interior.

Ventajas y desventajas de los invernáculos

	Cultivo en invernadero	Cultivo a cielo abierto
Ventajas	Permite producir plantas delicadas o de clima controlado. Incorpora nuevas especies. Aumenta la producción.	Es más económica ya que no requiere realizar inversiones.

Desventajas	Es más costoso. Es necesario cambiar el plástico cada 3 años. Residuo no biodegradable.	Rendimiento mucho menor. Período de cosecha breve. Período libre de heladas aleatorio. No permite realizar cultivos sensibles al clima.
--------------------	--	---

El invernáculo es una construcción caracterizada por poseer:

- una cubierta transparente a las radiaciones necesarias para la vida de las plantas, de donde resulta una modificación del clima exterior;
- dimensiones apropiadas para las especies a cultivar y para que un hombre trabaje en su interior;
- un sustrato natural o artificial con provisión de agua;
- dispositivos que permitan intercambios de aire con el exterior;
- eventualmente dispositivos para evitar valores extremos no deseados en los parámetros climáticos.

Ubicación del invernáculo

Para la ubicación del invernáculo, es necesario considerar la cercanía de diversos servicios, especialmente el suministro de energía eléctrica, la vivienda del operario responsable de su manejo, la red viaria y las comunicaciones.

La superficie ocupada por el invernáculo debe estar bien nivelada, algo más alta que los terrenos circundantes y rodeados de zanjas o canales que permitan el rápido escurrimiento de las lluvias.

A su vez, se tendrá en cuenta el abastecimiento y la calidad del agua necesaria para el riego. La mayoría de las especies cultivadas bajo invernáculo son sumamente sensibles a las aguas “duras” o de mala calidad, por lo que este elemento muchas veces condiciona la especie a cultivar.

Debe seleccionarse el tipo de suelo cuya textura y pH sean la más favorable para las especies que se desean cultivar, con calidad uniforme en toda su superficie,

buen drenaje, equilibrado en elementos nutritivos, sin exceso de sales y con una vida microbiana intensa.

Es importante buscar la protección contra vientos no deseados ya que su dirección y velocidad afectan en gran medida al invernáculo, ejerciendo una acción mecánica (daños sobre la estructura y/o cubierta) e influyendo en el incremento de las pérdidas de calor. En zonas no protegidas, debe considerarse la construcción de cortinas rompevientos.

Construcción de un invernáculo

La elección del invernáculo depende fundamentalmente de la capacidad económica del empresario y de la rentabilidad de los cultivos a realizar. No obstante, antes del inicio de la construcción, deben tenerse presentes los siguientes factores relacionados directamente con la estructura:

- luminosidad;
- cargas permanentes: el propio peso de la estructura y del material de cobertura y otras sobrecargas de uso fijo que puedan utilizarse (por ejemplo, tuberías para calefacción);
- cargas temporarias: acción del viento y lluvias, peso del hielo o nieve, sobrecargas para trabajos de conservación de la cubierta;
- conductividad térmica;
- mecanización y trabajos a realizar en el interior;
- facilidad de montaje de las partes que componen la estructura y de la cobertura;
- mantenimiento.

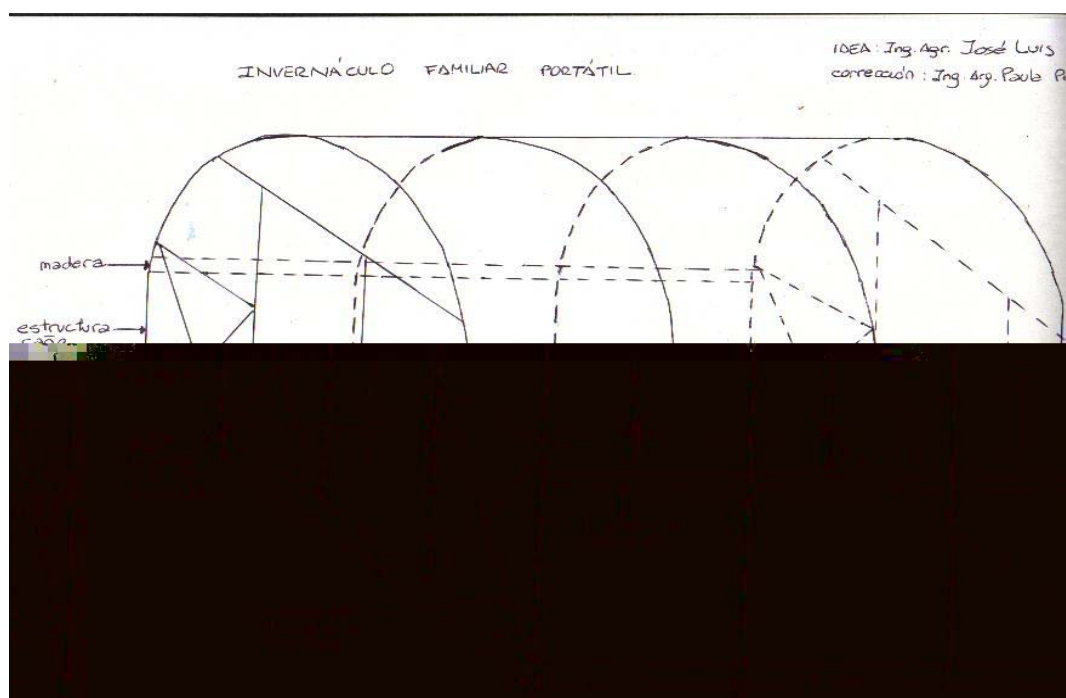
Orientación de los invernáculos

La orientación debe ser escogida de manera que:

- permita la mayor captación de energía solar en el período invernal;
- presente la mínima superficie expuesta a los vientos desfavorables.

Numerosos trabajos demuestran que las estructuras con su eje longitudinal en dirección Este-Oeste poseen una mayor captación de energía luminosa invernal, así como los techos curvos en relación a los planos. Con respecto a la exposición del invernáculo a los vientos desfavorables, si la orientación escogida a favor de la radiación supone una gran superficie eficaz a los vientos, debe evitarse la colocación de puertas y ventanas en esa dirección y asegurar una barrera de protección.

A continuación, se muestra un modelo de invernáculo, ideado por el Ing. Agr. Franchini y corregido por la Ing. Agr. Paula Pérez Maté.



Invernáculo familiar portátil

Tamaño: Largo: 3.40 mts. Ancho: 2.40 mts.

Materiales:

- 2 caños de plástico de 6 m cada uno de $\frac{3}{4}$ pulgadas
- 2 listones de madera de 3.40 m
- 2 puertas de plástico (marco de madera)
- 8 caños de hierro de 50-60 cm para encastrar el plástico de $\frac{3}{4}$ pulgadas

- Manguera negra (tipo riego)
- Plástico térmico de 150 micrones
- media sombra

2. Media sombra

En climas de sol fuerte como el nuestro, es necesario brindar a las plantitas (en almácigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas y conservar más agua para la planta, reduciendo la evaporación. No se debe exagerar, cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La media sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad entre la sombra total y el rayo del sol. Lo más conocido para esto es el zarán o tela media sombra; pero también se pueden usar entramados de caña, listones de madera, totora, ramas, o colocar las plantas debajo de un árbol de copa no muy densa. Se puede hacer una sola estructura para todos los canteros (tendrá que ser alta para poder pasar) o individuales (una para cada cantero). Si se da una inclinación, el lado más bajo debe quedar hacia el norte, para que no entre demasiado sol por ese lado.

Actividad

- Observen e interpreten datos meteorológicos. Visiten la estación o abrigo meteorológico y obtiene diferentes datos referidos a temperatura, humedad, precipitaciones, luz solar, vientos, heladas. Medí la temperatura y la humedad del suelo y evalúa sus efectos.
- Investiga los datos de la zona (estadísticos) y coteja con los requerimientos básicos de las plantas (frutales, ornamentales y forestales).
- Observa los daños producidos por heladas y sequías en algunas plantas.
- Realiza tareas de cultivo en invernáculos. Atención de cultivos. Cierre y apertura de cortinas.
- Reconoce métodos de control de temperatura y humedad en viveros.
- Construí protecciones en el vivero.
- Construí un pequeño invernáculo.

AUTOEVALUACIÓN

Responda el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuáles son los requerimientos de las plantas respecto al clima?
2. ¿Cómo sabemos sobre las temperaturas, humedad, lluvias en la zona?
3. Enumere algunos aparatos de medición de temperatura, humedad, lluvias y radiación solar
4. ¿Qué es un invernáculo?
5. ¿Para qué se construyen los invernáculos?
6. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cultivar en invernáculos?
7. ¿Cuándo se dice que el agua es dura?
8. ¿Cómo se debe orientar un invernáculo?
9. ¿Cómo se multiplican las plantas?

GLOSARIO

Biodegradable

pH

Textura

Drenaje

Media sombra

Evaporación

BLOQUE TEMÁTICO IV

MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS

Las plantas se pueden multiplicar siguiendo la vía sexual o asexual.

La multiplicación sexual esta representada por las semillas y la multiplicación asexual por otras partes de las plantas (raíz, tallo, hojas).

Debemos entonces conocer estos órganos de multiplicación y sus características:

- Las semillas en la reproducción sexual
- El material vegetativo (estacas, esquejes, injertos), en la reproducción asexual.

En el vivero al igual que en la huerta, se pueden obtener plantas a partir de semillas (reproducción sexual) y a través de otras partes de la planta como gajos, pequeños trozos de ramas, etcétera. Esta última forma de reproducción se llama propagación vegetativa o reproducción asexual y generalmente intervienen las hojas, tallos, raíces.

Los árboles producidos por semilla son generalmente más altos, de raíz profunda y no son exactamente iguales a los que le dan origen, pero esas características heredadas resultan favorecer la resistencia a enfermedades o plagas.

Los árboles producidos en forma vegetativa repiten exactamente las características de la planta madre, lo cual es bueno en frutales, además inician la producción de fruta mucho antes que los de semilla.

Algunas consideraciones para realizar multiplicación de plantas por estos dos métodos:

- ♦ Selección del material de multiplicación

En primer lugar debemos elegir los árboles padres. Este es un paso muy importante en el trabajo de vivero. Los ejemplares deben reunir características propias, de perpetuidad, sanidad, producción, ornamentación. Como vimos la multiplicación podrá ser sexual o asexual. El árbol padre debe tener buena forma

(madera); debe producir cosechas abundantes y de calidad (frutos); debe tener buen crecimiento y estar adaptado a la zona; debe estar libre de plagas y enfermedades y ser lo más resistente posible

4.1 VÍA SEXUAL: LA SEMILLA ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS, SIEMBRAS, ALMÁCIGOS, CUIDADOS.

♦ Multiplicación vía sexual

La propagación por semillas es uno de los métodos principales de reproducción de las plantas en la naturaleza y uno de los más eficientes y que más se usan en la propagación de plantas cultivadas.

Las semillas: Origen, importancia, tratamientos pre y pos cosecha, calidad, cuidados.

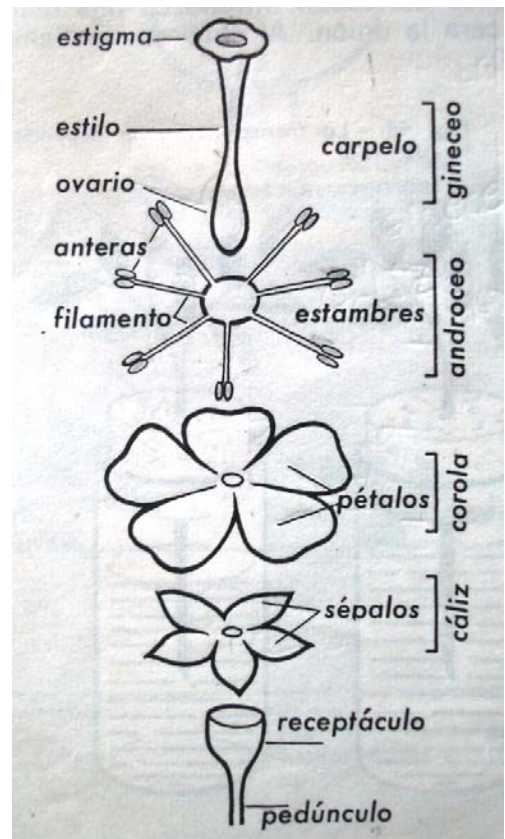
Veamos primero ¿Cómo se originan las semillas?

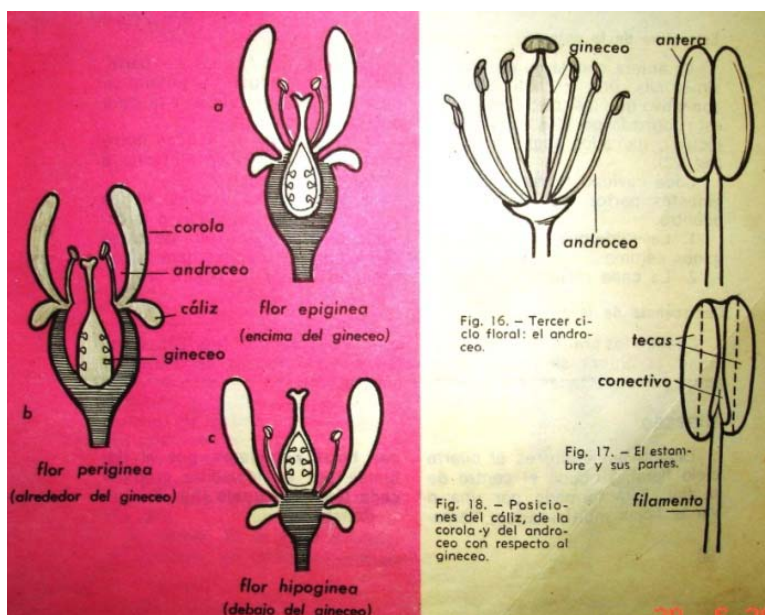
Recordemos lo visto en Ciencias Naturales y en huerta respecto al origen de las semillas Observemos el en el gráfico el ciclo biológico de origen de las semillas.

La semilla misma es el producto final de un proceso de crecimiento y desarrollo efectuado en la planta madre.

Partes de la flor

La flor es el órgano de reproducción sexual de las plantas, en ella se fecundan los óvulos por el polen y esta fecundación origina los frutos y las semillas.



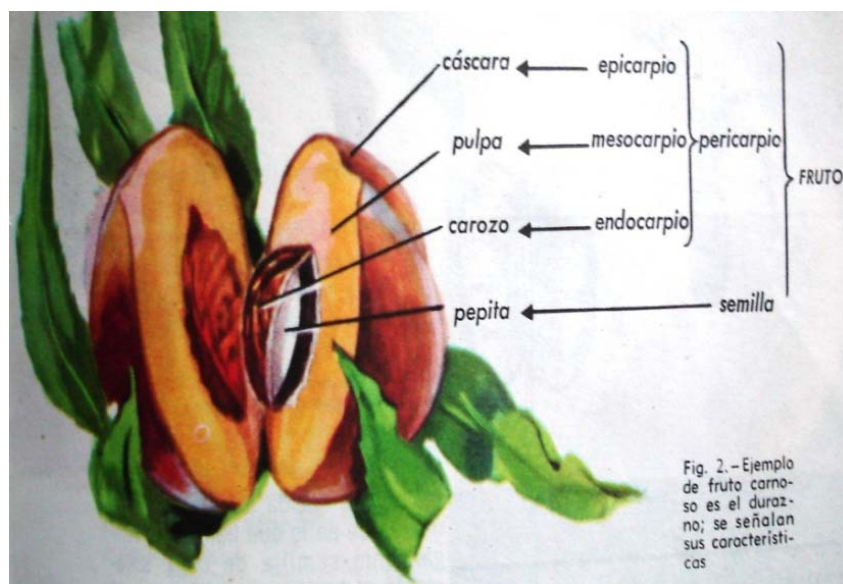


Actividades

Recolectar diferentes flores e identificar sus partes. Reconocer sus órganos por observación simple y con lupas trabajos de laboratorio.

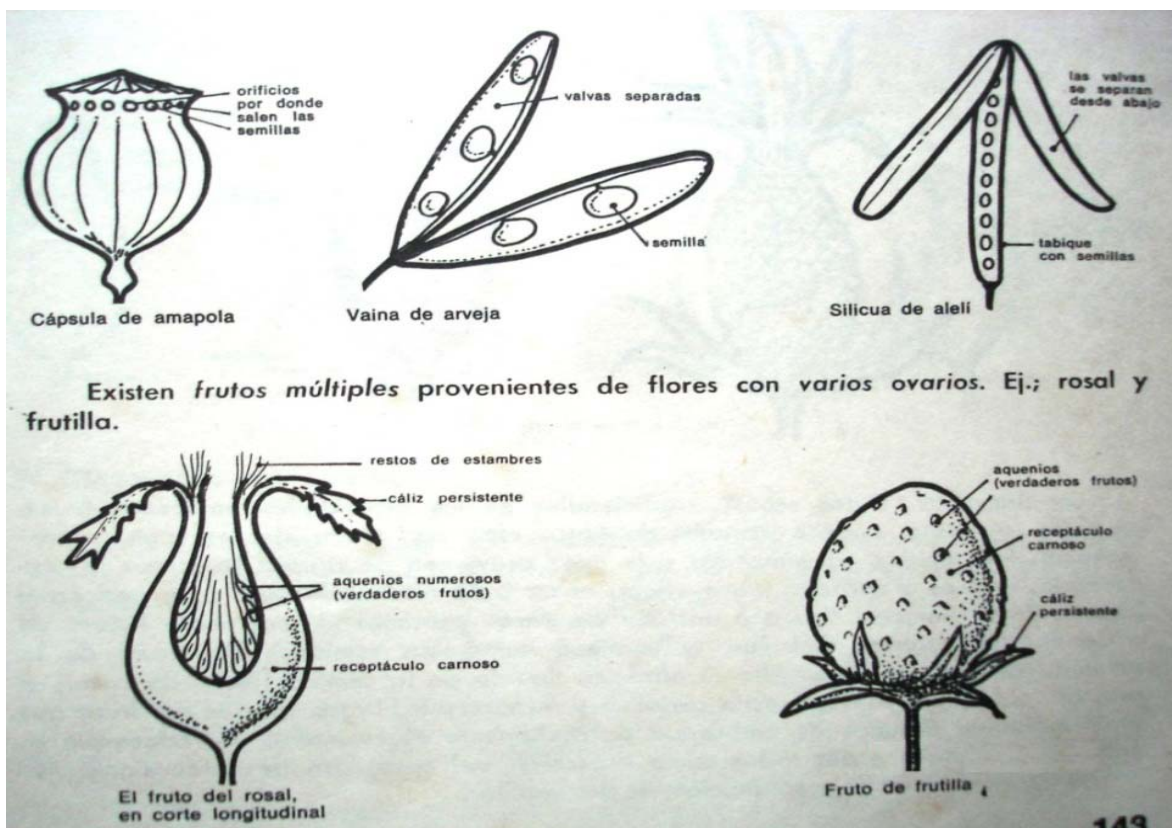
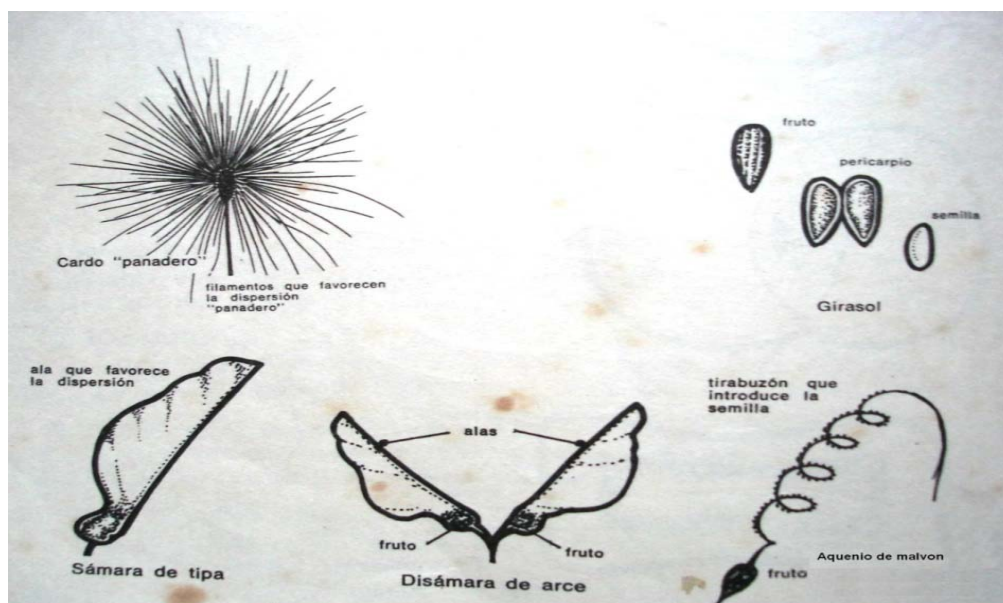
¿Cómo se originan los frutos?

Partes del fruto

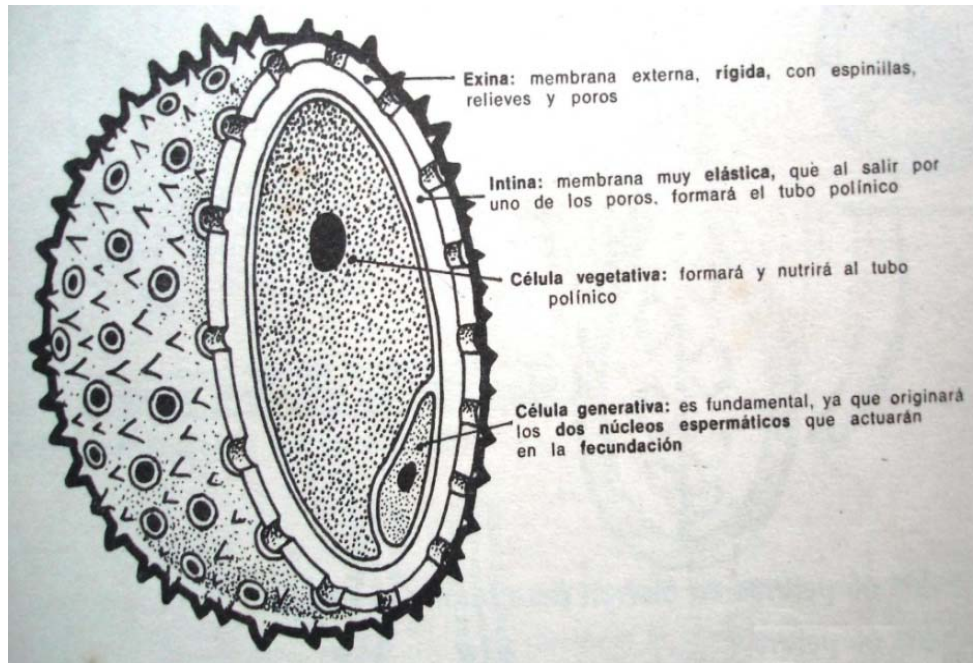


Actividad

Observar las partes de los frutos. Frutos de carozo y pepita. Frutos cítricos



El polen. (Órgano masculino)

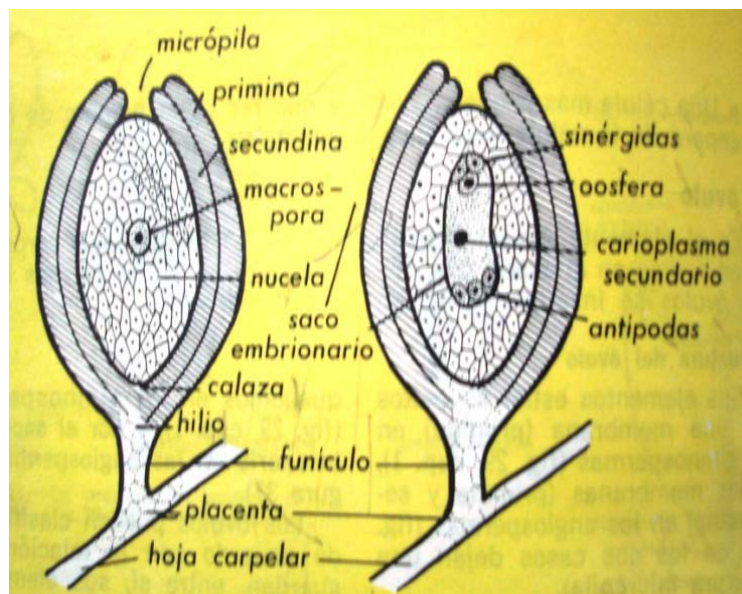


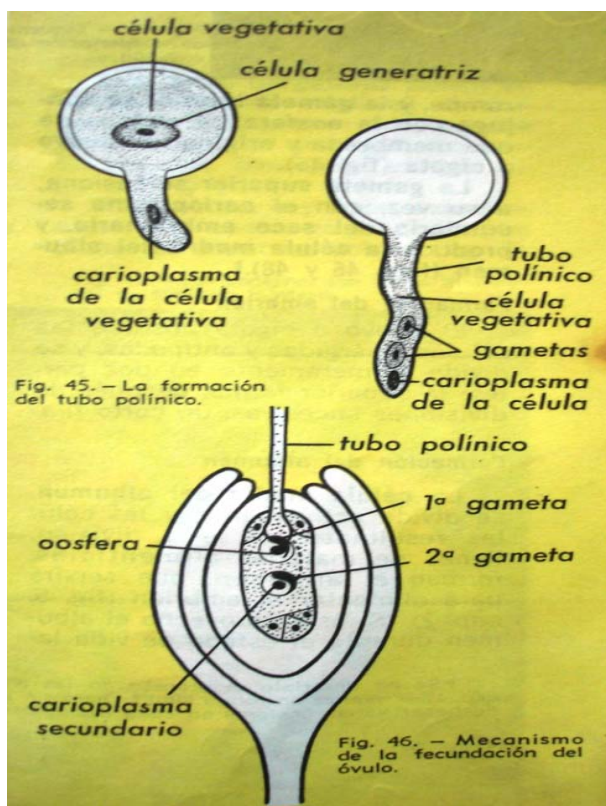
Actividad

Reconocer granos de polen. Observación con lupa o microscopio. Investigar bibliográficamente sus partes y sus funciones.

El ovario, los óvulos (órganos femeninos):

Partes y funciones



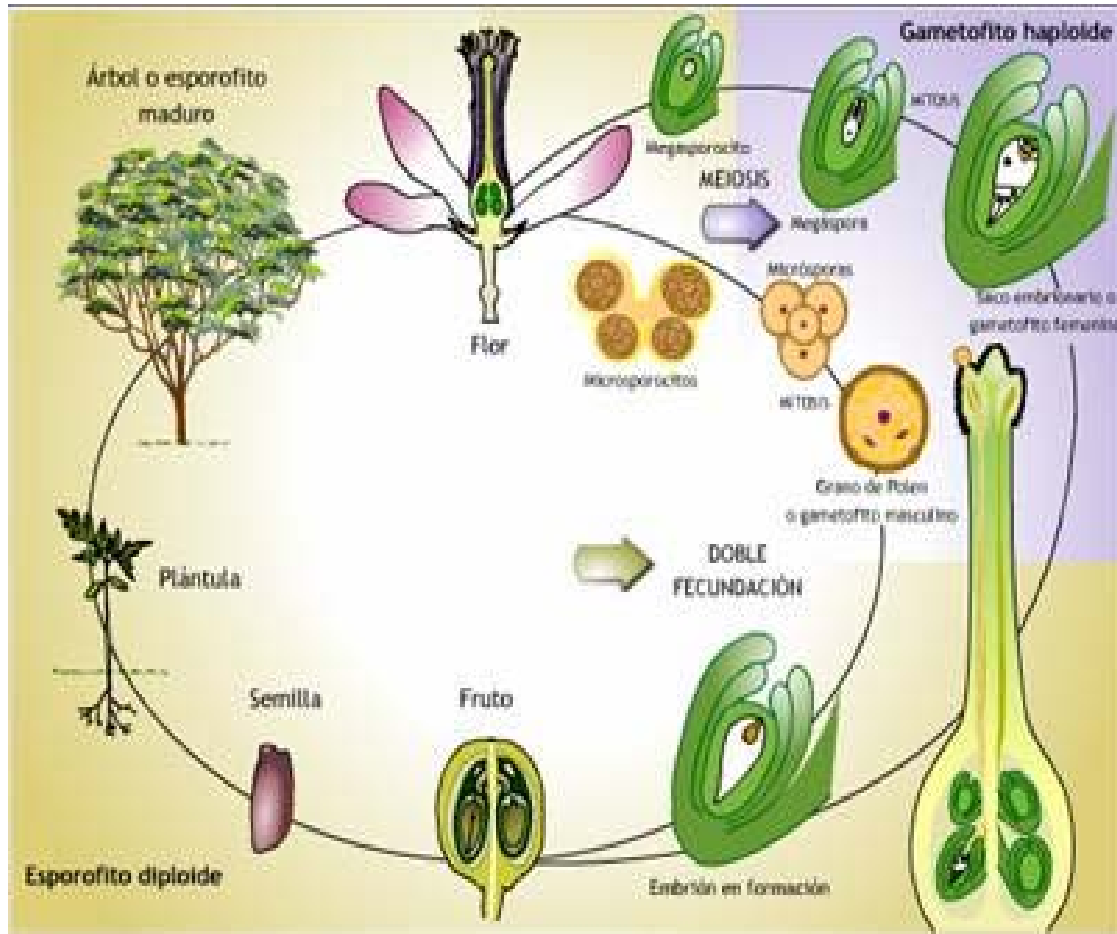


Actividad

Identificar el ovario en diferentes flores. Realizar cortes y ver en lupa y microscopio las partes constitutivas de este órgano.

Investigar sobre sus funciones.

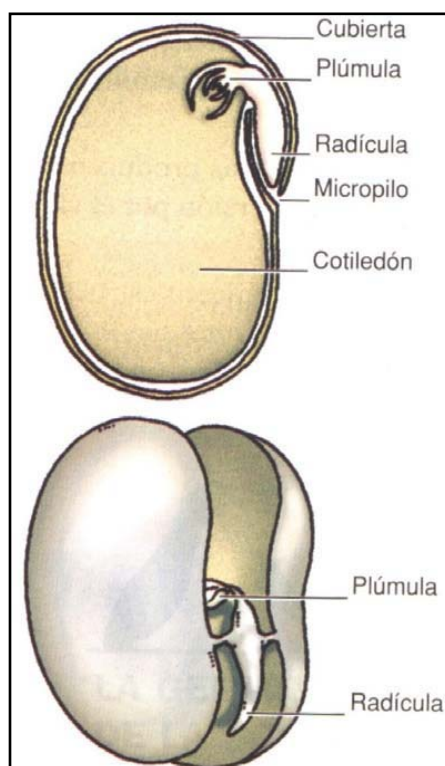
Ciclo de la fecundación



Formación del fruto, la semilla y el embrión

El ciclo sexual completo comprende el desarrollo de las estructuras masculinas (polen) y femeninas (saco embrionario) de la flor, en el caso de las angiospermas. En esta parte del ciclo se efectúa la división reduccional de los cromosomas para producir el número haploide (n) de los mismos. Durante la floración el polen se transfiere de las anteras al estigma (polinización), donde germina. En el saco embrionario se produce la unión de uno de los núcleos reproductivos con el óvulo, originando el cigoto; el otro se une con los dos núcleos polares ($2n$) formando el endosperma. El cigoto es diploide ($2n$) y se divide sucesivamente hasta convertirse en el embrión, el endosperma triploide ($3n$) se desarrolla como tejido nutricional para el embrión en desarrollo. Ambas estructuras están encerradas

dentro del nucelo (en el interior del ovario) que inicialmente funciona como tejido no driza para el embrión y el endosperma en desarrollo.



Actividad

Investigar sobre los diferentes tipos de fecundación.

Confeccionar gráficos de cada una.

Investigar sobre la importancia de la actividad de las abejas en el monte frutal

Las relaciones entre la estructura de la flor y las partes del fruto son las siguientes¹:

Ovario	Fruto (formado a veces por más de un Ovario y tejidos adicionales)
Óvulo	Semilla (a veces se une con el fruto)
Tegumentos	Testa (cubiertas de la semilla)
Nucelo	Perisperma (usualmente ausente o

¹ Centro de Educación Agrícola N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE

	Reducido, a veces almacenamiento)
2 núcleos polares + 1 núcleo espermático	Endosperma (triploide 3n)
Núcleo del óvulo + 1 núcleo espermático	Embrión (cigoto diploide 2n)

Controles internos en la semilla que inciden en la germinación

Una vez que el embrión ha alcanzado su capacidad para germinar, es esencial para la supervivencia de la especie que la germinación de la semilla se efectúe en un tiempo y lugar favorables para el crecimiento y desarrollo de la plántula.

