



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

Iniciación a la Jardinería



AULA
MENTOR

educacion.es

Nipo: 820-11-346-8

Autoría:
Rosalía De la Cruz García y

Ilustraciones:
Rosa María Pinedo Fernández y
Carlos Alberto Del Valle Dieguez

Edición y coordinación pedagógica:
Mar Cano Rincón

Diseño gráfico e Ilustración de portada:
Denica Veselinova Sabeva



índice

Bloque 1: Conocimientos básicos.

Tema 1: Introducción a la jardinería.	5
Tema 2: Morfología de las plantas.	15
Tema 3: Fisiología de las plantas.	41
Tema 4: Condicionantes de las especies vegetales.	49
Tema 5: Identificación de especies vegetales. Sistemática.	63
Tema 6: Multiplicación de las plantas. Reproducción.	77

Bloque 2: Labores de jardinería. Épocas de realización.

Tema 1: Herramientas y maquinaria.	91
Tema 2: Mantenimiento de un jardín.	105
Tema 3: Podas de árboles y arbustos ornamentales.	117
Tema 4: Praderas. Implantación y mantenimiento.	129
Tema 5: Plagas y enfermedades. Tratamientos y productos.	139

Bloque 3: Diseño e implantación de un jardín

Tema 1: Diseño y dimensionamiento. Fases de elaboración.	151
Tema 2: Construcción de un jardín.	159
Tema 3: Riego I. Introducción a los sistemas de riego.	165
Tema 4: Riego II. Diseño, planificación y realización. Praderas, macizos y terrazas.	179
Tema 5: Materiales. Suelos, maderas, gravas, elementos decorativos...	187

Introducción a la jardinería

UNIDAD DIDÁCTICA 1

Índice de la unidad:

1. Introducción.	5
2. Desarrollo y evolución de los jardines.	5
3. Situación actual.	7
4. Historia de la jardinería. Jardines en la antigüedad	8
5. Tipología del jardín actual	9
5.1. División clásica	9
5.2. División actual	10

1. Introducción

Desde que nacemos integramos en nuestros conocimientos el concepto de jardín igual que conocemos el de ciudad, pueblo, monte..., por ello podemos decir que el concepto de jardín es tan antiguo como la civilización humana.

Entendemos por **jardín** la idea de un espacio abierto al aire libre poblado de especies vegetales de diversas características ornamentales y con algunas construcciones para el descanso y el recreo de los humanos. Es por tanto un espacio creado por y para los hombres sin mayor pretensión que la del disfrute y contemplación humanos. Son espacios que se hacen sin una finalidad económica ya que por sí mismos no reportan beneficio alguno, pero sí tenemos que tener en cuenta que es necesario dedicar tiempo y dinero para su correcto mantenimiento, ya que si dejamos que muchas de esas especies crezcan y se desarrollen según su porte natural se perderían las características ornamentales del diseño original del jardín, y muchas de ellas no cabrían con los marcos de plantación que se utilizan en jardinería. Es necesario, por tanto, tener en cuenta que habrá que destinar una partida económica al mantenimiento del jardín. Además de mantener sus portes y estructuras será necesario también realizar aportes exteriores para que las plantas tengan cubiertas sus necesidades de cultivo ya que, al no estar en su hábitat natural, muchas veces no podrán obtenerlas por sí mismas.

Entendemos por **jardinería** la técnica que se ocupa del desarrollo y mantenimiento de los jardines, y llamamos **jardineros** a las personas que se dedican profesionalmente a la jardinería; utilizamos el término **ajardinar** cuando realizamos una plantación, ya sea en un jardín propiamente dicho, o en un pequeño espacio, generalmente en entornos urbanos, como jardineras, macetas...

En este manual pretendemos enseñar los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de una actividad profesional bastante demandada en nuestros días, explicaremos técnicas, labores, épocas correctas de realización, así como enseñaremos a conocer y distinguir las diferentes especies vegetales que se utilizan en jardinería y sus necesidades de cultivo.

En este tema trataremos de situar la actividad de la jardinería desde la antigüedad hasta nuestros días.

