

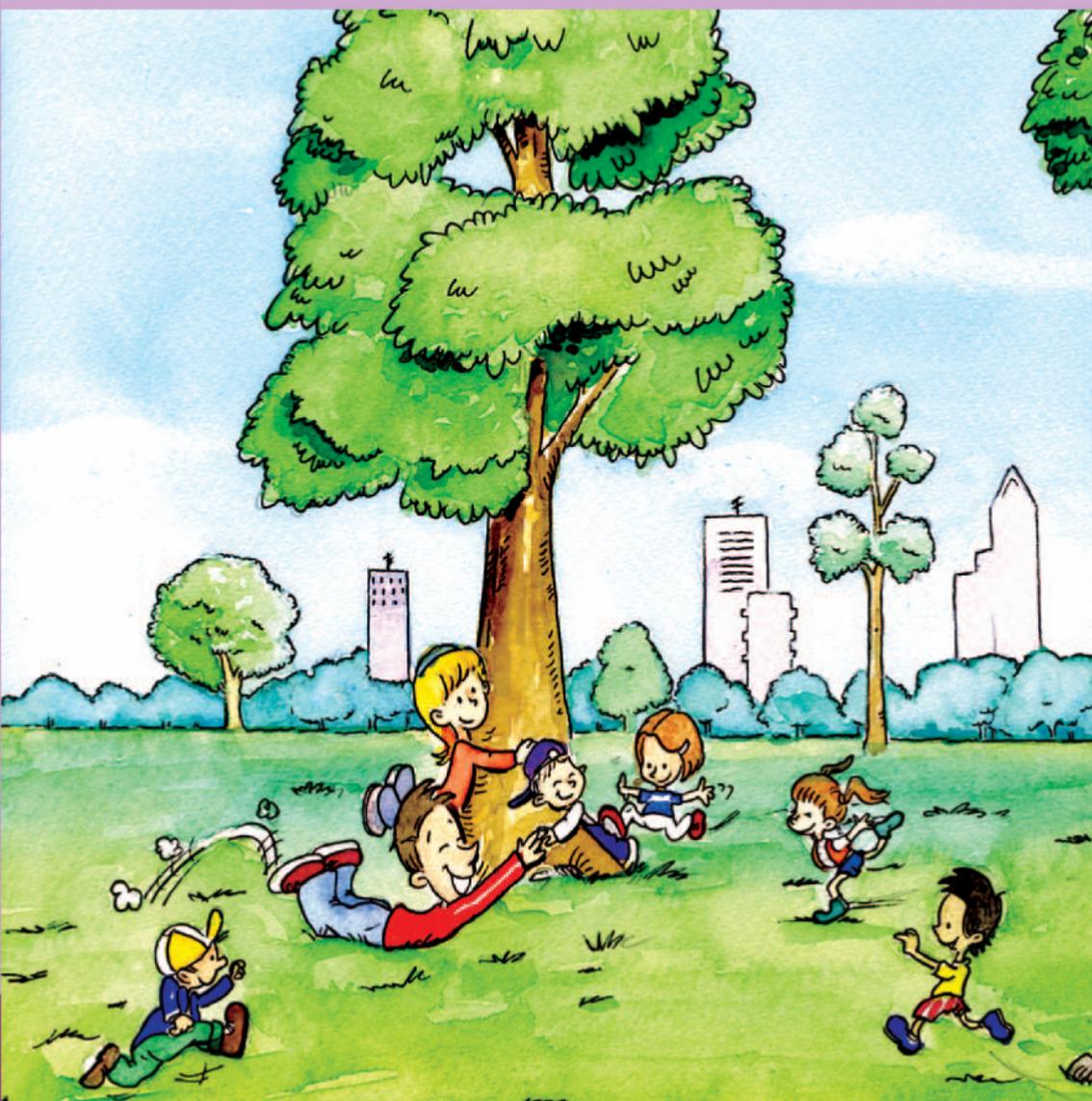
¡Apapacha un árbol! Reforestación escolar



Manual para alumnos

**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



www.gobiernofederal.gob.mx

www.semarnat.gob.mx



Vivir Mejor

¡Apapacha un árbol!

Reforestación escolar

Manual para alumnos

¡Apapacha un árbol!
Reforestación escolar
Manual para alumnos

D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Bulevar Adolfo Ruiz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña,
Tlalpan, 14210, México, DF.
www.semarnat.gob.mx

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
Progreso 3, planta alta, Col. del Carmen,
Coyoacán, 04100, México, D.F.
Teléfono: (01 55) 5490 0900, extensiones 20758 y 20787
<http://cecaedesu.semarnat.gob.mx>

Textos: Miguel Ángel López Sierra
Ilustraciones: Guillermo López Sierra

Impreso y hecho en México en papeles 100 por ciento reciclables
sin cloro y con tintas base agua.