Viviparidad: las semillas germinan en el fruto mientras este está todavía adherido a la planta. Esta característica se controla tanto genética como ambientalmente. En la mayoría de las especies esta característica es indeseable.

Contenido de humedad: es un aspecto importante de su manejo. Las semillas de acuerdo con el contenido de humedad que admiten pueden clasificarse en:

- a. **Ortodoxas:** el contenido de humedad baja a un 30 % o menos. Y luego la semilla se seca más durante la cosecha y antes de almacenarla. Con ese contenido de humedad no puede germinar.
- b. **Recalcitrantes:** aquellas semillas que se secan a menos de cierto contenido (entre un 30 y un 50 %) rápidamente pierden su capacidad de germinación.

Dormición primaria: en la mayoría de las especies con semillas, durante la maduración se desarrollan controles internos que impiden la germinación y persisten en la semilla durante un período posterior a la cosecha.

Los dos mecanismos principales son:

1. Presencia de inhibidores químicos que se acumulan en diferentes tejidos del fruto y de la semilla.

2. Cubiertas impermeables que controlan la absorción de agua, la permeabilidad de los gases y el lavado de inhibidores.

Métodos para superar la Dormición:

- a. Escarificación: Mecánica (Papel de lija)
Química (Ácido sulfúrico)
Agua caliente

b. Estratificación: consiste en someter a las semillas, previamente embebidas en agua, a un período de enfriamiento para que se efectúe la post maduración del embrión o a la desaparición de los inhibidores químicos que impiden la germinación de las mismas.

c. Empleo de giberelinas: en algunas situaciones reemplazan el efecto del frío.

d. Lixiviación: tiene como objetivo remover los inhibidores remojando la semilla en agua corriente o cambiándoles el agua con frecuencia. La duración es de 12 a 24 hs. Con períodos superiores el agua debe cambiarse cada 12 hs, para proporcionar oxígeno a la semilla.

Apomixis

En algunas especies el embrión no se forma como resultado de la meiosis y posterior, fecundación, sino a partir de una célula del saco embrionario o del nucelo. Por lo tanto, el embrión que se desarrolla tiene la misma constitución genética que la madre. A las plántulas producidas de esta manera, se las denomina apomíticas.

Este procedimiento constituye un medio para producir poblaciones de plántulas genéticamente uniformes. Las plántulas apomíticas o nucelares son apropiadas para eliminar virus, los cuales en muchos casos se transmiten por semilla.

Proceso de germinación:

La iniciación de la germinación requiere que se cumplan las siguientes condiciones.

- La semilla debe ser viable, el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar.
- La semilla no debe estar en dormición, no deben existir barreras fisiológicas o físicas ni barreras químicas para la germinación.
- La semilla debe estar expuesta a condiciones ambientales apropiadas: disponibilidad de agua, temperatura adecuada, provisión de oxígeno.

Técnicas para la propagación por semillas²

La propagación por semillas implica el manejo cuidadoso de las condiciones de germinación y las instalaciones, así como el conocimiento de los requerimientos de las especies de semillas individuales.

- a. La semilla debe mantener el cultivar o especie que el propagador desea cultivar.
- b. Debe ser viable y capaz de germinar con vigor y rapidez para resistir en el almácigo posibles condiciones adversas.
- c. Se debe superar cualquier condición de letargo que pudiera inhibir la germinación aplicando los tratamientos de pre germinación adecuados. El propagador debe conocer los requerimientos de la semilla.
- d. En el caso de que la semilla sea capaz de germinar con prontitud, el éxito de la propagación depende de proporcionar las condiciones ambientales debidas: humedad, temperatura, oxígeno, luz u oscuridad, a la semilla y a las plántulas hasta su correcto establecimiento.

Ensayo de semillas

Pureza

Es el porcentaje en peso de “semillas puras” presentes en la muestra. La designación de “semilla pura” se refiere a la especie, cultiva o tipo de semilla que está presente en el lote. Una vez pesada la muestra se pueden encontrar:

1. semilla pura;

² Centro de Educación Agrícola N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE

2. semillas de otros cultivos;
3. semillas de malezas;
4. material inerte, incluyendo estructuras de tipo semilla, semillas vanas o quebradas, tierra, piedras y otros residuos.

Determinación de la viabilidad

En las pruebas de germinación directa, el porcentaje de germinación se determina por la cantidad de plántulas normales producidas por la semilla pura de la clase que se examina. Para obtener una buena prueba se debe contar como mínimo con unas 400 semillas, tomadas al azar, divididas en grupos de 100. Podemos conseguir semillas por:

1. compra;
2. recolección.

Una alternativa es comprar o conseguir semillas garantizadas en alguna organización que se dedique al tema. En este caso, es importante averiguar el origen de la semilla. Se sugiere utilizar semillas de árboles de la misma región de donde se van a cultivar, es decir, “aclimatados” a las condiciones del medio.

Visto la importancia de conocer las técnicas de recolección, acondicionado y uso de las semillas este manual tiene un anexo destinado a este tema.

Análisis de las semillas

Poder germinativo

Este análisis se realiza para conocer la capacidad germinativa de las semillas y así saber con qué cantidad de semillas viables (es decir con capacidad para germinar) se cuenta.

Realice esta prueba a todas las especies previas a la siembra y después de realizarle los tratamientos descriptos anteriormente. De esta manera, tendrá certeza respecto de la viabilidad de las semillas con las que cuenta, ahorrará tiempo y evitará frustraciones.

Pasos a seguir para determinar la capacidad de germinar de las semillas que van a sembrar. En este ejemplo, utilizamos 100 semillas de la especie cuyo poder germinativo queremos determinar; pero si las semillas son grandes se pueden emplear muestras más pequeñas de 25 o 50 semillas.

Actividad

Determinación de poder germinativo

1- Preparar cuatro muestras de 100 semillas cada una de la especie que se quiere determinar el poder germinativo (por ejemplo, 4 veces 100 semillas de tipa - Tipuana tipu)

2- Cubrir el fondo de cuatro platos con papel de filtro o cualquier papel absorbente. Humedecer el papel.

3- Distribuir uniformemente las semillas en cada uno de estos recipientes. En cada plato se distribuye una de las muestras. Para nuestro ejemplo: 100 semillas de tipa en cada plato.

4- Cubrir con otro papel y humedecer. Colocar los platos en un lugar tibio.

Cuando las semillas germinan se cuenta el número de semillas germinadas en cada plato.

Supongamos que en el primer plato germinaron 72, en el segundo 74, en el tercero 70 y en el cuarto plato 76. Entonces se calcula la media germinativa:

$$\frac{72 + 74 + 70 + 76}{4} = 73 \text{ semillas viables por cada 100 semillas}$$

Para saber con cuántas semillas viables se cuenta es necesario conocer el peso de 100 semillas.

Si 100 semillas de tipa pesan 62,5 gr y por ejemplo disponemos de 200 gr de semillas de tipa, se puede hacer el siguiente cálculo:

$$62,5 \text{ gr} \quad \text{_____} \quad 73 \text{ semillas viables}$$

$$200 \text{ gr} \quad \text{_____} \quad X = 233,6 \text{ semillas viables en 200 gr}$$

De esta manera sabremos cuantas semillas germinarán y por lo tanto cuantas plantas tendremos. Igualmente hay que sembrar un poco más que lo que el ensayo indica porque en el almacigo se pierden plantas por ataque de insectos, hongos, pájaros.

Si las semillas son muy pequeñas y se hace difícil separar 100 se puede llevar a cabo el mismo proceso pero pesando una mínima cantidad de semillas.

5- Realizar tratamientos físicos, mecánicos y químicos.

6- Describir los diferentes métodos de recolección de semillas y tratamientos de secado, limpieza de las semillas, almacenaje y tratamientos previos a la siembra.

Siembra – plantación

Sembrar es poner las semillas en condiciones de germinación (multiplicación sexual) y plantar es la multiplicación de plantas por medios vegetativos (trozos de partes de plantas, multiplicación asexual).

Anteriormente, vimos los tratamientos presiembra de las *semillas*.

En el caso de *las estacas*, es bueno darles un lavado con agua, para retirar algunas sustancias que elabora la planta y que a veces dificultan la salida de raíces. Otra buena opción es remojarlas durante unas horas antes de plantar en una mezcla de lombricompost fresco con agua. El lombricompost tiene hormonas que ayudan a que las raíces crezcan más rápido y mejor.

Las estacas deben enterrarse en el mismo sentido que la estaca tenía en el árbol madre. Deben enterrarse más o menos hasta la mitad. Si se pone muy profunda, pueden podrirse, sin que crezca el tallo. Si se ponen muy arriba, pueden secarse y voltearse por la falta de raíces.

Siembras – almácigos

Describiremos cómo construir diferentes tipos de almácigos, los pasos a seguir para preparar el suelo del almácigo (sustrato), las técnicas de siembra en almácigos y en envases, el momento adecuado para realizar la siembra, la profundidad de siembra, los cuidados que requieren los almácigos y las plantitas recién emergidas.

Hay dos modos de siembra:

1. Siembra en almácigos;
2. Siembra directa.

La siembra en almácigos se usa cuando la semilla es muy chica, o de mala calidad (mal conservada, vieja, etc.), porque no sabemos bien cuántas van a germinar. Después de que las plantitas tienen cierta altura, hay que trasplantarlas a los envases.

En la siembra directa las semillas se colocan directamente en el envase, ahorrando el trabajo de trasplante. Se usa cuando la germinación es buena y cuando las especies son delicadas para trasplantar.

Si no se está seguro de la calidad de la semilla, se pueden colocar tres o más por envase; pero si germina más de una deben cortarse y dejar una sola planta.

Para los dos tipos de siembra, el sustrato (del almácigo o el envase) debe estar humedecido. Las semillas se colocan y se tapan con el mismo sustrato, quedando como máximo a una profundidad del doble del tamaño de la semilla. Las semillas poco tapadas pueden quedar al aire con el riego y secarse; las semillas muy tapadas gastarían toda su energía tratando de salir y no podrían lograrlo. Para evitar que se haga una costra, se coloca una cobertura de pasto seco.

1. Siembra en almácigos

El almacigo es el espacio del vivero destinado a la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas hasta su repique. Se utiliza para especies que requieren cuidados especiales durante esta etapa inicial de crecimiento. Permite cultivar una gran cantidad de plantas en una superficie pequeña, llevar a cabo cuidados intensivos como el riego, protección de los rayos solares y viento, controlar plagas, malezas y enfermedades.

Algunas de la especies que se siembran en almacigo son eucaliptos, ciprés, olmo, aliso, acacia negra, Jacaranda, cebil colorado, aguaribay, colle, pinos.

Construcción del almacigo

El almacigo puede ser construido de diferentes formas. Según las características del suelo y clima del lugar se deberá realizar uno u otro tipo de almacigo.

Tipos de almácigos:

- a. Almacigo sobre el nivel del suelo

- b. Almacigo bajo el nivel del suelo
- c. Almacigo a nivel del suelo
- d. Almacigo en recipientes

a. Almacigo sobre el nivel del suelo

Se lo utiliza en lugares de suelos con texturas arcillosas, donde el agua no circula y se encharca con facilidad. Esta técnica evita estancamientos de agua.

Se comienza por marcar el terreno. Se colocan estacas en cada uno de los vértices del espacio destinado al almacigo. Se recomienda un ancho de 1 metro menor. Se debe tener en cuenta que quienes trabajan son chicos y que para realizar las tareas de mantenimiento es necesario llegar hasta el centro del cantero. El largo depende de la cantidad de plantas a producir. No se exceda en el tamaño, tenga en cuenta la cantidad de plantas que van a reproducir.

Posteriormente, se levantan las paredes que delimitan el sector. Para esta tarea se pueden utilizar maderas, troncos, ladrillos o piedras. La altura puede ser de aproximadamente 25 a 35 cm.

Se rellena el interior del almacigo:

- primero, con una capa de piedras tipo canto rodado (grava). Esta capa debe tener un espesor de 10 cm;
- sobre esta capa se coloca otra de tierra común. Esta segunda capa puede ser de aproximadamente 10 cm;
- finalmente, se rellena con una capa de sustrato especialmente preparado con: tierra + arena + composta. En lugar de compost también puede emplearse mantillo del bosque.

En caso de preparar el almacigo para sembrar coníferas (pinos, cipreses, juniperus) no es aconsejable agregar mantillo de bosque ni tampoco compost. La gran cantidad de materia orgánica de estos materiales puede generar un ambiente adecuado para el desarrollo de hongos, que afectarán el crecimiento de las plantitas. La profundidad de esta capa no debe ser menor de 10-15 cm.

b. Almacigo bajo el nivel del suelo

Se lo utiliza en lugares de clima árido y suelo arenoso, para conservar mejor la humedad y ahorrar riegos. Al igual que en el almacigo sobre el nivel del suelo, primero se delimita el espacio destinado al almacigo marcándolo con estacas y piolín. Después, hay que cavar 25 a 30 cm de profundidad.

En algunos casos, para evitar el desmoronamiento de los bordes es conveniente construir un murito con piedras.

El interior del almacigo se rellena, al igual que en el almacigo “sobre el nivel del suelo”, con una capa de grava, otra de tierra común y sobre esta la mezcla de sustrato. La capa de tierra común se puede evitar y colocar directamente sobre la gravilla el sustrato. El sustrato debe estar bien nivelado para evitar encharcamientos de agua.

c. Almacigo a nivel del suelo

Se utiliza en lugares de clima templado y suelos francos (ni arenosos ni arcillosos) y generalmente para especies que pierden las hojas en invierno (especies de hoja caduca). Como ejemplo de estas especies podemos citar: olmo, palo borracho, tilo, Jacaranda.

En este caso, se delimita el lugar destinado al almacigo al igual que en los dos tipos anteriormente descritos (con estacas y piolín). Luego, se remueve el suelo con la pala, se pasa el rastrillo para sacar cascotes y piedras grandes, además de nivelarlo. Sobre este suelo se agrega 1 o 2 palas de arena y 3 de compost o mantillo por cada metro cuadrado de almacigo. Nuevamente se pasa el rastrillo para nivelar y desterronar.

d. Almacigo en recipientes (cajón o latas)

El almacigo puede realizarse en un cajón o una lata, cuando la cantidad de plantas a reproducir es pequeña. Es necesario perforar la parte inferior para favorecer el drenaje. En la parte inferior se coloca una capa de grava de 5 cm; sobre esta una capa de tierra común de aproximadamente 10 cm y finalmente una capa de sus-

trato de 10 a 15 cm de espesor. Es importante dejar unos 2 cm del borde del recipiente libres.

Una vez preparado el almacigo, desinfectado el sustrato y distribuido de manera uniforme estará todo listo para realizar la siembra. Tenga en cuenta que realizar estas tareas le llevarán tiempo y esfuerzo. Es importante organizarse con anterioridad, reunir los materiales con anticipación y si lo considera necesario pedir a alguna persona de la comunidad que le dé una mano.

“Sembrar es colocar las semillas en el suelo en forma adecuada para facilitar su germinación”.

En el almacigo se siembran las especies que requieren cuidados intensivos (riegos frecuentes, buena calidad de suelo, protección del sol directo, control frecuente de plagas y malezas). Además, las especies que se siembran en el almacigo son aquellas que toleran ser trasplantadas.

Algunos ejemplos de especies que se siembran en almacigo son: eucaliptos, casuarinas, lengas, alisos, robles, quebracho, tipas.

Tipos de siembra

Los tipos de siembra pueden ser:

- a. Al voleo
- b. En líneas: a su vez puede ser “a chorrillo” o “a golpes”.

a. Al voleo

Se utiliza para semillas muy pequeñas como las de eucaliptos, casuarinas, lenga, aliso. En un kilo entran entre 1.500.000 y 2.000.000 de semillas pequeñas. En este caso, se distribuyen las semillas en forma de fina lluvia, cubriendo la superficie destinada a la siembra.

Para realizar esta tarea se puede utilizar una lata a la que se le realizan 2 o 3 orificios en el fondo, de un tamaño un poco mayor que el de las semillas. Una vez cargado se agita sobre el suelo en forma de zig-zag para obtener una correcta distribución de las semillas.

Una vez realizada la siembra se cubre el suelo con una fina capa de sustrato.

b. En líneas

La siembra en líneas se realiza sobre surcos marcados previamente. Los surcos se marcan con una azada o simplemente un palito (dependiendo del tamaño del almacigo); luego se distribuyen las semillas con la mano.

- A chorrillo: las semillas se distribuyen en el surco, dejándolas caer en forma continua. Se utiliza para semillas pequeñas a medianas como las de apreses, pinos, alerce, liquidámbar. En este caso, la cantidad de semillas por kilo oscila entre 300.000 y 10.000.
- A golpes: se utiliza con semillas más grandes como por ejemplo robles, pino Paraná, pehuén, algarrobos, cedro misionero, quebracho colorado chaqueño, tipa blanca, urunday, guayabí, cebil, espina de corona. Se colocan 1 (si es muy grande), 2 o 3 semillas en pocitos a intervalos regulares en el surco. La distancia entre hoyos puede ser 8-10-15 cm. La cantidad de semillas contenidas en un kilo va de las 10.000 a las 150.

En todos los tipos de siembra una vez colocadas las semillas se cubren con una capa de sustrato de espesor variable según el tamaño de la semilla. Finalmente se aprietan suavemente para que las semillas tomen contacto con la tierra. Posteriormente se riega.

Es conveniente, siempre que sea posible, realizar siembras en líneas. De esta manera, cuando las plantitas emergen es más fácil diferenciar los yuyos (fuera de la línea), de las plantas sembradas.

También cuando se realizan pequeños almácigos en latas o cajoncitos, hay que registrar qué se sembró en cada uno.

Profundidad de siembra:

Como regla general la profundidad de siembra oscila entre 1,5 y 2 veces el diámetro mayor de la semilla.

Época de siembra: la época de siembra es un aspecto de suma importancia en el cultivo de especies forestales, y está determinada por varios factores climáticos.

- Temperatura: las plantitas del almacigo pueden ser sensibles tanto a altas como a bajas temperaturas. Por esta razón el almacigo debe ser protegido con diferentes estructuras.
- Lluvias: en climas con estaciones húmedas muy marcadas y épocas de extensas sequías es importante calcular la fecha de siembra en función de la época del año en que las plantas alcanzarán un tamaño óptimo para ser plantadas en el lugar definitivo.

Características propias de cada especie

Como dijimos anteriormente algunas semillas pierden rápidamente el poder germinativo. Estas especies deberán sembrarse inmediatamente después de la recolección de las semillas o ser almacenadas en condiciones adecuadas. Las especies nativas se siembran por lo general después de la recolección de las semillas.

Teniendo en cuenta los aspectos tratados anteriormente se podrían determinar dos períodos óptimos de siembra.

- Desde fines del verano a principios de otoño (fin de febrero-marzo a principio de abril).
- Fin de invierno-principio de primavera es la más generalizada, debido a que las condiciones de temperatura favorecen la germinación y el crecimiento, permitiendo que las especies que requieren ser trasplantadas tengan tiempo para desarrollarse antes de que lleguen las altas temperaturas del verano.

Actividad

Los docentes y alumnos planificarán el momento más adecuado para la siembra teniendo en cuenta no sólo los factores detallados en este punto, sino también los tiempos escolares: vacaciones, tiempo disponible para trabajar en el proyecto, época más adecuada y posibilidad de realizar la salida al campo para efectivizar la plantación definitiva.

Una actividad interesante a realizar con sus alumnos, es diseñar un calendario de siembra, en función de las especies que han decidido reproducir en el vivero del colegio.

Registrar año a año las fechas en las que se obtuvo un alto índice de germinación y que el trasplante resultó más exitoso, así como las fechas en que las tareas fueron dificultosas, los llevará a lograr un calendario de siembra ajustado a las condiciones del lugar en el que se encuentra la escuela.

Aprender sobre las técnicas de recolección y los tratamientos que requieren algunas semillas previas a la siembra.

Realizar prácticas de siembra en almácigos y en envases (siembra directa).

2. Siembra directa

Vimos anteriormente la siembra en almácigos, dijimos que era la adecuada para especies que toleran el trasplante posterior, pero para aquellas especies que no toleran el trasplante como por ejemplo, el nogal criollo, algunos pinos por ejemplo, se prefiere el sistema de siembra directa.

La siembra directa consiste en sembrar las semillas directamente en un envase.

En los últimos años esta técnica ha tenido amplia difusión, para todas las especies porque implica menor trabajo (no hay que trasplantar) y gran éxito de plantas logradas una vez que se las planta en el lugar definitivo. Sin embargo, tenga en cuenta los siguientes factores antes de decidir el uso de esta práctica.

- Si las semillas son de tamaño muy pequeño, es difícil manipularlas y por lo tanto caerán varias semillas por envase. Desperdiciará semillas y material genético;
- Debe contar con semillas de muy buen poder germinativo, para evitar que se produzcan muchas fallas en los respectivos envases;
- Se requiere de un buen control de pájaros y roedores.

Si usted y sus alumnos consideran que están en condiciones de “controlar” estos factores, no duden en realizar este tipo de siembra. Se siembran 1, 2 o 3 semillas

por recipiente. Los envases que se utilizan son: bolsines de polietileno, envases de bebidas no retornables, macetas de barro crudo o cocido, latas.

Algunos ejemplos de especies que se reproducen de este modo son algarrobos, espinillo, robles, aguaribay, churqui, pinos, pino Paraná, pehuén, guindo, mutuy, nogal criollo.

Pasos a seguir para la siembra directa

1. Elegir el tamaño del envase teniendo en cuenta que las especies más robustas necesitan envases de mayor tamaño. Los bolsines de polietileno especialmente diseñados para esta tarea vienen en diferentes tamaños (10 cm de diámetro y 15-18 cm de altura; 15 de diámetro y 18 cm de altura; entre otros).

2. Preparar los recipientes. Controlar que tengan en la base agujeros para el drenaje del exceso de agua.

3. Preparar el sustrato con el que se rellenarán los envases. Se utiliza tierra negra con arena para mejorar el drenaje. Si en el lugar no cuenta con tierra negra puede agregarse compost, mantillo, estiércol descompuesto. Zarandear esta mezcla para que no tenga terrones, ni raíces o trozos de plantas que dificulten la emergencia de las plántulas. Como en el caso del almacigo es necesario desinfectar el sustrato.

No olvide que si se van a sembrar semillas de pino hay que preparar el sustrato con tierra negra o extraída de un pinar o del banco de micorrizas y arena. Con esto se inoculan los hongos que viven asociados a las raíces de los pinos.

4. Rellenar el envase con el sustrato hasta 2 cm del borde. Completar los dos centímetros superiores con compost o mantillo de bosque. (También en el caso de los pinos hay que agregar micorrizas).

5. Regar 1 o 2 veces antes de sembrar para asentar el sustrato. Si el nivel del suelo disminuyó mucho, hay que rellenar.

6. Colocar 1, 2 o 3 semillas por envase, según el poder germinativo de la especie a cultivar. En este tipo de siembra, al igual que en los almácigos, es necesario realizar los tratamientos pre-germinativos a las semillas que lo requieren. Es

importante colocarlas lo más separadas posibles entre sí y distribuidas en el centro del envase. Esto facilitará la realización del raleo.

7. Cubrir con una fina capa de mantillo o compost las semillas. Recordar que la profundidad será de aproximadamente 1,5 a 2 veces el valor del diámetro mayor de la semilla.

8. Regar suavemente cuidando de no desenterrar las semillas.

9. Cubrir la superficie con material vegetal seco. Controlar diariamente la emergencia de las plantas. Una vez que emergen retirar la cobertura. También se puede proteger con polietileno transparente. Colocar bajo la protección de la media sombra.

Cuidados posteriores

Veamos ahora un poco más respecto a los cuidados de las plantitas, para ello le sugerimos que:

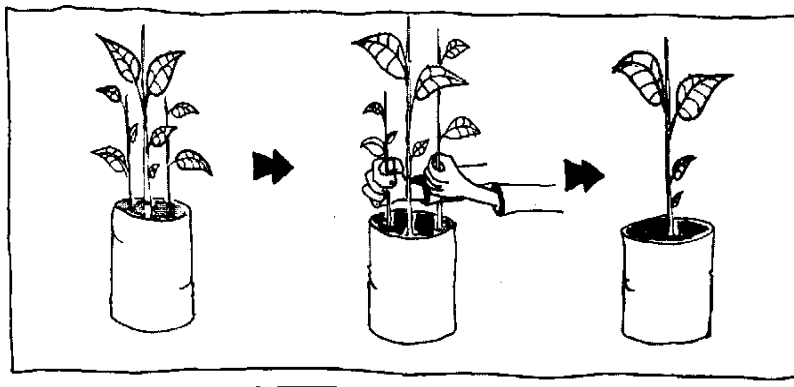
- Lea atentamente las páginas referidas a cuidados que requiere el almácigo y aplique los mismos principios para cuidar las semillas y plantitas cultivadas directamente en envases. Los tratamientos descritos en ese apartado se aplican desde la siembra hasta que las plantas desarrollan el primer par de hojas verdaderas.
- En el apartado Área de trasplante, también desarrollamos un punto referido a cuidados de las plantas (cuidados posteriores al trasplante). Las técnicas allí descritas, serán las que usted tiene que aplicar a las plantas cultivadas en envases desde el momento que desarrollan el primer par de hojas verdaderas, hasta que adquieren unos 30-40 cm, momento en el que serán plantadas en el lugar definitivo.

Un cuidado especial para plantas reproducidas por siembra directa:

Esta es la única técnica específica para el cultivo de plantas por siembra directa.

Una vez que las plantas se han desarrollado, cuando tienen entre 5 y 7 cm aproximadamente (dependiendo de la especie), se debe dejar una sola planta por

envase. Habrá que optar por sacar las menos desarrolladas, que se muestran con menor vigor, o que han crecido muy cerca de los bordes del envase.



Esta tarea hay que realizarla con mucho cuidado, evitando dañar la planta que quedará en el envase. Las plantas se pueden arrancar o cortar con un cuchillo o tijera de podar a la altura del cuello. Estas plantitas se descartan.

Entre el cultivo en envases y la plantación definitiva

Las plantas cultivadas bajo esta técnica permanecerán en el envase hasta el momento de la plantación en el lugar definitivo. Este período es variable, dependiendo entre otros factores de la especie.

En "Plantación en el lugar definitivo", describimos las características que deben tener las plantas en el momento de la plantación.

Si usted cultivó especies con la técnica de la siembra en almácigos deberán ser trasplantadas cuando las plantas tengan el primer par de hojas verdaderas.

Cuidados que requiere el almácigo

Una vez sembradas las semillas es necesario cuidar muy especialmente el almácigo para lograr que germinen, emerjan y desarrollen el mayor número posible de plantitas.

Los cuidados que se han de llevar a cabo son:

- protección del almácigo;
- riego;
- raleo;
- desmalezado;

Protección del almacigo³

Las estructuras que describiremos a continuación tienen por finalidad proteger las semillas recién sembradas y las plantitas que van emergiendo de factores como el sol directo, fuertes lluvias, pájaros, heladas, granizo, etcétera.

Los almacigos de semillas pequeñas e intermedias como casuarinas, eucaliptos, lengas, pinos, cedro misionero, quebracho blanco y colorado, cedro tucumano, deben ser protegidos de las lluvias para evitar que las gotas destapen y arrastren las semillas cuando el agua escurre sobre la superficie del almacigo.

En algunos casos, las gotas de lluvia descalzan las plantas del suelo o las pegan contra el mismo. También puede ser que el suelo se compacte, sobre todo en los casos en que no tenga compost o mantillo y las plantitas no puedan emerger.

Las protecciones también se emplean para contrarrestar el efecto de altas temperaturas, evitando así una rápida desecación del suelo. En caso de bajas temperaturas disminuyen los peligros de heladas, manteniendo una adecuada humedad en el suelo.

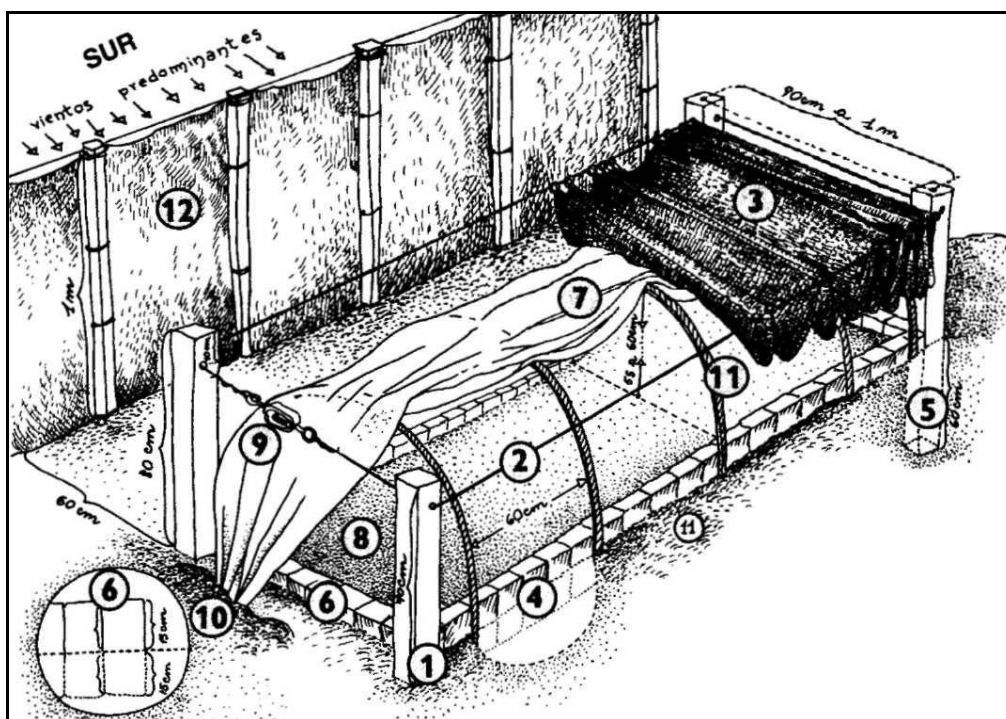
Estructuras de sostén de las coberturas protectoras

Para sostener los elementos protectores (restos vegetales, arpillera, polietileno, alambre tejido) se construyen diferentes tipos de estructuras:

A continuación, presentamos dos modelos de estructuras que podrían utilizarse para proteger a las plantitas que crecen en el almacigo pero también, pueden emplearse en la protección de plantas más grandes (cancha de cría o vivero de cría).

Una posibilidad consiste en colocar estacas en los extremos y en la parte media del almacigo, dependiendo la cantidad y distribución del peso de la cobertura que se utilice. Posteriormente, se unen las estacas con alambre. La altura a la que se coloca el alambre es aproximadamente 60-80 cm. Sobre el alambre se apoyan los elementos protectores.

