



Para iniciar, reflexiona

A muchas personas les gusta admirar la diversidad de flores silvestres en el campo o tomar un descanso en un relajante bosque mientras observa movimiento del follaje de los árboles, pero te has preguntado alguna vez a qué se debe la gran diversidad de especie de plantas. Pues bien, la evolución ha producido esa extensa variedad que podemos admirar aún en muchos lugares, pero que también con nuestro descuido, contaminación y sobrepoblación estamos perdiendo. Por lo pronto, en este bloque conoceremos a las plantas a nivel celular y hasta su reproducción. ¿Estás listo?



Aprende más

Características generales de las plantas terrestres: nutrición, organización, transporte, reproducción

Las plantas son seres vivos que evolucionaron a partir de las algas verdes hace más de 450 millones de años y su aparición ha permitido la evolución de muchas especies. La mayoría de las plantas son terrestres, es decir, viven en la tierra.

Nutrición

A diferencia de los demás seres vivos, las plantas tienen una característica especial: fabrican su propio alimento. La nutrición de las plantas comienza cuando toman sustancias del suelo como agua y minerales, y absorben dióxido de carbono del entorno, para transformarlos posteriormente en alimento a través del proceso de *fotosíntesis*.

La fotosíntesis

Es el proceso que realizan las plantas para fabricar su alimento y se produce en las hojas. La *savia bruta*: agua y sales minerales, reguladores de crecimiento y otras sustancias que se mencionan en la tabla siguiente, muestran los nutrimentos

esenciales que requieren las plantas, los cuales se combinan con el dióxido de carbono y con la luz del sol para transformarse en la *savia elaborada*, que es el alimento de la planta; es decir, la fotosíntesis sólo se lleva a cabo durante el día, sin embargo, hay plantas que pueden realizarla durante la noche para evitar la pérdida excesiva de agua por transpiración, un ejemplo serían los cactus.

Durante este proceso, las plantas producen oxígeno que se libera a la atmósfera, el cual utilizamos todos los seres vivos para respirar.

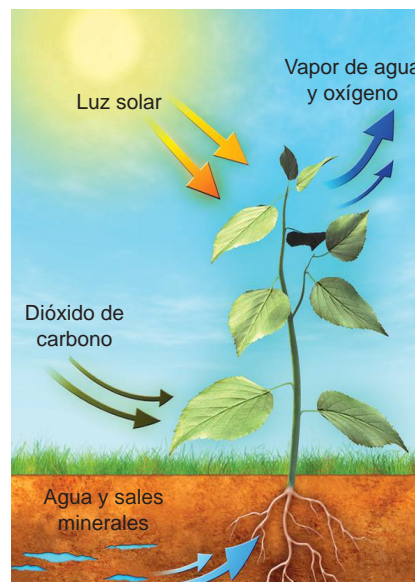


Figura 6.1. Proceso de fotosíntesis.

Elementos por orden de abundancia en el cuerpo de las plantas (1)		
Macronutrientes	Fuente principal	Descripción
Carbono	CO ₂ en el aire.	Componentes de todas las moléculas orgánicas.
Oxígeno	O ₂ en el aire y disuelto en el agua del suelo.	Componentes de la mayoría de las moléculas orgánicas.
Hidrógeno	Agua del suelo.	Componentes de todas las moléculas orgánicas.
Nitrógeno	Disuelto en el agua del suelo (en forma de nitrato y amoníaco).	Componentes de las proteínas, los nucleótidos y la clorofila.
Potasio	Disuelto en el agua del suelo.	Ayuda a controlar la presión osmótica y regula la apertura y el cierre de las estomas.
Calcio	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de las paredes celulares; participa en la activación de las enzimas y el control de las respuestas a los estímulos ambientales.
Fósforo	Disuelto en el agua del suelo (en forma de fosfatos).	Componentes de ATP, ácidos nucleicos y fosfolípidos.
Magnesio	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de la clorofila; activa muchas enzimas.
Azúfre	Disuelto en el agua del suelo (en forma de sulfato).	Componentes de algunos aminoácidos y proteínas.