2. Desarrollo y evolución de la jardinería

Como ya hemos dicho, la jardinería es una técnica muy antigua, casi tanto como la historia de la humanidad, de hecho, se tiene constancia de la existencia de jardines importantes incluso antes de que el Imperio egipcio dominara el mundo, con los jardines colgantes de Babilonia, que constitúan la segunda maravilla del mundo antiguo, aunque hay varias teorías sobre su emplazamiento.

La evolución de la jardinería podría considerarse escasa desde el punto de vista del concepto, ya que sigue siendo un espacio vegetal decidido y ordenado por el hombre, lo que sí ha ido cambiando a lo largo de la historia ha sido la importancia y los recursos que se han destinado a esta técnica, ligados muy estrechamente al desarrollo económico local, ya que su mantenimiento supone un desembolso económico ligado directamente a la superficie que ocupe el jardín y a su diseño.

En sus épocas de mayor auge, las distintas civilizaciones de la historia han concedido a la jardinería un papel muy destacado en sus principales obras arquitectónicas, muchas de ellas han llegado hasta nuestros días y han dado lugar a estilos de jardinería propios y característicos. En algunas épocas ha sido la aristocracia la que en su papel de mecenas de las artes ha mantenido y

desarrollado la jardinería como un arte. Famosos son los jardines de Versalles y los del Valle del Loira en Francia, o los de Aranjuez en Madrid y los de la Granja en Segovia. Los del Generalife en Granada caracterizados por sus fuentes o el Patio de los Naranjos en la Mezquita de Córdoba, datan de la época musulmana de la historia de España. En Madrid los jardines del Retiro comenzaron a realizarse en 1630 bajo el reinado de Felipe IV. Las distintas épocas en la historia de la jardinería se han diferenciado por unos valores y criterios distintos en cuanto al diseño de los jardines y la importancia de cada uno de los elementos preponderantes en ellos, las características de cada una de estas épocas las estudiaremos en este mismo tema.

Patio de los Naranjos



Las técnicas empleadas en el desarrollo de esta actividad profesional también han ido evolucionando según lo hacía la tecnología, las investigaciones científicas de las especies vegetales, etc. Se han desarrollado sustratos especiales en función de las necesidades de cada especie (con mayor porcentaje de arena para crasas y cactus, con mayor cantidad de turba para plantas que necesitan suelos ácidos como las azaleas). También se empezaron a utilizar el pasado siglo máquinas que optimizan los tiempos de trabajo empleados en el mantenimiento de los jardines e incluso su construcción (segadoras, motosierras, ahoyadoras...). Con la aparición de los productos fitosanitarios para el tratamiento de las plagas y enfermedades y de los fertilizantes minerales (sintetizados por la industria) cambió la forma de trabajar en la jardinería. Se han logrado especies botánicas nuevas con mayor capacidad de adaptación o resistencia a determinadas condiciones y se han obtenido otras en las que se hacen prevalecer unas características ornamentales frente a otras. De las cosas que más han cambiado en los últimos cincuenta años y que siguen en constante evolución son los sistemas de riego. Hace treinta años, en nuestras ciudades aún podíamos ver en las aceras canaletas entre los alcorques de los árboles de alineación, en los que los jardineros colocaban una manguera en un extremo de la calle y se iban llenando de agua los alcorques de todos los árboles, hoy en día lo más frecuente es recurrir a sistemas de riego automático.

Todas estas técnicas las analizaremos a lo largo de este manual, explicando los criterios técnicos que hay que tener en cuenta en la elección de las técnicas para aplicar y el método de trabajo más efectivo.

3. Situación actual

En nuestro país, el desarrollo de la jardinería está también estrechamente ligado al desarrollo económico, ya que esta comienza a desarrollarse cuando las condiciones económicas lo permiten. El auge de la construcción y el cambio en el modelo de viviendas que hemos ido experimentando desde hace unas décadas hasta la reciente crisis económica han supuesto un auge en el sector de la jardinería; el interés por los jardines va en aumento tanto a nivel particular como a nivel general, permitiendo a su vez la aparición de multitud de empresas de jardinería que crecían en paralelo al auge del sector de la construcción.