³ Fuente: Kopta, R; Kopta, R.F.; Ezquerro, M. **1996**- Manual del Programa "Educar Forestando" Tomo 1. Córdoba. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo

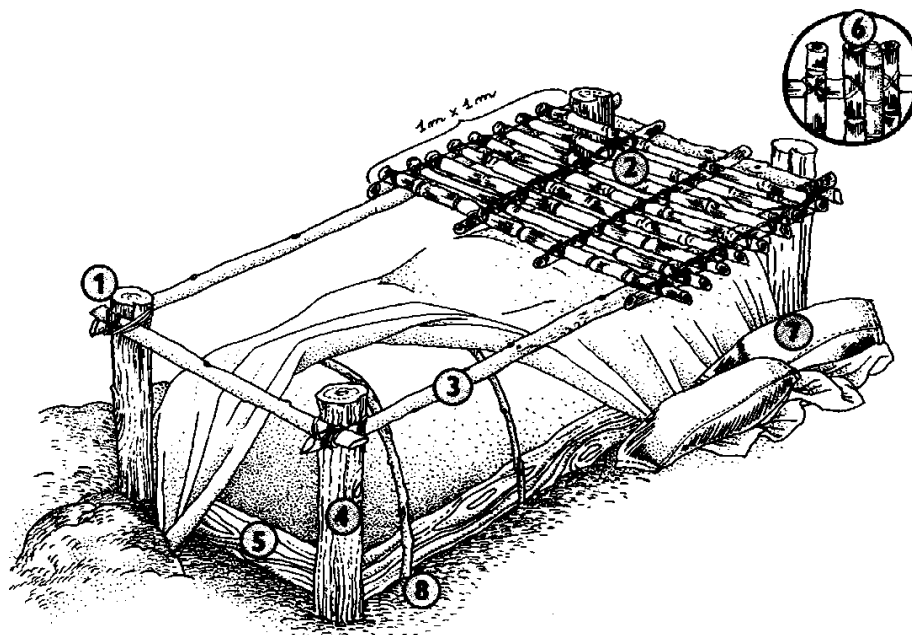


Referencias

1. Poste esquinero para sustentar la media sombra. Nótese que los postes que dan al norte son 10 cm más bajos que los que dan al sur para una protección más eficaz de la radiación solar por disponerse la media sombra en posición más ortogonal a los rayos solares inclinados de nuestra latitud.
2. Alambre tipo "San Martín" sobre el que corre la media sombra. Nótese que en el costado norte de la cancha el alambre pasa por la cara externa del poste, para protegerla más de los rayos solares. La distancia entre alambres opuestos depende del ancho de media sombra más el diámetro de las argollas que se disponga.
3. Media sombra plástica negra densidad 60 %; como materiales sustitutos pueden utilizarse tejido mosquitero negro o bolsas tipo cerealera doble cosidas entre sí. Las mismas corren cual cortina horizontal tomadas al alambre por argollas dispuestas cada 20 cm.
4. Borde de ladrillos parados. La hilera se dispone hacia la cara interna de los postes que dan al norte, para optimizar la sombra producida por la media sombra.
5. (Detalle de la longitud en que se entierra un poste. Puede observarse que un poste sobresale aproximadamente un 50 % de su longitud, mientras que otro tanto se halla enterrado. A su vez se calza con piedras y tierra apisonada.

6. Los ladrillos del borde se entierran parados un 50 % de su longitud, para que cumpliendo su función de sostén no se caigan con facilidad.
7. Nylon transparente de 100 micrones o más, para proteger a las plantas de las heladas.
8. Piso cubierto con plástico negro para evitar el surgimiento de malezas del suelo.
9. Torniqueta utilizada para tensar el alambre de la media sombra.
10. Tierra utilizada para sostener el nylon transparente.
11. Semicírculos de hierro para sostén del nylon transparente. Nótese que los mismos se entierran por fuera del borde de los ladrillos. Es conveniente unir la cumbrera de los mismos con un alambre para hacer una estructura más firme.
12. Cubierta para protección de vientos. Su ubicación depende de los vientos predominantes. Si se encuentra hacia el sur se deja un pasillo de unos 60 cm, mientras que si se encuentra hacia el norte el pasillo debe ser mayor, para evitar que proyecte la sombra.

También se pueden armar estructuras de madera o cañas, como un armazón para apoyar allí los elementos protectores.



Referencias

1. Ligadura de alambre para unir al poste con los largueros que sostienen la media sombra.
2. Panel de cañas utilizado como media sombra. No es conveniente que midan más de 1 x 1m, para que no sean muy pesados.

3. Larguero en el que se apoya la media sombra. Deben tener un diámetro lo suficiente para poder resistir el peso de los paneles de cañas.
4. Poste esquinero.
5. Bordes hechos con costaneros de madera. Nótese que los mismos se ubican hacia la cara interna de los postes.
6. Detalle del panel de cañas. Entre cada par de cañas se deja un espacio equivalente al ancho de una caña, para que permita el paso de luz. Si se hiciera ubicando una caña al lado de la otra generaría una sombra muy compacta.
7. Bolsas rellenas de tierra o arena para sostén lateral del nylon transparente.
8. Semicírculo de ramas flexibles para sostén del nylon transparente. Los mismos se clavan por fuera del borde.

Distintos tipos de coberturas

Usted podrá elegir cualquiera de las coberturas que describimos a continuación, dependiendo de los materiales con los que disponga en la escuela, de las condiciones climáticas del lugar, de la cantidad de alumnos y otras personas involucradas en el trabajo de cuidado y mantenimiento del vivero.

1. Restos vegetales: se pueden aplicar directamente sobre el suelo o sobre alambre tejido. Los restos vegetales aplicados sobre el suelo se utilizan para el período comprendido entre la siembra y la emergencia de las plántulas.

El almacigo se puede cubrir con hojas o pasto seco, acículas de pino (en almacigos de pinos únicamente). En general, se colocan coberturas de 3 a 5 cm de espesor.

Sea cuidadoso con esta protección. Una vez que se inicia la emergencia de las plántulas hay que destapar, de lo contrario las plantas no recibirán la luz del sol y morirán. Se sugiere realizar observaciones diarias para advertir este momento y controlar también posibles ataques de plagas. Una vez levantada esta cobertura es necesario colocar otra.

A continuación, describimos coberturas que protegerán a las plantas mientras estén en el almacigo.

2. Bolsas de maya plástica (tipo arpillera): es una buena cobertura porque cumple con la función de no sombrear totalmente a las plantas, sino de dar una media sombra.

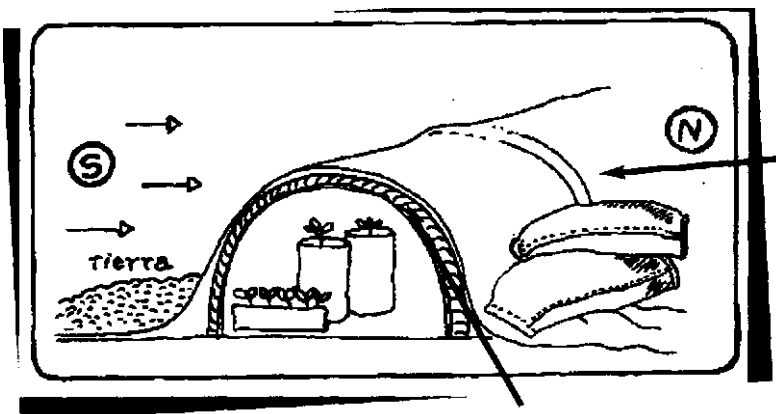
Conserva bien la humedad y es útil para evitar la acción de los pájaros. Es de bajo costo y puede regarse sobre ella.

3. Cañas, juncos o listones de madera: se unen unos a otros con alambre y se sugiere armar paneles no mayores al metro de largo para facilitar su manipulación. La separación entre dos cañas o maderas consecutivas debe ser algo menor que el ancho de las mismas. La disposición de los juncos debe hacerse de tal manera que permitan un tenue paso de los rayos solares.

4. Alambre tejido: para evitar la acción de roedores y/o pájaros se puede utilizar alambre tejido de malla hexagonal de 12-25 mm de trama. Se lo clava a un armazón de madera o cañas. En aquellas siembras que se realicen en almácigos que tengan bordes de madera o ladrillo, el alambre se puede apoyar directamente sobre los bordes y se sujeta a estacas de madera clavadas en los vértices del almacigo. Sobre el alambre se pueden colocar paja o ramas.

5. Cubierta de polietileno:

el polietileno que se utilice puede ser transparente y escarchado blanco. El espesor que se sugiere es de 100-200 micrones. Se aconseja colocarlo a una altura de 30-40 cm del



suelo, sobre algunos de los soportes mencionados anteriormente o sobre arcos de alambre. Cuando utilice polietileno como cobertura tenga cuidado con el riego. Riegos excesivos pueden determinar mucha transpiración y evaporación que al entrar en contacto con el polietileno condensa y origina goteos. Controle que esto no suceda, de lo contrario los hongos encontrarán un excelente ambiente para desarrollarse.

6. Mantas protectoras antihelada: permiten el intercambio gaseoso entre el interior y el exterior; dejan pasar el agua y retienen el calor. Son muy útiles en lugares con períodos prolongados de heladas.

Consideraciones generales para manejar adecuadamente las coberturas

Un aspecto que se debe considerar es que la sombra que proporcionen las coberturas no debe ser completa, sino parcial, de ahí que se conoce con el nombre de “media sombra”. (Debe ser entre el 30 y hasta el 50%; nunca superior porque limita el crecimiento de las plantitas).

Una vez iniciada la aparición de las plantitas, se deben retirar las coberturas por espacio de tiempo variables.

Los primeros días se deberán colocar durante las horas de mayor insolación (de 11:00 a 15:00 horas aproximadamente). A medida que las plantitas van creciendo, hay que retirarlas por lapsos de tiempo más prolongados.

Llegado el momento en que las plantitas se muestren robustas (tallitos duros o lignificados) y vigorosas, las protecciones se pueden dejar de usar. Por lo general, en este momento las plantas tienen una altura de 6 a 10 cm. En zonas de climas cálidos el tiempo que requieren las plantas para que sus tallos se muestren robustos es de aproximadamente 20 a 30 días, dependiendo de la especie. En zonas frías puede extenderse hasta 8-10-12 meses. Logrado este estado de las plantas, si en el lugar se producen bajas temperaturas nocturnas las coberturas se colocarán sólo de noche; si por el contrario durante el día las temperaturas son muy elevadas será necesario ponerlas.

En zonas de la Patagonia andina las protecciones son indispensables ya que las plantas no sólo pueden ser afectadas por temperaturas inferiores a 0 °C, sino también porque el agua del suelo se congela, aumenta el volumen y desentierra las plantitas. En horas de sol en esta zona las coberturas deben ser retiradas para que el suelo eleve su temperatura.

Los almácigos cuya cobertura no permite un intercambio de aire con el exterior requieren de ventilaciones periódicas.

Cualquiera sea el tipo de protección que se utilice hay que ubicarla a una altura que permita una adecuada aireación (entre 30-80 cm del suelo). Lo ideal es que sean fáciles de poner y sacar para colocarlas en las horas que sean necesarias y retirarlas para realizar diversas tareas como el desyuye, riego, etcétera.

Algunas especies requieren media sombra durante todo el tiempo que están en el semillero: pino Paraná, cedro, petiribí, quebracho colorado, pino del cerro.

Riegos

Se aconseja sembrar con el suelo húmedo y luego de la siembra volver a regar. El agua debe caer sobre el suelo en forma de fina lluvia, de esta manera se evita descalzar las plantitas, compactar el suelo y desenterrar las semillas sembradas. Para ello se pueden utilizar regaderas con flor o recipientes como latas o botellas de plástico a las que se les realizan perforaciones.

En el norte del país se deben regar los almácigos entre 3 y 5 veces por día, para mantener baja la temperatura del suelo. En el resto del país requieren riegos de una vez por día. En lugares con peligro de heladas no se debe regar en horas de la tarde.

Raleo

Consiste en entresacar plantas del almacigo, que crecen muy juntas. Generalmente, cuando se realizan siembras al voleo o a chorrillo las plantas crecen demasiado juntas y compiten entre ellas por agua, nutrientes, luz, espacio. En este caso, suele ser necesario realizar esta técnica. Esta tarea se realiza con las manos, evitando que al sacar una planta se aflojen las cercanas y se dañen las raíces.

Es conveniente realizarlo a la mañana o al atardecer, eludiendo las horas de mayor insolación. No olvide que inmediatamente después del raleo hay que regar.

Desmalezado

Esta técnica consiste en sacar los yuyos que crecen en el almacigo y perjudican el desarrollo de las plantas cultivadas. Es muy importante realizar este trabajo desde

que las malezas inician su desarrollo. No deje que las malezas superen los 4-6 cm de altura. Para realizar esta práctica el suelo debe estar húmedo.

El trabajo de desmalezado es más difícil de realizar en siembras al voleo que en las realizadas en líneas.

4.2 VIA ASEXUAL (VEGETATIVA) : ESTACA, BARBADO, ACODO

La propagación asexual o agámica es la obtención de nuevos individuos (plantas) a partir de diferentes partes de las plantas, y no a través de semillas. Estas partes separadas de la planta que les dio origen, tienen capacidad de regenerar su sistema radicular o formar otro sistema de ramas.

Ventajas y desventajas de la propagación asexual

Este tipo de reproducción tiene las siguientes ventajas:

- se obtienen plantas en menos tiempo (comparado este sistema de reproducción con el sistema a través de semillas);
- es posible reproducir plantas resulta difícil por medio de semillas;
- se logran plantas muy similares a las que les dieron origen;
- el manejo a nivel vivero es más sencillo.

Por otra parte, las desventajas son las siguientes:

- se obtiene una menor producción por unidad de superficie;
- no permite almacenar el material de propagación por mucho tiempo;
- es necesario contar con buenas plantas madres de dónde seleccionar el material;
- las plantas obtenidas por este sistema envejecen más rápido.

Métodos para reproducir asexualmente las plantas

Multiplicación por estacas: parte de la rama separada de la planta madre con yemas vivas que desarrolla raíces en el lugar de la plantación definitiva.

Multiplicación por barbados: parte de la rama separada de la planta madre que, cultivada en el vivero, desarrolla raíces.

Multiplicación por acodos: rama no separada de la planta madre hasta que no forma las nuevas raíces.

Multiplicación por estacas

Esta forma de reproducción consiste en cortar trozos de ramas de aquellas especies de hoja caduca que pueden ser reproducidas de esta manera, como por ejemplo plátanos, sauces, álamos, tamariscos.

En el vivero escolar las estacas se pueden obtener de árboles o arbustos que se encuentren cerca de la escuela.

Las plantas que darán las ramas deben ser sanas (sin manchas, ni perforaciones realizadas por insectos), de buen desarrollo, tronco recto (si ésta es una característica de la especie), de rápido crecimiento.

El momento de cortar las ramas o guías de las cuáles se extraerán las estacas es durante el reposo invernal. De esta manera las reservas acumuladas en el tallo serán destinadas a la producción de raíces y no a la brotación.

Estas ramas se pueden obtener de la parte superior de los árboles, de la poda otoñal, de rebrotes de la base de la planta, entre otras.

Las ramas a utilizar deben ser de un año de edad, es decir de brotes del año anterior.

A su vez, cada una de estas ramas debe cortarse en trozos más pequeños denominados estacas, de una longitud variable. Para plantarlas en suelos arenosos o intermedios se las corta de los 1,20 m -0,60 m; para plantarlas en suelos ricos y bien drenados el tamaño es de 0,60-0,30 m. El grosor varía entre 1,5 y 3 cm. Los cortes se hacen a bisel debajo de una yema y se deben descartar ambos extremos de la rama. Una práctica habitual es a medida que se van cortando las estacas se pinta el extremo que va hacia arriba de manera de no tener dudas a la hora de realizar la plantación.

Estaqueros: las estacas constituyen el material empleado comúnmente en la multiplicación de individuos, por vía asexual, en especies con capacidad para ello. En este caso, no hay segregación hereditaria, se transfieren exactamente los

mismos caracteres feno y genotípicos del individuo productor. De ahí la importancia de los progenitores a propagar. Una de las maneras de obtener estacas es la poda sucesiva de las ramas nacidas de cepas, dispuestas con la única intención de brotar y originarlas. Estas cepas constituyen las cepas madres y al lugar donde se ubican se lo denomina estaquero. Una buena estaca debe reunir las siguientes características:

- estar bien lignificada (tallos semileñosas);
- no tener las yemas brotadas;
- ser lo más derecha posible;
- no mostrar heridas o ataques de insectos.

Una vez obtenida la estaca ésta debe ser plantada de inmediato en el terreno en que crecerá en forma definitiva.

De no ser plantada inmediatamente, se las debe preservar de la desecación y de temperaturas muy bajas. Para esto se realizan zanjas de 30 cm de profundidad y se colocan allí en forma inclinada. Se cubren total o parcialmente con la misma tierra, la que debe mantenerse húmeda o con arena húmeda. La humedad no debe ser excesiva, ya que puede llevar a que las yemas broten.

Antes de la plantación se sugiere colocarlas 24-48 horas en agua.

Para la plantación en el lugar definitivo, hay que seguir los mismos pasos que para plantar una planta (ver Plantación en el lugar definitivo). Generalmente, los álamos y sauces se plantan a una distancia de 3 metros o 3,5 metros entre plantas (3 x 3 o 3,5 x 3,5). La mejor época para realizar la plantación es el invierno porque para la primavera (época de brotación), la estaca habrá desarrollado su sistema radicular.

La estaca se entierra $\frac{2}{3}$ de su longitud, es decir que una estaca de 40-60 cm estará enterrada 25-40 cm. En la parte que sobresale deben quedar 2-3-5 yemas para asegurar una brotación normal. Al ir enterrando las estacas habrá que cuidar que las yemas queden con la punta hacia arriba.

Multiplicación por barbados

El barbado es una estaca que se planta en una cancha de cría y al cabo de 1-2 años ha desarrollado un sistema radical que la convierte en un árbol. Esta forma de reproducción se utiliza para sauces, álamos, plátanos y olmos.

Una vez obtenidas las estacas como lo describimos en el apartado anterior, se plantan en el invierno, en un vivero de cría o en envases (cancha de cría) preparados de igual manera que para el trasplante de las plantas del almacigo. Generalmente, el tamaño de estas estacas es de 0,20-0,40 cm.

En el caso del vivero de cría la distancia de plantación de las estacas es de 30 cm entre sí, en la línea, y 60 cm entre líneas.

El vivero y la cancha de cría plantados con estacas requieren de los mismos cuidados que cualquier otro sector del vivero: riegos, control de plagas y malezas, etcétera.

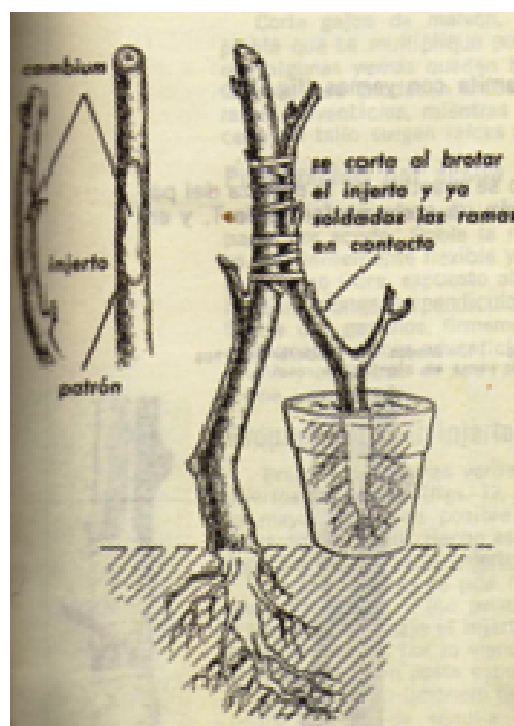
En los meses de octubre y noviembre las estacas brotan originando dos o tres ramas. Se selecciona la mejor por su aspecto y posición y se extraen las otras.

Generalmente al año, los barbados están en condiciones de ser llevados a la plantación definitiva.

En el caso de cultivo en envases el trasplante se realizará con pan de tierra.

En el caso de las plantas cultivadas en viveros de cría se extraen aflojando la tierra con palas tratando de no dañar las raíces. Las raíces pueden haber desarrollado mucho. En este caso se las corta dejándolas de una longitud de 25-30 cm. Los cuidados posteriores hasta que llegan al lugar de plantación son los mismos que se le dan a las especies de hoja caduca con trasplante a raíz desnuda.

La época de plantación abarca los meses invernales, teniendo la precaución de llevarlas antes de que broten las yemas.



El suelo donde se va a realizar la plantación debe tener una buena preparación

Multiplicación por acodos

Esta técnica aprovecha la posibilidad que brindan las ramas de algunas especies de formar raíces sin ser separadas de la planta madre.

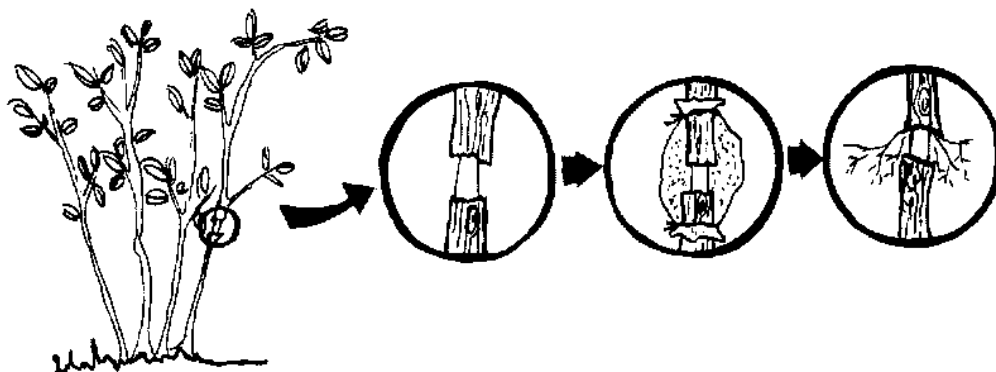
Podemos citar, entre otras, las siguientes especies: Acer, ligustro.

La técnica consiste en poner en contacto con la tierra la rama que originará las raíces.

Se pueden aprovechar las ramas laterales más bajas de los árboles. Deben elegirse ramas jóvenes de 1-2 años de edad. Las ramas se arquean de modo tal que un trozo de aproximadamente 10-20 cm puede enterrarse en el suelo. Conviene extraer un trozo de corteza en toda la periferia del tallo de aproximadamente 2 cm de longitud o practicar algún corte en el sector a enterrar, sin profundizar demasiado. Regar periódicamente.

Otra manera de reproducir por acodo consiste en introducir en una rama un tubo de polietileno de 10-15 cm de longitud, el que se rellena con tierra de buena calidad (con mantillo o compost). Luego se atan los extremos del tubo con alambre o hilo resistente.

Las yemas que se encuentran entre la planta madre y el lugar en el que la rama toma contacto con el suelo o con el tubo de polietileno, deben eliminarse.



La época para implementar este tipo de reproducción es fin de invierno principio de primavera.

A los 90-150 días de la preparación del acodo se puede comenzar a separar la nueva planta del árbol que le dio origen. Se va cortando el tallo mediante pequeños cortes que se hacen del lado de la planta madre, en un período de tiempo de 12 a 25 días hasta que son liberados totalmente.

Una vez separado el acodo de la planta madre se los planta en envases adecuados con tierra de buen calidad (vivero de cría) y se los mantiene por lo menos un año, antes de ser llevado a la plantación definitiva.

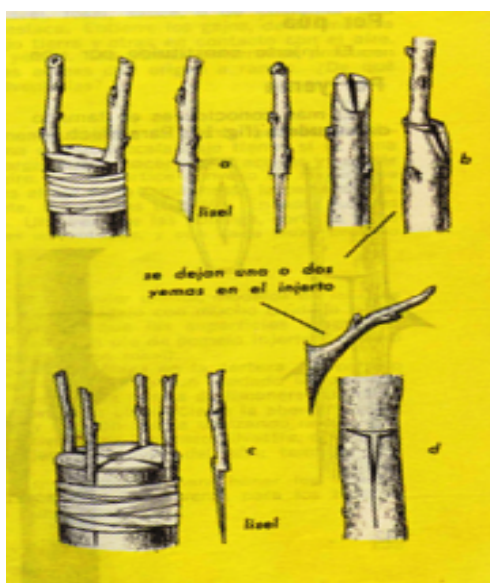
Se los debe regar periódicamente y proteger el primer tiempo de las bajas y altas temperaturas mediante medias



Injertos

Tipos de injertos:

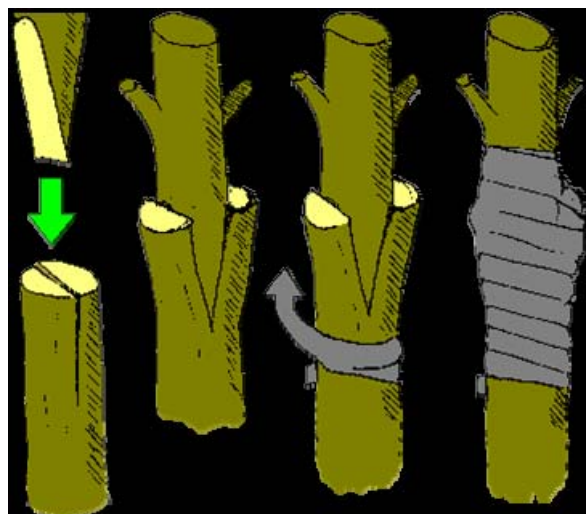
a. Por estaca:



b. Anillo:



c. Púa



AUTOEVALUACIÓN

1. Siembran, miden, hacen almácigos, identifican con carteles.
2. Identifican semillas.
3. Recolectan, clasifican y acondicionan semillas.
4. Determinan poder germinativo.
5. Multiplican plantas por vía sexual y asexual.
6. Identifica semillas forestales y determina poder germinativo. Interpreta resultados.
7. Identifica especies de vivero y frutales según características morfológicas.
8. Reconoce métodos de multiplicación sexual. Prepara almácigos, siembra.
9. Reconoce estacas y barbados, emplea la técnica correcta de obtención de los mismos.

GLOSARIO

Sexual	Agamica
Asexual	Compost
Barbados	
Manta	

BLOQUE TEMÁTICO V

EL TRASPLANTE - REPIQUE

El trasplante consiste en sacar las plantas del almácigo y plantarlas en un lugar con mejores condiciones para completar su desarrollo en el vivero (puede ser en envases o en canteros). Con el trasplante las plantas lograrán un mejor desarrollo de las raíces y también contarán con el espacio necesario para desarrollar su parte aérea.

Las plantas que van a ser trasplantadas tienen que tener ciertas características: tallos de buen grosor y endurecidos, no deben ser demasiado herbáceos.

Se deben descartar las plantas que tienen un color pálido, las más pequeñas, las marchitas, las que tienen raíces poco desarrolladas y/o enroscadas.

En el caso de los árboles de tronco único, habrá que descartar las plantas del almácigo que tengan el tallo bifurcado o cortar el menos desarrollado. Estas plantas que no se utilizan en el trasplante pueden ser colocadas en el compost, siempre que no estén enfermas.

La época del trasplante o repique dependerá del momento en que se realizó el almácigo. La época más adecuada es el final del invierno y gran parte de la primavera. Se deben evitar los momentos de frío intenso así como los meses muy cálidos.

En algunas zonas del país como la provincia de Buenos Aires, La Pampa y Santa Fe pueden trasplantarse en otoño las siembras de pinos y cipreses realizadas en primavera; y lo mismo puede hacerse en esta última época con las siembras de otoño.

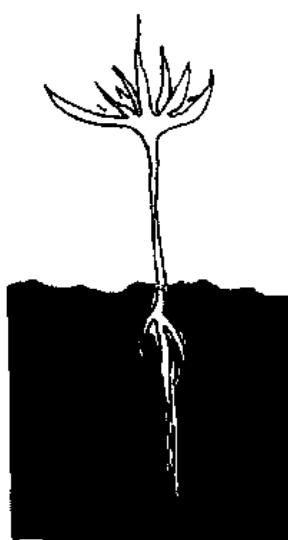
Cuando las plantitas tienen unos 5 a 8 cm de alto, deben trasplantarse a los envases, para que tengan buen espacio para crecer. Este trabajo es muy delicado y las plantitas sufren mucho. El almácigo debe regarse bien el día anterior para

que las plantas “carguen” agua, y se ablande el terreno. Es mejor trasplantar al atardecer, para que las plantitas se recuperen por la noche. Con una cuchara o cuchillo se saca la planta, tirándola despacio de las hojas. Si la raíz es muy larga (más que el envase) se poda con una tijera.

En el envase cargado se hace un hoyo del largo de la raíz, y se mete la plantita, hasta la misma profundidad que estaba en el almácigo, sin doblar la raíz. Se apisona desde los costados del hoyo para ceñir bien la raíz con el sustrato.

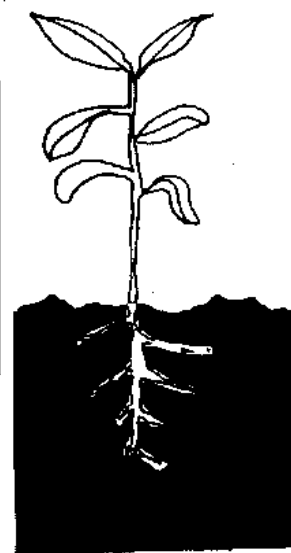
Para tener éxito en el trasplante debemos:

- cuidar las raíces del sol y el viento;
- colocar la raíz bien derecha en el hoyo;
- ceñir bien la raíz, sin dejar huecos;
- enterrar la raíz a la misma profundidad que tenía en el almácigo; ni más, ni menos.
- dejar bien plano el sustrato en el envase, sin un hoyo alrededor del tallo.



El momento de realizar el trasplante es cuando las plántulas del almácigo tienen el primer par de hojas verdaderas, después de aparecidos los cotiledones.

Algunos pinos y cipreses pueden ser repicados cuando despliegan sus primeras hojas cotiledonares.



El trasplante puede realizarse a envases individuales (camas de repique o canchas de cría) o directamente a tierra (platabandas o vivero de cría), dependiendo de la especie y de la zona en que se realice el cultivo.

Canchas de cría

Las camas de repique, canchas de cría o canchadas es el lugar donde las plantas permanecen desde que salen del almácigo, hasta tener el tamaño adecuado para plantarlas en el lugar definitivo.

En las camas de repique las plantitas del almácigo son trasplantadas a envases (bolsines de polietileno, macetas, trozos de botellas descartables, etcétera).

¡Atención! Si usted había sembrado en el almácigo especies tolerantes al trasplante y de hoja perenne o persistente es conveniente que las trasplante a envases.

Ejemplos de plantas que requieren ser trasplantadas a envases: cipreses, casuarinas, coihue, guindo, eucaliptos, pinos, araucarias.

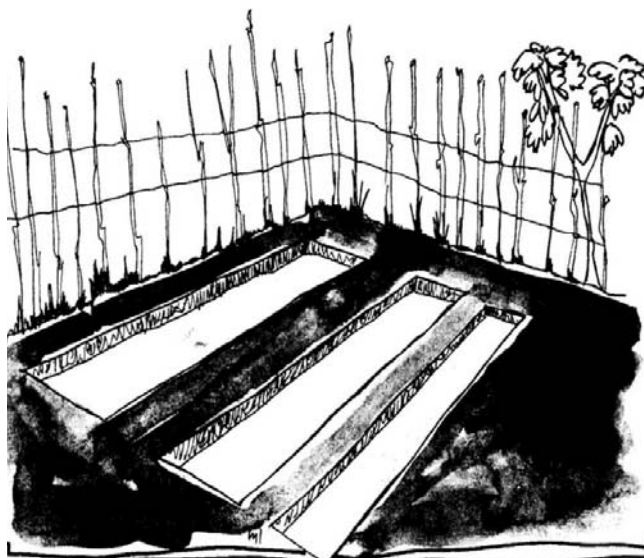
Construcción de las canchas de cría

Las canchas de cría se construyen de 1 m de ancho, para facilitar las labores de repique y cuidados. Aquí nuevamente debemos tener en cuenta que en nuestro caso quienes trabajarán son chicos y por lo tanto las dimensiones pueden ser menores para facilitar el acceso al centro de la cancha de cría. El eje mayor de la cama se orienta de este a oeste.

Las camas de repique se pueden construir bajo el nivel del suelo o a nivel del suelo. En el primer caso, se intenta evitar la acción desecante del viento y por lo tanto se logra un uso más eficiente del agua.

Es común delimitar los bordes de la cancha de cría con piedras, ladrillos, maderas.

Es importante dejar un camino de entre 70 cm y 1 m entre camas de repique para moverse con comodidad.



En el interior se colocan los envases donde se repicarán las plantas. Los recipientes que se utilizan son muy variados. Hay bolsitas especiales de polietileno que cuentan con las ventajas de conservar la humedad, son livianas y facilitan el transporte hasta la plantación definitiva; a la hora de realizar el trasplante es fácil cortarlas y sacar la planta con el pan de tierra entero.

También se pueden utilizar macetas de barro, latas de hojalata (hay que tener cuidado que los bordes no sean cortantes), tubos de polietileno sin fondo (se utilizan actualmente en plantaciones de pinos), envases de botellas no retornables (se corta la parte del pico y se les hace una perforación en el fondo), entre otros.

En el momento de realizar la plantación en el lugar definitivo los envases se cortan en varias partes para sacar la planta con el pan de tierra entero y sin dañar las raíces.