Bloque IV

Reconoces a las plantas como organismos complejos de gran importancia para los seres vivos

Elementos por orden de abundancia en el cuerpo de la planta (2)		
Micronutrientes	Fuente principal	Función
Hierro	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de algunas enzimas, es necesario para la síntesis de la clorofila.
Cloro	Disuelto en el agua del suelo.	Ayuda a mantener el equilibrio iónico en todas las membranas; participa en la división del agua durante la fotosíntesis.
Cobre	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de algunas enzimas, activa algunas enzimas.
Manganeso	Disuelto en el agua del suelo.	Activa algunas enzimas, participa en la división del agua durante la fotosíntesis.
Zinc	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de algunas enzimas, activa algunas enzimas.
Boro	Disuelto en el agua del suelo.	Se encuentra en las paredes celulares.
Molibdeno	Disuelto en el agua del suelo.	Componentes de algunas enzimas que participan en el uso del nitrógeno.

Finalmente, los nutrimentos necesarios para el crecimiento y supervivencia de las plantas son inorgánicos, porque a diferencia de los animales, las plantas pueden sintetizar todas sus moléculas orgánicas. Algunos nutrimentos, llamados *macronutrientes*, se requieren en grandes cantidades, de manera conjunta constituyen más de 99% del cuerpo seco de la planta. Otros, llamados *micronutrientes*, sólo son necesarios en cantidades menores.

Organización

El cuerpo de una planta terrestre típica está compuesto principalmente de:

- **Raíz.** Son las partes ramificadas, fijas en la tierra por donde las plantas captan el agua y sales minerales para nutrirla. Transportan agua, minerales y hormonas a los tallos y hacia los brotes.
- **Tallo.** Es la parte que crece en sentido inverso a la raíz y que sostiene las hojas y las separa del suelo, de tal manera que se acerquen a la luz del Sol. En su interior hay conductos que comunican las hojas con la raíz y son exclusivos de las plantas vasculares.
- **Hojas.** Son los órganos de las plantas especializados en la fotosíntesis, generalmente son verdes, ligeras, planas y delgadas, crecen en las ramas o tallos y pueden tener diversas formas dependiendo de la especie. Algunas especies tienen espinas, esto se debe a que han perdido su capacidad para realizar la fotosíntesis y para evitar la evaporación de agua.

- *Flor*. Son los órganos reproductores de las plantas, producen gametos masculinos y femeninos además de las semillas dentro de los frutos.
- *Fruto*. Sirve para proteger las semillas durante su desarrollo y ayuda a dispersarlas.

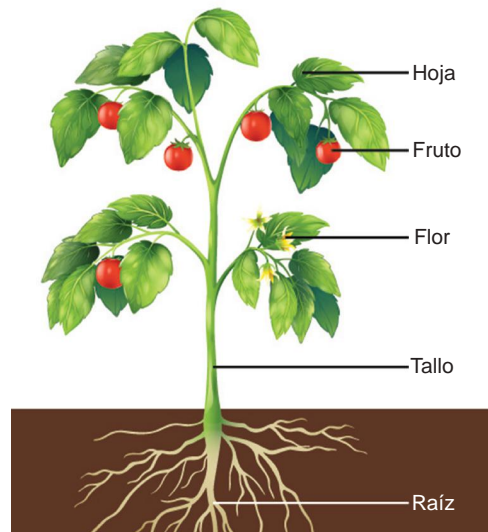


Figura 6.2. Estructura general de una planta terrestre.

Las plantas con flores se dividen en dos grupos: *monocotiledóneas* que incluyen lirios, narcisos, tulipanes, palmas y pastos (verde, trigo, arroz, maíz, avena y bambú), y *dicotiledóneas*: incluyen a casi todas las plantas de hojas grandes, incluidos árboles y arbustos, la mayoría de los vegetales y gran cantidad de flores del campo y jardín. Esta clasificación se da por el número de cotiledones y sus características se muestran en la figura 6.3.