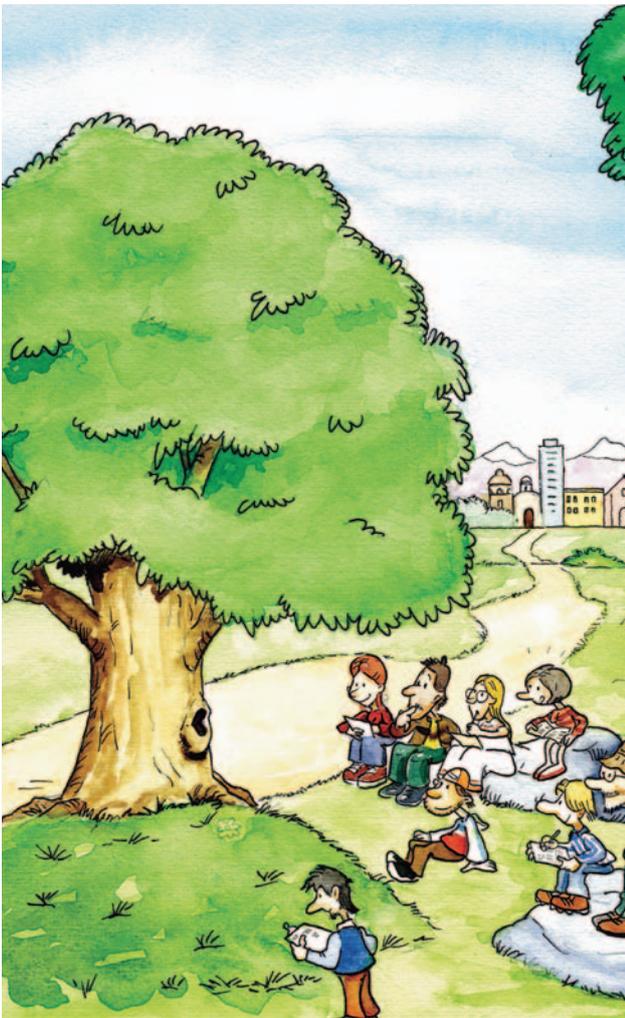
DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA.

Contenido

| | Página |
|---|--------|
| Introducción | 5 |
| Las raíces | 6 |
| El tronco | 7 |
| Las hojas | 8 |
| La flor y el fruto | 9 |
| El árbol | |
| <i>En el bosque</i> | 10 |
| <i>En la ciudad</i> | 11 |
| <i>Beneficios</i> | 12 |
| La plantación | |
| <i>Selección de la especie adecuada</i> | 13 |
| <i>Consejos</i> | 15 |
| Problemas | |
| <i>En el sitio de plantación</i> | 17 |
| <i>De manejo</i> | 18 |

Introducción

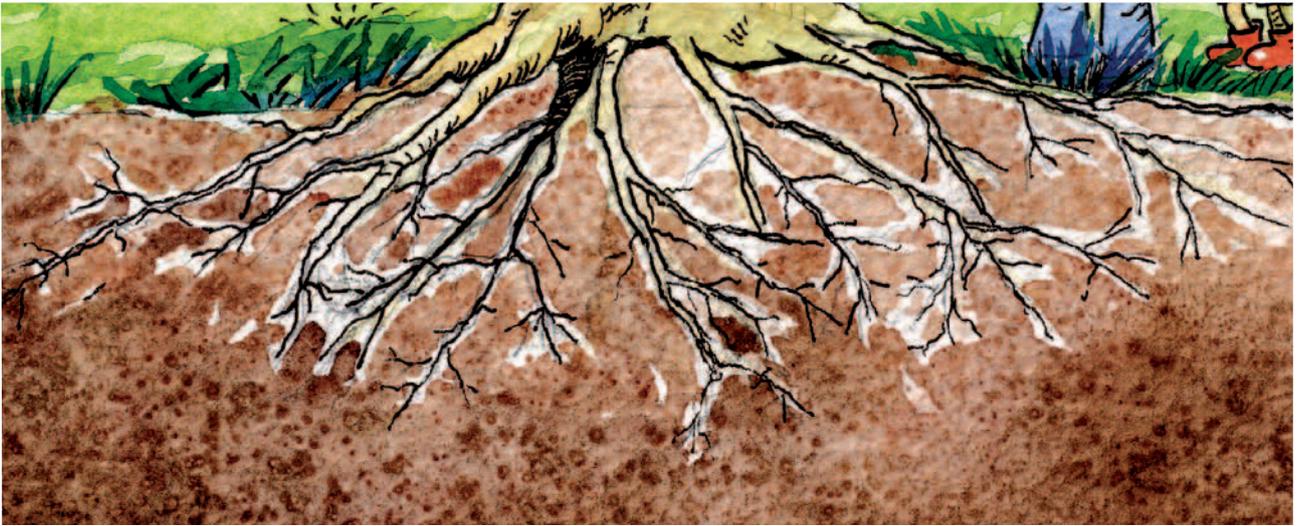
El objetivo de este material es que conozcas la estructura de los árboles, sus funciones y los beneficios de contar con árboles sanos en una ciudad. Con esta información podrás ayudar a tus maestros, familiares, jardineros o encargados de organizar reforestaciones a plantarlos y cuidarlos para que crezcan sanos.