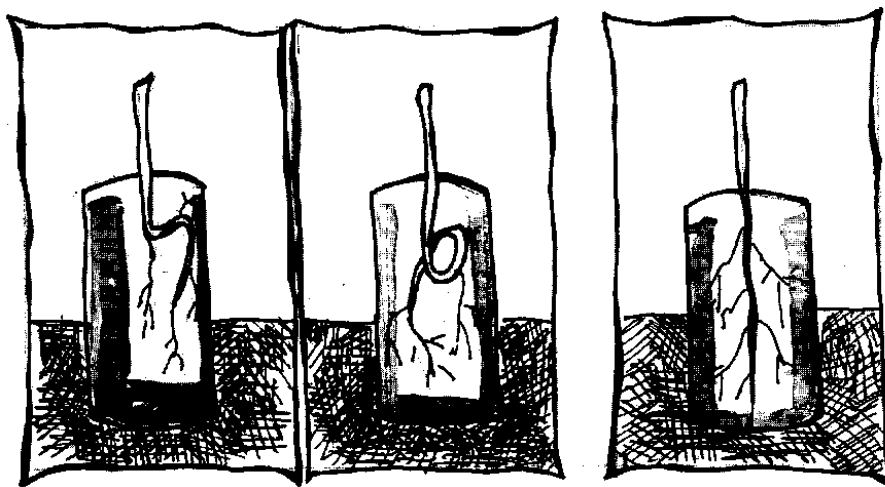
Cómo realizar el trasplante o repique

1. Llenar el envase con un sustrato preparado con: tierra negra / arena. Este sustrato debe proporcionar los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas mientras permanecen en el envase. Por ello si en el lugar en el que se encuentra la escuela no se cuenta con tierra negra, se le puede agregar al suelo que usted dispone compost, mantillo o estiércol descompuesto. En caso de estar destinado a la plantación de coníferas, llevará tierra, arena y si lo dispone, tierra con micorrizas. Como en el caso del almácigo, es necesario desinfectar el sustrato en el que se repican las plantas. Se emplean los mismos métodos que se utilizaron para desinfectar el almácigo. Al llenar el envase es necesario dejar aproximadamente 1 cm del borde libre. Además es necesario realizar una compresión ligera, ya sea por riego o por golpe porque el nivel de la tierra desciende al asentarse.

2. Regar. Si el nivel del sustrato desciende hay que rellenar y volver a regar. Dejar orear al aire, antes de trasplantar.

3. Colocar los envases en la cancha de cría en hileras, en posición vertical. Si se utilizan bolsines de polietileno no hay que presionar las bolsas unas con otras porque se compacta el sustrato.

4. Una vez que los recipientes están preparados realizar el repique., se hace con ayuda de un palito o un repicador. El suelo del almácigo también tiene que estar húmedo.
5. Extraer las plántulas del almácigo tratando de no romper las raicillas, no lesionar tallos y hojas. Si están separadas entre ellas se pueden sacar con una cuchara. Si están muy juntas es preferible remover el sustrato manualmente e ir tomando las plantitas de allí.
6. Observar las características de cada planta. Eliminar las malformadas, bifurcadas, con extremo apical roto, con poco desarrollo radical, enfermas (con manchas en hojas y tallos, hojas enruladas, etcétera). Si las raíces fueran muy largas, se las corta para que entren extendidas en el envase. Si es posible cortar dentro del agua. El corte se debe realizar con una tijera o cuchillo afilado. Un buen indicador es que la parte aérea de la planta sea de la misma longitud que la parte radicular. Colocar las plantitas seleccionadas en un balde con agua hasta que sean plantadas.
7. Plantar cada planta en el hoyo que se realizó en el recipiente. Introducir hasta que el cuello de la raíz quede al nivel de la superficie del suelo. Al introducir la raíz hay que cuidar que quede extendida, sin “rulos” ni dobleces.



Cuidados posteriores al trasplante

Finalizado el trasplante / colocadas bajo las estructuras de protección descritas para los almácigos, las plantas requerirán algunos cuidados.

Riego

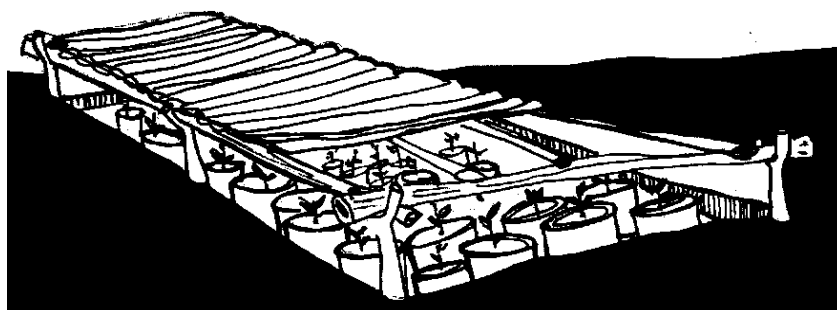
Realizar riegos diarios durante los primeros quince días, cada dos o tres días posteriormente, para luego espaciarlos semanalmente. Se pueden utilizar regaderas, mangueras con flor.

En algunos casos las condiciones climáticas exigen 2 o 3 riegos diarios y no es posible espaciarlos. Habrá que estar atento para evitar que las plantas se deshidraten.

Manejo de media sombra

La presencia de media sombra es imprescindible los días posteriores al trasplante. Se utilizan las mismas que las detalladas para los almácigos.

El manejo de las semi-sombras consiste en ir retirándolas poco a poco a medida que las plantas van creciendo y desarrollando estrategias para tolerar condiciones más adversas. Cuando las plantas han superado el stress del trasplante, sus tallos permanecen erguidos y han alcanzado un buen grado de lignificación, se termina por retirarlas totalmente, quedando las plantas expuestas a las condiciones climáticas del lugar. Se colocará la media sombra en días de mucho calor. En zonas con peligro de heladas, es necesario colocar las protecciones sólo de noche.



Desmalezado

Como todos sabemos en el suelo hay semillas de malezas que dadas las condiciones necesarias de temperatura y humedad germinan. Como dijimos anteriormente, los yuyos compiten con las plantas cultivadas por lo que se hace necesario extraerlos. Esta técnica consiste entonces en sacar los yuyos con sus raíces a medida que van apareciendo.

Una técnica muy difundida es cubrir la superficie del suelo con material vegetal seco (y sin semillas de malezas). De esta manera, se impide el crecimiento de las malezas y ahorramos tiempo.

Remoción

Es el cambio de lugar de las plantas dentro de la misma cancha de cría. Esta actividad se realiza cada dos meses aproximadamente y se llevan a cabo tres tareas.

- Corte de las raíces de los arbolitos que se salen de los envases y se fijan al suelo. De esta manera, se logra que los tejidos de la planta se vayan endureciendo (lignificando) y se favorece la proliferación de raicillas dentro del envase.
- Agrupamiento de plantas con crecimiento similar, de manera tal que las de mayor tamaño no den sombra a las más pequeñas.
- Este es también el momento de eliminar las plantas débiles y malformadas, las enfermas y la que tienen tallos o ápices rotos, y los envases de plantas perdidas.

Rustificación

Las plantas producidas en el vivero con todos los cuidados serán luego trasplantadas al lugar definitivo donde seguramente tendrán que soportar condiciones adversas: sequías, cambios bruscos de temperatura, fuertes vientos.

Con la finalidad de que en el lugar definitivo logren soportar estas condiciones se las prepara en el vivero, intentando que lleguen a la plantación con los tejidos lignificados, es decir, fortalecidos. Esta lignificación se logra por medio de diferentes prácticas:

- mediante la reducción en la frecuencia de riegos, regándolas sólo si presentan síntomas de marchitamiento;
- con la poda de las raíces durante la remoción;
- colocando protección sólo contra heladas y dejando descubierto durante el día.

VIVERO DE CRÍA O PLATABANDAS

La técnica que presentamos en este apartado es más compleja que la anterior y requiere de cierta experiencia. Si usted dispone de envases para trasplantar las plantas del almácigo no dude en emplear esa técnica.

Al igual que la cama de repique, el vivero de cría o platabanda es un sector donde se trasplantan las plantas del almácigo hasta el momento de ser plantadas en el lugar definitivo. **Pero en este caso el trasplante se realiza directamente sobre el sustrato con el que se rellenó la platabanda**, sin hacer uso de envases individuales.

Algunos ejemplos: la queña, queñua o manzanita (*Polylepis tomentilla*), el colle (*Buddleja coriácea*), lenga, raulí, acacia blanca, olmo, fresno, paraíso, cedro misionero, quebracho colorado chaqueño, pueden ser tratadas con esta técnica. El petiribí puede ser trasplantado sin pan de tierra aunque las últimas experiencias demuestran que es más efectivo cultivarlo en envases.

Construcción del vivero de cría

El vivero de cría se puede construir bajo el nivel del suelo, sobre el nivel del suelo o a nivel del suelo.

Preparación del vivero de cría bajo el nivel del suelo

Se delimita el espacio destinado a la misma con cuatro estacas y un piolín. Se construye una fosa de 1 m o menos de ancho y de una profundidad de 25 cm. La longitud dependerá de la cantidad de plantas a reproducir y de la distancia de plantación requerida.

Se coloca en la parte inferior una capa de grava para favorecer el drenaje de aproximadamente 10 cm de espesor; sobre esta se coloca el sustrato que se utilizará (parte de la tierra extraída del terreno mezclándola con compost, arena, mantillo de bosque) de manera que quede suelta y rica en materia orgánica. Si se cultivarán coníferas recuerde no emplear excesiva cantidad de materia orgánica.

La composición del sustrato debe ser similar a la utilizada para rellenar los envases.

Preparación del vivero de cría sobre el nivel del suelo

Se remueve con una pala el espacio de terreno destinado a la misma. Se rastrilla el suelo para desterronar. Se le adiciona arena, compost, mantillo, de manera tal de lograr un suelo suelto y rico en nutrientes. Se forma el bancal de sección trapezoidal de una altura de 0,20 m sobre el nivel del suelo.

Preparación del vivero de cría a nivel del suelo

Se delimita el lugar destinado al vivero al igual que en los dos tipos anteriormente descritos (con estacas y piolín). Luego, se remueve el suelo con la pala, se pasa el rastrillo para sacar cascotes y piedras grandes, además de nivelarlo. Este suelo se mezcla con el sustrato que debe ser similar al utilizado para rellenar envases. Nuevamente se pasa el rastrillo para nivelar y desterronar.

Repique o trasplante en canchas

Esta actividad se realiza de la misma manera que para producir plantas en envases. La única diferencia es que aquí las plantas del almácigo son trasplantadas directamente al suelo de la platabanda.

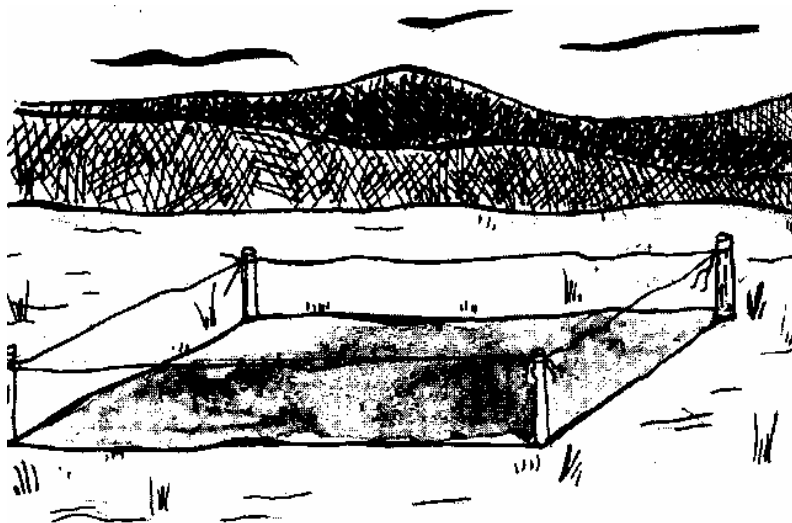
Generalmente se las deja más tiempo en el almácigo, por lo general un año.

Se las trasplanta durante los meses de invierno cuando las plantas de hoja caduca han perdido sus hojas y antes que den indicios de brotación. Generalmente, tienen entre 10-12 meses.

Se extraen las plantitas del almácigo, se sumergen las raíces en un barro chirlo o agua y posteriormente se las planta utilizando el trasplantador. También aquí será importante seleccionar las mejores plantas.

Para que las plantas queden distribuidas en líneas paralelas al eje mayor se tira un alambre o piolín atado a estacas (1 a 1) que se colocan en los extremos de la

platabanda. También se puede utilizar una plantilla de madera provista de pequeñas estacas como muestra la figura.



Las plantitas recién sacadas del almácigo, que tienen entre 3 y 5 cm de altura (la parte aérea) se colocan en hoyos realizados previamente. La distancia entre plantas y entre líneas dependerá de la especie y del tiempo que queden en este sector.

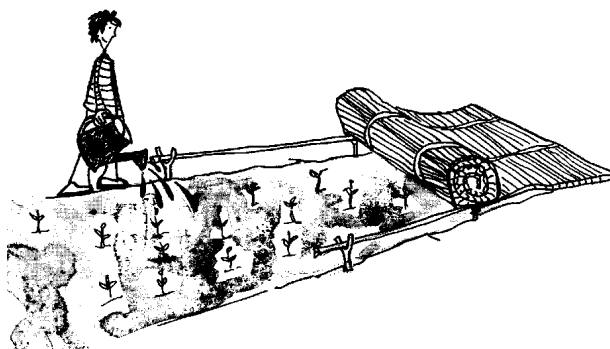
Recuerde que inmediatamente después del trasplante hay que colocar la media sombra.

Cuidados

Los cultivos en platabandas también requieren de un adecuado manejo de las medias sombras. Al igual que en el cultivo en envases al principio necesitan más abrigo, para paulatinamente ir retirándolo hasta que sólo se lo coloca en las noches en que se prevén heladas.

Los riegos constituyen un factor muy importante para lograr el éxito del trasplante.

Inmediatamente después del trasplante deben ser regadas con regaderas o similar para no



desenterrar las raíces.

Este primer día se pueden hacer 2 o 3 riegos dependiendo del clima del lugar. Durante los primeros quince días son necesarios riegos diarios. A las dos o tres semanas de haber realizado el trasplante se puede comenzar a regar cada dos días.

De cualquier manera hay que estar atento porque depende de la especie y las condiciones climáticas del lugar.

Dos o tres meses antes de la plantación el riego se realiza cada quince días aproximadamente. Los primeros riegos se realizan con regaderas o mangueras con pico.

Luego, cuando las plantitas están más enraizadas se puede regar el vivero de cría por surcos o inundación.

También hay que controlar las malezas, para lo cual se pueden utilizar pautas de trasplante o simplemente las manos.

Extracción de las plantas

Una vez que las plantas han adquirido un tamaño adecuado (30-40 cm de altura) para ser plantadas en el lugar definitivo, serán extraídas del vivero de cría.

Esta actividad se realiza durante el invierno, cuando estas plantas pierden sus hojas. Para evitar que las plantas sufran stress hídrico es que esta tarea se realiza en horas de la tarde y días nublados.

Para extraer las plantas, el suelo debe estar húmedo. Se procede de la siguiente manera:

1. Se remueve el suelo con ayuda de una pala de punta o de dientes;
2. Se extrae la planta en forma manual y se la sacude levemente;
3. Se descartan las que no reúnen las condiciones adecuadas para la plantación (enfermas, deformes, muy pequeñas, etcétera);
4. Se hacen manojos de 20 a 30 plantas aproximadamente;

5. Se pueden colocar en zanjas, en forma inclinada y se cubren con la tierra que se extrajo de la misma, en un lugar protegido de las bajas temperaturas (por ejemplo debajo de un árbol);

6. Otra alternativa es envolver las plantas con arpillera o papel de diario y posteriormente introducir el paquete en una bolsa plástica, con los tallos hacia arriba y atada en la parte superior. De esta manera, las plantas se conservarán en buen estado hasta que llega lugar de la plantación definitiva.

En el área de plantación del vivero se reproducen plantas a través de gajos, trozos de tallos, raíces, etcétera.

Trasplante

Cuando las plantitas tienen unos 5 a 8 cm de alto, deben trasplantarse a los envases, para que tengan buen espacio para crecer. Este trabajo es muy delicado y las plantitas sufren mucho. El almácigo debe regarse bien el día anterior para que las plantas “carguen” agua, y se ablande el terreno. Es mejor trasplantar al atardecer, para que las plantitas se recuperen por la noche. Con una cuchara o cuchillo se saca la planta, tirándola despacio de las hojas. Si la raíz es muy larga (más que el envase) se poda con una tijera.

En el envase cargado se hace un hoyo del largo de la raíz, y se mete la plantita, hasta la misma profundidad que estaba en el almácigo, sin doblar la raíz. Se apisona desde los costados del hoyo para ceñir bien la raíz con el sustrato. Para tener éxito en el trasplante debemos.

- Cuidar las raíces del sol y el viento.
- Colocar la raíz bien derecha en el hoyo.
- Ceñir bien la raíz, sin dejar huecos.
- Enterrar la raíz a la misma profundidad que tenía en el almácigo; ni más, ni menos.
- Dejar bien plano el sustrato en el envase, sin un hoyo alrededor del tallo.

PODAS

Las podas son actividades de manejo que se realizan sobre los árboles y arbustos. Se destaca la poda de los frutales y forestales con fines productivos y ornamentales.

Las podas de frutales tienen como fin dar forma a los árboles y lograr mejores producciones.

En los forestales se destaca la poda y conducción para lograr en ellos una adecuación al paisaje, promoviendo su aporte de ornamentación y sombra.

Las podas se realizan previo conocimiento de la estructura vegetativa de las plantas. Sus yemas, sus características de floración y fructificación. Este conocimiento es más complejo en los frutales y tomaremos como ejemplo de trabajo el del duraznero.

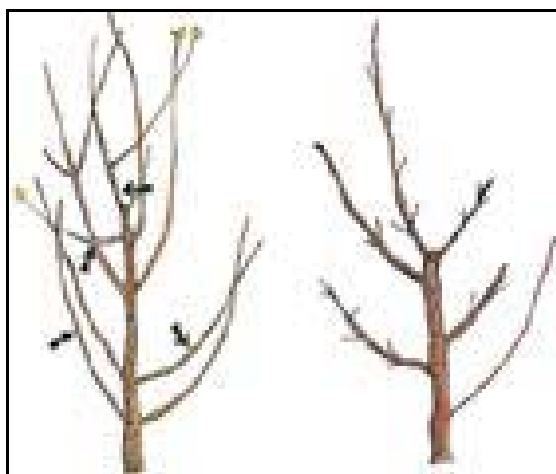
Duraznero

El duraznero fructifica en ramas del año anterior. Conviene practicar todos los años una poda enérgica para acentuar su vigor, su producción y su longevidad. La mejor época para realizarla es a principios del invierno. Los durazneros pueden requerir podas extra: raleos de ramas dañadas, poda parcial en caso de sequías extremas, o una poda de floración necesaria en plantas demasiado vigorosas. El duraznero presenta dos clases de yemas: las florales (redondeadas y grises) y las de madera (oscuras y puntiagudas, desarrollan hojas y ramas). Las florales o de fruto son siempre axilares y las de madera pueden ser axilares o terminales. Las yemas pueden aparecer solitarias o en grupos de tres (en este caso la del medio y la más pequeña suelen ser las de madera).

Poda del 1º año: se realiza una vez que la planta está ubicada. Usualmente, la planta llega con ramas débiles que no presentan un buen ángulo de inserción. Conviene cortar todo el ramaje, dejar sólo una o dos ramas con yemas cada una y recortar el eje principal a 70 centímetros de altura. En la primavera siguiente se elegirán las ramas primarias que van a formar la futura copa: 3 o 4 en sentido vertical y horizontal. (Hay que cuidar que no se interpongan o se den sombra. Las ramas necesitan un espacio circular libre de 40 centímetros cada una).

Poda del 2º año: en el invierno siguiente podrá aplicarse un acortamiento para provocar la bifurcación y así seguir trabajando. Cortar las ramas a 30 o 40 centímetros del tronco: de las primeras nacerán las secundarias, que a su vez originarán, las terciarias. Sobre ellas y a partir del tercer año se realizará la poda de fructificación.

Poda del 3º año: es recién ahora cuando podemos considerarla como una planta frutal en producción. Cuando caen las hojas la poda actúa simultáneamente para forma y fructificación. Se observa atentamente su copa para juzgar su estado: eliminar ramas secas y quebradas, cortar chupones que consumen mucha savia y cierran el centro de la copa. Conviene trabajar por sectores, de arriba hacia abajo, para no equivocarse en el modelado de la planta, cuidando la disposición de las ramas. Realizar finalmente el raleo y acortamiento. Las podas siguientes serán de formación y producción, en mayor o menor grado. En los últimos años la poda será solamente de fructificación, porque se considera que a los 9 años el frutal ya tiene su esqueleto definitivo.



Criterios de poda

Lo primero que debe hacerse antes de empezar es observar la copa de la planta y mirar el ramaje del último año. Es allí donde se elige el criterio de poda de acuerdo con el crecimiento de esas ramas. Si ha sido muy vigoroso (más de 1 metro de largo) se hace un raleo y leve acortamiento. Si ha sido mediano (de 30 a 40 centímetros de largo) el árbol está bien y se hace un raleo y acortamiento mediano. Pero si fuese escaso el crecimiento (20 cm) estamos frente a un frutal

que pierde vigor y se le debe practicar un raleo y un acortamiento severo. Así se limita el número de yemas y se obliga a la planta a producir ramas más largas y con más brotes.

Actividad

- ✓ Realizan repiques, estaqueros, injertos, trasplantes, tutorados y podas.
- ✓ Realizan riegos.
- ✓ Reconoce y aplica métodos de multiplicación asexual: Repica especies de vivero.
- ✓ Prepara estacas y realiza repiques.
- ✓ Reconoce diferentes tipos de poda.
- ✓ Diferencia sistemas de podas formativa y de producción: Realiza podas de especies frutales.
- ✓ Determina el momento de riego y aplica correctamente el agua según sistemas.
- ✓ Diferencia técnicas de injertado: Injerta especies frutales y/o forestales.

AUTOEVALUACIÓN

Responda el siguiente cuestionario:

- 1) ¿En qué consiste el trasplante? ¿Cómo se hace?
- 2) ¿Cómo se hacen las canchas de cría o repique?
- 3) ¿En qué consiste una media sombra?
- 4) ¿Cómo se puede hacer?
- 5) ¿Cómo se maneja una media sombra?
- 6) Ejemplo de los siguientes conceptos: desmalezado, remoción y rustificación
- 7) ¿Qué es un trasplantador? Tipos.
- 8) ¿Cómo se realiza el riego en el trasplante?
- 9) ¿Qué es un injerto? ¿Para qué se hace?
- 10) ¿Qué es la poda? ¿Para qué se hace?
- 11) Diferencie la poda de 1º, 2º, 3º año en frutales.

GLOSARIO

Repique	Canchada	Lignificación	Terminal
Injerto	Estiércol	Yuyo	Axilar
Poda	Mantillo	Raicillas	Gajo
Tutorado	Compost	Ápice	Arpillera
Cotiledones	Apical	Raíz desnuda	Chirlo
Platabanda	Radical	Grava	Drenaje

BLOQUE TEMÁTICO VI

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LOS VIVEROS

Los sistemas de producción en vivero pueden ser:

1. Producciones de forestales. Nativas y exóticas
2. Producciones frutales. Producciones de frutales de carozo y pepita.
3. Producciones ornamentales. Plantas de interior. Plantines de flor.

1. PRODUCCIONES DE FORESTALES. NATIVAS Y EXÓTICAS

El vivero forestal es un lugar en el que se cultivan árboles hasta que estén listos para ser plantados. Pero, ¿para qué hacer un vivero si podemos sembrar directamente donde queremos tener árboles?

En la naturaleza, las plantas para propagarse necesitan que sus semillas lleguen en buen estado al suelo, y que allí encuentren buenas condiciones para germinar y crecer. Este período es el más delicado en la vida de la planta. La semilla debe enfrentar temperaturas muy altas o bajas, falta de humedad, enfermedades, animales que la comen, y después, si consigue germinar, la plantita puede sufrir también la falta de agua, el calor o las heladas, un suelo pobre, ataque de animales, enfermedades, etcétera.

Es por ello que las plantas tienen como estrategia producir mucha cantidad de semilla, para asegurarse que al menos algunas puedan escapar a todas estas dificultades, germinar y crecer para formar una planta adulta.

En los viveros forestales, como vimos se controlan todas estas condiciones durante la delicada etapa que va desde la semilla a un plantín lo suficientemente “criado” como para crecer sano y fuerte cuando lo plantemos.

Existen diferentes tipos de viveros forestales. Según la duración que tengan, pueden ser permanentes o temporarios; según el tipo de producción, serán plantas en envase o a raíz desnuda y según el tamaño, pueden ser pequeños

(menor a 50.000 plantas/año), medianos o grandes. Cada uno de estos tipos de vivero tiene su propio diseño y manejo.

El objetivo de nuestro vivero es el de producir la cantidad de plantas necesarias y que éstas sean buenas, fuertes y sanas, para que “prendan” cuando se las plante y crezcan bien, para cumplir con el objetivo de la plantación.

El objetivo de nuestro vivero debe cumplirse de un modo natural y orgánico, aprovechando los recursos disponibles en cada región y con el menor costo posible.

Actividad

- ✓ Investigar las regiones argentinas forestales nativas y exóticas.
- ✓ Enuncie especies nativas y exóticas.
- ✓ Reconocer especies forestales: Investigación bibliográfica.
- ✓ Reconocer in Vitro plantas forestales plantadas en la zona. Recolectar hojas y semillas. Clasificar.

La importancia de los viveros forestales

Entre la variedad de viveros que existen en la actualidad, distribuidos según el tipo de función que tenga cada uno de ellos, existen los viveros forestales. Estos viveros, se encargan de la producción, o mejor dicho del desarrollo de las semillas de diferentes tipos de árboles para llegar a un crecimiento pleno. La causa de la necesidad de los viveros forestales, es por la sobreexplotación que realiza el hombre para la producción de diferentes bienes, para los cuales utiliza los troncos de cientos de especies de árboles.

Lo que se hace en este tipo de viveros forestales, es proteger el desarrollo de los árboles en sus primeras etapas para luego trasplantarla a zonas donde es originaria la especie, o donde se adapte perfectamente. Las semillas que naturalmente caen de los árboles, en grandes cantidades, no prenden todas al suelo; cuestiones climáticas, como altas o bajas temperaturas, elevada cantidad de lluvia, entre otros factores, provoca que menos de la mitad de las semillas logren comenzar a crecer. Además, las plagas que atacan en la primera época el

desarrollo de estos plantines, provoca que menos cantidad aún de semillas puedan llegar a formarse como árboles.

Es así entonces, que en el momento de la deforestación que ocurre normalmente, cada vez haya menos cantidad de árboles para realizar esta actividad, lo que conlleva al hombre a reforestar y aumentar el número de ejemplares, con la utilización de los viveros forestales. Existen diferentes viveros forestales clasificados por varias características, ya sea por su permanencia en los lugares, su fin de investigación o conservación, o su ubicación. Entre los viveros permanentes y temporarios existen varias diferencias. Las ventajas que diferencian a los permanentes de los temporarios, son que en los primeros es posible una mecanización de todo el sistema aplicado en el vivero forestal para el desarrollo, crecimiento y control de todos los cultivos. A esto se le suma la utilización de personal idóneo para realizar estos trabajos que conozcan las instalaciones y logren solucionar todos los problemas que se van presentando. Además, se logran ubicar en los mejores lugares para lograr una mejor tarea de reforestación y, por último, la calidad de los árboles que se logran cultivar es mucho mejor y mayor que en los viveros temporarios.

Requisitos de los viveros forestales

La producción de forestales está condicionada por factores como el suelo, el agua, la ubicación y el clima. Con respecto al suelo donde se ubiquen estos tipos de viveros, deben cumplir con las características que necesitan los árboles que se vayan a cultivar en los mismos; de este modo, se evitan los grandes gastos que llevaría el tener que modificar las texturas y condiciones del suelo con la utilización de fertilizantes y sistemas de drenajes, para hacerlos lo más parecido y acordes a las necesidades que tienen los árboles que vayamos a cultivar.

Con respecto al agua, es muy importante la cantidad que se ubique en la zona donde se construya el vivero forestal, utilizada a través del sistema de riego presente en la instalación. También, se debe tener en cuenta la calidad del agua que se encuentra en la zona, es decir, que pueda ser utilizada para el riego. Otra característica de viveros forestales, refiriéndonos a la ubicación, es que se deben

considerar las condiciones de transporte hasta el lugar donde luego se van a trasplantar los árboles, el espacio que se cuenta para la instalación del vivero forestal y localizarse lo más cerca de rutas de acceso, debido al transporte de maquinarias, personal y todo aquello que se necesite para el máximo funcionamiento de los viveros forestales.

Por otra parte, el clima que posea la zona donde instalemos el vivero debe estar adaptado a las características de los tipos de árboles que vayamos a obtener; las condiciones climáticas deben ayudar al desarrollo de los árboles en las primeras épocas de crecimiento, ya que en esta etapa es cuando son más sensibles a todo tipo de factores externos y es cuando se provocan grandes pérdidas en las producciones. Otra característica respecto a la ubicación del vivero es que permita que la luz ingrese al lugar donde se ubican las plantaciones durante el mayor tiempo posible, para ayudar al desarrollo de los árboles.

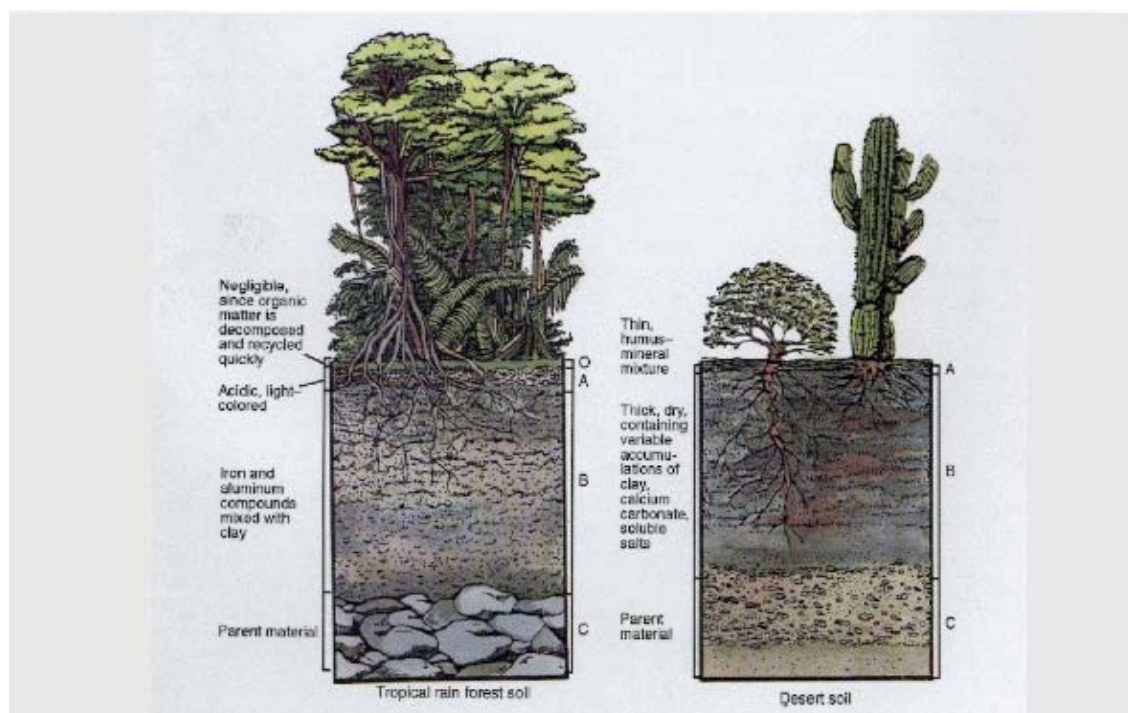
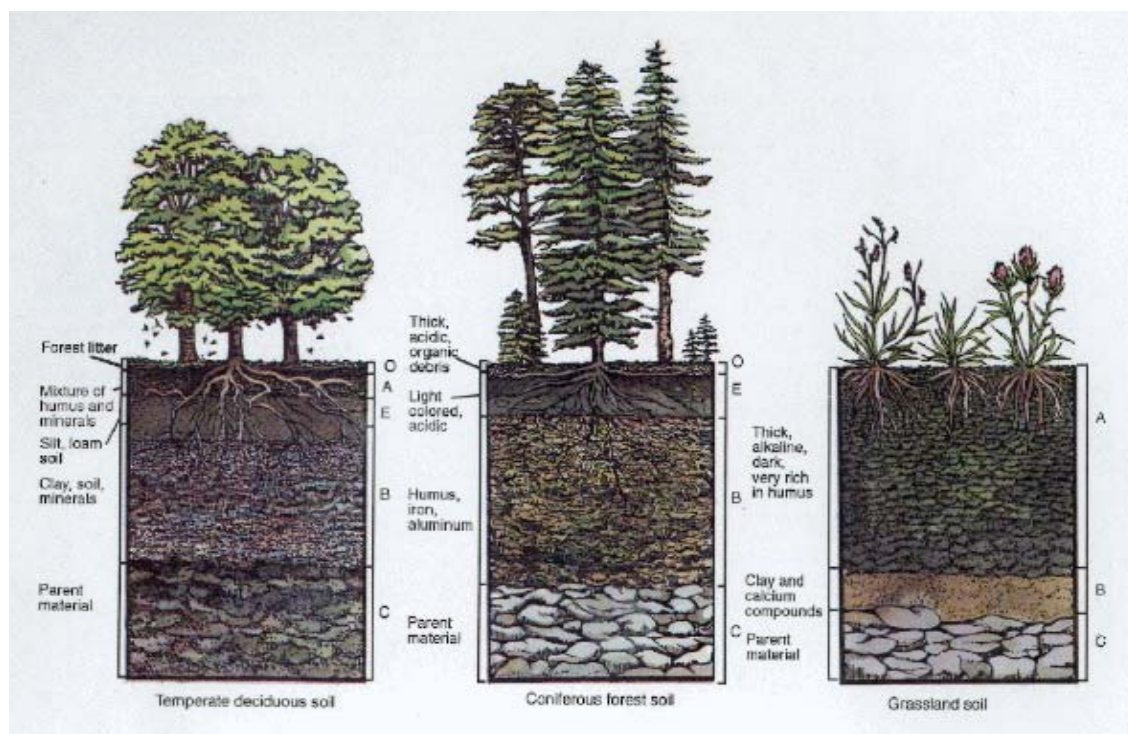
Asimismo, se debe aprovechar la época o los momentos en los que se presentan las lluvias, para ahorrar en el sistema de riego; por el contrario, no elegir lugares en los que haya grandes cantidades de precipitaciones y con mucha frecuencia, ya que no permitiría el desarrollo de los árboles. Y por último, otro factor climático que incide en los viveros forestales es el viento. El viento daña a las plantaciones, por lo tanto, se las debe proteger colocándolas lejos de su alcance.