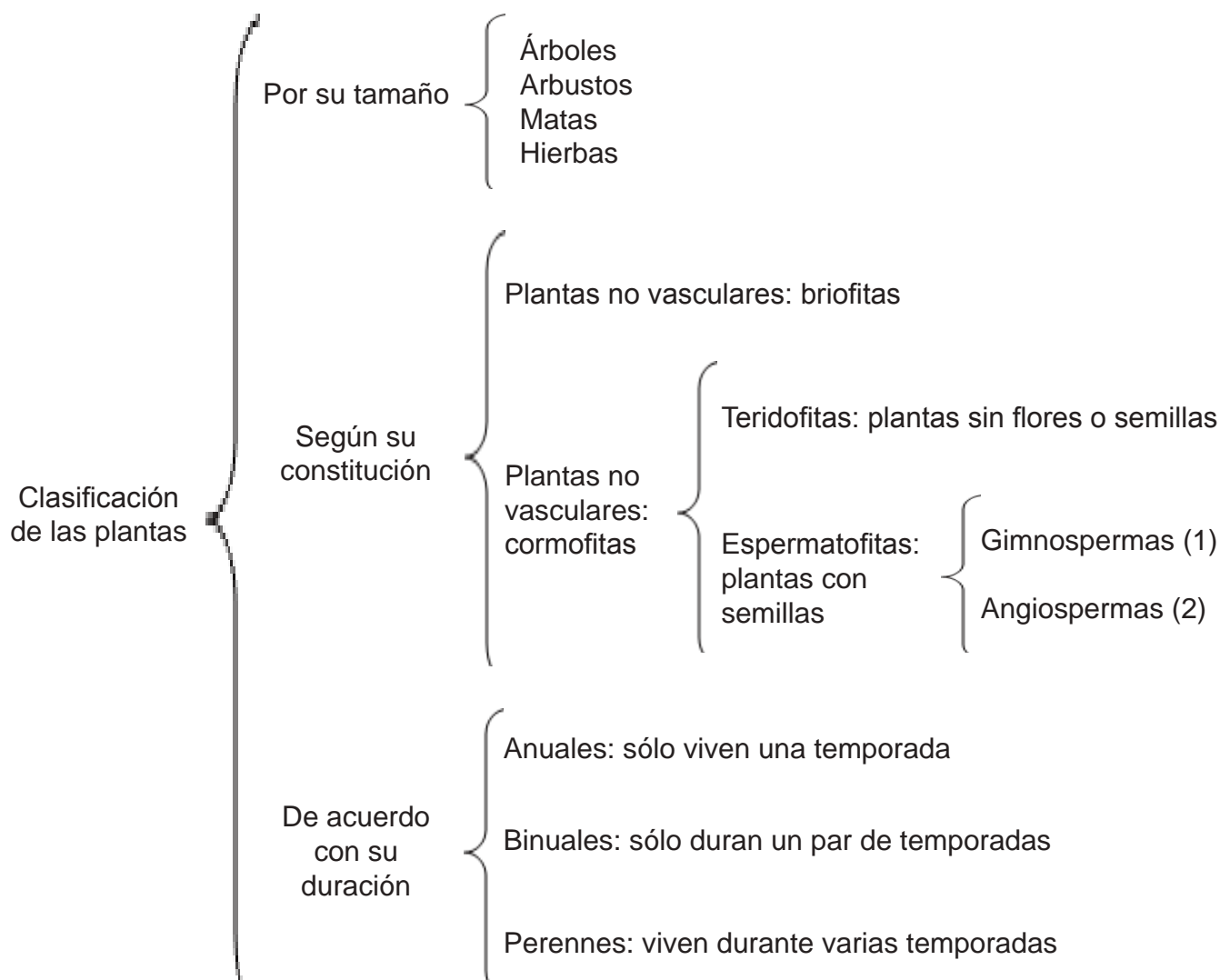
	Embriones	Hojas	Tallos	Piezas florales	Granos de polen
Dicotiledónea	 Dos cotiledones	 Nervadura ramificada	 Haces vasculares dispuestos radialmente	 Normalmente cuatro o cinco (o múltiplos)	 Tres poros
Monocotiledónea	 Un cotiledón	 Nervadura paralela	 Haces vasculares esparcidos	 Normalmente tres (o múltiplos de tres)	 Un poro

Figura 6.3. Características de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Bloque IV

Reconoces a las plantas como organismos complejos de gran importancia para los seres vivos

La clasificación de las plantas es diversa, según el criterio que se tome en cuenta:



(1) Gimnospermas: son las plantas en las cuales las semillas no se encuentran encerradas en los frutos.