Por un lado se han desarrollado viviendas tipo adosados, pareados e incluso chalés individuales, por lo que muchos particulares han podido dedicar espacio a un jardín en su propia casa. En cierto modo se han copiado los modelos de “ciudad horizontal” existentes en otros países de Europa, e incluso de América, favoreciendo el modelo de “ciudad dormitorio” en las afueras de las grandes ciudades y también en las localidades próximas a estas, que han visto muy incrementado el porcentaje destinado a zonas urbanizables en sus términos municipales. Por otro lado, desde el punto de vista de los nuevos planes de ordenación urbanística, los ayuntamientos han obligado por ley a dejar una parte del terreno para la realización de zonas verdes, esto ha favorecido la creación de zonas ajardinadas municipales, sobre todo en los nuevos barrios (P.A.U.- Planes de Actuación Urbanística).

La creación de estos P.A.U. ha supuesto un aumento de la superficie destinada a jardines municipales dentro de nuestras ciudades, lo que ha obligado a la contratación de un mayor número de trabajadores dedicados al mantenimiento de los mismos, es decir, que la demanda de jardineros ha ido aumentando. La creación de estos jardines también ha favorecido la demanda de profesionales dedicados a su construcción, en su mayoría empresas privadas de mayor o menor tamaño que han ido surgiendo o aumentando su actividad en los últimos años.

A nivel particular la jardinería se ha ido realizando a través de pequeñas empresas, de ámbito local en su mayoría, que han ido desarrollando los proyectos de los jardines de los particulares, aunque algunos de estos propietarios han elegido desarrollar personalmente su propio jardín. Estas pequeñas empresas también se han dedicado, como parte importante de su actividad profesional, al mantenimiento de jardines unifamiliares y/o zonas comunes de comunidades de propietarios.

Debido a la actual crisis económica el sector de la jardinería ha experimentado un descenso en su actividad y el intrusismo se da con frecuencia. Para evitar que se siga creyendo que “cualquiera” puede ser jardinero debemos convencernos y convencer a los demás de la importancia que tiene el conocimiento de la jardinería como técnica en nuestra labor profesional, la correcta aplicación de las técnicas de jardinería, el conocimiento de las especies ornamentales que pueblan nuestros jardines, sus necesidades, enfermedades... Convertirnos en profesionales competentes y con recursos, capaces de solventar los problemas que se puedan presentar en un jardín, es el principal objetivo de este curso, y será ésta la mejor forma de mantener la confianza del público en los profesionales del sector; así los propietarios de jardines y las administraciones locales seguirán destinando partidas presupuestarias a la realización de obras y mantenimiento por profesionales.

4. Historia de la jardinería. Jardines en la antigüedad

Como hemos dicho la historia de la jardinería es tan antigua como lo es la historia de las civilizaciones, ya que desde el principio el hombre ha sentido la necesidad de adaptar los espacios naturales para su propio disfrute. Las diferentes civilizaciones y culturas han utilizado criterios propios. A continuación resumiremos los jardines históricos y sus características.