Cortinas de reparo, montes de sombra:

Diseño. Especies. Importancia de las cortinas forestales. Ubicación. Especies. Tipos.

El lugar definitivo de ubicación de las plantas logradas en los viveros será su lugar definitivo donde se desarrollara, podrá ser un parque público, un parque privado, una casa, un monte frutal, para ello es importante definir correctamente su ubicación. Además se deberá conocer el sustrato donde se va a colocar para satisfacer los requerimientos de dicha planta.

Observemos el detalle de estas imágenes: Nos va a ayudar la profesora de INGLES



Actividad

Observar las imágenes, ver que existe una relación entre la planta y el suelo. Hay condiciones del suelo que limitan el desarrollo de algunas plantas. Ciertas plantas se acomodan a ciertos impedimentos del suelo.

¿Como es el suelo donde nosotros queremos plantar?

¿Podemos mejorar ese suelo?

Del vivero a la plantación definitiva

A continuación realizaremos una breve reseña sobre las características que deben reunir las plantas que se llevarán al terreno definitivo.

Cuando las plantas producidas en el vivero tienen una altura de 30-40 cm, estarán en condiciones de ser plantas en el lugar dónde crecerán definitivamente. Las de hoja caduca pueden ser trasplantadas con un tamaño mayor (60-100 cm).

Dijimos, en la introducción de este material, que uno de los primeros aspectos a considerar en la etapa de diseño del proyecto y aún antes, es determinar qué destino tendrán las plantas producidas en el vivero.

Actividad

Con los conocimientos adquiridos ya podemos organizar la plantación de las especies obtenidas en el vivero escolar, al lugar elegido como destinatario de las plantas: la manzana de la escuela, el patio de la escuela, un terreno cercano, la casa de un alumno, la plaza del pueblo.

Otra alternativa posible es que las plantas las entreguemos a las personas de la comunidad que estaban interesadas en ello. También generar algún convenio Escuela - Municipio para reponer las plantas del arbolado público o su venta.

Pero antes de partir con las plantas hay que seleccionarlas. ⁴

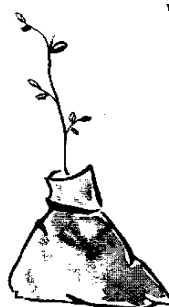
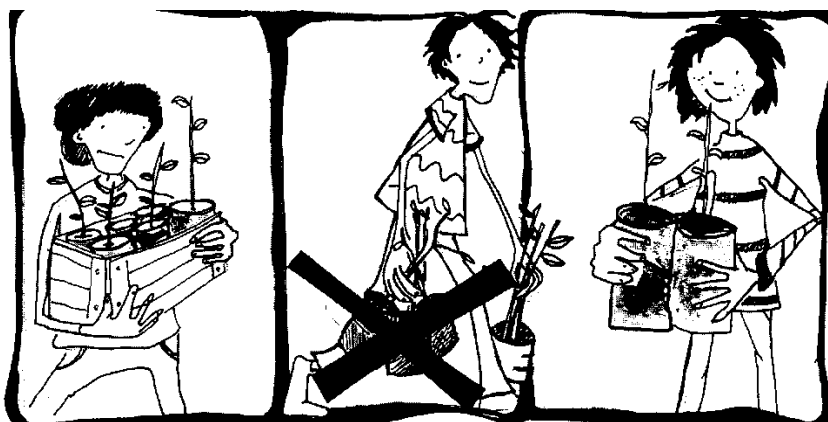
Las plantas que se plantarán en el lugar definitivo deben reunir las siguientes características:

⁴ Fuente: Kopta, R; Kopta, R.F.; Ezquerro, M. 1996- Manual del Programa " Educar Forestando" Tomo 1. Córdoba. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo

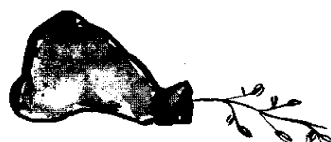
- Tener el tamaño adecuado. En general es recomendable que las plantas de todas las especies tengan por lo menos 30 cm de altura.
- Tallos lignificados (endurecidos).
- No tener defectos (tallos débiles y/o torcidos, falta de la yema apical, tallos bifurcados cuando son de tallo único, etcétera).
- Tener buen sistema radicular, bien desarrollado y con abundantes raicillas. Esto sólo se puede observar en plantas que se trasplantan a raíz desnuda.
- Haber adquirido rusticidad.

Las plantas producidas por la técnica de siembra directa o en almácigos y posterior trasplante a cancha de cría, serán transportadas hasta el lugar de plantación, en los envases en los que crecieron.

Las plantas cultivadas primero en almacigo y que luego fueron trasplantadas al vivero de cría, habrá que extraerlas del vivero de cría y acondicionarlas en atados, protegidas con papel de diario y una bolsa de polietileno o arpillera, para transportarlas hasta el lugar de plantación.



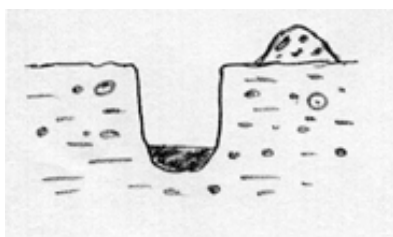
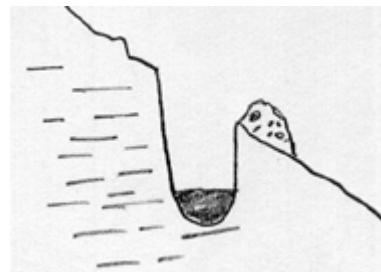
SI



NO

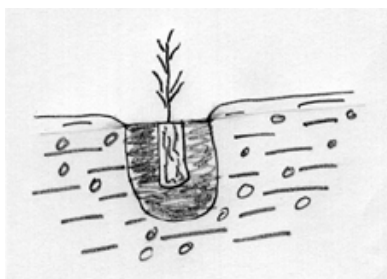
Procedimiento de plantación

Excavar un hoyo de tamaño proporcional al de la planta, teniendo en cuenta que es conveniente que tanto en los laterales como debajo de las raíces quede tierra suelta, para que éstas puedan desarrollarse mejor.



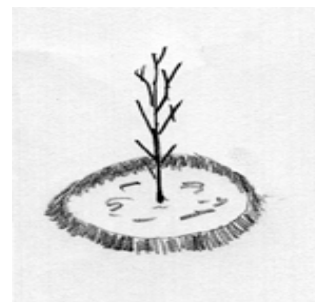
De la tierra que hemos extraído dejaremos caer un poco de la más fértil (superficial) en el fondo del hoyo.

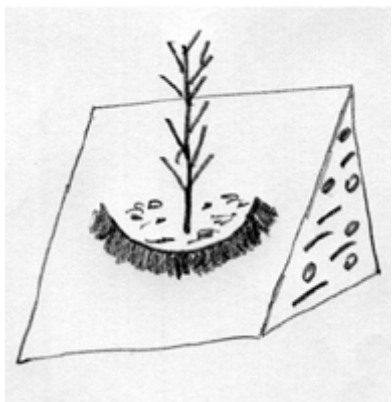
Colocar la planta vertical y bien centrada dentro del agujero. El hoyo se rellenará de la tierra más fértil hasta que el tallo de la planta quede a nivel con el terreno. Con una mano sujetaremos la planta para que permanezca bien colocada y con la otra, rellenaremos con cuidado el hoyo de tierra.



Una vez hemos rellenado el agujero con tierra, la pisaremos fuertemente alrededor de la planta, con cuidado de no dañar ésta, de tal forma que el suelo quede bien compactado

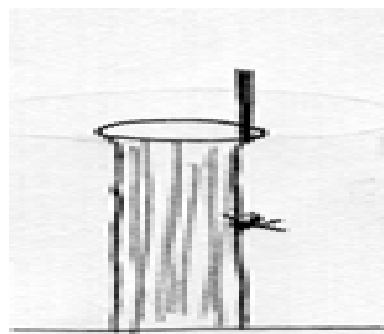
Después de plantar es conveniente realizar un alcorque alrededor de la planta para facilitar el riego





Si el terreno es inclinado, podemos hacer un alcorque bajo la planta en forma de media luna, así recogerá el agua de lluvia.

Por último, se colocará el protector con la parte biselada hacia arriba, clavando la varilla en el suelo con firmeza y fijándola con la brida al tubo.



Actividad

- Plantan una cortina forestal o monte de sombra.
- Observan ejemplares forestales.
- Reconoce las características de un monte forestal de reparo y sombra es del arbolado público y determinan características.

2. PRODUCCIONES DE FRUTALES DE CAROZO Y PEPITA.

Este sistema de producción se trabaja con el anexo “Cartilla de Frutales” producido por el Programa Pro Huerta de INTA.

Actividad

- ✓ Reconocer los factores condicionantes para la ubicación de los viveros forestales.
- ✓ Realizar tareas de rutina en los viveros forestales.
- ✓ Analizar la rutina de trabajo en un vivero frutal, podemos seguir la cartilla elaborada por el Programa Pro huerta.
- ✓ Investiguemos sobre:
 - ✓ Plantación de frutales en nuestra zona, su viabilidad.
 - ✓ Poda de plantación y formación (carozos y cítricos)
 - ✓ Poda de fructificación (carozos, cítricos y pepita)
 - ✓ Cuidados del árbol frutal
 - ✓ Plagas y enfermedades. Reconocimiento y controles caseros.
- ✓ Podemos realizar tareas de identificación de semillas, siembra de semillas, obtención de pie de injerto, extracción de yemas de frutales (carozo y pepita), injertar, realizar podas de formación y producción.

3- PRODUCCIONES ORNAMENTALES. PLANTAS DE INTERIOR. PLANTINES DE FLOR.

Técnicas de cultivo Plantas de interior, florales, ornamentales, arbustivas y trepadoras: ciclo, manejo e importancia económica.

Características de las plantas de interior. Técnicas de cultivo.

Diferentes especies y variedades.

El objetivo de estos viveros es producir plantas ornamentales árboles, arbustos y plantines de flores cuya finalidad es embellecer el paisaje de un espacio verde en la ciudad o en nuestras propias casas.

Generalmente se desarrollan emprendimientos importantes que suelen ser también de carácter familiar.

Plantas de interior: Son ejemplares que se cultivan para ornamentar determinados lugares protegidos que deseamos embellecer. Por ejemplo helechos, potus.

Plantas florales: Son las que poseen determinados órganos de colores llamativos, las hay de interior, pero la mayoría son de uso en diseños de jardines o

maseteros. Pueden arbustivas o de porte y plantines. Las arbustivas son de mayor porte como ser: corona de novia, rosales, retama y plantines como violeta, corales, pensamientos, conejitos. Plantas trepadoras: Son las que por medio de algunos elementos como zarcillos, tienen la capacidad de trepar muros u otras plantas. Ejemplos son Santa Rita, enamorada del muro, madre selva, campanita, glicina.

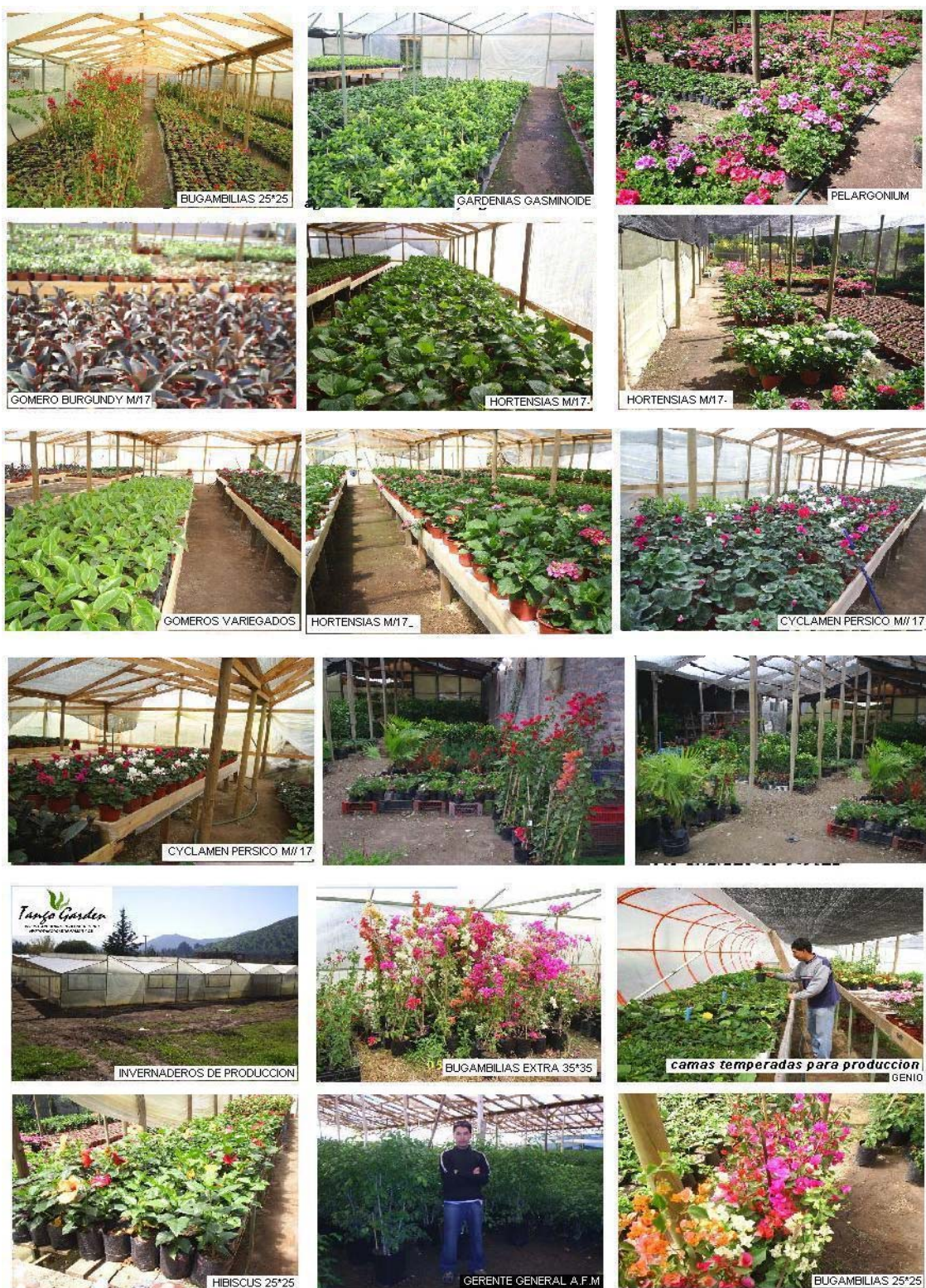
Las plantas se producen por los métodos antes mencionados:

- Semillas
- Por partes vegetativas de las mismas plantas y también por tallos y raíces especializados. Vamos a desarrollar este último método que se aplica a menudo en este sistema.

Propagación asexual en floricultura:

Tallos y raíces especializados

Son aquellas estructuras vegetativas que funcionan principalmente en el almacenamiento de alimento para la planta en condiciones adversas. Las plantas que poseen estas partes vegetales modificadas, por lo general son herbáceas perennes en las cuales el tallo muere al final de la estación de crecimiento y la planta sobrevive en el terreno como un órgano carnosos, durmiente, que tiene yemas para producir tallos en la siguiente estación. Estos órganos especializados también funcionan en la propagación asexual.



Desarrollo de bulbos y cormos⁵

Un bulbo individual pasa por un ciclo de desarrollo característico que comienza con su iniciación como un meristema y termina en su floración y producción de semilla.

Este ciclo general de desarrollo está formado por dos fases fundamentales:

- a) la fase vegetativa: Los bulbillos crecen hasta llegar al tamaño para florecer alcanzando su peso máximo.
- b) la fase reproductiva. Comprende la inducción de la floración, la diferenciación de las partes florales, el alargamiento del tallo floral y, finalmente, la floración (y a veces) la producción de semilla.



El tamaño del bulbo y la cantidad de reserva alimenticia, determina directamente el tamaño y calidad de la flor.

Cormos

En el ápice del cormo hay una yema vegetativa terminal, la cual se desarrollará para formar las hojas y el ramo florífero. En cada uno de los nudos se producen yemas axilares.

En un cormo grande, varias de las yemas superiores pueden desarrollarse en ramos florales, pero el crecimiento de aquellas yemas

Tubérculos

Un tubérculo es un tipo especial de tallo subterráneo, con funciones de almacenamiento. La papa, Caladium, son ejemplos de plantas con tubérculos. La propagación puede hacerse ya sea plantando el tubérculo entero o cortándolo en secciones, cada una de ellas con una o mas yemas (semilla).

Raíces y tallos tuberosos⁶

Raíces tuberosas

Ejemplos típicos son la batata y la Dahlia. La estructura interna y externa es la de una raíz

⁵ Centro de Educación Agrícola N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE

⁶ Centro de Educación Agrícola N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE

Tallos tuberosos

Son producidos por el engrosamiento de la porción del hipocótilo de la planta procedente de semilla, pero puede incluir parte de la sección superior de la raíz. Ejemplos: *Begonia tuberosa* y *Cyclamen sp.*. Estas estructuras tienen una orientación vertical, produciendo yemas vegetativas en el extremo superior o corona. En la parte basal producen raíces fibrosas.

Los métodos de propagación de raíces tuberosas consisten en dividir la corona en tal forma que cada sección lleve una yema del tallo. El racimo de raíces se divide a fines del invierno o poco tiempo antes de plantar. En condiciones cálidas y húmedas las yemas empiezan a crecer y los tubérculos se pueden dividir, asegurándose que cada sección lleve una yema.

Los tallos tuberosos de las begonias pueden dividirse poco después de que se inicie el crecimiento en primavera en tanto cada sección tenga una yema.

Rizomas

Es una estructura de tallo especializada en la cual el eje principal de la planta crece horizontalmente, justo abajo o sobre la superficie del suelo. Varias plantas de valor ornamental poseen rizomas o estructuras semejantes a ellas: el bambú, Iris, Alstroemeria, marimonia y la mayor parte de los helechos.

La división es el procedimiento ordinario para propagar plantas que tienen una estructura rizomatosa. En general se efectúa al comienzo del período de crecimiento (como al inicio de la primavera) o casi al final del mismo (fines del verano u otoño). La propagación se efectúa cortando el rizoma en secciones asegurándose de que cada una de ellas tiene cuando menos una yema lateral. Los rizomas se cortan o dividen en secciones y de los nudos se desarrollan nuevos tallos y raíces adventicias.

Actividad

- ✓ Reconocer plantas de interior
- ✓ Realizar prácticas de multiplicación asexual
- ✓ Diseño de parques. Proyectos de mejora del parque de la escuela.

PLANTAS DE INTERIOR

Estas plantas que se utilizan para la decoración de interiores, son procedentes en su mayoría de selvas tropicales y subtropicales, donde la diferencia entre el invierno y verano, es muy poca en temperatura, y longitud del día, y si marcada con las lluvias. Algunos lugares de procedencia tiene inviernos lluvioso y veranos secos, y otros justamente lo contrario.

La temperatura durante todo el año es elevada, con promedios de 25 grados, sin heladas, ni periodos fríos,

Es por ello que en su lugar de origen se reproducen fácilmente, y que en nuestro hemisferio, deben ser propagadas en fines de primavera, verano, principios de invierno. Donde confluyen altas temperaturas, días luminosos y cálidos, y en general una distribución de lluvias normal.

Otro punto a tener en cuenta, es que viven debajo de un estrato arbóreo que le hace de techo biológico regulando el paso de luz, impidiendo el sol directo, y además viven en un suelo de hojarasca y frutos, ramas, en descomposición, muy rico en materia orgánica. Muy suelto y permeable.

Esto define una situación característica donde:

- la temperatura es alta, y regular durante todo el año.
- La humedad varía entre el invierno y el verano. pero muy poco las horas de luz, y la temperatura que son casi constantes.
- La iluminación es indirecta y cenital (es decir viene de arriba y por rebote de la luz en otras plantas, también de costado).
- El sustrato de cultivo esta formado de restos vegetales, lo que lo hace rico en materia orgánica y microorganismos.

Es importante la combinación de temperatura, humedad, sustrato y luz indirecta para propagarlas. Este es el único secreto. Y cuanto más se parecen estas condiciones a su lugar de origen, mas éxito tendremos en este propósito.

Sustrato:

Es muy grande la cantidad de combinaciones que podemos hacer, pero recomendable es unificar criterios, empezar por una mezcla de:

- 2 partes de turba rubia
- 1 parte de perlita
- 1 parte de humus de lombriz

Es indispensable mezclar en forma uniforme, si es posible con maquina mezcladora (como usan los constructores).

Este sustrato además de mantener la humedad, tiene la aireación adecuada para permitir que las pequeñas raíces puedan desarrollar sin problemas.

Las partes del vegetal usadas para la reproducción pueden ser:

- 1) hojas

- 2) esquejes
- 3) fitomeros
- 4) división de matas
- 5) acodos
- 6) división de tallos subterráneos
- 7) por semillas
- 8) división de tubérculos y órganos subterráneos de propagación.

El recipiente puede ser una maceta de 18 a 25 cm de diámetro, general mente de plástico, perfectamente limpia, la cual luego de colocar una cantidad adecuada de gajos, semillas, o lo sea para propagar se riega con una solución que se prepara de la siguiente manera:

- 1 litro de agua.
- 1 cucharadita de fungicida (polvo bordeles).
- 1 cucharadita de hormona de enraizar.

La cucharadita debe ser de las más pequeñas (de café) y al ras (poca cantidad). Se aplica con pulverizador o botella de plástico descartable a la cual se perfora delicadamente la tapa con un alfiler caliente, a modo de que pueda a través de 15 a 20 pequeños agujeritos, emitir una fina lluvia que moje tanto el material verde plantado como el sustrato que lo soporta.

Por último se coloca en una bolsa camiseta, grande, color blanca de 50 x 70 cm anudando las manijas para que quede sellada la entrada de aire, y se recicle la humedad, así no es necesario regar en lo sucesivo, y se cuelga dentro del invernáculo, en un lugar iluminado de forma indirecta o debajo de una media sombra en verano para evitar que se caliente demasiado.

Algunos ejemplos

1) Hojas:

Aquí tenemos una *Peperomia caperata*, que es muy fácil de reproducir por hojas, de las cuales deben cortarse las mas grandes con un pequeño trocito de pecíolo de unos 5 mm. y debe enterrarse la mitad de la hoja cuidando que el pecíolo quede bien enterrado.

Se colocan entre 20 y 30 hojas por bols dependiendo del tamaño, de las mismas.



Tarda entre 4 y 6 meses en aparecer diminutas plantitas emergiendo del pecíolo enterrado. En ese momento se separan en macetas individuales (repique) usando el mismo sustrato, que para la plantación en el repique. Otro ejemplo de esta forma de propagación es la Begonia rex, que tiene hojas mucho mas grandes y vistosas, o la Begonia masoniana de hojas color verde brillante y muy usada en interior para macetas colgantes. Como las hojas son grandes se enrollan y se mantienen de esa forma con una bandita elástica, al plantarse.

Begonia masoniana



Begonia rex



Siempre se planta la mitad de la hoja en el sustrato, y la mitad debe sobresalir del mismo. La parte enterrada es la que tiene el pecíolo.

2) Esquejes

Son partes de tallos, terminales o no, con a sin hojas que en forma aislada o plantados en conjunto, forman una planta.

Decimos aisladas en el caso de plantas que se representan bien con un esqueje por ejemplo una Dracena waenecki.

Pero la mayoría de las veces son varios esquejes los que van por maceta dando idea de una sola planta como las Columneas.



En el caso de la Columnnea es necesario cortar varios extremos de ramitas y plantarlos en un mismo bols, a razón de 14 o 15 ramitas de unos 10 cm, dando la idea de una sola planta. Cuando se plantaron (pinchando las ramitas en el sustrato blando enterrando, 4 o 5 cm del extremo inferior para que queden bien fijadas) se riega abundantemente con la mezcla de agua +

funguicida + hormona. Luego se embolsa y se lleva al invernadero o lugar adecuado para que durante 2 o 3 meses enraícen.

En el caso de la Dracena deremensis warnecki se puede usar el extremo de la planta que tiene hojas, o trozos de tallos no hay hojas, pero si yemas que desarrollaran formando una nueva planta.

La mejor época lógicamente corresponde a fines de primavera-verano cuando la temperatura es 25 a 27 grados de promedio.



3) Fitomeros

Los fitomeros son nudos de tallos que portan yemas y hojas, con trocitos de entrenudos a ambos lados.

Muchas de las plantas colgantes como el famoso Potus cuyo nombre real es Scindapsus, son como pequeñas lianas flexibles que llevan una hoja por cada entrenudo.

Donde si inserta la hoja en el tallo existe una yema que va a desarrollar cuando se corte el nudo que porta hoja y yema con un pedacito de entrenudo a ambos lados esto es un fitomero.



Se pinchan en la macetas llena de sustrato de forma tal que las hojas queden paradas pero la yema del nudo queda enterrada 1 o 2 cm. se riega con la solución de agua + funguicida + hormona, se embolsa y se cuelga en lugar adecuado por 3 meses.

Hay un caso raro de fitomero partido al medio que se presenta con una planta llamada Aphelandra squarrosa.



Que por cada fitomero tiene dos hojas opuestas, sobre un tallito negro.

En este caso es posible lograr materia partiendo el fitomero por la mitad de forma tal que cada mitad tenga una hoja y la correspondiente yema.

Así se planta en el sustrato dejando la yema enterrada y la hoja erguida.

Esta es una forma de lograr mas material de propagación cuando el mismo es escaso, no obstante es mejor usar esquejes terminales que son mas rápidos y seguros.

4) División de matas

Esta forma de propagación es la más sencilla si se tiene abundante material, ya que de una planta que a producido muchos hijuelos que lleva adosados se los separa.

Como tienen raíces perfectamente funcionales es fácil lograr éxito en esta propagación.

Muchos helechos, la Aspidistra (llamada también hoja de salón), el Spatiphyllum y todas aquellas plantas que mediante rizomas, raíces, u otras formas subterráneas den hijuelos, como la caña, pueden ser propagados de esta forma.

Simplemente se toma la planta madre y luego de sacarla de su envase, se desmenuza la tierra que contiene a las raíces, buscando la mejor forma de separar los hijuelos.

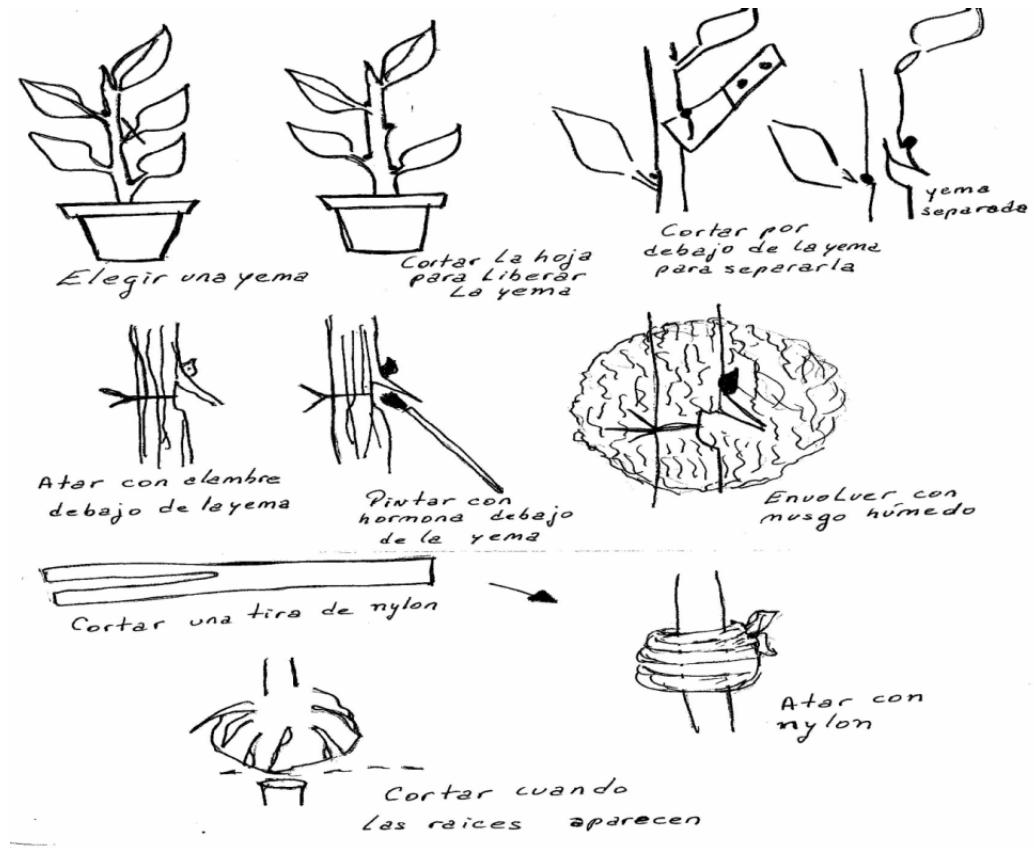
Luego se envasa cada uno en un recipiente individual, con el sustrato adecuado, se riega y se lleva a un lugar protegido donde pueda desarrollar.

Siempre el riego conviene hacerlo con una solución que contenga hormona de enraizamiento y fungicida.



5) Acodos

Esta técnica de propalación consiste en lograr que una rama pueda dar raíces antes de separarla de la planta a la que pertenece.



Hay muchos tipos de acodo y técnicas según la especie, es conveniente usar uno u otro.

En plantas de interior el más usado es el acodo aéreo que consiste en estimular una yema que se elige a que emita raíces, mediante un anillado basal o por un corte que la separe parcialmente del tallo, pero permaneciendo unida en más de la mitad del tejido. En ambos casos la herida se trata con hormona y fungicida que se mezclan puros (sin agua) y en partes iguales (una cucharadita de cada uno) aplicándola con un pincel pequeño.

Luego todo se envuelve con una mezcla de turba y perlita humedecida, o musgo húmedo, y se sujeta con una tira de nylon color negro (de una bolsa de residuo) en forma ajustada para que no se mueva.

Al cabo de unos meses, se podrá apreciar el desarrollo de raíces adventicias que todavía no son muy funcionales, pero que al cabo de una semana, al separar la rama podrán mantenerla.