(2) Angiospermas: son las plantas cuyas semillas se encuentran en los frutos, poseen flores, se dividen en monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Transporte

Aproximadamente 90% de agua que las raíces absorben se evapora a través de los **estomas** de las plantas. A este proceso se le llama *transpiración*, donde se distribuye el agua hacia todo el cuerpo de la planta.

Después de entrar el agua y los minerales en el xilema de la raíz, se deben transportar hasta lo más alto de la planta, las flores o frutos. Este proceso se debe a la *teoría de cohesión-tensión* que evita que la gravedad actúe en su contra.

Cohesión. La atracción entre las moléculas de agua las mantiene unidas en una columna tipo cadena dentro de los tubos del **xilema**.

Tensión. La tensión que produce el agua que se evapora de las hojas jala la cadena de agua hasta el xilema.

A medida que las moléculas de agua se evaporan hacia afuera de las hojas a través de la transpiración, otras moléculas de agua las reemplazan desde el xilema de las nervaduras foliares. Cuando la evaporación jala la parte superior de la cadena de agua, el resto de la cadena desde las raíces sube también. La pérdida de agua del xilema de la raíz y el espacio extracelular hace que entre agua desde el suelo, así se va recuperando continuamente el líquido.



Estoma: pequeños orificios o poros que atraviesan la epidermis de las plantas.

Xilema: tejido vegetal que transporta líquidos.

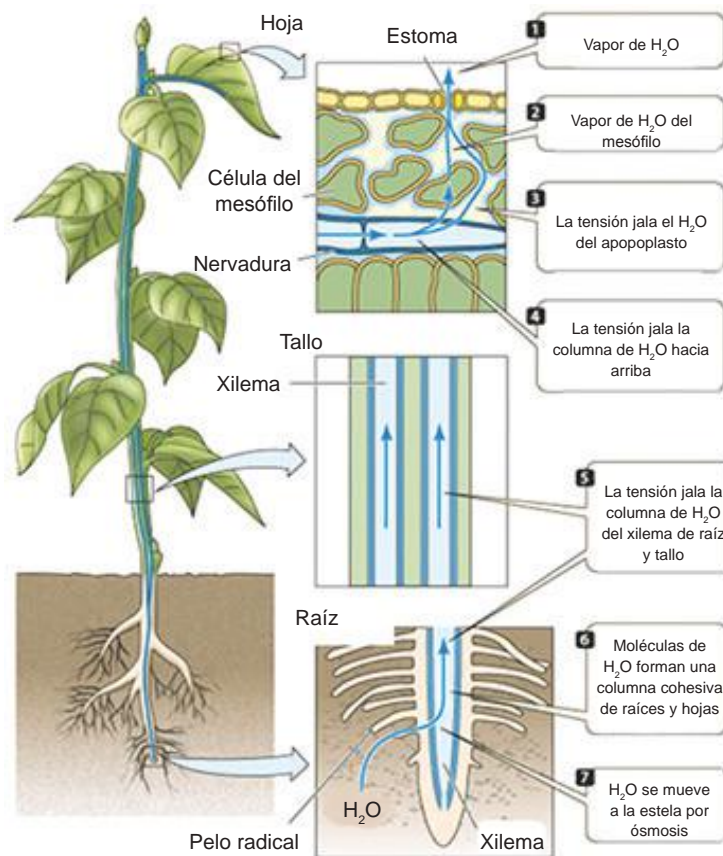


Figura 6.4. Transporte de agua desde la raíz hasta las hojas.

Reproducción

Las plantas poseen órganos reproductores multicelulares, *gametangios*, donde se producen *gametos* y *esporangios* donde se generan las **esporas**.



Espora: célula reproducida por ciertos hongos, plantas (musgos, helechos) y algunas bacterias.

La reproducción de las plantas se da en dos formas: asexual y sexual.