Los árboles son seres vivos maravillosos. Tienen muchas formas, tamaños y una gran variedad de hojas y colores. Los árboles, además de embellecer las ciudades, ayudan a mantener un clima agradable, proporcionan sombra y protegen el suelo de la erosión, brindan alimento y refugio a muchos animales, como lagartijas, aves y pequeños mamíferos como las ardillas. Con la presencia o ausencia de hojas marcan las distintas estaciones del año.

Con este material podrás descubrir las distintas partes de los árboles (raíces, tronco, ramas, hojas, flores, frutos), los beneficios de vivir en un lugar arbolado, los cuidados que necesitan en las ciudades y algunos consejos para realizar una plantación que permita a los árboles crecer sanos y de forma natural, sin podas mal hechas ni prácticas que los dañen, como clavar anuncios o amarrar alambres.

Los árboles, además de realizar importantes funciones como producir oxígeno y servicios como captar el agua de lluvia para recargar los ríos subterráneos, enriquecen nuestros sentidos. Las hojas, olores y colores de los árboles ayudan a relajarnos y sentirnos tranquilos.



Las raíces

Un árbol está formado por estructuras subterráneas llamadas raíces. Comúnmente se encuentran enterradas en el suelo. En los **bosques** las raíces están protegidas por una capa de hojas secas y el suelo. En las ciudades (bosque urbano, parques, jardines, camellones, banquetas), por lo general las raíces pueden dañarse y morir por el paso constante de la gente, vehículos y por la falta de una capa protectora de hojas secas.

Sin raíces sanas el árbol pierde su **anclaje** y su estructura para alimentarse, ya que las raíces permiten al árbol soportar el peso de las ramas y hojas, y absorber el agua y los minerales que

necesita para fabricar sus alimentos, gracias a miles de raíces tan delgadas como el grueso de un cabello o menos.

Las raíces están protegidas externamente por una capa de células resistentes y en el interior tienen conductos por donde circula hacia arriba agua y sales minerales y hacia abajo los alimentos elaborados.

Las raíces se extienden por la **capa superior del suelo**, algunas especies cubren mayor superficie que la sombra que proyecta la copa del árbol y otras llegan a varios metros de profundidad.

Bosque. Conjunto de árboles altos, arbustos y hierbas.

Anclaje. Hace referencia a que pierde los elementos que lo fijan al suelo.

Capa superior del suelo. La capa del suelo que podemos observar a simple vista y cavar a una profundidad de 30 centímetros

El tronco

El tronco de los árboles es sólido, fuerte, de pocos a muchos metros de alto y con ramificaciones. Está formado por un solo tallo y en ocasiones más.

El tronco tiene una capa externa de consistencia suave y aspecto rugoso llamada corteza, que sirve para proteger al árbol de la **desección**, el frío, los insectos, los hongos y otros organismos.

En contacto con la corteza se encuentra un anillo de células vivas que forman largos y finos conductos por donde circulan de arriba hacia abajo los alimentos elaborados en las hojas, para nutrir a las ramas y raíces del árbol.

Junto a este anillo de conductos hay un fino anillo de células pequeñas con gran capacidad para multiplicarse y es el responsable del aumento del grosor del tronco; forma hacia adentro el tejido de conducción del agua y sales minerales y es lo que conocemos como la madera.

La formación de los **anillos** cambia cada estación y sirve como registro de un año de vida del



árbol. Con los nuevos anillos aumenta el grosor del tronco y se forma la madera.

Desección. La pérdida de agua.

Anillos. Los anillos de crecimiento que sirven para calcular la edad de los árboles.

Las hojas

Las hojas tienen la forma de una **lámina** y un tallo pequeño por medio del cual se une a las ramas. La hoja tiene por ambos lados una capa de células protectoras con pequeños orificios para la entrada y salida de vapor de agua y **gases atmosféricos**.

Entre la capa de **células** protectoras se encuentran células, a manera de finos canales, que permiten el transporte de agua y sales minerales que vienen desde las raíces y otras que transportan el alimento que se fabrica en las hojas para nutrir a las ramas, el tronco y raíces del árbol.

En las hojas hay células que contienen la molécula de clorofila, la cual con la energía del Sol transforma el agua y el bióxido de carbono en carbohidratos (azúcares), alimento de las plantas. En este proceso se libera **oxígeno** a la atmósfera, con lo que contribuyen a purificar el ambiente y reducir el **calentamiento global**. Este proceso es conocido como **fotosíntesis**.