- **Mesopotámicos:** el mayor exponente de este tipo de jardines que ha llegado a nuestros días son los Jardines Colgantes de Babilonia. Caracterizados por la construcción en terrazas. Las especies más utilizadas eran palmeras, cipreses...
- **Egipcios:** en cuanto a la elección de especies, al igual que los mesopotámicos, utilizaban muchas palmeras, cipreses, higueras, en general plantas autóctonas muy adaptadas al clima. Se caracterizaban por sus diseños geométricos y regulares, estaban encerrados dentro de las construcciones de la época para aislarlos del exterior en el que sólo había desierto.
- **Griegos:** eran jardines que pretendían plasmar el modelo de la naturaleza, por ello lo que abundaban eran las grandes zonas de árboles situadas de forma irregular. Las especies vegetales utilizadas eran las del clima mediterráneo, olivo, vid, ciprés...
- **Romanos:** en esta época se vuelve a las formas geométricas con una búsqueda de la simetría. Las fuentes cobran un gran protagonismo situándose en el centro de plazas, patios, etc. Se realizan riegos a base de canales o acequias con sistemas de compuertas. De entre las especies que se usan comienzan a tener importancia las de carácter alimenticio, frutales, hortícolas..., además se utilizan arbustos de flor como los rosales.
- **Edad Media:** al igual que la época en sí, la jardinería cobra un marcado carácter funcional, generalmente defensivo, con tendencia a aislarse del exterior, las especies vegetales empleadas son las alimenticias, llegando a un alto grado de conocimiento sobre especies hortícolas, medicinales..., también los monasterios favorecieron estas técnicas.
- **Árabe:** para la cultura árabe los jardines eran sinónimo de paraíso y eso era precisamente lo que pretendían recrear en sus jardines, son jardines aislados marcados por la presencia de estanques y fuentes ornamentales creados para el recreo de los sentidos. Entre las especies vegetales utilizadas cobran especial relevancia las plantas aromáticas como el jazmín, azahar, lavanda..., también utilizaban cipreses, naranjos y olivos entre otros, y un sistema de canales para el riego.
- **Renacentista:** se busca en ellos una continuación de las casas o de los palacios. Se cierran al exterior mediante rejas. Buscan formas geométricas y trazados perfectos, comienzan a utilizarse columnas, estatuas, fuentes, y se fuerzan las formas de las especies vegetales mediante podas y recortes desarrollándose el arte topiario. Los caminos también destacan y se acompañan por la colocación de

árboles de alineación. Las especies vegetales se utilizan por su simbología, se usan árboles de gran porte, arbustos de setos y plantas de flor. Son concebidos por y para las clases nobles y son estas las que los disfrutan. Su principal foco se encuentra en Italia.

Arte topiario en El Retiro



- **Barroco:** son jardines de grandes dimensiones, al igual que los castillos a los que pertenecían. Los grandes diseños son su principal característica, se forman avenidas para el paso de los coches de caballos. Parterres con dibujos y elementos decorativos llamativos, se pretende que sean también contemplados y admirados desde las estancias altas de los castillos, de ahí la importancia de la simetría. Las especies vegetales son, por un lado, las de flor para decorar el interior de los macizos como las begonias, prímulas... y, por otro, las siempre verdes que formaban las masas verdes de borduras y setos como los bojs, además de infinidad de especies arbóreas. Su máximo exponente se encuentra en los castillos franceses como los de Versalles.

5. Tipología del jardín actual

En cuanto al tipo de jardines que existen en la actualidad simplificaremos la clasificación atendiendo a dos criterios bien diferentes: por un lado nos referiremos a un criterio clásico de los estilos de jardinería, y por otro lado hablaremos de una clasificación actual atendiendo a las últimas tendencias y usos.

5.1. División clásica

Los jardines durante mucho tiempo se han estado diferenciando en tres tipos:

- **Jardín francés:** se conocen como jardines franceses aquellos realizados con formas geométricas perfectamente marcadas y delimitadas, arbustos y setos recortados y perfilados. Se caracterizan por los setos perfilados, macizos de flores perfectamente alineados, caminos intermedios de acceso, a veces

también por elementos arquitectónicos decorativos como pérgolas, fuentes..., se pueden considerar los herederos de los jardines clásicos del barroco.

Jardines Franceses



- **Jardín inglés:** jardines diseñados y contruidos tomando como modelo la propia naturaleza, se pretende imitar los bosques naturales y son las praderas y los árboles sus principales componentes.
- **Jardín italiano:** se caracterizan por ser una mezcla de los dos estilos anteriores, ni demasiado estructurado su diseño, ni demasiado salvaje en su estructura.

5.2. División actual

Hablaremos de diferentes tipos de jardines atendiendo en algunos casos a criterios puramente ornamentales y, en otros casos, atendiendo a su finalidad.