Reproducción asexual de las plantas. Las nuevas plantas se originan a partir de una célula o grupo de células que se desarrolla por mitosis. El resultado de esto son organismos genéticamente idénticos a su progenitor. Las formas de este tipo de reproducción pueden ser:

- **Estolones.** Donde los nuevos individuos se producen a partir de prolongaciones de tallo, del tallo crecen otros tallos de forma horizontal cerca del suelo. Ejemplo: la fresa (figura 6.5).
- **Rizomas.** Semejantes a los estolones, pero las prolongaciones se dan de la raíz, de aquí salen tallos subterráneos de los que cada distancia sale un tallo vertical que origina una nueva planta. Ejemplo: el jengibre (figura 6.6).
- **Tubérculos.** Son tallos subterráneos engrosados por sustancias de reserva y que dan origen a nuevas plantas. Actúan como rizomas engrosados. Ejemplo: las papas (figura 6.7).

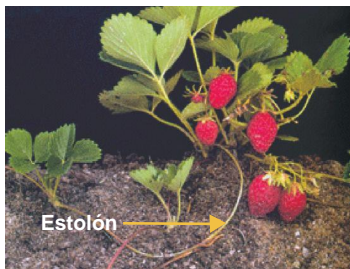


Figura 6.5. Fresa.



Figura 6.6. Jengibre.

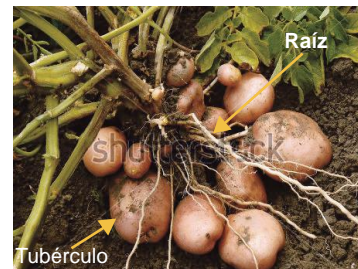


Figura 6.7. Papas.

Reproducción sexual en plantas. Se caracteriza porque la mayoría de las plantas producen tanto gametos como esporas, en ciclos de vida llamados alternancia de generaciones, que significa que consta de dos etapas reproductivas multicelulares distintas: una diploide, el esporofito, llamado así porque forma directamente espo-

ras, y una haploide, el gametofito, denominado así porque forma nuevos gametos que se alternan dando origen una a la otra (figura 6.8).

1. En la flor, las células diploides madre se desarrollan en las estructuras reproductivas: anteras (masculinas) y ovarios (femeninas).
2. La división celular meiótica de las células madre en el esporofito produce esporas diploides.
3. La división celular miótica de las esporas forma los gametofitos masculinos (polen), que producen espermatozoides, y los gametos femeninos, que producen óvulos.
4. El polen transporta el espermatozoide hasta la estructura reproductiva de una flor; el espermatozoide viaja dentro de un tubo polínico hasta el gametofito femenino.
5. Un espermatozoide fecunda a un óvulo dentro del gametofito femenino y se produce un cigoto diploide. El cigoto se desarrolla dentro de un embrión, una plántula, y con el tiempo un nuevo esporofito maduro.

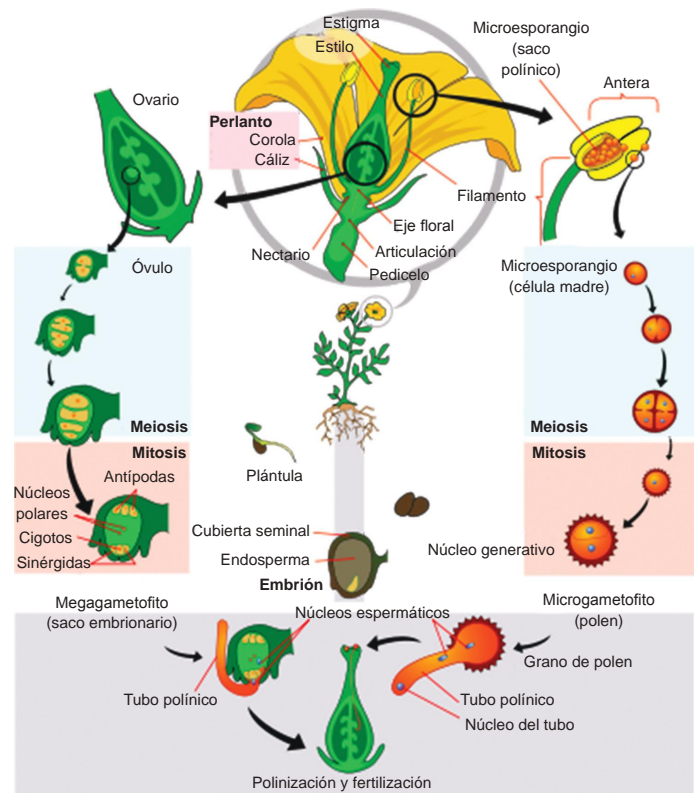


Figura 6.8. Reproducción sexual de las plantas.