Las hojas mueren con frecuencia. Algunas especies de árboles pierden todas sus hojas en una época del año en particular, ya sea en la temporada seca o más fría; otras especies cambian constantemente sus hojas durante todo el año, por lo que siempre las vemos verdes y con hojas.

Lámina. Superficie aplanada y muy delgada.

Gases atmosféricos. Elementos químicos que componen la atmósfera.

Células. Unidad básica de los seres vivos.

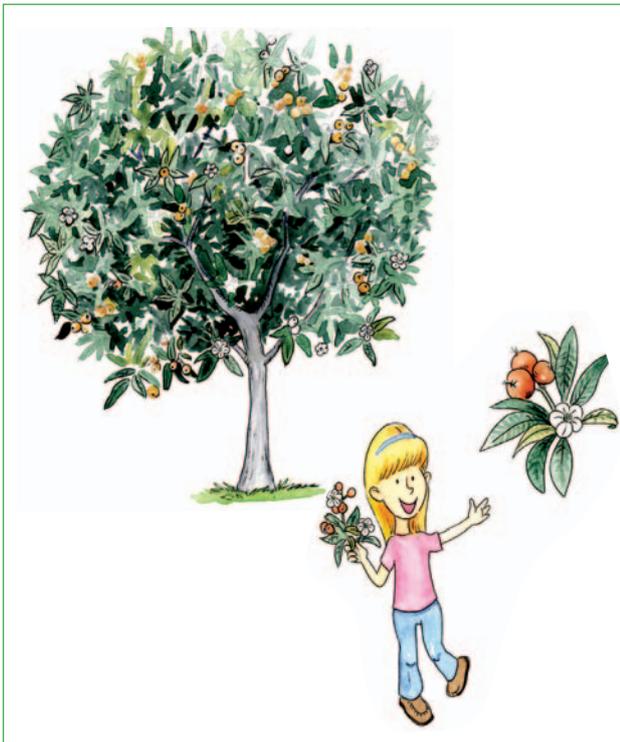
Oxígeno. Elemento químico gaseoso, esencial para la respiración de los seres vivos.

Calentamiento global. Por las actividades humanas la temperatura promedio de la Tierra se ha calentado .74 grados centígrados en los últimos 100 años, aunque parezca poco, es demasiado.

Fotosíntesis. Proceso mediante el cual las plantas fabrican su alimento y liberan oxígeno.

La flor y el fruto

Al igual que otras plantas, los árboles tienen flores, que después de ser **fecundadas** producen frutos. Hay flores de distintos tamaños, desde muy grandes, pequeñas o muy pequeñas; pueden ser de color llamativo o no tener color. En las flores se encuentran los **órganos reproductivos** del árbol. Muchos árboles se plantan por lo hermoso de sus flores.



Dependiendo de su tamaño, forma y costumbres, las flores pueden ser fecundadas por los insectos, las aves o con ayuda del viento. Después de fecundadas, las flores producen los frutos.

Hay árboles de frutos grandes, coloridos y jugosos como las manzanas, los limones, los mangos; hay frutos secos y duros como las nueces; largos como las **legumbres**; otros parecen orejas y, algunos más, pequeñas hélices que cuando se desprenden giran y se dejan transportar por el viento. Los hay de muchas formas y colores dependiendo de la especie de árbol. La mayor parte de los frutos de los árboles no se distinguen por pequeños y porque no se consumen.

En el interior de los frutos se guarda el tesoro máspreciado del árbol: las semillas. Éstas contienen el **embrión** de un nuevo árbol. Si llega al suelo y encuentran la humedad y los nutrientes adecuados, comenzará a crecer y con el tiempo será un nuevo árbol.

Fecundadas. Que se han unido las células sexuales masculina y femenina.

Órganos reproductivos. Partes de la flor necesarias para la reproducción sexual de la planta.

Legumbres. Frutos como los chicharos y los ejotes.

Embrión. La futura planta que se encuentra dentro de la semilla.