- **Minimalista:** al igual que en la decoración de interiores se tiende a las formas sencillas y funcionales diferenciando las zonas por el uso que se hace de ellas. Predominan las líneas rectas y la combinación de diferentes materiales como maderas para suelos, gravas... Las diferentes zonas de plantación se marcan con borduras y/o perfiles y los materiales nuevos como el acero cobran un papel destacado.
- **Paisajista:** aparecen dos tendencias, por un lado imitan formas naturales creando grandes extensiones de bosques y praderas, tipo inglés. Por otro lado suelen ser diseños muy cuidados y elaborados, pensados para la continuación de la edificación en el exterior, exigentes en cuanto a las formas y los materiales que se utilizan y algunos bastante innovadores en diseño. Utilizan distintos tipos de materiales inertes: borduras, cantos rodados, bolos..., y las especies vegetales como un elemento más que continúa la forma de la edificación. Otros diseños tienden a elección de especies de formas

determinadas, generalmente de bolas, y a espacios donde lo importante es la exuberancia de las especies vegetales.

- **Japonés:** son espacios de recreo que se pretenden recorrer con la vista y el espíritu, sin que se sienta la necesidad de pasear por ellos, pensados para la contemplación y para que transmitan paz. Están muy de moda en la actualidad. Utilizan pocas especies vegetales pero muy cuidadas y ornamentales, y también diversos materiales como las rocas. Las piedras son también importantes cubriendo, en la mayoría de los casos, el suelo por completo. Los caminos se realizan a base de losetas y también dan mucha importancia al agua, tanto en estanques como en fuentes en las que lo principal es la circulación del agua.

Rotonda inspiración japonesa, Alcobendas, Madrid



- **Repoblación:** no es una técnica de jardinería en sí, sino que se utiliza para recuperar zonas verdes degradadas, quemadas por incendios o deterioradas por la actividad humana. Uno de los principales objetivos de estas actuaciones es la de evitar la erosión de los terrenos naturales. Se realiza a base de la plantación de especies autóctonas de corta edad o a partir de hidrosiembras con especies también autóctonas pero herbáceas y arbustivas.
- **Urbano:** los jardines particulares siguen diversos criterios, tan dispares como la diversidad de propietarios que tienen, pero en los espacios municipales, en general, se siguen las mismas tendencias: grandes espacios destinados a arbustos pequeños, generalmente aromáticas o tapizantes (romero, lavanda, hiedra, vinca...), masas de arbustos de tamaño medio (forsytias, escallonia, photinia, abelia...), combinaciones de plantas de temporada y césped en plazas y fuentes..., árboles de alineación resistentes en las calles (plátanos, falsas acacias, cinamomos...), jardineras y macizos en las calles con diversas especies arbustivas.

Masa arbustiva de *Cotoneaster lacteus*



- **Xerojardinería:** es una nueva técnica de jardinería surgida en los años 90 por la necesidad de dar a esta unos valores de sostenibilidad de acuerdo con las preocupaciones de la época y las necesidades medioambientales. Se pretende realizar jardines sostenibles sin que supongan un uso exagerado de los recursos, principalmente del agua. Para ello se da especial importancia al diseño, al análisis del suelo y la correcta elección de las especies, predominando las que estén adaptadas al entorno en el que se va a realizar la plantación.
- **Jardines verticales:** se empiezan a hacer como continuación de obras arquitectónicas, remodelaciones urbanísticas... en un intento por colocar jardines donde sería imposible hacerlo en superficie. Se utiliza una estructura metálica para sujetar el jardín, no tienen suelo, las plantas se colocan sobre los orificios de una malla especial. En el agua de riego se suministran todos los nutrientes necesarios para la supervivencia de las plantas. Crean verdaderos murales o cuadros en el exterior.