Se debe considerar que las raíces además de la absorción le dan anclaje a la planta. Por este motivo la rama a acodar no puede ser muy grande ya que debe tener una proporción entre tamaño del acodo y la raíz.

Cuando se corta el acodo para separarlo de la planta madre, se puede podar la parte foliar de la rama para lograr un equilibrio entre parte aérea y la raíz

Una vez cortado se debe tener en cuenta que las raíces aun no son funcionales y se debe proteger el acodo de cambios bruscos de humedad y temperatura por el lapso de 15 días hasta que las raíces comiencen a sustentar el acodo.

6) División de tallos subterráneos:

Existen numerosas plantas que emiten tallos rastreros semienterrados como los Philodendros, y que es muy fácil propagar cortándolos en la época de crecimiento vegetativo.

Así algunas hojas que crecen en las yemas de esos tallos se cortan con un poco de tallo por cada lado, y se juntan de 5 a 10 como en el caso de los fitomeros, se agrupan y se llevan a condiciones de enraizamiento (controlando luz humedad y temperatura).

Al cabo de unas semanas los tallos emiten raíces, desarrollando la yema de la hoja formando una nueva planta. Algunas begonias como la Begonia Cleopatra, se propagan de esta forma.

Estas plantas tienen tallos horizontales que enraizan en el sustrato por el simple motivo de estar apoyadas en él. Cortando trozos de las mismas se logran plantas independientes

AUTOEVALUACIÓN

1. Reconocer plantas de interior
2. Realizar prácticas de multiplicación asexual
3. Diseño de parques. Proyectos de mejora del parque de la escuela.

GLOSARIO

Enraizan

Meristema

Bordel

BLOQUE TEMÁTICO VII

SANIDAD

Clasificación:

1. Plagas y Enfermedades Tipos-controles
2. Daños por clima
3. Efectos nutricionales
4. Otros factores: Agua, manejo

1. Plagas y enfermedades: Tipos - controles

Plagas: Las plagas más comunes son insectos (hormigas, pulgones, cochinillas, mosca blanca), ácaros, caracoles, nematodos, topos, pájaros, gatos.



Enfermedades: Las enfermedades más comunes son producidas por hongos, bacterias y virus.



Conozcamos algunas plagas

- Pulgones.
- Cochinillas.
- Mosca blanca.
- Ácaros (Araña roja).
- Gusanos del suelo.

- Nematodos.
- Botritis o Moho gris.
- Roya.

Pulgones: Estos se caracterizan porque clavan su pico chupador y absorben savia. Deforman hojas y brotes, que se enrollan. Generalmente luego aparece también el hongo Negrilla (*Fumaginas* spp.), de color negro, y hormigas que cuidan a los Pulgones, es decir se genera una proliferación y ataque generalizado a la planta, a la cual le resulta sumamente dificultosa la resistencia.



Hay pulgones de diferentes colores: verdes, amarillos, marrones y negros. Si el ataque es débil, se cortan las hojas y brotes dañados y se le da una ducha con agua jabonosa. Un remedio casero consiste en pulverizarlos con una dilución de una cucharilla de jabón blando y un chorrito de alcohol metílico en un litro de agua. Esto se debe repetir regularmente. Si esto no resulta, se debe aplicar insecticida.

Cochinillas: provocan deformación y posterior caída de hojas. Escudos blancos o marrones y superficie descolorida. Los pulgones los podemos controlar con Dimetoato. Por ejemplo, Rosales y árboles Jacarandas son bastante parasitados por ellos.



Mosca blanca: La Mosca blanca es una plaga frecuente y difícil de controlar. Puedes usar Confidor acompañado de placas amarillas de plástico con pegamento que les atrae y se quedan pegadas.

Las hojas pierden color, se abarquillan y llenan de sustancia pegajosa (melaza) y pueden caer. Sobre esta sustancia pegajosa se asienta el hongo Negrilla, de color negro típico. Es muy útil pulverizar preventivamente contra Mosca blanca y Pulgón, dos plagas a las que son sensibles.

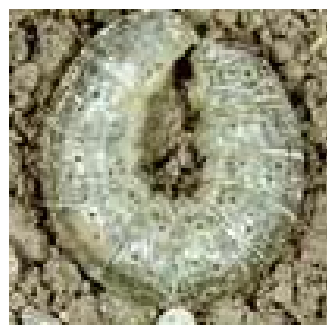


Ácaros (Araña roja): Son unas arañas pequeñísimas de 1 milímetro que cuesta verlas a simple vista. Si la zona afectada se observa desde muy cerca o con una lupa pueden verse correteando unas arañitas rojas minúsculas.

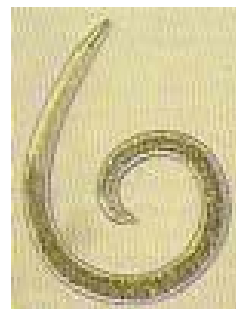
La Araña roja se trata con un acaricida, cada 15 días en los meses de calor, puesto que sólo actúan con temperatura alta. Si pulverizas la planta con agua por encima, el agua molesta mucho a estos insectos. Pulveriza de vez en cuando.



Gusanos del suelo: Cuidado con los gusanos que viven en el suelo porque roen las raíces y el cuello de las plantitas del césped. Esta es una causa de las áreas secas, no la falta de agua. Escarba un poco para descubrirlos, son gusanos de distintas especies (blancos, grises o marrones) que roen las raíces. Los gusanos blancos son los más habituales. Para comprobar si tienes estos peligrosos bichos, saca el cepellón de las macetas e inspecciona con cuidado, sin dañarlo; también, se puede escarbar la superficie de la tierra con los dedos. Si aparecen deberás tratar la tierra con productos indicados para gusanos del suelo.



Nematodos: Son unos gusanitos que no se ven a simple vista, ya que son microscópicos. Se meten en las raíces y las dañan. La planta reacciona como si le faltara agua (esto es lógico, pues las raíces están perdiendo funcionalidad, no mandan agua). Los tratamientos son complejos.



Botritis o Moho gris: Aparece en hojas y flores por un exceso de humedad y falta de luz y aire. Corta lo dañado y aplica fungicida antibotritis.



Roya: Es un hongo que aparece por exceso de humedad, sobre todo en primavera y otoño. Aparecen unas hinchazones o bultitos en hojas que se transforman después en manchitas amarillas, marrones o rojizas. Realiza pulverizaciones preventivas con Caldo bordelés o azufre mojable.



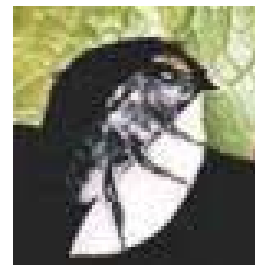
Aplica un fungicida al menor síntoma.

Avispas: Venden productos antiavispa eficaces. Complementa el control taponando los huecos en los muros y construcciones que es donde se mete la avispa reina. Para piscinas existe un spray repelente de avispas que se echa en la superficie del agua.

Mariposa del Geranio: La Mariposa del Geranio hay que combatirla pulverizando cada 15 días; existan síntomas o no.

Perros, gatos y otros animales domésticos: No debe permitirse que merodeen donde se haya echado veneno anticaracoles ni otros cebos tóxicos.

Abeja aserradora de hojas: La Abeja aserradora de hojas es un insecto que hace recortes semicirculares en las hojas de muchas plantas, por ejemplo: Rosales, Buganvilla. No suelen ser daños importantes y muchas veces ni se trata con insecticida.



Caracoles y babosas: Presta atención a los caracoles y babosas en el jardín. Roen los brotes tiernos y las hojas. Existen productos para eliminarlas como el Mesurol, pero también se puede recurrir a métodos como la utilización de cerveza que los atrae o la sal, ya que no soportan su contacto.

Tratamientos o curas.

El término “curar” no es exacto puesto que lo dañado, dañado queda, pero se intenta que esos daños no se extiendan. Los siguientes son los métodos curativos.

- Productos ecológicos (insecticidas y fungicidas ecológicos).
- Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas).
- Feromonas.

Tratamientos ecológicos de plagas

Estos métodos son los más aconsejados para control de plagas sin afectar al medio ambiente.

Por ejemplo para control de:

- Pulgones: **Agua a presión:** los pulgones se pueden repeler dándole a las plantas una ducha fuerte con la manguera. Sujeta con una mano los brotes que contienen pulgones y echa el agua a presión. Haciendo esto varias veces desaparecen.
- **Agua jabonosa:** llena de agua un pulverizador de litro o litro y medio y añade una cucharadita de lavavajillas, jabón natural o jabón de potasa. Rocía las plantas.

- *Agua y colillas de tabaco*: otro remedio contra pulgón es coger los restos de los cigarros, meterlos en agua 24 horas, colar el líquido y luego aplicarlo en pulverización. Se puede emplear como preventivo, antes de ver los pulgones.

- **Cochinillas**: Quita todas las Cochinillas que puedas a mano una a una.
- **Mosca blanca**: Es posible combatir la Mosca blanca pulverizando con agua y jabón. Otro método es usar unas tiras o placas de color amarillo untadas de pegamento. El color amarillo las atrae y se quedan pegadas.
- **Caracoles y babosas**: Un recipiente con cerveza produce un olor que los atrae y caerán dentro. Luego los recoges y eliminas. Otra opción es preparar un cebo mezclando 250 gramos de salvado con 14 gramos de metaldehído en polvo. Una vez hecha la pasta, haz pequeñas bolas y humedécelas con agua para colocarlas estratégicamente a una distancia prudencial de dos o cuatro metros.
- **Captura a mano**: Escarabajos, orugas, gusanos, caracoles, babosas; éstos últimos por la noche después de una lluvia o riego.
- **Gatos**: Un método para ahuyentar a los gatos es llenar con agua algunas botellas de plástico transparente y colocarlas entre las plantas. Los reflejos del sol sobre la botella ahuyentan a los gatos. También, se ahuyentan con repelentes electrónicos que emiten ultrasonidos o líquidos repelentes.
- **Pájaros y uvas**: Un recurso para cuidar los mejores racimos es protégelos de los pájaros con conos del papel de estraza, dejando algunos al descubierto para que los pájaros se centren en ellos y no piquen a los otros.

Plantas que repelen plagas en la huerta

Para realizar estos controles debemos conocer las características de ciertas plantas que nos ayudan a controlar y repeler ciertas plagas: “**Plantas protectoras**” que ahuyentan las plagas

Hay diversas sugerencias en cuanto a plantas con efecto repelente de plagas. Se exponen algunas teniendo en cuenta que su eficacia puede ser dispar. El uso de Hierbas aromáticas para controlar *los parásitos* en los jardines no es 100% eficaz pero puede ayudar sin contaminar. Además, aportan su aroma y muchas tienen utilidad en la cocina o como remedios naturales. Planta algunas hierbas aromáticas como lavanda, romero, salvia o ruda. También puedes intercalar entre los cultivos ejemplares de menta, albahaca, estragón y tomillo.

- Las *Capuchinas* alejan numerosos insectos (mosquitas blancas, pulgones) de las hortalizas y de las verduras que se encuentran plantadas cerca. Habas y Guisantes pueden plantarse junto a la Capuchina para combatir pulgones.
- Los *bulbos de la familia de las Liliáceas* repelen los conejos de las coles y alejan las moscas de las zanahorias.
- Los *Claveles de moro, las dalias y la salvia*, plantados en el huerto, alejan los nematodos.
- El *Romero*, además de sus propiedades antisépticas, aleja la mosca de la zanahoria y la crisomela de las judías.
- El *Tomillo* aleja la pieris o mariposa blanca de la col.
- El *Piretro*, utilizado en numerosos insecticidas, es una especie que, una vez plantada, aleja de forma natural los pulgones y las pieris o mariposa blanca de la col.
- El *Tanaceto* se planta entre los cultivos para prevenir los daños de los Gusanos grises.
- La *zanahoria* se siembra al lado de la cebolla para alejar las Moscas de la zanahoria.
- Esparcir las *cenizas de la leña* alrededor de las coles y de las coliflores aleja babosas y caracoles.

Para evitar *Pulgones*, planta cerca de las especies sensibles (por ejemplo, los rosales) madreselva, lupino, dedalera u ortiga, que actúan también como repelentes.

Para repeler la *Mosca blanca* planta junto a las especies más sensibles, algunas aromáticas, claveles chinos, caléndulas o tabaco ornamental.

Para los *Nematodos*, que parasitan las raíces, los Tagetes y las Caléndulas tienen un cierto efecto repelente.

Uno o dos dientes de ajo sin pelar puestos en una maceta pueden actuar como repelente de ciertas plagas que comen las hojas.

Productos ecológicos

1- Insecticidas

Los insecticidas ecológicos son los únicos que existían hasta los años 40 y hoy se emplean en Agricultura ecológica. Entre los insecticidas ecológicos más significativos encontramos:

- Jabón de potasa.
- Aceites minerales: aceite de invierno y aceite de verano.
- Piretrinas.
- Azadiractina extraída de *Azadiracta indica* (Árbol del Neem).
- Rotenona: se extrae de raíces de *Derris* spp y otras Leguminosas. Para trips, orugas, ácaros, gorgojos, psila, hormigas, etc.
- Preparados a base de plantas y esencias vegetales. Por ejemplo, purín de ortigas, purín de ajeno, y otros.
- Insecticida biológico: *Bacillus thuringiensis*. Es una bacteria; se mezcla con agua y se aplica normalmente. Principalmente mata a diversas especies de orugas de mariposas.

2- Fungicidas

Los siguientes son algunos fungicidas ecológicos.

- Azufre: se utiliza para prevenir y curar el *hongo Oidio* y otros hongos de desarrollo externo. También mata ácaros.
- Cobre: se emplea en forma de Sulfato de Cobre (Caldo Bordelés) o como Oxidocloruro de Cobre. Es un fungicida preventivo, básicamente *contra Mildiu* y algo contra Botritis. En Agricultura Ecológica se puede usar en caso de necesidad, con un límite de 8 kg por hectárea y año, ya que posiblemente su utilización se prohíba en el futuro.

Productos químicos (insecticidas, acaricidas, fungicidas).

Este método requiere un conocimiento previo de productos, elección, suministro y manipuleo. Es muy importante saber y aplicar los métodos de higiene y seguridad, propia del aplicador y sus efectos sobre el medio ambiente.



a. Recomendaciones sobre el uso de insecticidas y fungicidas naturales

Recomendamos leer con atención las 22 normas de uso de productos fitosanitarios que se enumeran a continuación. Respetándolas, se logra un perfecto uso de los insecticidas y fungicidas naturales, pero sobre todo evitamos riesgos y daños en la salud personal.

1. Escoge siempre el producto fitosanitario más adecuado según la plaga u hongo que quieras controlar.
2. Lee la etiqueta cuidadosamente; sólo te llevará unos minutos.
3. Evita las mezclas de productos fitosanitarios, asegúrate que sean compatibles. En caso de duda, aplica por separado, dejando pasar 1 o 2 días por cada uno.
4. Los productos fitosanitarios también caducan. Si está caducado no lo emplees.
5. Las mezclas y carga de mochila debes hacerse al aire libre.

6. Aplica la dosis que recomienda el fabricante. Si es menor, servirá para poco, y si es excesiva, puedes perjudicar a tus plantas por sobredosis y contaminar el medio.
7. Protégete adecuadamente con botas, guantes, mascarilla o careta, gafas y ropas de manga larga.
8. Haz el tratamiento cuando no haya viento. Si hubiera una ligera brisa, trata de espaldas a ésta.
9. Si la temperatura es mayor de 30 °C o hace sol fuerte, déjalo para otro momento; pueden producirse quemaduras en las hojas. Las mejores horas para fumigar son por la mañana temprano.
10. Evita la presencia de personas que no vayan a colaborar en la labor.
11. No fumar, comer, ni beber durante la aplicación.
12. Evitar la caída de productos en las charcas donde beben los animales o en estanques con peces.
13. Pulveriza a conciencia, es decir mojar toda la planta, por las dos caras de la hoja (haz y envés), hasta que el líquido empiece a gotear.
14. Los tratamientos con polvos (espolvoreo) son mejores que la pulverización para las plagas que están muy escondidas, puesto que gracias a la finura del polvo, el poder de penetración es mayor entre los huecos. Existen envases cilíndricos listos para usar, de manera rápida y sencilla. También se pueden aplicar con espolvoreadores, que funcionan con un fuelle. No hay que recubrir las hojas con una capa espesa de polvo, sino sólo una fina lámina, muy tenue, casi invisible.
15. Si llueve al poco tiempo de tratar (1 o 2 días) es necesario repetir. Nunca pulverices con lluvia reciente y con la vegetación aún mojada por el riego.
16. Es conveniente alternar materias activas contra ácaros para que de tanto repetirlas, no se hagan resistentes a ellas.

17. Tras el tratamiento tira el líquido sobrante (pero no sobre las plantas).
18. Si usas plaguicidas en hortalizas, frutales o hierbas culinarias respeta siempre el *plazo de seguridad*. El plazo de seguridad son los días que deben esperarse después de haber hecho un tratamiento para consumir un fruto o una planta. Viene en la etiqueta. Por ejemplo: plazo de seguridad, 20 días.
19. Lava bien la mochila y los equipos utilizados: ropa, guantes, etc. Cuando uses herbicidas esto es todavía más importante para que los residuos no caigan luego sobre tus plantas.
20. Si el pesticida entra en contacto con la piel o los ojos, lávate con abundante agua. En caso de intoxicación, acude al médico lo antes posible junto con el recipiente y llama al Centro de asistencia que indica el marbete.
21. Almacena los productos fitosanitarios en lugar ventilado, alejados de productos alimenticios y que no reciban los rayos del sol directamente.
22. Guarda los productos fitosanitarios lejos del alcance de los niños. Y si usas una varilla para mezclarlos, tampoco la dejes a mano de ellos ni de animales domésticos.

Uso de Productos químicos

En primer lugar, se identifica la plaga o enfermedad que está actuando; en segundo lugar, se evalúa si resulta aconsejable tratar o no. Nuestro objetivo es eliminar el 100% de los individuos, sino mantener la plaga dentro de unos límites aceptables.

Un huerto o un jardín no es un laboratorio aséptico, siempre habrá insectos y hongos alimentándose de las plantas, esto es natural y deseable; lo raro y sospechoso sería lo contrario, es decir, tener una especie de *vacío biológico*. Lo que hay que evitar es que la plaga sobrepase un nivel a partir del cual produzca daños de importancia. Determinar ese nivel óptimo para tratar es la clave del asunto; si no llega a ese nivel o umbral, no merece la pena gastar productos.

Mucha gente utiliza los plaguicidas como último recurso, para salvar las plantas o la cosecha en casos de infección o infestación grave. A veces es difícil prescindir

de ellos, por ejemplo, ante la Mariposa del Geranio, que tiene una alta incidencia; o en climas muy húmedos, en primavera, para el Mildiu de las vides, que requiere la aplicación de fungicidas. Los siguientes son algunos de los productos que se utilizan para eliminar las plagas más frecuentes.

- Insecticidas: para combatir insectos.
- Acaricidas: contra ácaros (araña roja, araña amarilla, eriófidos).
- Fungicidas: contra las enfermedades causadas por hongos.
- Nematicidas: contra nematodos (gusanos microscópicos que viven en el suelo y se alimentan de las raíces).
- Desinfectantes de suelo: mata hongos, bacterias, insectos y nematodos que viven en el suelo.
- Rodenticidas: roedores.
- Topicidas: topos y topillos.

No se aconseja el uso de productos químicos en el huerto familiar, o al menos, si no se tiene cierta experiencia y conocimientos en su empleo. Es imprescindible respetar el llamado *plazo de seguridad*. Viene indicado en la etiqueta y son los días que deben transcurrir desde que se aplica un producto hasta que se puede comer el fruto u hortaliza.

Se debe elegir el producto más indicado, la dosis correcta y el momento de aplicación. De lo contrario, puede ser totalmente ineficaz. Sigue las instrucciones de la etiqueta. No uses siempre el mismo acaricida (mata ácaros) porque dejará de ser eficaz al aparecer cepas resistentes a ese producto.

3. Feromonas

Las feromonas son sustancias químicas oloríficas emitidas por los insectos que provocan una respuesta en otros individuos de su misma especie, ya sea sexual, de alarma, disuasoria, etcétera.

Las hembras emiten feromonas sexuales para atraer a los machos y reproducirse.

Hoy se sintetizan químicamente las feromonas sexuales de multitud de especies que constituyen plaga: orugas de lepidópteros, larvas de coleópteros, dípteros, entre otros.

Se utilizan en *trampas triangulares*. En estas trampas, los insectos quedan atrapados en el adhesivo de la lámina, de forma que pueden ser fácilmente contados, empleándose principalmente para el seguimiento de las curvas de vuelo de numerosos insectos.

El *mosquero* es para la captura de dípteros. El color amarillo de la base es un atrayente visual que se complementa con el cebo colocado en el interior.

Las feromonas se emplean en la lucha contra las plagas de las siguientes formas:

Trampas para detectar precozmente la presencia de una plaga y controlar el crecimiento de la misma.

Por ejemplo, cada semana se ve los que han caído en la trampa atraídos por las feromonas y se anota el número. Un cierto número de capturas indica que la población ya es alta y es aconsejable tratar con productos, o no. Permite optimizar la aplicación de productos fitosanitarios y se usan sólo cuando la plaga empieza a ser preocupante y con capacidad de producir daños importantes.

Capturas masivas. La idea es controlar la plaga directamente atrapando una gran cantidad de machos e impidiendo así la reproducción.

Confusionismo. Consiste en saturar el aire con feromonas y de este modo confundir a los machos, que no logran aparearse. Las hembras no copuladas tendrán huevos inviables, reduciéndose de este modo la infección de la plaga.

Las feromonas no afectan a los insectos predadores. No dejan residuos contaminantes.

Son inocuas para el hombre y los animales domésticos, ya que no incorporan residuos tóxicos a los alimentos ni al ambiente.

Actividad

- ✓ Determinación de daños en las diferentes etapas de producción de plantas forestales, frutales y ornamentales.
- ✓ Medidas de control: Selección de métodos y usos de preventivos, repelentes.
- ✓ Aplicación de insecticidas, funguicidas, acaricidas.

Daños por clima

Los efectos del clima también pueden generar problemas en el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

Actualmente asistimos a cambios del clima importantes sobre todo de temperatura y precipitación, pero además, también habrá una mayor concentración de dióxido de Carbono (CO₂). Todos estos cambios afectarán (beneficiarán o perjudicarán) a la producción de plantas usadas para la alimentación humana y animal. El efecto final será el resultado de la combinación de la temperatura, las precipitaciones y el CO₂

Aumento de temperatura.

Las altas temperaturas producen en las plantas un efecto conocido como estrés térmico, crecen menos y también producen menos. En algunos casos las plantas no producen nada en absoluto porque las temperaturas excesivamente altas causan la esterilidad del polen (la parte reproductiva masculina de las plantas no funciona como es debido).

El cambio climático producido por las actividades humanas causará cambios de temperatura muy rápidos para las plantas, así que éstas tendrán que adaptarse a las nuevas condiciones en periodos muy cortos.

Sequía

Ya sabes que el agua es muy importante para la producción de los cultivos.

En muchas zonas no hay agua suficiente, ni siquiera en condiciones normales, como para producir muchos tipos de cultivos. En nuestro país hay zonas con serios problemas de agua para producir, en nuestra provincia las sequías son cíclicas, hay periodos secos y otros húmedos.

Con la previsión de estos ciclos el hombre puede regular sus efectos, por ejemplo usando riegos atentos a los requerimientos de esos cultivos. En los viveros, esta situación se debe tener en cuenta, ya vimos la necesidad de contar con agua de calidad y en cantidad.

Aumento de lluvia.

La lluvia excesiva produce inundaciones, estas pueden dañar las plantas, como vimos en la primera unidad, porque las raíces necesitan respirar y cuando hay demasiada agua mueren ahogadas.

Las preocupaciones principales relacionadas con el cambio climático no son, sin embargo, estas variaciones de temperatura y precipitación (ya que pueden ser negativas pero también positivas dependiendo de la zona donde estemos), más importante que esto es la intensidad que estas lluvias y sequías pueden alcanzar y que pueden ser la causa de impactos muy serios y grandes desastres.

Aumento del Dióxido de Carbono.

El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera (derivado, como ya hemos dicho, de la quema de combustibles fósiles) tiene un efecto fertilizante para las plantas, ya que el CO_2 es un componente de la fotosíntesis (el conjunto de reacciones que se dan en una planta y que permiten su crecimiento). La fotosíntesis utiliza CO_2 y agua para generar glucosa, molécula que forma los tejidos de la planta. La luz es la energía que permite que esta reacción se lleve a cabo.

La ecuación básica del proceso de la fotosíntesis es:



E es la energía necesaria para completar la reacción, se obtiene de forma natural a partir de la luz del sol.

O₂ es oxígeno **CO₂** es dióxido de carbono **C₆H₁₂O₆** es glucosa

Los científicos hacen experimentos midiendo la producción de las plantas en campos de cultivo o en invernaderos donde han aumentado artificialmente la concentración de CO₂.

Nutricionales: Carencias de nutrientes o enfermedades carenciales

La falta de uno o más de los 13 elementos esenciales que necesita toda planta provocará síntomas en hojas: más pequeñas, descoloridas o amarillentas.

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio
- Calcio
- Magnesio
- Azufre
- Hierro
- Manganeseo
- Boro
- Cobre
- Zinc
- Molibdeno
- Cloro

Las carencias de nutrientes se identifican de manera precisa mediante análisis foliar en laboratorio, pero visualmente también es posible el diagnóstico.

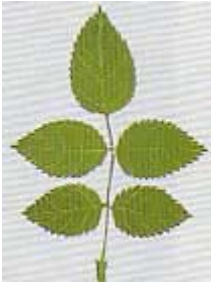
Las plantas a menudo tienen que vivir en suelos que no poseen suficientes elementos disponibles para un crecimiento y desarrollo satisfactorios.

Por ejemplo, la carencia más abundante en frutales es la de hierro (Fe) debido al elevado contenido de cal en el suelo que impide que el hierro esté soluble y, por tanto, accesible para absorberlo las raíces.

Para evitar problemas, abona todos los años con un fertilizante equilibrado que incluya Nitrógeno, Fósforo y Potasio, a ser posible de lenta liberación, o abonos orgánicos (mantillo, estiércol, humus de lombriz, etc.).

Conviene añadir un poco de quelatos de Hierro y de otros micronutrientes con el fin de conseguir unas hojas más verdes.

Nitrógeno (N)



La falta de Nitrógeno produce en la planta un menor crecimiento, follaje escaso y hojas viejas amarillentas.

Hojas verde pálido tirando a amarillo. Se reduce todo el crecimiento.

Esta clorosis general se inicia por las hojas más viejas, empezando por los ápices.

El exceso de Nitrógeno también es muy perjudicial: crecimiento exagerado, formando plantas débiles y tiernas y, por tanto, más propensas a las plagas y enfermedades, al viento, a la lluvia y al granizo, al frío, etc..

Fósforo (P)



Hojas viejas con un color verde pálido hacia coloración rojiza, con los bordes secos y un color entre violeta y castaño.

- Escasa producción de flores y de frutos.
- Desarrollo lento.
- Atrofia y raquitismo de las raíces.

No se dan excesos de este macroelemento.

Potasio (K)



Poco crecimiento y bordes de las hojas de color amarillento y pardo-rojizo. Se reduce la floración, fructificación y desarrollo de toda la planta.

El borde de la hoja rojo y las hojas tienden a enrollarse hacia arriba.

Incide en la calidad comercial de la fruta.

No hay excesos puesto que serían necesarias cantidades ingentes de abono.

Plantas afectadas: ornamentales y frutales, sobre todo manzanos y perales.

Causa: suelos arenosos o con alto contenido en caliza o turba.

Control: fertilizantes de potasio.

Magnesio (Mg)



Su deficiencia se ve bien y es frecuente. Es una clorosis intervenal en hojas viejas. Si fuera en hojas nuevas, es decir, en las brotaciones y las de las puntas, habría que pensar en micronutrientes.

En general, los suelos agrícolas se encuentran bien dotados de Magnesio.

Causa: suelos ácidos, riegos intensos o lluvias que laven el Magnesio o altos niveles de Potasa.

Las carencias de Magnesio son muy frecuentes en fincas donde se aplica Hierro en grandes cantidades sin controlar bien las concentraciones en hojas. Partes cloróticas pigmentadas, simétricas respecto al nervio central.

Para corregir graves deficiencias se puede usar Sulfato de magnesio y quelatos. Se puede corregir mediante aplicación foliar.

Calcio (Ca)

Las deficiencias de Calcio son raras.

En el manzano el fruto se cubre de manchas pardas formadas por un tejido de aspecto acolchado llamado Bitter Pit.

Manganeso (Mn)



En muchos cultivos se parecen los síntomas de carencia a los del Hierro: clorosis entre los nervios que quedan verdes. Sin embargo, en el caso del Manganeso tienen una aureola verde. Con carencias muy fuertes también los nervios amarillean.

La carencia de Manganeso es más difícil de detectar en campo. Los nervios aparecen en verde sobre un fondo verde-amarillento.

Las hojas jóvenes en crecimiento no muestran síntomas de deficiencia.

Causas de las carencias

- Suelos ligeros, ácidos y pobres en Manganeso y lavados.
- Suelos con pH alto.
- Aplicaciones fuertes de Hierro (por ejemplo, Sequestrene).

Aplicar quelatos de manganeso al suelo o foliar o Sulfato de manganeso al suelo o pulverizando con él.

Zinc o Cinc (Zn)

El Zinc es el más importante en Peral y Cerezo. Aparición de hojas pequeñas y estrechas.

Se manifiesta en las hojas más jóvenes. Los entrenudos se acortan en los brotes, formando rosetas de hojas amarillentas. Las hojas viejas aparecen bronceadas y se caen fácilmente.

Las causas de la carencia son:

Suelos ácidos, arenosos pobres en Zn.

Suelos con pH alto.

Lo mejor son quelatos en el suelo o foliar, o bien, pulverizar con sulfato de zinc.

Boro (B)

Casi todos los frutales son sensibles a las carencias de Boro. Es importante sobre todo en olivo y manzano (para la calidad y la cantidad de la fruta).

En suelos alcalinos es donde se dan las carencias de Boro.

El pH elevado bloquearía el Boro aplicado como sal (Borax). Son necesarias dosis muy altas para obtener el efecto deseado, con riesgo de toxicidad.

La aplicación foliar tiene el riesgo de quemaduras y la absorción es difícil. Es preferible, fraccionándola, a los quelatos, ya que necesita menos tiempo para llegar a las raíces. Por esto, la vía foliar es más interesante para este cultivo.

Molibdeno (Mo)

Los síntomas de carencia son muy parecidos al Nitrógeno: una clorosis general, afectadas las hojas viejas (Hierro son primero las hojas nuevas, los brotes). La planta de verde claro tira a amarillo.

Cobre (Cu)

Los síntomas de carencias son poco específicos y es difícil de diagnosticar.

Aparecen primero en las hojas jóvenes y activas. Las hojas jóvenes resultan pequeñas y sus extremos se necrosan.

Causas de las carencias:

- Concentraciones bajas en suelos ácidos y lavados
- PH alto.

Cloro (Cl)

Es una deficiencia muy rara: marchitez, clorosis.

El pH y las carencias

Los frutales, por ejemplo, son cultivos muy sensibles a casi todos los micronutrientes. Necesitan bastantes.

Si se no se abona nunca aparecerán las carencias tarde o temprano.

La mayoría de frutales prefiere un pH inferior a 7 y hasta 7,5. La única excepción es el Manzano que soporta mejor un pH alcalino.

Si la acidez o la alcalinidad no es muy extrema, se puede corregir mediante el uso de fertilizantes de reacción opuesta.

Si el suelo es muy ácido, aún se puede, poco a poco, aumentar el pH a un nivel aceptable sin bloquear nutrientes.

Si el pH es demasiado alto y con mucha cal, no hay forma de neutralizar el suelo, pero sí paliarlo con quelatos y bajando el pH con aplicaciones de sulfato de hierro, azufre o turba rubia cada cierto número de años.

Por ejemplo, en España hay muchas carencias de micronutrientes. Buena parte de los frutales están en suelos alcalinos y además, con climas secos, que todavía dificulta más la absorción de los microelementos.

Es bastante frecuente en cítricos y durazneros a los 4-5 años y 2-3 años de plantar, cuando la raíz llega a la caliza.

Se resuelve mediante quelatos de hierro en primavera y en verano. Aplicar al suelo o con fertirrigación (goteo). Foliar no suele absorberse bien.