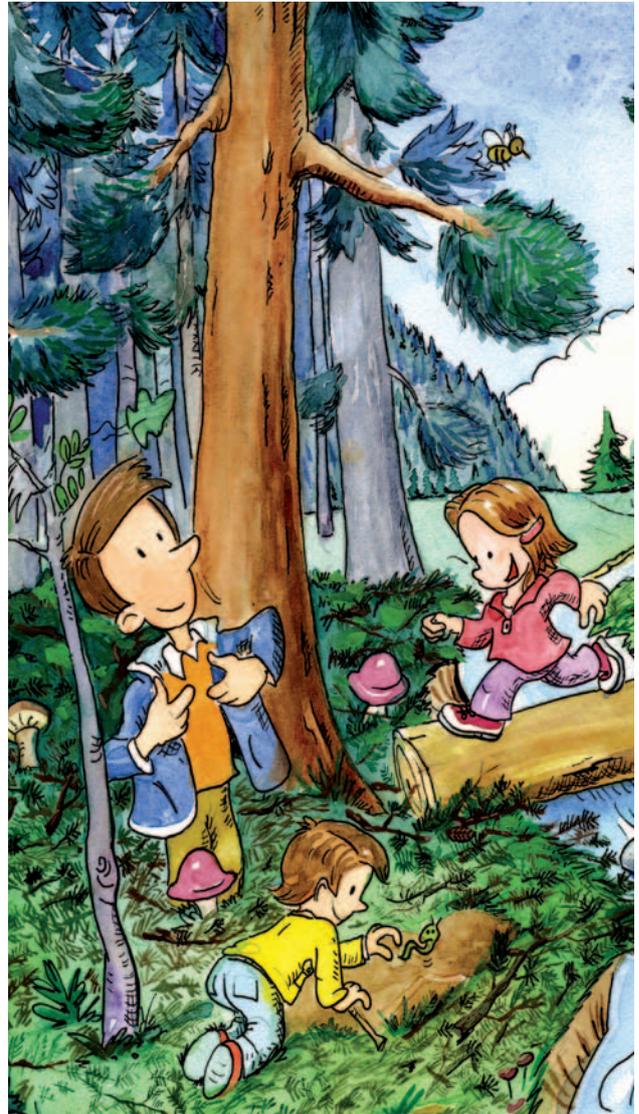
El árbol

En el bosque

En un bosque encontramos árboles de diferentes especies, formas y tamaños. En el bosque los árboles nacen a partir de las semillas que tiran otros árboles y que **germinan** libremente en el suelo.

Los insectos, hongos y microorganismos se alimentan de hojas, frutos, ramas y troncos secos que hay en el suelo de los bosques. Con ello liberan los nutrientes que necesitan los árboles para crecer. En el bosque los árboles compiten por la luz, el agua y los alimentos; algunos crecen chuecos o inclinados buscando la luz. Las aves y ardillas aprovechan las cavidades de los troncos para vivir y protegerse. Además, toda la **materia orgánica** sirve para mantener el ciclo de vida.

Los bosques no necesitan de nosotros para tener nuevos árboles; algunas de las miles de semillas que producen los árboles año con año germinan y crecen nuevas plantas.



Germinan. Que producen nuevas plantas.

Materia orgánica. Ramas y hojas secas en descomposición.



En la ciudad

Los árboles comparten el espacio con calles, banquetas, postes, semáforos, botes, bancas y, por abajo de la superficie, las raíces se encuentran con tuberías, instalaciones telefónicas, de gas y otras.

En las áreas verdes los niños juegan, la gente camina, hace ejercicio, se relaja y pasea sus mascotas.

El mantenimiento de instalaciones o la construcción de obras y las actividades como el comercio

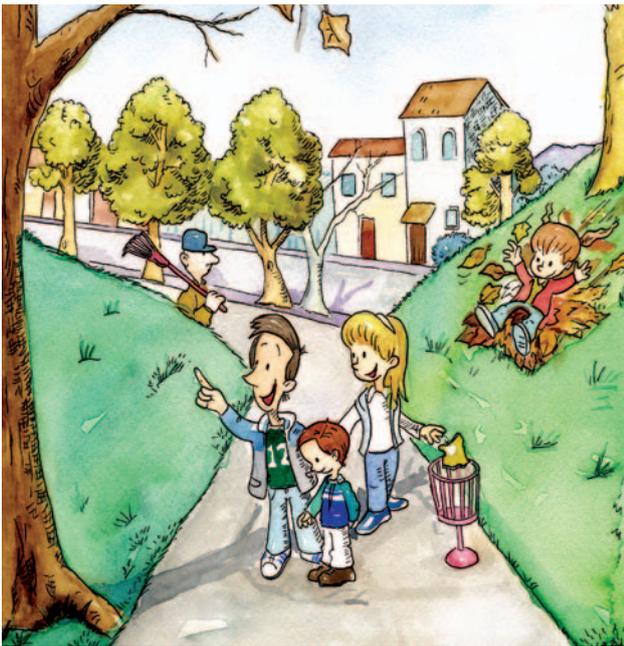
o deportivas causan daños a las raíces, las ramas, los troncos y las hojas.

Los árboles crecen en condiciones poco favorables y en espacios limitados. Los suelos son **compactados** por el paso constante de personas y vehículos y las raíces mueren. Además, los suelos no disponen de suficientes microorganismos que realicen la descomposición de las hojas, ramas y troncos, y los conviertan en alimento de los árboles.

Compactados. Aplastados, por lo que no se permite la circulación del aire y agua matando a las pequeñas raicillas.

Beneficios

Los árboles ofrecen servicios y productos, además de realizar funciones importantes para la vida de muchos seres. Embellecen las ciudades, proporcionan sombra y nos protegen de los rayos del Sol. El sonido de ramas y hojas por el paso del viento transmite paz y tranquilidad. Los árboles refrescan el ambiente y contribuyen a la limpieza del aire, ya que sus hojas retienen partículas contaminantes producidas por actividades como el transporte y la industria.