Foto jardín vertical



Botánica y fisiología de las plantas

UNIDAD DIDÁCTICA 2

Índice de la unidad:

1. Introducción.	15
2. Partes de una planta.	
2.1. Parte subterránea.	15
2.2. Parte aérea.	15
2.3. Cuello.	15
3. Morfología de la raíz. Definición. Función. Origen. Tipos. Modificaciones.	
3.1. Definición.	17
3.2. Función.	17
3.3. Origen.	17
3.4. Tipos.	18
3.5. Modificaciones	18
4. Morfología del tallo. Definición. Función. Tipos. Modificaciones.	
4.1. Definición.	20
4.2. Función.	20
4.3. Origen.	21
4.4. Tipos.	21
4.5. Modificaciones	23
5. Morfología de las hojas. Definición. Función. Tipos. Modificaciones.	
5.1. Definición.	25
5.2. Función.	25
5.3. Origen.	25

5.4. Tipos.	26
5.5. Modificaciones.	30
6. Morfología de las flores. Definición. Partes. Inflorescencias.	
6.1. Definición.	30
6.2. Partes.	30
6.3. Inflorescencias.	31
7. Morfología del fruto. Definición. Funciones. Partes. Tipos.	
7.1. Definición.	33
7.2. Funciones.	33
7.3. Partes.	33
7.4. Tipos.	34
8. Morfología de las semillas. Definición. Función. Partes.	
8.1. Definición.	37
8.2. Función.	37
8.3. Partes.	37

1. Introducción

Las plantas son seres vivos que utilizamos en jardinería por su valor ornamental, además de otros usos que les damos, como por sus propiedades medicinales o en alimentación. Su existencia es anterior a la vida animal y cumplen un papel muy importante en el desarrollo y mantenimiento de nuestro ecosistema; pero en el presente manual nos dedicaremos a las plantas que se usan en jardinería principalmente por su valor ornamental.

Para conocer las plantas que nos rodean, identificar sus diferentes hábitats, sus ciclos vitales de desarrollo y formación, tendremos que empezar por conocer con detalle todas aquellas partes que las componen, así como manejar con facilidad la terminología que se usa para referirnos a ellas.

En este tema aprenderemos a distinguir las distintas partes que forman una planta y a clasificar cada una de ellas en función de sus tipos de hojas, flores o frutos, también veremos brevemente la función que cada parte de la planta tiene en el desarrollo de esta.

2. Partes de una planta

Antes de entrar a definir detalladamente cada una de las partes de una planta diferenciaremos tres partes principales en ellas y la proporción en la que tienen que aparecer.

A grandes rasgos las plantas se componen de una parte aérea y una parte subterránea unidas por el cuello de la planta.

2.1. Parte subterránea

Está formada por el conjunto de raíces de la planta, es la parte que permanece enterrada en el suelo. Al conjunto de raíces de una planta se le denomina **Sistema Radicular**. Sus funciones principales son dos: por un lado sirve de soporte, y por otro aporta las sustancias que la planta necesita para su correcto desarrollo, absorbiendo éstas del suelo.

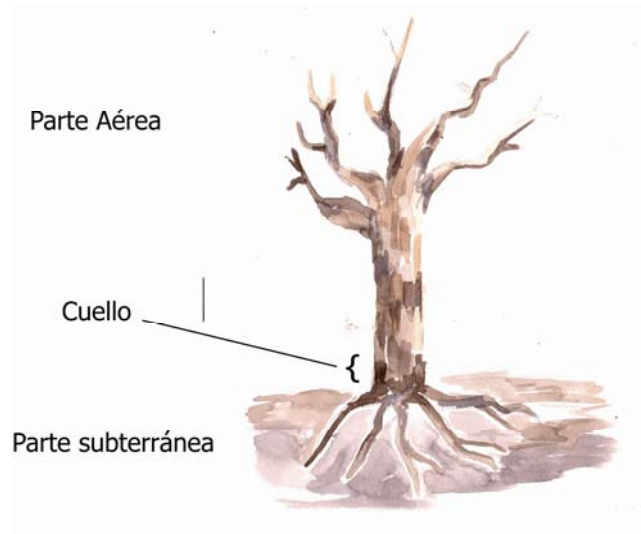
2.2. Parte aérea

Está formada por el conjunto de tallos, hojas, flores y frutos, obviamente es la parte de la planta que observamos a simple vista y de la que apreciamos el valor ornamental del cual dotamos a nuestras especies vegetales. Sus funciones son diversas en función del órgano del que estemos hablando. Así la parte aérea es la responsable de funciones como la fotosíntesis e incluso de la preservación de la especie, ya que es a partir de las flores y de los frutos donde se desarrollan los nuevos individuos.