Aprende más

Tipos de tejidos y células presentes en las plantas: dérmico, fundamental y vascular

Cuando las células meristemáticas se diferencian, producen una gran cantidad de células y a su vez dos o más tipos de células especializadas trabajan juntas para realizar una función específica (como conducir agua y minerales) formando un tejido.

El cuerpo de la planta está compuesto de tres tipos de tejidos: el *sistema dérmico*, que cubre la parte externa del cuerpo de la planta; el *sistema de tejido fundamental*, que forma la mayor parte del cuerpo de las plantas jóvenes, su función es la fotosíntesis, almacenamiento y sostén, y finalmente, el *sistema de tejido vascular*, que se encarga de transportar los líquidos a todo el cuerpo de la planta.

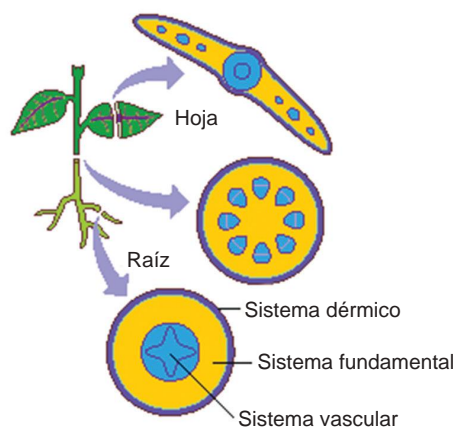


Figura 6.9. Tipos de tejido en una planta.

Tipos de tejidos		
Tipo	Tejidos dentro del sistema de tejidos	Funciones
Dérmico	Epidermis Peridermis (crecimiento secundario)	Protege el cuerpo de la planta. Regula el movimiento de O_2 , CO_2 y vapor de agua entre el aire y la planta.
Fundamental	Parénquima Colénquima Esclerénquima	Realiza la fotosíntesis principalmente en las hojas y tallo jóvenes. Almacena nutrientes sobre todo en tallos y raíces. Sostienen el cuerpo de la planta, ya que fortalece las fibras tanto en el xilema como en el floema. Secreta hormonas.
Vascular	Xilema Floema	Transporta agua, nutrientes y minerales disueltos de la raíz al brote. Transporta carbohidratos y otras moléculas orgánicas, como aminoácidos, proteínas y hormonas a todo el cuerpo de la planta.

Componentes de una planta terrestre típica

Anteriormente hemos hablado de las partes de una planta típica terrestre, y ya sabes que sus características dependerán de su clasificación.

El cuerpo de una planta terrestre típica se compone de raíces, tallo, hojas, flores y frutos (en algunos casos).

Las raíces casi siempre son subterráneas y sus funciones incluyen anclar a las plantas al suelo, absorber agua y minerales, transportar agua, minerales, carbohidratos y hormonas; producir ciertas hormonas e interactuar con microorganismos que le proporcionan nutrientes.

Los tallos, hojas, flores y frutos tienen como función la fotosíntesis, transporte de materiales, reproducción y síntesis hormonal.

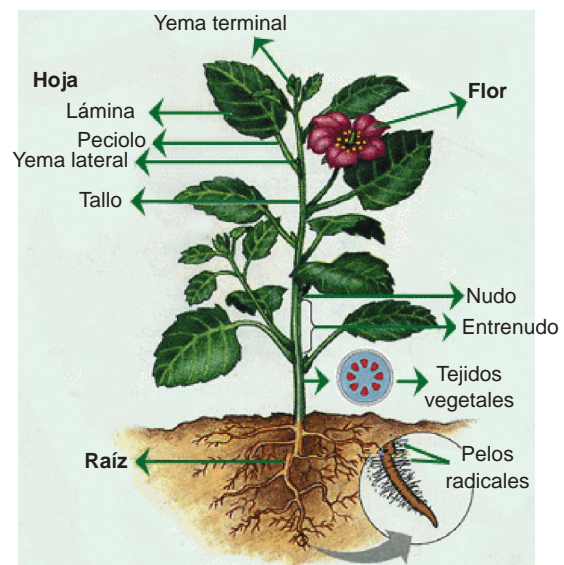


Figura 6.10. Componentes de una planta terrestre típica.