Por medio de la fotosíntesis, los árboles ayudan en la **captura de carbono**, con lo que contribuyen a disminuir el calentamiento del planeta.

Otros **servicios ambientales** de los árboles es que son el **hábitat** y fuente de alimento de muchas especies de animales. Los árboles ayudan a proteger la riqueza y diversidad de formas de vida y nosotros podemos disfrutar el canto de las aves, la gracia de las ardillas, la rareza de las lagartijas o la vida de los insectos. Los árboles protegen el suelo de la erosión provocada por el viento o la lluvia. La presencia de árboles evita tolvaneras y la pérdida de suelo fértil.

Las raíces de los árboles retienen y absorben el agua de lluvia y favorecen la recarga de los **mantos de agua**.

Con los árboles obtenemos productos muy útiles como madera, frutos, fibras para papel, resinas, gomas, medicamentos, aceites y otras materias primas que utilizamos en nuestra vida cotidiana.

Captura de carbono. Para fabricar su alimento las plantas necesitan del carbono que se encuentra en el aire; se dice que lo fijan y con ello limpian el aire de contaminantes que contienen carbono.

Servicio ambiental. Trabajo que realizan los árboles en beneficio de diversas formas de vida.

Hábitat. Sitio con las condiciones necesarias para que vivan diferentes especies.

Mantos de agua. Agua de lluvia que se introduce y almacena por debajo de la capa de suelo.



La plantación

Selección de la especie adecuada

Existen muchas especies de árboles. Algunas proceden de diferentes regiones de México y otras han sido traídas de otras regiones del mundo. Para plantar un árbol en la ciudad es necesario elegir la especie adecuada. Para hacerlo hay que analizar las características de cada especie

disponible, la **región ambiental** de procedencia, y el sitio donde queremos plantarlo.

Es necesario investigar las siguientes características: el tamaño que alcanzará cuando sea un árbol adulto, el diámetro del tronco, los años de

vida, si la madera es dura o blanda, el clima apropiado para su crecimiento, si pierde las hojas en la temporada seca, si atrae insectos, si tolera las podas y la contaminación, entre otras.

Es importante considerar el espacio: las instalaciones y **equipamiento urbano**, la distancia entre estas instalaciones y el lugar donde se plantará el árbol, la distancia con otros árboles y cuáles usos tendrá el lugar.

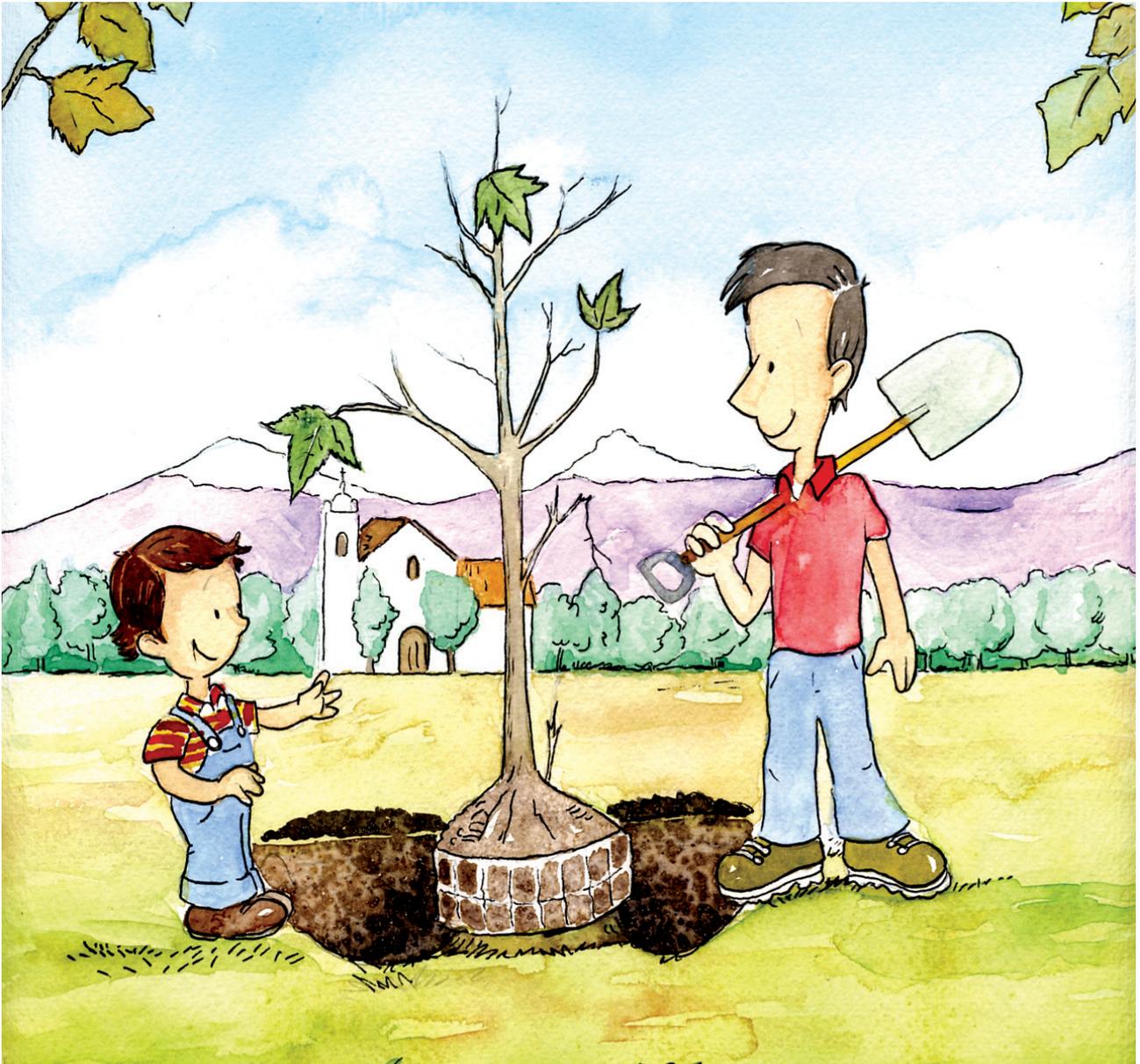
Para identificar los árboles, los especialistas en plantas utilizan claves basadas en características de las hojas: si tienen estructuras como pelitos o no, si tienen espinas; por las flores, la forma y el tipo de fruto. En la ciudad se pueden identificar las especies por su corteza, la forma del árbol, forma de las hojas, olor de las hojas al estrujarlas con nuestros dedos, la presencia o ausencia de hojas dependiendo de la temporada del año, la