Se fabrican quelatos A-Z que contienen todos los microelementos.

Se amplía el tema de las carencias en este artículo:

Carencias de nutrientes minerales en las plantas⁷



Clorosis férrica

La carencia de nutriente más común es la clorosis férrica (**falta de Hierro**), que se manifiesta por el amarilleo de las hojas permaneciendo inicialmente los nervios verdes. Aunque esos síntomas se pueden confundir con otras carencias como la de Manganeso, Nitrógeno...; o el ataques de Araña roja, de Nematodos del suelo, etc.

Es corriente considerar todas las clorosis como clorosis férricas, y por eso no todas las aplicaciones son eficientes.

En el caso de la carencia de hierro (clorosis férrica) se ven hojas amarillentas pero con los nervios verdes. Primero en las hojas jóvenes y luego en las viejas también.

No es una clorosis uniforme. Por ejemplo, se puede ver en el mismo árbol ramas con clorosis bastante fuerte junto a ramas sin clorosis.

Causa:

Normalmente las carencias aparecen a causa de un bloqueo de este elemento en el suelo.

En terrenos calizos (alcalinos) es posible que la planta no pueda asimilar el hierro. También por riego con aguas muy duras (calcáreas), escombros de construcción enterrados, etc.

Solución:

- Aporta quelatos de Hierro para proporcionar el Hierro que está faltando. Se puede usar en forma líquida pulverizando sobre las hojas. Si no tienes claro que es por Hierro, usa un "cóctel" que incluye todos los Micronutrientes, llamado Correctores de carencias A-Z. Ejemplo de marca comercial: Hortrilon de Compo.
- Baja el pH del suelo con turba rubia o con sulfato de hierro.

⁷ www.infojardín.com

- Baja el pH del agua de riego (si es que estás regando también con una que es alcalina, que contiene mucha cal) usando ácido cítrico.

Para saber más sobre el pH y su corrección.

Exceso de Nitrógeno

Exceso de Nitrógeno en césped

Un exceso de fertilizante produce estos perjuicios:

"Quema" a las plantas, manifestándose en puntas y bordes secos

Crecen bastante pero florece poco

Se crean plantas débiles y tiernas, y, por tanto, más propensas a las plagas y enfermedades, más débiles al viento, a la lluvia y al frío.

Si te has pasado con el abono, aplica riegos abundantes al suelo o sustrato de la maceta para intentar "lavar" el exceso de fertilizantes. En el caso de macetas, replanta con sustrato.



Exceso de estiércol

El estiércol es un abono que si no está bien fermentado ("hecho") resulta bastante fuerte.

Usa un estiércol bien fermentado, sin echar en exceso y mezclándolo concienzudamente con la tierra para que no esté en contacto directo con las raíces porque podrían quemarse.



Suelo malo

Cuidado con lo que hay debajo: una roca dura, rellenos de restos de obras (escombros), etc.

Capa compactada

Capa litificada (costras calizas duras, rocas)

Escombros u hormigón. Podría amarillear.



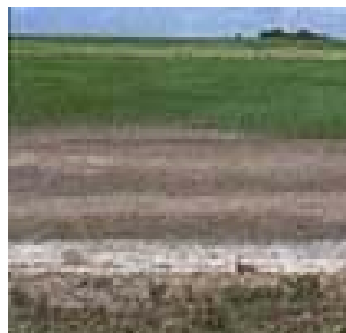
Si un árbol, o cualquier planta, no disponen de profundidad útil para las raíces se notará en un menor crecimiento.

Suelo salino

Hay suelos con un contenido natural en sales alto que perjudica a las plantas. No son frecuentes pero algunas veces se dan.

Los síntomas son iguales que la sobrefertilización: necrosis que empiezan por las puntas y los bordes de las hojas.

La corrección consiste en dar varios riegos copiosos para que el agua arrastre las sales solubles y se eliminen por el drenaje. En el caso de macetas, además del "lavado", es bueno el cambio del sustrato.



Contaminación del suelo

Orines de perros y gatos, detergentes, aceites, productos fitosanitarios, cualquier contaminante que haya podido caer al suelo perjudica a las plantas.

¿Riegos con agua salina?

Ciertas aguas de pozo pueden llevar sales que queman las puntas de las hojas, amarillean y caen. Lo ideal es hacer un análisis de agua en laboratorio y si es salina, no emplearla para riego.

Con frecuencia se usan aguas ligeramente salinas, pero en plantas sensibles es un problema, así como la progresiva salinización del terreno por regar durante años con este tipo de aguas.



¿Riegos con agua calcárea?

Las aguas con mucha cal pueden provocar carencias de nutrientes minerales (Hierro, Manganeseo o Zinc) en ciertas plantas (acidófilas) al bloquearlos en el suelo como mineral insoluble.

Por ejemplo, a las acidófilas como Hortensia, Gardenia, Camelia, Brezo, Rododendro, Azalea, Fucsia, Skimmia, etc., les suele provocar clorosis, a menos que se acidifique el suelo y se aporten quelatos de hierro y otros micronutrientes para evitarlo.



Se corrige el problema de las aguas calcáreas acidificando el agua, por ejemplo, con ácido cítrico, y aportando quelatos de hierro y otros micronutrientes.

¿Riegas con agua muy fría tus plantas de interior?

Las plantas tropicales no están acostumbradas a recibir agua fría. Déjala reposar por la noche en un cubo para que tome una temperatura similar a la de la habitación, sobre todo en invierno.

Daños en raíces por labrar

No labres la tierra con la azada profundizando porque se rompen raíces.



Tratamientos fitosanitarios mal realizados

Aplica la dosis indicada por el fabricante. Si dosificas “a ojo” existe riesgo de quemaduras por sobredosificación.

No trates cuando haga mucho calor, sino al amanecer o al atardecer.



Herbicidas mal empleados

Ten cuidado que los herbicidas no caigan sobre las plantas llevados por el viento (deriva).

Limpia muy bien la mochila para que no queden residuos que pudieran afectar a otras plantas.



Poda incorrecta

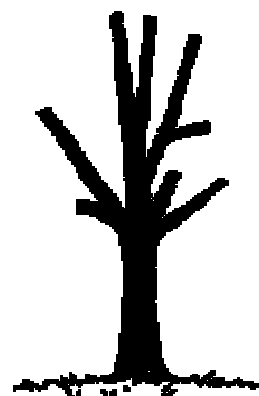
La poda agota, debilita y disminuye la longevidad.

Un árbol que sufre estrés es más vulnerable a plagas y enfermedades.

Malos cortes que no cicatrizan.

Podas mal realizadas propician la penetración de hongos en heridas sin cicatrizar.

Hay plantas que no aguantan una poda fuerte, por ejemplo, los Prunus (Cerezos, Ciruelos, etc.), si se corta una rama gorda pueden morir.





Algunas especies pueden perder mucha savia.

Transmisión de enfermedades por herramientas.

Te puedes cargar la floración de un arbusto, trepadora, etc., por hacer la poda en una época equivocada.

Escasa floración por no podar bien. Ejemplo: Rosal.

Ciertas Vivaces y Perennes necesitan una poda para que no decaigan al año siguiente. Por ej.: Santolina y Lavanda: poda severa en otoño.

Enfermedad del suelo

En suelos cultivados por Rosales más de 10 años no se debe replantar con otro Rosal.

Las causas son: el agotamiento de microelementos, hongos que persisten y toxinas segregadas por el Rosal viejo. Para evitarlo, cambia la tierra por otra.

Necesidad de un cambio de maceta

Si la planta no crece, puede ser que tenga las raíces muy apretadas para la capacidad de la maceta. Trasplanta a una maceta mayor.



Otros trastornos

- Compactación del suelo en árboles.
- Alcorques que no permiten la entrada de agua ni oxígeno.
- Recrecidos del terreno más de 40 centímetros es peligroso (poner una capa de grava y tubos de drenaje). Los rebajes hay que evitarlos.
- Rellenos heterogéneos en suelos, escombros, cemento, etc.
- Daños de raíces por hacer zanjas. Recortar la herida limpiamente y aplicar fungicida.
- Evitar la elevada densidad de plantas que provoca debilitamiento y enfermedades, por ejemplo, en el arbolado urbano.
- Árboles como *Brachychiton acerifolium* florece en verano y pierde las hojas; es algo natural.
- Los pinos sufren una defoliación natural en primavera-verano. También es algo normal.

Fotos para identificar plagas y enfermedades

Pulgones



Áfidos



Cochinillas



Conchuelas



Araña roja



Arañuelas



Trips



Mosca blanca



Caracoles y babosas



Barrenillos



Taladros de troncos y ramas



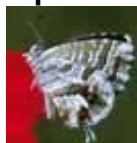
Abeja cortadora de hojas



Escarabajos defoliadores



Mariposa africana de Geranio



Orugas de mariposas



Hormigas



Gusano gris



Gusano blanco



Gusano de alambre



Grillo-topo, Alacrán cebollero



Gorgojo



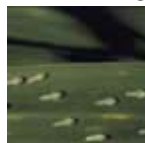
Acariosis



Eriófidos



Mosquito verde



Nematodos



Procesionaria del pino



Rosquilla negra



Saltamontes, Langostas



Perros y gatos



Topos y topillos



Ratas y ratones



Pájaros, Aves



Conejos y liebres



Avispas

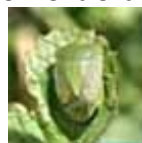


Plagas de hortalizas

Minadores de hojas



Chinche verde de huerta



Oruga de la col



Escarabajo de la patata



Gardama



Plagas de árboles frutales

Minador de los cítricos



Mosca del olivo



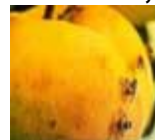
Sila o Mieleta del peral



Polilla del racimo (vid)



Mosca de la fruta, Ceratitis



Carpocapsa, Polilla manzanas



Gusano cabezudo (melocotón...)



Filoxera de la vid



Botritis, Moho gris



Negrilla, Mangla, Tiznado



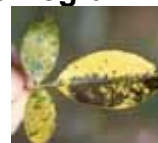
Oidio, Mal blanco, Cenizo



Mildiu, Mildius, Mildium



Mancha negra



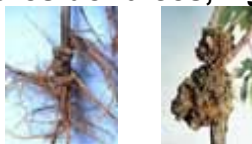
Roya



Fitóctora, *Phytophthora*



Tumores de raíces, Agallas



Antracnosis



Hongo de la miel



Chancro, Cancro



Podredumbre de semilleros



Grafiosis del Olmo



Virus, Virosis



Podredumbre de raíces



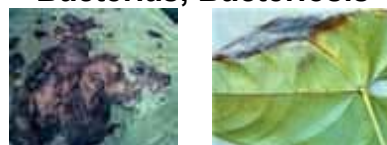
Alternaria, Negrón



Manchas foliares por hongos



Bacterias, Bacteriosis



Hongos de la madera



Enfermedades de setos conífera



Seiridium de las Cupresáceas



Fuego bacteriano



Enfermedades en frutales

Cribado, Perdigonada



Tuberculosis del olivo



Virus Tristeza de los cítricos



Lepra del melocotonero



Monilia, Momificado



BLOQUE TEMÁTICO VIII

RIEGO

Sistemas de riego.

Requerimientos de agua según cultivos.

Riegos

En general, las lluvias no satisfacen las necesidades de los cultivos, sobre todo en verano. Si el agua no es suficiente, las plantas no se desarrollan normalmente, la producción es menor, las hojas se ponen duras y puede ocurrir que las plantas semillan antes de tiempo. Un exceso de humedad, en cambio, puede favorecer la aparición de enfermedades y los productos obtenidos son de mala calidad, menos nutritivos y de mal gusto.

En verano: Debemos regar todos los días, a partir del momento de la siembra o del trasplante. Conviene hacerlo por la tarde pues regar al mediodía, "quema" las plantas.

En invierno: No hace falta regar tan seguido. Conviene hacerlo al mediodía porque si no, las heladas pueden dañar las plantas.

Los plantines necesitan el agua para transportar los nutrientes y alimentos. En las zonas donde el agua escasea, hay que usarla bien para que dure. Debemos evitar que al regar el agua se evapore y debemos tratar de que el suelo la absorba. Por eso es mejor regar al amanecer y a la oración.

También ayuda cubrir los envases (y almácigos) con 2 cm de pasto seco. Para regar envases, puede ahorrarse mucha agua usando riego por goteo, con un tanque elevado y cintas.

Cuando las plantas son muy chicas, deben regarse con una lluvia muy fina. Si no hay una regadera, se puede mojar una rama y sacudirla sobre las plantitas.

¿Cómo regar?

Siempre preferimos una lluvia fina (sobre todo para los almácigos y las plantas pequeñas).

Para el resto usamos la regadera o bien podemos fabricar un sistema de riego por goteo, que permite una mejor absorción del agua e impide la formación de costra. En el caso de los tomates: Evitar mojar las hojas al regarlos ya que puede provocar un ataque de hongos.

¿Cuánto regar?

En verano: Podemos estimar que se necesitarán de 3 a 5 litros por m² de tierra.

En invierno: Las necesidades de agua son menores, ya que las lluvias son más abundantes. Si en nuestra huerta utilizamos mantillo y riego por goteo, las necesidades de agua se reducen casi a la mitad.

Labores culturales: También ayudan a cuidar la humedad de las plantas cultivadas por ejemplo (protección con mantillo y carpidas)

Ambas labores están íntimamente ligadas. Como vimos, al mantillo lo usamos para proteger el suelo del impacto de las gotas de agua (así no se apelmaza), a la vez que conserva la humedad e impide que crezcan yuyos. Como mantillo podemos usar pasto cortado, paja o la fracción mediana del abono compuesto.

Este mantillo con el tiempo se incorpora a la tierra, funcionando como abono natural.

El uso de mantillo reduce la necesidad de carpir para sacar yuyos. Esta tarea sólo será necesaria de vez en cuando, si vemos que se forma costra en la superficie o si salen yuyos.

Formas de riego

Según la técnica y los medios que utilicemos para aportar el agua a las raíces de las plantas el riego se denomina:

- Riego por inundación, por superficie, por gravedad, o también riego a manta, o por sumersión.
- Riego por surcos se hacen surcos en la tierra según la línea de los cultivos.
- Riego por aspersión se utiliza equipo de riego donde el agua es forzada por una bomba y aplicada en forma de lluvia por un pico y varios (aspersores).
- Riego por goteo o Riego localizado a la planta directamente en forma permanente y medida.
- Riego directo en pequeñas superficies: con ayuda de mangueras y regaderas, se usa en huertas y viveros familiares.

Actividad

- 1- Obtención del agua para riego: Calidad y cantidad.
- 2- Aplicación de riegos: Frecuencias según cultivos

BLOQUE TEMÁTICO IX

APROVECHAMIENTO DE LOS PRODUCTOS DEL MONTE FRUTAL

Monte frutal, diseño, especies según zonas.

Cosecha y poscosecha.

Especies. Tipos. Características. Especies frutales recomendadas para la zona.

Organización, plantación y manejo de un monte frutal familiar.

Cosecha de frutas.

Actividad

- ✓ Diseñan, implantan y manejan montes frutales.
- ✓ Cosechan, acondicionan y venden fruta.
- ✓ Planifica una plantación frutal familiar.
- ✓ Incluyendo frutales de carozo, pepita y cítricos.
- ✓ Determina el momento óptimo de cosecha de frutas.

Esta Bloque se trabaja con el anexo “Cartilla de Frutales” producido por el Programa Pro Huerta de INTA.



Foto Ing Agr. José M. Cagigas

LAS FRUTAS

La **fruta** es el conjunto de frutos comestibles que se obtienen de plantas cultivadas o silvestres, pero a diferencia de los otros alimentos vegetales (hortalizas y cereales) las frutas poseen un sabor y aroma intensos y presentan unas propiedades nutritivas diferentes, por ello la fruta suele tomarse como postre fresca o cocinada. Conviene comerlas cuando están maduras.

Como alimento las frutas tienen propiedades como ser muy ricas en vitaminas y minerales, pocas calorías y un alto porcentaje de agua (entre 80 y 95%).

Las frutas son parte importante en la dieta y las podemos comer de distintas formas:

- **FRUTAS CRUDAS:** En trozos grandes o rebanadas, peladas o sin pelar.
- **JUGOS**
- **PURÉ:** Se "machaca" la fruta con un tenedor y se puede mezclar con azúcar.
- **ENSALADAS:** Se eligen las frutas de acuerdo al sabor y al color se corta la fruta en trocitos se agrega jugo de fruta, azúcar o miel.
- **COMPOTAS:** Se pela y se corta las frutas en trozos grandes, se le agrega 1/3 de azúcar, por cada taza de agua.
- **MERMELADAS:** Frutas peladas cocidas en muy poca agua, se hace puré y se le agrega azúcar y se deja cocinar hasta que esté a punto.
- **FRUTAS SECAS**

Que nos recomienda el INTA y su Programa⁸

⁸ **Material educativo del Programa Pro Huerta - Componente Alimentación y Salud, preparado por Graciela Ríos y Elena Hidalgo. Colaboración: Susana Macías. INTA San Juan, 2001.**

Fuentes: "Guía de elaboración de confituras", Ing. Clara Contradí, C.R.C. INTA, 2001.- "Manzanas y membrillos al natural", EEA Mendoza, INTA, 1979.

© Copyright 2001. **INTA. E.E.A. San Juan.** Ing. Marcos Zalazar (Calle 11) y Vidart. Villa Aberastain. Pocito. San Juan. Argentina. Tel./Fax: 0264-4921191 / 4921079.

Es importante incluir las frutas en la alimentación:

- Por su contenido en minerales, calcio, hierro, fósforo, potasio.
- Por contener vitaminas A, complejo B y C.
- Regula y equilibra el medio interno del organismo.
- Contiene celulosa o fibra indispensable para el buen funcionamiento del intestino.

Ventajas de su conservación

- Contar con el fruto durante todo el año.
- Aprovechar el excedente en época de abundancia.
- Mantener los principios nutritivos.
- Disponer de una fuente de energía natural.
- Significa economía dentro del presupuesto familiar
- Satisfacción personal de presentar un producto hecho por usted.

Conservas y dulces de manzanas, peras y duraznos

- Emplear manzanas maduras, con buen color, aroma y sabor.
- Para quitar la parte central o el corazón puede usar un sacabocado, que lo puede construir con un trozo de caño de luz de diámetro apropiado, soldando en uno de sus extremos un travesaño, sin obturar la abertura y afilando y haciéndole dientes al otro. Colocándolo en la zona pedúncular y haciendo presión, se consigue atravesar el fruto y de esta manera extraer las semillas y las partes fibrosas.
- Pelar con cuchillo o el pela papas.

La manzana al contacto con el aire se oxida y oscurece. Para evitarlo, sumérgjala en una solución preparada con una cucharada de sal por litro de agua.

Néctar

1. Seleccionar manzanas o peras o duraznos.
2. Escaldar en agua hirviendo hasta lograr consistencia blanda.
3. Escurrir, quitar el corazón, pelar y seccionar.
4. Licuar, rallar o pisar en forma de puré.
5. Por cada Kg. de pulpa obtenido agregar el liquido de cocción (un litro) y 400 grs. de azúcar.
6. Cocinar y dejar hervir durante 10 minutos.
7. Envasar en caliente, tapar y llevar a baño María durante 30 minutos los envases de un litro.

Mermelada de manzana

1. Para un kilo y medio de manzanas, peras o duraznos, 700 grs. de azúcar y 3 cucharadas de jugo de limón. Para manzanas ácidas aumentar el azúcar a 800-900 grs. por kilo de pulpa.
2. Eliminar semillas y piel. Picar o licuar.
3. Cocer a fuego moderado durante 10 minutos y luego agregar el azúcar y el jugo de limón. Dar punto, envasar en caliente.
4. Tapar y esterilizar a baño Maria durante 10-15 minutos para frascos de 450 grs.

Dulce de manzana

1. Para 1 Kg. y medio de manzanas ácidas, 1 Kg. de azúcar y medio limón.
2. Quitar el corazón y seccionar en cuartos.
3. Escaldar en agua hirviendo cubriendo las manzanas hasta lograr consistencia blanda.
4. Escurrir, dejar enfriar y eliminar piel y restos de semillas.
5. Con los trozos limpios moler (puré)
6. Cocinar a fuego moderado durante 10 minutos y agregar la mitad del azúcar (500 grs.). Continuar la cocción a fuego moderado hasta que suelte el hervor nuevamente y agregar el azúcar restante.
7. Cuando suelte el hervor nuevamente, agregar el jugo de limón
8. Continuar la cocción a fuego moderado hasta alcanzar el punto final (que despegue de los bordes)
9. Colocar en moldes en caliente y dejar enfriar y secar durante cuatro días.
10. Desmoldar y envolver en papel al igual que el membrillo en pan.

Jalea de manzana

1. Seleccionar manzanas, se lavan, se trozan y se cubren con agua, se sancocha un poco (no conviene que los trozos se deshagan).
2. Se prepara el líquido de los trozos, se deja decantar.
3. Este líquido perfectamente claro, es conveniente concentrarlo.
4. Adicionar 700 a 800 grs. de azúcar, por cada litro de jugo concentrado. Si empleara manzanas un poco verdes, debe agregar más azúcar, directamente 1kg de azúcar por litro de jugo.

5. Dar punto, sacar la espuma y envasar en caliente, tapar y llevar a baño María durante 30 minutos los envases de un litro.

Pulpa de fruta al natural

1. Seleccionar manzanas, peras o duraznos, se lavan, se trozan y se cubren con agua, se sancocha un poco (no conviene que los trozos se deshagan).
2. Quitar el corazón, pelar y seccionar.
3. Pasar por picadora de carne o rallar.
4. Hervir 15 minutos y envasar en caliente.
5. Llevar a baño María durante 30 minutos los envases de un kilo.

Mermelada: es de consistencia cremosa con características untables y no conserva la forma del envase que lo contiene.

Dulces: de consistencia sólida, firme y textura homogénea. Al corte se mantiene sólido.

Jalea: es de consistencia semi sólida, cuando se desmolda mantiene la forma del recipiente que lo contiene.

Determinación del Punto (Formas Caseras)

- Colocar agua en un vaso y dejar caer una gota del producto, si ésta llega entera al fondo se alcanzó el punto, y si se desarma le falta punto.
- Observar los cambios que se producen en el producto: toma cierto brillo, de consistencia pastosa, y la masa se despega de las paredes y fondo de la olla.

Proceso Final

1. *Envasar* en caliente utilizando frascos limpios y secos, sacando el aire y luego,
2. *Cerrar* del envase inmediatamente,
3. *Esterilizar*: se acomodan los frascos (sin envolverlos, parados y bien ajustados entre si) en tachos, se coloca agua tibia hasta 5 cm mas arriba de las conservas. El tiempo de esterilización comienza desde el momento de la ebullición. (30 min./los frascos de ½ Kg.)
4. *Enfriar*: terminado el tiempo de ebullición retirar el agua y dejar que los frascos se enfríen.

Actividad

- ✓ Investigan valor nutricional de las frutas.
- ✓ Incorporan valor agregado a las frutas:
- ✓ Conoce y describe métodos de aprovechamiento de frutas: Diseca frutas. Elabora dulces en forma artesanal.

Actividad:

✓ Secado solar para frutas y hortalizas.

Documento de trabajo para alumnos: Lectura, análisis e investigación.

Para mayor información acerca de las características de esta tecnología, consultar a Be. Pe. Esta ficha fue elaborada por el Técnico. Juan José Sánchez. Ver en INTERNET.

APLICACIÓN DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Descripción

El secador solar familiar "Tepal 3.0", mejora la calidad de frutas secas ya que evita que la fruta se dañe con el ataque de animales, insectos y microorganismos y que se ensucie y apelmace con polvo y lluvia. El secador consiste en un gran cajón de 5 m de largo x 1 m de ancho x 1,5 m en la parte más alta (pared Sur) y 1 m en la más baja (pared Norte). Se construye con postes, palos y cañas a pique, recubiertos en sus laterales externos con barro y por dentro con una película de 200 micrones de polietileno negro (con aditivo negro humo). La tapa se expone hacia el Norte con un ángulo de inclinación de aproximadamente 26° y sobre ella se coloca una película de polietileno traslúcido natural U.V.T. de 200 micrones, con aditivo térmico (T). Este material proporciona una mayor retención de la radiación de onda larga (infrarroja) y su duración aumenta porque filtra la radiación ultravioleta. Como base del "cajón" se usa el mismo piso donde se construye. La fruta se extiende dentro del "cajón" sobre un cañizo que se coloca a 85 cm del suelo. El aire seco entra por una rendija de 10 cm ubicada a ras del suelo en la cara Norte. El aire caliente (alrededor de 60°C), pasa entre la fruta absorbiendo la humedad de la capa superficial y sale como aire húmedo por otra rendija de 10 cm ubicada en la cara Sur de la parte superior del secadero.

Para usar el secador es necesario seleccionar primero la fruta madura (si se quiere, se la puede lavar). Luego, la fruta se extiende sobre la bandeja media sombra del secador y se deja secar hasta que logre el punto adecuado. El tiempo de secado varía según la fruta que se esté procesando. La marcha del proceso se debe controlar entre 1 y 3 veces por día.

Contexto de uso

Este modelo de secador es usado por campesinos de la localidad de Tatón en el departamento de Tinogasta (provincia de Catamarca). Actualmente está siendo usado por 8 productores muy pequeños. Algunos lo usan en forma completa, guardando los plásticos en el invierno para que no se arruinen, mientras que otros, usan el secador sin el plástico porque se les ha arruinado y no lo han reemplazado. Debido a la gran intensidad de la radiación solar de la zona, los plásticos sin protección U.V. duran menos de 1 mes. Los plásticos con protección duran entre 1 y 2 años y con cuidados especiales hasta 3 y 4 temporadas.

Los pequeños productores que usan los secadores solares, poseen viñedos de no más de 2 ha y pequeños montes de higueras. En general, los campesinos tienen posesión y título de las tierras que habitan. A veces trabajan en otras fincas como medieros o bien en tierras prestadas por algún pariente que ha emigrado. Cuentan con buena cantidad de agua de riego, aunque su manejo no es bueno. Tanto las uvas como los higos constituyen productos destinados al mercado. La ganadería menor (cabra y oveja) y la realización de pequeñas siembras son las principales actividades destinadas al autoconsumo. El grado de mercantilización de sus economías es elevado y el principal componente del ingreso familiar es la venta de mano de obra (dentro o fuera del pueblo). Otro componente importante son los sistemas de seguridad y ayuda social. La mano de obra disponible para trabajar en las fincas es escasa y de baja productividad. Tatón está ubicado en una quebrada que une el bolsón de Fiambalá con el valle del Río Grande en las sierras de Fiambalá. Fito geográficamente se encuentra en la región del Monte, con precipitaciones que no superan los 100 mm anuales. El clima es seco, desértico y caluroso y el periodo de heladas va desde abril hasta los primeros días de noviembre.

Desempeño

El secador tiene muy buena aceptación y brinda posibilidades de recreación por parte de los usuarios. Al respecto los productores manifestaron: "este secador sí que lo podemos hacer con cosas de acá nomás: palos, cañas y barro, lo único que

hay que conseguir es el plástico". Al no funcionar en días nublados, el periodo de secado es bastante prolongado cuando el cielo permanece cubierto durante varios días. Además, sin razón aparente algunos plásticos utilizados se opacaron rápidamente, lo que afectó la transmisión de la radiación, bajando la temperatura de secado. Entre los meses de diciembre y marzo, se logran en el interior del secador temperaturas que son entre 15 y 20°C superiores a la temperatura ambiente, no llegando en ningún momento a superar los 65°C. Esto es muy importante ya que la fruta no corre riesgo de quemarse. Entre los meses de marzo y mayo, el secado en la zona se dificulta porque la geografía quebrada del terreno disminuye la cantidad de horas de insolación y alarga los tiempos de secado.

Tradicionalmente, los productores secan la fruta exponiéndola directamente al sol en "canchones" sobre suelo arenoso, sobre enramadas o techos de los ranchos, o bien sobre cañizos especialmente contruidos para tal fin. Todos estos métodos coexisten actualmente. La base constructiva del secador es similar a la que los productores usan en los cañizos de secado y fueron ellos mismos quienes le dieron forma definitiva (el proceso de desarrollo se realizó con uno de los campesinos). Las principales ventajas de los secadores solares "Tepal 2.0", radica en la limpieza del producto final y la posibilidad de contar con una gran superficie de secado a bajo costo. Si bien la mayor velocidad de secado también constituye una ventaja, la producción final es menor debido a la menor superficie involucrada en el secado. Este tipo de secado requiere además un mayor control por parte de los productores y una mayor utilización de mano de obra en forma intermitente (carga y descarga de los secadores en cada tanda), ya que con la tecnología tradicional se realiza una sola tanda de secado. Finalmente, el polietileno que se consigue en Catamarca no es de buena calidad y es necesario encargarlo en Córdoba, Tucumán o Buenos Aires.

Resultados esperados

Su uso permitiría producir alrededor de 300 kg de fruta seca de muy buena calidad (aproximadamente 1.200 kg de uva e higos frescos). La fruta secada con el método tradicional se vende a un promedio de 0,80 \$/kg. Este valor puede

incrementarse en cerca del 80% cuando se usa el secadero solar. Esto genera un diferencial de ingreso importante ya que permite pasar de 240 a \$432 por año y por cada secador instalado.

El secador puede mejorar la calidad de vida de la familia rural, siempre que se consigan mercados y canales de distribución apropiados para productos totalmente naturales. La mejora del ingreso constituye un indicador apropiado de la mejora de la calidad de vida. Se puede pensar además, en indicadores que expresen la aplicación de los principios termodinámicos aprendidos en la vivienda rural y en otros procesos agroindustriales.

La tecnología propuesta no produce ningún efecto adverso en el ambiente, ni genera desechos indeseables ni contaminación. No obstante, el uso de polietileno requiere de cierta reflexión acerca de su eliminación luego de finalizada su vida útil.

Adaptación

El secadero "Tepal 2.0." se adapta a distintas circunstancias productivas y permite su recreación por parte de los campesinos, según sus necesidades y materiales disponibles. Esta tecnología no posee características que limiten o dificulten su incorporación a los sistemas productivos de los pequeños productores.

Institución

El secadero solar "Tepal 3.0" está siendo ofrecido por la ONG Bienaventurados los Pobres (Be. Pe.). Aunque no se dispone de información precisa, existen otras instituciones que están ofreciendo tecnologías similares.

Los promotores de terreno de Be. Pe. difunden esta tecnología a través de cartillas de difusión, boletines institucionales y a través de talleres y encuentros de redes de Entidades de Promoción del Desarrollo. Si bien su incorporación por parte de los productores no requiere de capacitaciones específicas, es conveniente realizar una reunión previa.

ANEXO LAS SEMILLAS

RECOLECCIÓN, ACONDICIONAMIENTO PRE SIEMBRA.

Recolección: pasos a seguir para lograr buenas semillas

Además de adquirirlas en el mercado, otra posibilidad es recolectarlas de plantas que consideraremos semilleras que crecen cercanas a la escuela. Es posible que cerca de la escuela encuentre eucaliptos, casuarinas, pinos, algarrobos, palos borrachos, entre otras. Estas y otras muchas especies que se pueden reproducir por semillas, deberán tener las siguientes características para ser seleccionadas como plantas proveedoras de semillas:

- ejemplares grandes, sobresalientes, robustos; si se trata de árboles, que tengan tronco recto y no bifurcado;
- copa bien distribuida respecto del tronco principal, compacta;
- libres de enfermedades y plagas;
- plantas maduras, ni viejas ni muy jóvenes; las jóvenes no tienen buena producción de semillas, tampoco las de edad avanzada. En general, se considera que un momento óptimo en la producción de frutos y semillas se alcanza cuando el árbol ya no desarrolla mucho en altura;
- que la planta no esté aislada de otros árboles de la misma especie. Los individuos aislados generalmente se autofecundan, lo que redundará en semillas de poca calidad.

Una vez que se ha elegido un buen árbol semillero, para obtener material de propagación, es necesario identificarlo todos los años. Para ello se debe marcar con pintura o con otra señal que no lo dañe (lana de color, una estaca clavada junto al árbol o arbusto elegido, etcétera).