2.3. Cuello

Como ya hemos mencionado es la parte por la que la raíz se une al tallo. Está por tanto en contacto con el suelo y es una parte sensible en cuanto a encharcamientos o daños mecánicos, por ello hay que tratar de evitar golpearlo o dañarlo cuando realicemos labores en el terreno, como la escarda, ya que al cavar podríamos golpear la corteza (heridas), y estos daños pueden favorecer la entrada de agentes nocivos.

Partes de una planta



Es importante que sepamos que para que nuestras especies vegetales mantengan el equilibrio, es decir, permanezcan erguidas incluso en condiciones de vientos fuertes, el volumen del sistema radicular ha de ser igual al que ocupa la parte aérea de la planta.

Proporciones entre las plantas



De esta forma se evitara caídas de árboles por fuertes vientos, etc. También es importante que tengamos en cuenta el desarrollo final que adquiere una determinada especie vegetal a la hora de realizar un diseño de un jardín o una plantación.

3. Morfología de la raíz. Definición. Función. Origen. Tipos. Modificaciones

3.1. Definición

Es la parte subterránea de la planta, es decir, la que se encuentra bajo tierra. Es un órgano que carece de nudos, entrenudos y yemas.

3.2. Función

Tiene dos funciones principales, por un lado supone la entrada de nutrientes y agua a las demás partes de la planta, siendo por ello la principal fuente de obtención de alimentos de las plantas; y por otra parte, y no menos importante, forma el sistema de anclaje de la planta al medio, es decir al suelo, da por tanto estabilidad a la planta ya que la mantiene sujeta al terreno. Así mismo son las raíces las que dan estabilidad a los suelos evitando la erosión de los mismos.

3.3. Origen

Cuando la planta se multiplica a partir de una semilla, la raíz se origina a partir del embrión de estas. Pero hay casos en que se forman raíces a partir de tallos u hojas, a este tipo de raíces se les denomina **adventicias** y son las que se dan en reproducción vegetativa.

👉 **Ejemplo:** todos hemos puesto alguna vez una rama en agua y hemos visto como iban saliendo raíces (como en el caso de los potos), o también hemos plantado un trozo de tallo directamente en tierra (rosales, geranios...) y se ha desarrollado una nueva planta.

Al proceso por el que una parte determinada de una planta puede, bajo determinadas condiciones de cultivo, originar un nuevo individuo se le conoce como **desdiferenciación celular**. En el mundo animal también lo hemos visto cuando una lagartija pierde la cola, o una estrella de mar su brazo.

3.4. Tipos

Existen dos tipos de sistemas radiculares:

- **Sistema radicular pivotante:** formado por una raíz principal gruesa que crece en profundidad y una serie de ramificaciones laterales, que suelen crecer más o menos en perpendicular al eje principal y se denominan secundarias. Este es un sistema radicular de poca densidad pero de una gran profundidad y con buenas cualidades de soporte para la especie. Es propio de gimnospermas y dicotiledóneas (chopos, álamos, rosales...).

Sistema radicular pivotante



- **Sistema radicular fasciculado:** está formado por un conjunto de raíces de las mismas características en cuanto a longitud, diámetro y profundidad. Es un sistema bastante superficial y muy denso. Es propio de plantas monocotiledóneas como las palmeras y también de plantas obtenidas por multiplicación vegetativa.

Sistema radicular fasciculado



3.5. Modificaciones

A lo largo de los años las especies vegetales se han ido adaptando a distintos hábitats y entornos. Para lograr su supervivencia han tenido que modificar por completo sus sistemas y adecuarlos al medio que les rodea, por ello a la hora de estudiar las plantas nos encontramos con modificaciones de sus estructuras originales, algunas de ellas las veremos a continuación:

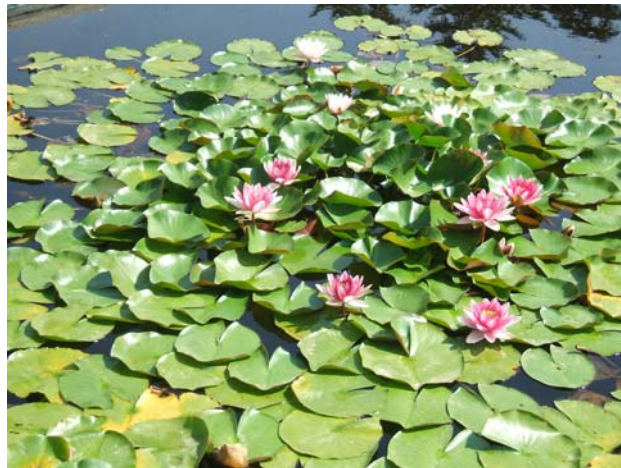
- **Raíces aéreas:** son propias de algunas especies de origen tropical, como los ficus, salen a partir de los tallos y terminan llegando al suelo, sus funciones son las de nutrir a la planta y mejorar el anclaje de estas.

Raíces aéreas



- **Raíces acuáticas:** son aquellas que se pueden desarrollar en el agua o en condiciones de encharcamiento (como el caso del ciprés de los pantanos, nenúfares...).

Nenúfar



- **Raíces fotosintéticas:** aquellas capaces de realizar la fotosíntesis (como es el caso de las orquídeas, por eso las suelen vender en macetas transparentes).
- **Raíces reservantes:** son aquellas que además de realizar las funciones que hemos visto sirven también para acumular reservas. Aquí nos

encontramos dos tipos: las que denominamos **napiformes**, como es el caso de la zanahoria, en que la acumulación de reservas produce un engrosamiento de los tejidos de una raíz pivotante, y las **tuberosas**, como es el caso de las dalias, en que el tipo de raíz original es radicular, se observan por tanto una serie de engrosamientos más o menos homogéneos.

- **Raíces gemíferas:** son las que se forman a partir de las yemas adventicias, al desarrollarse dan lugar a vástagos y forman sus raíces para desarrollar un nuevo individuo.
- **Haustorios:** son raíces de plantas parásitas que penetran en las plantas que parasitan, un ejemplo es el muérdago.
- **Neumatóforos:** son raíces que suben a la superficie en las zonas pantanosas, tienen unas aperturas en la epidermis que facilitan la aireación de los tejidos de la raíz. Se pueden ver en manglares o, como en la foto, en especies como el ciprés de los pantanos (*Taxodium dictichum*).

Neumatóforos



4. Morfología del tallo. Definición. Funciones. Tipos. Modificaciones

4.1. Definición

Es el eje de las plantas, junto con las hojas forma lo que se denomina **vástago**.

4.2. Funciones

Hablaremos de tres funciones principalmente:

- **Enlace:** ya que conecta la raíz con las hojas. Esta unión se realiza tanto a nivel mecánico (como un conducto), como a nivel fisiológico (funcional).
- **Transporte:** a través de tejidos que conectan la raíz con las hojas, las sustancias absorbidas por la raíz se transportan en forma de savia bruta a las hojas y ahí, por un serie de reacciones, se transforman en savia elaborada y se reparten a toda la planta. Una parte de estas sustancias contribuye también al crecimiento de los tallos.
- **Sostén:** soporta su peso y el peso de las hojas, y además tiene que resistir las inclemencias meteorológicas.

También debemos tener en cuenta otras funciones como la de acumulación de reservas, protección de yemas, multiplicación vegetativa...

4.3. Partes

El tallo no es totalmente liso, sino que presenta una serie de partes u órganos que describiremos a continuación:

- **Nudos:** son los puntos donde se insertan las hojas, en general se puede observar una especie de marca trasversal perpendicular al eje (en los rosales se observa muy bien).
- **Entrenudos:** son las porciones de tallo comprendidas entre dos nudos.
- **Yemas:** son unas estructuras que dan lugar al desarrollo de nuevos brotes y flores cuando se dan las condiciones ambientales adecuadas. Las yemas son de varios tipos y su clasificación atiende a varios criterios:

Morfología del tallo