forma, el color y tamaño de las flores, la forma y el tamaño de los frutos, si tiene espinas o no, entre otras características.

Región ambiental. Lugar donde son originarios los árboles.

Equipamiento urbano. Instalaciones y servicios necesarios tales como: postes de luz, postes del alumbrado público, semáforos, jardineras, bancas, entre otros.



Consejos

Después de seleccionar la especie y el lugar adecuado, el siguiente paso es acudir a un vivero para elegir las plantas. Con ayuda del maestro y los técnicos encargados del vivero se escogen los árboles mejor desarrollados: los de mayor número de hojas y buena coloración, ramas bien distribuidas y con

espacio, con un solo tallo, sin ramas rotas, con su rama principal en buen estado, sin plagas o rastros de ellas y las raíces en un buen **cepellón**.

En el sitio elegido para la plantación se abre una **cepa somera** (hoyo), más ancha que profunda,

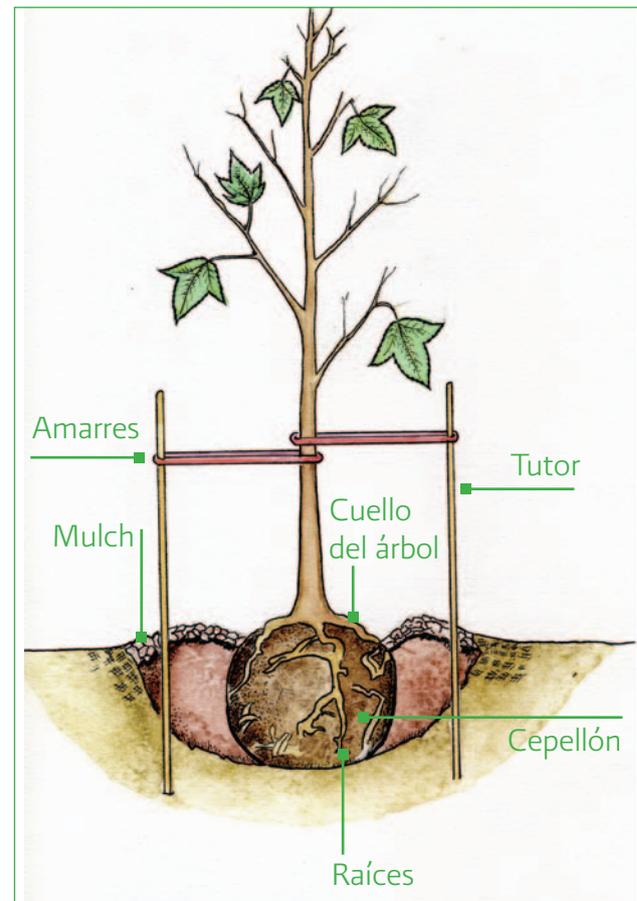
en forma de plato. De esta forma las raíces tendrán mejor crecimiento horizontal.