Época de recolección de frutos y semillas

Luego de seleccionar las plantas madre, es necesario planificar su recolección en el tiempo conveniente. Las fechas de recolección varían con la especie, el clima,

la altura sobre el nivel del mar, la orientación con respecto al sol, etcétera. Puede decirse que la época de recolección, al estar influida por tantos factores, no se puede fijar con mucha exactitud. Durante la etapa de diseño del proyecto sería importante que usted y sus alumnos recopilen los datos referidos al momento de recolección de frutos y semillas de cada especie. La información podría provenir de personas de la comunidad que puedan aportarla, de publicaciones referidas al tema producidas en el lugar, de la observación sistemática de las especies cercanas a la escuela. En este último caso habrá que identificar de alguna forma la planta: en un plano, con una estaca clavada al lado del árbol, etcétera. De esta manera podrán ajustar los datos año a año.

A continuación, sugerimos una manera de registrar los cambios que sufre la planta a lo largo del año.

Ficha de identificación

Calendario fenológico

Especie:.....

Lugar de recolección:.....

Mes de brotación	Mes de floración	Mes de fructificación	Mes de diseminación

Mes de brotación: En el que se inicia la aparición de las nuevas hojas (en caso que la especie fuera de follaje caduco).

Mes de floración: En el que florece.

Mes de fructificación: En el que se forman los frutos.

Mes de diseminación: En el que los frutos se abren y liberan las semillas (para las especies que tienen frutos que se abren a la madurez).

Actividad

- ✓ Seleccionar con los alumnos plantas posibles de cosechar “futuras madres”.
- ✓ Identificar en espacios verdes de la escuela o del arbolado público de la ciudad.
- ✓ Realizar planillas.

“Una vez que cuenten con esta información ya podrán planificar la recolección de frutos”.

Algunos datos a considerar en la cosecha de semillas forestales

Genética de la semilla⁹

Las semillas y estacas de especies introducidas (pino, eucalipto, álamo, sauce) se comercializan en el mercado nacional y los proveedores deben estar inscriptos en el INASE. Con la compra debe exigirse un certificado de origen y procedencia.

Los métodos para la recolección de semillas de especies nativas se basan en las características

de los árboles productores: fenotipo. La opción será ir a un área de cierta calidad y representatividad para recoger las semillas, eligiendo los mejores ejemplares mediante la selección de los árboles. Por cada región es importante establecer los rodales y los árboles productores (genotipo y ambiente).

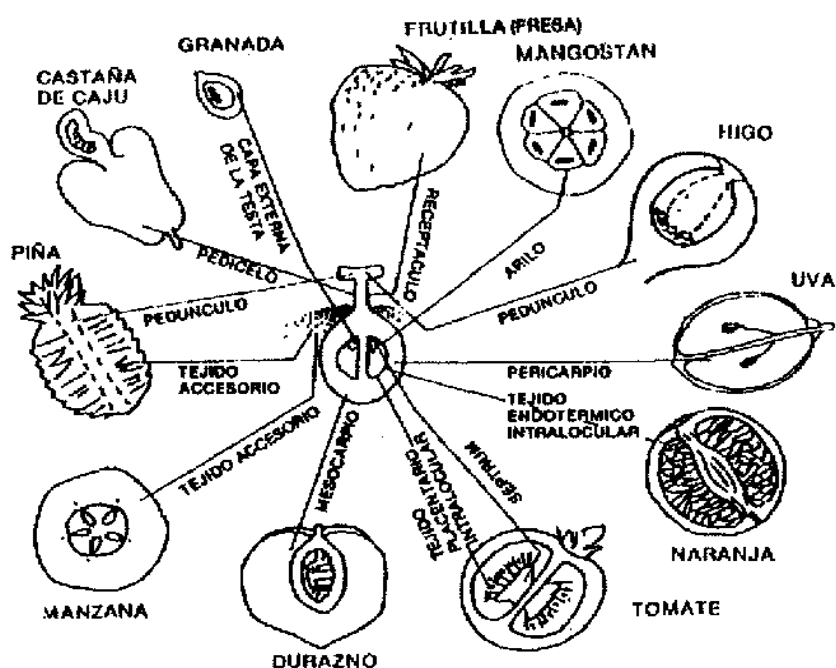
Para las especies forestales nativas es importante elegir los árboles semilleros, sobre la base de su:

- Accesibilidad.
- Fuste recto.
- Sin bifurcaciones.
- Sin enfermedades.

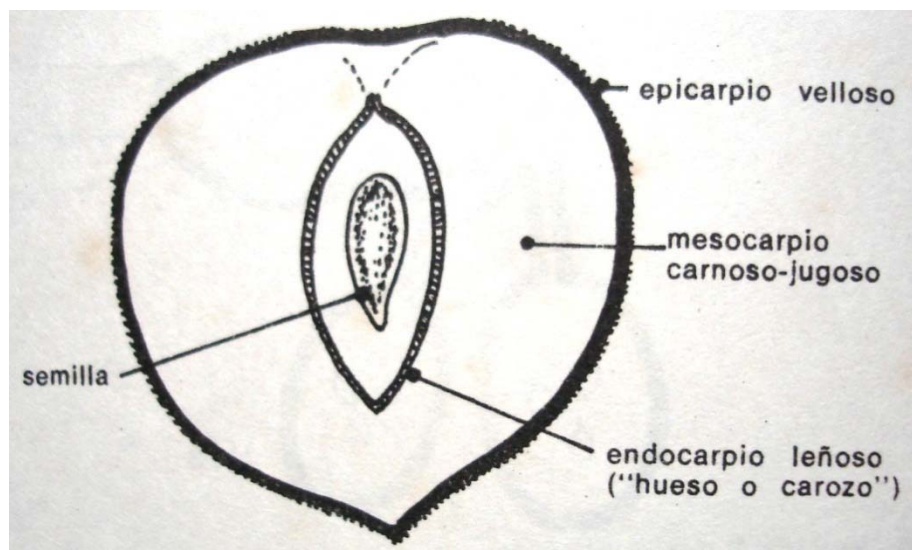
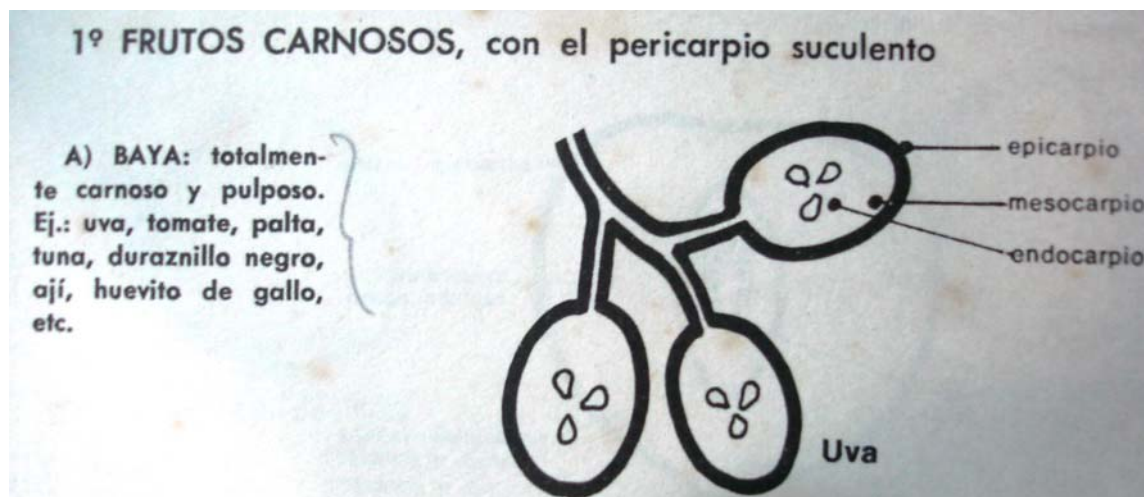


⁹ Fuente: Proyecto Forestal Regional Santiago del Estero

- Las fechas de recolección varían, en función de la especie y de las zonas. Los métodos de recolección están en función de la especie.



- ✓ Identificar tipos de frutos y clasificar.
- ✓ Observar las partes del fruto y determinar sus funciones.



Cómo saber si los frutos están maduros?

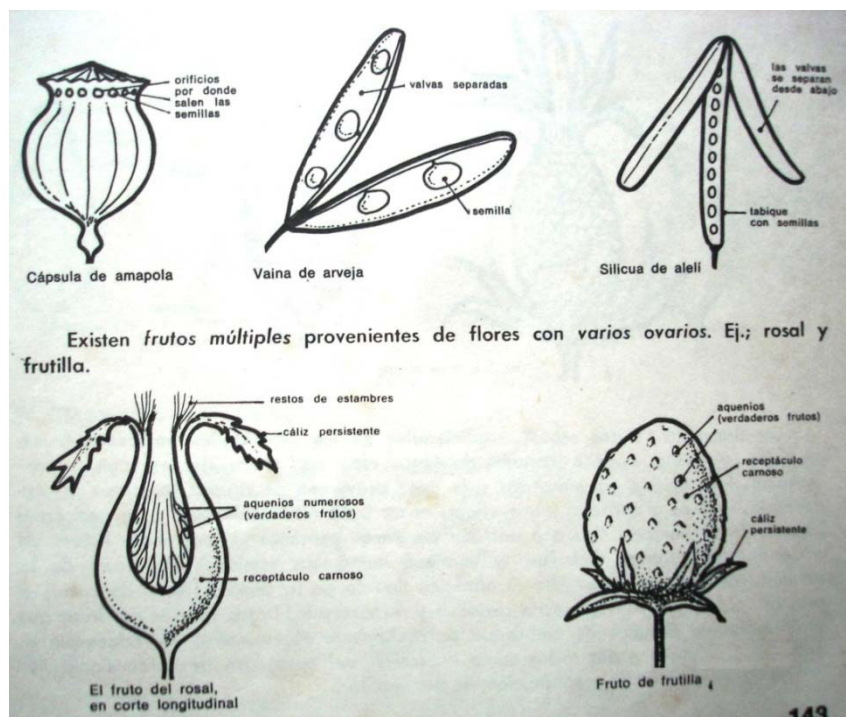
Los frutos y semillas recolectados deben tener un grado de madurez apropiado. El color de los frutos y la consistencia de las semillas son dos técnicas muy utilizadas para determinar el momento más conveniente para iniciar la cosecha de frutos y/o semillas. En algunas especies la madurez del fruto indica que las semillas también están maduras; en otras, la semilla madura antes que el fruto. También hay especies que a la madurez sus frutos liberan las semillas, por lo que habrá que cosecharlos con anticipación.

Color de los frutos

El color de los frutos constituye un indicador fundamental para determinar el momento de la cosecha. Cuando están inmaduros se caracterizan por su color verde fuerte.

A medida que van madurando pasan por tonalidades variadas de pardo-rojizo hasta alcanzar un color pardo-marrón oscuro en el momento de máxima madurez. Por ejemplo, en el caso de los pinos, el color pardo-rojizo de los conos es un dato bastante exacto para tener indicios sobre el momento de iniciar la recolección de los mismos.

El pino *strobus* es uno de los pocos que se cosechan los conos cuando están verdes. En poco tiempo se produce la apertura y liberan las semillas.



Prueba de la consistencia de las semillas

Se extraen de 15 a 30 semillas de distintos frutos que parezcan maduros por su color. Se cortan las semillas por el medio y se observa el estado de la pepita (endosperma o de los cotiledones). La pepita debe tener color blanco-amarillento y

consistencia dura (pastosa). También se puede apretar la semilla contra un papel y si deja una mancha grasosa o brillante, es indicio de buen estado de madurez.

En general, las semillas maduras presentan tegumentos rígidos, su contenido es firme y se muestran bien llenas. Algunas semillas no pasan por el estado pastoso.

Torsión de los frutos (para coníferas): se toman las piñas o conos con ambas manos desde sus dos extremos y se trata de dar al cono una rotación en el sentido de las agujas del reloj. Luego se realiza la misma operación en sentido contrario. Si al practicar esta acción las escamas de la pina crujen, es señal que los conos están en condiciones de ser cosechados.

Técnicas de recolección de frutos y semillas

Hay varias técnicas para recolectar frutos y semillas. Antes de salir a realizar la recolección trabaje con los alumnos las técnicas y elijan la más adecuada. Previo a la salida, preparen los materiales necesarios. A continuación, describimos algunas de ellas:

Recolección del suelo

Esta técnica incluye la recolección de semillas y frutos que se han caído de árboles en pie, o de árboles caídos. Es la manera más sencilla de recolectar el material. Este método de recolección tiene algunas desventajas.

- Las semillas caídas al suelo están expuestas a sufrir daños por insectos, hongos y animales. Por lo tanto, es importante recoger la semilla lo antes posible después de su caída.
- No se puede identificar exactamente el árbol del cual proviene la semilla, y por lo tanto no se sabe si tiene las características deseables.

Recolección de semillas de árboles en pie

Se pueden distinguir dos formas de cosecha:

1. cosecha desde el suelo;
2. cosecha escalando los árboles.

Ambas requieren colocar una lona en la base del árbol para que los frutos caigan sobre ella y evitar confundirlos con los que hubieran caído con anterioridad. También se puede desmalezar el terreno debajo de las copas, para de esa manera visualizar mejor los frutos o semillas que van cayendo.

Cosecha desde el suelo

Para este tipo de cosecha a su vez hay varios procedimientos. Una alternativa es sacudir el tronco o las ramas donde se encuentran los frutos, utilizando varas largas y fuertes. Esta técnica se utiliza para cosechar el pino Paraná, el pehuén y el cedro misionero.

Otra manera es utilizar varas en cuyos extremos se coloca un gancho de hierro o madera en forma de “V”, “W” o “Y”. Con estas varas se arrancan los frutos desde el suelo.

Si el árbol tiene ramas bajas se puede cosechar “a mano”. Con una mano se sostiene una bolsa de plástico de boca ancha y con la otra se “ordeñan” los frutos o semillas que caerán dentro de la bolsa.

En el caso del paraíso, eucaliptos y varias especies autóctonas, se cortan las ramas que contienen los frutos. Para realizar esta tarea se puede utilizar un serrucho atado al extremo de la vara o una tijera especialmente diseñada para este trabajo. Cuidar de cortar lo mínimo indispensable para no afectar a la planta madre.

Cosecha escalando los árboles

Se puede subir al árbol por medio de sogas o escaleras. Una vez arriba del árbol se cosechan los frutos empleando las herramientas utilizadas para la cosecha desde el suelo.

Durante la recolección los frutos y/o semillas, son colocados en bolsas de tela o de papel, o en canastos para facilitar su secado, independientemente de la técnica de recolección empleada.

Es conveniente utilizar una bolsa para cada especie y colocar dos etiquetas en cada bolsa, una en el interior y otra atada al hilo que sujeta su boca. En ellas se

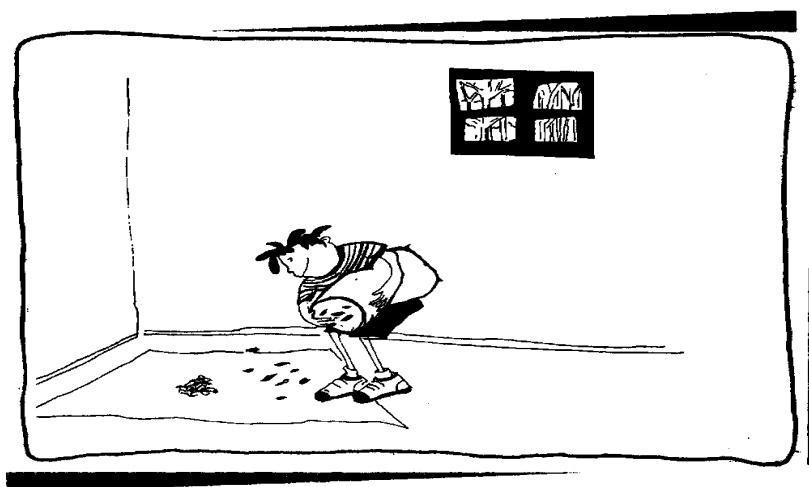
indicará la especie, el lugar exacto de recolección y cualquier otra observación que se considere necesaria

ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS

Extracción de las semillas

Una vez que llegamos a la escuela con los frutos recién cosechados es necesario extraer las semillas del interior de los frutos. Algunas semillas se encuentran pegadas al fruto y no es posible separarlas.

Por lo general los frutos requieren ser secados para que liberen las semillas. La técnica más adecuada para la escuela es extender los frutos sobre lonas o mantas en el patio, protegiéndolos de la lluvia y el rocío.



Algunos ejemplos de tratamientos de secado

En la etapa de diseño del proyecto es importante contar con información referida a esta temática.

Los frutos de ciprés, cedro misionero, acacia blanca, Jacaranda, lapacho, algarrobo, churqui, sólo es necesario ubicarlos sobre lonas en lugares secos y cálidos. Algunos se abren solos durante este proceso y liberan las semillas (cedro misionero, cedro tucumano, ibirá pitá). Otros es necesario desgarrarlos con las manos o frotarlos sobre una mesa con un cepillo de mano de cerdas duras. Esta

tarea deberá efectuarse de acuerdo con la dureza de la cáscara cuidando de no dañar las semillas (algarrobos blanco, negro y europeo, acacia blanca, catalpa).

En cuanto al eucalipto, una vez que los frutos se extraen de los árboles en pocas horas o entre 1 y 3 días a lo sumo, liberan las semillas. Por eso, lo mejor es tenderlos sobre lonas en lugares protegidos de la lluvia. Una vez liberadas las semillas se pasa la mezcla de frutos y semillas por un cedazo de malla fina. Así, se separan con facilidad las semillas de los frutos. Se las embolsa en envases de arpillera de trama cerrada o en frascos de vidrio.

Los frutos de los pinos conviene desparramarlos sobre lonas o pisos de madera y se los expone al aire y al sol directo. Periódicamente, se los remueve con un rastrillo y durante la noche se los protege del rocío o posibles lluvias. Los conos comienzan a abrirse a los 5 o 6 días y liberan las semillas. También, pueden secarse mediante estufas o calentadores a leña o kerosene, ubicados en el ambiente donde se encuentran los frutos.

Los frutos carnosos como los del paraíso no liberan las semillas. Se los puede dejar secar en el árbol y recogerlos antes de sembrar. Otra posibilidad, es recolectarlos cuando tomaron un color amarillo intenso y secarlos a la sombra. Se siembra todo el conjunto (fruto y semillas).

Los olmos, fresnos, tipas, arces, se secan al aire sin exponerlos al sol porque afecta al embrión. Estos frutos tienen la semilla adherida al mismo y se siembran sin separarlos.

Las semillas de pino Paraná y pehuén, al igual que los frutos de robles y castaños seorean a la sombra, removiéndolos 2 o 3 veces por día. A las bellotas del roble se les retira el resto del fruto que tengan adherido.

Humedecimiento de los frutos para extraer las semillas

Algunos frutos carnosos como los del ombú, el molle o aguaribay y la morera, necesitan ser colocados en agua para que liberen las semillas. Para ello se ubican en un recipiente con agua y se separan las partes carnosas de las semillas con las manos. Se cuela el contenido y se repite esta operación dos o tres veces, hasta lograr separar las semillas. Estas se ponen a secar a la sombra.

Limpieza de las semillas

Una vez que los frutos han liberado las semillas, es necesario separarlas de las impurezas (pedacitos de frutos, hojas, tallos). Una manera de realizar esta operación es por medio de corrientes de aire, tanto al aire libre como generada artificialmente.

También, se pueden emplear zarandas de mallas de distintos tamaños, a las que se imprime un movimiento de vaivén, con lo cual se van separando.

Secado de las semillas

Una vez separadas las semillas de los frutos y de otras impurezas, habrá que secarlas porque si las guardamos con la humedad que traen del campo serán atacadas por hongos o consumirán parte de las sustancias de reserva almacenadas, en especial las semillas grandes como por ejemplo las de pino Paraná, pehuén, robles.

Para extraerles parte del agua que contienen se las coloca sobre un trozo de tela o en un cedazo con fondo de alambre, bajo techo en un lugar seco, durante dos o tres semanas.

Se puede considerar que estarán secas cuando el porcentaje de humedad que contienen está entre el 6-10 %. Una técnica sencilla para evaluarlo es haciendo mediciones sucesivas del peso durante los días que dura el secado. El peso irá reduciéndose, hasta que llega un momento que entre dos mediciones sucesivas no hay variación. Es decir, que se ha llegado a un equilibrio entre la humedad de la semilla y del ambiente. Cuando se llega a este punto están en condiciones de ser almacenadas hasta que llega el momento adecuado para sembrarlas.

Pero, algunas especies no resisten almacenajes prolongados. En estos casos una vez separadas las semillas del fruto hay que sembrarlas lo antes posible (*Ver almacenaje*).

Almacenaje

Una vez obtenidas las semillas, algunas especies son sembradas inmediatamente y otras requieren ser almacenadas hasta que llega la época adecuada de siembra. Aquellas especies que pierden rápidamente la capacidad de germinar, necesitan ser sembradas luego de la recolección de las semillas. Como ejemplo podemos citar: lapacho, roble, Jacaranda, araucaria, quebracho blanco, tipa, palo borracho. En algunos casos se las conserva a través de una técnica llamada estratificación (Ver *tratamientos pre-germinativos*) hasta que llega el momento de la siembra.

Las semillas que toleran almacenaje prolongado hasta que llega el momento de la siembra, deben ser conservadas bajo determinadas condiciones para que no pierdan la posibilidad de germinar. Este almacenaje además permitirá contar con semillas en años de escasa producción y de costosa obtención.

Por lo general requieren ser almacenadas en lugares secos, bien aireados y a temperatura ambiente. Como ejemplos podemos citar acacias varias, algarrobo europeo, eucaliptos, paraíso. Estas semillas pueden ser almacenadas en bolsas de papel o de arpillera que dejan circular el aire.

Algunas son almacenadas en lugares secos y refrigerados (con temperaturas entre 4 y 5 °C). Entre las especies que tienen esta necesidad podemos nombrar los pinos (elliotti, ponderosa, palustris, patula), abetos y araucarias. En este caso, las semillas se colocan en frascos de vidrio con tapa a rosca, en la heladera.

Las semillas de pehuén deben conservarse en cámaras frigoríficas o heladera, o sembrarlas inmediatamente después de la recolección como ocurre con el pino Paraná.

Otras se deben almacenar con temperatura y humedad uniformes y con poco aire, siendo lo más práctico hacerlo en frascos de vidrio. Es el caso del quebracho blanco, cedro misionero, olmo. De lo contrario, se sembrarán de inmediato.

Las semillas para ser almacenadas deben cumplir ciertos requisitos:

- estar maduras;
- no haber sufrido daños durante la cosecha y el secado;
- estar secas;
- sanas, libres de hongos e insectos;
- no deben presentar lesiones.

Es importante identificar cada bolsa o frasco con el nombre de la especie, peso y fecha de inicio del almacenamiento. El tiempo durante el cual conservan el poder germinativo es variable, dependiendo de la especie y las condiciones de almacenaje. Algunas semillas lo conservan por 3 o 4 meses como por ejemplo los abetos, mientras que otras lo hacen por períodos muy prolongados (36 a 60 meses), como algunas variedades de eucaliptos y pinos. Antes de sembrarlas hay que determinar el poder germinativo.

Hasta aquí hemos descripto las técnicas de recolección y almacenaje de semillas. Dijimos que algunas semillas después de ser recolectadas son almacenadas hasta llegadas el momento de la época de siembra. Pero antes de sembrarlas algunas requieren ser sometidas a tratamientos que favorezcan la germinación. Luego del tratamiento las semillas estarán en condiciones de ser sembradas.

Un ejemplo: caso práctico de germinación

Especie: nogal (*Juglans australis*).

En un espacio de 1 m² colocar 500 nueces, tapar con 5 cm de tierra húmeda, cubrir con un plástico cristal. A los 10 días (verificar la humedad día a día) van a germinar. Repicar a macetas (15 cm x 30 cm).

Tratamientos pre-germinativos

Una semilla puede necesitar permanecer en estado de vida latente hasta que aparezcan las condiciones ideales para su germinación. La naturaleza ha ido creando mecanismos de adaptación al clima, propios de cada especie forestal, que han de ser imitados para conseguir su germinación.

Las semillas de ciertas especies presentan dificultades para germinar. Entre las causas que demoran el proceso de germinación podemos mencionar:

- falta de madurez del embrión;
- sustancias inhibidoras de la germinación y el desarrollo;
- reservas alimenticias insolubles;
- tegumentos duros en los que el agua no logra penetrar.

Entre los tratamientos se pueden mencionar:

- inmersión en agua caliente, 70-80 °C, durante 20.40 minutos.
- inmersión en agua a temperatura ambiente durante varios días.
- frío-húmedo: remojar las semillas (escurrir el exceso) y colocar en una heladera a 4 °C durante 7 a 10 días.
- remojar en agua oxigenada (40 volúmenes) durante 1 hora.
- sumergir en ácido sulfúrico comercial (sin diluir) durante 1 hora, luego lavar con agua fría.

Algunos ejemplos: el nogal, las acacias, la retama, olivo, castaño, roble, timbó, algarrobo, entre otros.

Para lograr que estas semillas germinen cuando las sembramos, es necesario aplicarles previamente distintos tratamientos, que dependen de la especie. El tiempo de sometimiento a cada tratamiento depende de la especie y del tipo de tratamiento. Los siguientes son algunos tratamientos a realizar a las semillas:

Tratamientos físicos:

- Estratificación;
- Tratamiento con agua fría;
- Tratamiento con agua caliente.

Tratamientos mecánicos:

- Escarificación;
- Lijado.

Tratamientos químicos:

- Con lavandina;
- Con cenizas.

Tratamientos físicos

1- Estratificación

Para llevar a cabo esta técnica se utilizan cajones de 30 o 40 cm de profundidad. En la parte inferior deben tener agujeros para el drenaje del agua. En el interior se

coloca en la base una capa de turba o arena húmeda. Sobre ella se ponen semillas que se cubren con otra capa de turba o arena húmeda.

Los cajones deben colocarse en un lugar fresco (entre 0 y 5 °C) y oscuro. Puede ser debajo de árboles, en galpones frescos.

Es importante controlar la humedad para que no se sequen; si es necesario, se hacen riegos periódicos (aproximadamente una vez por semana). Cuando se acerca la época de siembra se incrementos riegos cada 2 a 5 días. Generalmente, esta tarea se realiza en otoño para sembrar en primavera.

Realizado este proceso y transcurrido este tiempo se las saca y siembra inmediatamente.

Este tratamiento se le realiza al nogal, roble, castaño, pino Paraná, chañar, coihue, lenga, radial, entre otras. Algunas especies como el olmo y abedul se caracterizan por tener cubiertas muy delgadas.

Las semillas, en este caso, requieren ser sometidas también al proceso de estratificación pero con la finalidad de evitar la muerte del embrión por una excesiva desecación. Como dijimos anteriormente de esta manera las semillas cosechadas en el otoño y que pierden rápidamente el poder germinativo llegan en buen estado a la fecha de siembra en primavera.

2- Tratamiento con agua fría

Con esta técnica se busca además de ablandar tegumentos duros, eliminar sustancias inhibitoras de la germinación que están en las cubiertas de las semillas.

Las semillas son sumergidas en agua a 5 °C (fría) durante 12-24-48 horas, dependiendo de la especie, durante una o dos semanas. Para evitar que las sustancias disueltas en el agua puedan volver a penetrar en la semilla y dañar el embrión, se debe utilizar agua circulante. Se colocan las semillas dentro de una bolsa de yute, arpillera o algodón cerrada. A su vez, se ubica la bolsa en un arroyo o tanque australiano cerca del chorro de descarga del agua, para asegurarse que el agua circule. Si no se dispone de un lugar con agua en circulación puede utilizarse un recipiente al que se le cambia el agua diariamente.

Transcurrido este tiempo, se retira la bolsa con las semillas y se las orea a la sombra.

El suelo donde se realice la siembra debe estar húmedo porque las semillas inician los procesos de germinación durante el tratamiento. Ejemplos de semillas que requieren ser tratadas con esta técnica son la retama, el molle o aguaribay, timbó, algarrobo, acacia negra y blanca, bachichito, palo borracho, paraíso, seibo, tala, ciprés.

3- Tratamiento con agua caliente

En algunos casos las semillas son sumergidas en agua con un grado de temperatura cercano al punto de ebullición, con la finalidad de acelerar y facilitar la germinación. Debemos tener en cuenta que al agregar las semillas la temperatura del agua desciende, por lo que es necesario renovar parcialmente el agua para mantener la temperatura cercana a los 100 °C.



De cualquier manera, hay que ser muy cuidadoso, ya que un exceso podría matar al embrión.

Para evitar que las semillas se peguen unas con otras (a veces las mismas semillas tienen sustancias que provocan la adhesión entre ellas) hay que revolver con un palo.

La acacia blanca, algarrobo, churqui, espino de corona, ciña ciña, guayacán, entre otras pueden sumergirse en agua caliente hasta que se enfríe o solamente 1 a 2 minutos en agua a 90-95 °C. A 50-55 °C pueden mantenerse entre 10 y 60 minutos.

Al concluir el tratamiento las semillas se van retirando del recipiente, se escurren y luego pueden sembrarse. Si es difícil manipularlas porque están adheridas unas con otras, se colocan al aire (no al sol), para que se oreen.

Prueba de flotabilidad

Una técnica sencilla utilizada para determinar la madurez de las semillas es colocar las semillas en un recipiente con agua. Este ensayo se basa en que las semillas que no están bien formadas flotan. Pero, esta prueba no es considerada del todo segura, ya que en algunos casos las semillas flotan porque su peso específico es menor al del agua y sin embargo son viables (algunos pinos); en otras ocasiones, se ha observado que algunas semillas al principio flotan y luego se depositan en el fondo. Esto puede deberse a que se encuentran deshidratadas y no a la falta de madurez.

Tratamientos mecánicos

Producen un ligero cambio de la cubierta o cáscara de la semilla para facilitar la entrada del agua y del aire necesario para la germinación.

1- Escarificación

Esta técnica consiste en desgastar las cubiertas de las semillas. Las semillas pueden frotarse sobre papel de lija grueso.

Otra manera de escarificar semillas es colocándolas en una lata que contiene en un tercio de su capacidad arena. Se la cierra con una tapa hermética y se la hace rodar reiteradamente.

Especies como la tipa blanca, algarrobos, acacias, requieren este tratamiento por presentar cubiertas externas muy duras.

2- Lijado

Con una lija o una piedra de superficie rugosa se desgasta el tegumento de la semilla. Este tratamiento es individual, semilla por semilla.

Las semillas de churqui (*Prosopis ferox*), algarrobo, árbol de judea y espinillos son sometidas a este proceso.



Tratamientos químicos

Este procedimiento imita la acción natural de los jugos gástricos de los animales. Algunas semillas después de pasar por el sistema digestivo de los animales quedan en condiciones de germinar rápidamente. Ejemplos de este proceso son el algarrobo y el churqui.

En este caso también se pretende debilitar las cubiertas de la semilla pero utilizando ácidos.

En viveros de alta producción se utilizan ácidos como el clorhídrico o el sulfúrico. En la escuela se los puede reemplazar por productos menos peligrosos, como la lavandina y las cenizas.

1- Tratamiento con lavandina

En un recipiente se vierte un litro de agua fría, añadir dos cucharadas de lavandina, se espera uno segundos y se agregan las semillas, cuidando que queden todas sumergidas. Deben permanecer durante no más de dos horas, hasta que la cubierta se ablande.

2- Tratamiento con cenizas

En un recipiente resistente al calor se echa un litro de agua fría y se le agrega media taza de ceniza. La ceniza no debe contener restos de carbón o tierra, es necesario que se mezcle de manera homogénea con el agua. Se coloca al fuego hasta que hierva; se retira del fuego y se vierte sobre la semilla que está en otro recipiente. Las semillas permanecen sumergidas durante medio a un minuto. Después de este tiempo se las pasa por un colador y se siembran inmediatamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Programa Pro Huerta- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Proyecto Forestal Regional El Vivero Forestal INTA EEASE
- Cursos del Centro de Educación Agraria N° 4 de Lomas de Zamora-DGCyE
- Kopta, R; Kopta, R.F.; Ezquerro, M. 1996- Manual del Programa "Educar Forestando" Tomo 1. Córdoba. Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo.
- www.infojardín.com
- Material educativo del Programa Pro Huerta - Componente Alimentación y Salud, preparado por Graciela Ríos y Elena Hidalgo. Colaboración: Susana Macías. INTA San Juan, 2001. Fuentes: "Guía de elaboración de confituras", Ing. Clara Contradí, C.R.C. INTA, 2001.- "Manzanas y membrillos al natural", EEA Mendoza, INTA, 1979.
- Genética de la semilla. Proyecto Forestal Regional- Santiago del Estero.