Luego se coloca el cepellón en la parte central de la cepa y se rellena con la tierra del lugar hasta la mitad y se riega abundantemente para eliminar las bolsas de aire. Se rellena la cepa con tierra y se riega de nuevo. Si se tiene **“mulch”** se recomienda agregar en la parte superficial. Muchas veces se pone un fertilizante de lenta liberación.

Para el riego se recomienda utilizar botellas de **PET** de más de dos litros. Se llena la botella, se cierra y se hacen pequeños orificios en la tapa. Se coloca la botella invertida cerca del tallo. Este sistema se llama **riego por goteo**.

Para especies de copa grande o en sitios donde sople con fuerza el viento, se sugiere colocar **soportes** o **tutores**. Estos refuerzos no deben permanecer por más de un año y lo más

importante para evitar estrangular o herir al tronco es que permitan cierto movimiento y flexibilidad.



Cepellón. Masa de raíces de una planta y el suelo adherido a la misma.

Cepa somera. Hoyo de plantación de poca profundidad.

Mulch. Material que se coloca sobre la superficie del suelo para mejorar las condiciones del mismo y reducir la pérdida de agua. Reduce la competencia de las malas hierbas, reduce la erosión y mejora la aireación del suelo.

PET. Material plástico muy utilizado para la fabricación de botellas y envases diversos.

Riego por goteo. Sistema de riego que permite el ahorro de agua.

Soportes o tutores. Estructuras que permiten mantener derechos los troncos de los árboles recién plantados.



Problemas

En el sitio de plantación

Las principales causas de los problemas con los árboles en las ciudades son la mala selección de las especies y el tamaño y condición del sitio de plantación. Si escogemos, por ejemplo, una especie de un árbol que alcanzará un gran tamaño, no debemos plantarlo en un espacio pequeño o cerca de instalaciones, pues seguramente sus ramas, hojas y raíces la dañarán.

Tampoco es recomendable plantarlo en banquetas y camellones angostos, al crecer pueden entorpecer el paso de personas y vehículos. Las ramas de los árboles grandes también pueden ocasionar accidentes automovilísticos cuando, por ejemplo, las hojas tapan los semáforos y los conductores no ven si deben parar o no.

Otro problema se presenta cuando no se plantan los árboles a una distancia apropiada en función de la especie. Muy juntos compiten por los nutrientes y el espacio. Estos árboles crecen débiles, con troncos alargados, con escaso follaje, por lo que pueden romperse y enfermarse con facilidad.

Para plantar árboles se requieren espacios libres, que cuando crezcan los árboles permitan a la gente caminar libremente y no dañen las banquetas, los postes de luz o teléfono, las coladeras, las bancas, entre otras cosas. Cada árbol es un ser vivo que necesita cuidados y las condiciones para que crezca libremente y con la forma natural de la especie.

De manejo

La **poda** de los árboles tiene el propósito de eliminar ramas enfermas o muertas y eliminar plagas. Se podan ramas para liberar las líneas de electricidad o teléfono, o para que no rompan ventanas y dañen paredes. También se cortan ramas para prevenir que los vehículos altos choquen con ellas. Otros propósitos de las podas son para fomentar la producción de flores y frutos, recuperar la forma natural del árbol y/o para corregir problemas originados por la selección inadecuada de las especies o el sitio de plantación.

La poda tiene como principio la capacidad que poseen los árboles y plantas en general de formar nuevos **tejidos vegetales** para reponer las partes perdidas por los cortes.

La poda es una práctica de mantenimiento necesaria y útil. Las podas deben hacerlas adultos capacitados y con un propósito específico. Una poda mal realizada puede afectar negativamente toda la vida del árbol.





Lo importante es conocer la forma natural de los árboles y los cuidados necesarios para evitar dañarlos y poder disfrutar de un paisaje urbano arbolado.

El mantenimiento de los árboles debe realizarse con las herramientas adecuadas. Evitar, por ejemplo, el uso del machete para la poda de ramas. Evitar el uso de la herramienta conocida como “**mosquito**”, ya que produce heridas en la

corteza de la base del tronco que cortan el flujo de alimentos que circulan de las hojas a las raíces y con el tiempo los árboles pueden morir.

Colocar anuncios y atar cordones o alambres en los troncos y ramas daña la salud de los árboles. Es muy sencillo evitar estas prácticas. Simplemente hay que saber que los árboles son seres vivos que necesitan cuidados para crecer sanos, como cada uno de nosotros.

Poda. Corte de ramas y partes de ellas.

Tejidos vegetales. Grupo de células que realizan una función determinada.

Mosquito. También conocido como desmalezadora.



¡Apapacha un árbol! Reforestación escolar. Manual para alumnos,
se imprimió en Talleres Gráficos de México, Av. Canal del Norte 80, Col. Felipe Pescador,
06280, México, D.F.
El tiro consta de 20 mil ejemplares.