Aprende más

Importancia biológica, cultural, social y económica de las plantas en México y el mundo

Las plantas han acompañado al hombre a lo largo de la historia, desde el momento en que puede cultivarlas. En México, las plantas florecen y dan frutos en determinadas épocas del año, tal es el caso de la flor de muertos (cempasúchil) que florece durante el mes de noviembre; conocida por su color amarillo, es un ícono de nuestro país, se utiliza en altares o como ofrenda durante las tradicionales fiestas de muertos. En otros países cambia de nombre y se utiliza para fabricar insecticidas y medicamentos.

La flor de loto en los países orientales es representativa del budismo su significado es la pureza del cuerpo y el alma, en los asiáticos simboliza elegancia, belleza y perfección. Estas plantas tienen un efecto narcótico y tranquilizante.

La planta de noche buena es muy antigua, se utilizaba con fines medicinales desde antes de la llegada de los españoles, pero con la evangelización cristiana, los españoles franciscanos la asociaron a las fiestas de la natividad, después se siguió utilizando para adornar los nacimientos y las iglesias, de ahí su nombre de planta o flor de noche buena. Otras culturas simbolizan con flores sus eventos, como el súper tazón de las rosas en Pasadena, California, donde los equipos estudiantiles de fútbol americano celebran con desfiles de carros alegóricos adornados con infinidad de rosas durante el primero de enero, día de San Silvestre.

Ahora bien, las plantas también tienen un papel muy importante en la economía, ya que existen diversas variedades comestibles que se comercializan y hay estados en nuestro país que se dedican al cultivo de flores, hortalizas y frutas. En países como Estados Unidos y Canadá, la madera de los árboles sirve para la construcción de casas.



Figura 6.13. Flor de cempasúchil.



Figura 6.14. Flor de noche buena.

Bloque IV

Reconoces a las plantas como organismos complejos de gran importancia para los seres vivos

También las plantas han sido la base de la medicina herbolaria, utilizada en la cultura mexicana desde la época prehispánica. En algunas culturas, como la china, aún se utilizan las técnicas de la **moha** para la sanación.

México es uno de los países con una alta diversidad de plantas debido a sus múltiples climas y suelo. Entre las más conocidas está la fresa, el tabaco, pasto, caña de azúcar, flores y plantas de ornato, maíz, alfalfa, plantas nativas (como la noche buena, agave, cempasúchil), el sorgo y la avena.



Moha (*setaria italica*): comúnmente llamada mijo, es el segundo cereal más cultivado en Asia.



Sabías que...

La herbolaria es un recurso empleado en la medicina popular, pero el conocimiento que se tiene sobre ella no es preciso e incluso puede ser escaso. En los últimos años hemos visto un retorno a la naturaleza que anuncia a la sociedad de consumo una serie de productos de origen vegetal. Todo esto puede conducirnos a prácticas de peligro si desconocemos en realidad su uso y función. Algunas plantas utilizadas en herbolaria son realmente eficaces, siempre que se sepa la cantidad y el tiempo de exposición, de lo contrario podrían ocasionar daños o toxicidad a nuestro organismo.

Importancia de las plantas que habitan en el planeta

Las plantas son la principal fuente de oxígeno en el mundo, ayudan a incrementar la humedad en el aire, lo que contribuye a la lubricación de la piel y mucosas de nuestro cuerpo, absorben gases como el CO₂ y contaminantes.

De ellas se obtienen vitaminas necesarias en el organismo, además proporcionan fibras para la digestión. Son el alimento de todos los organismos heterótrofos de la Tierra, sin éstas no serían posibles las cadenas alimenticias, la producción de vegetales, cereales, tubérculos (papas, camotes, rábanos, entre otros), flores y frutos que son consumidos diariamente por larvas, herbívoros, carnívoros, etc.

La economía de algunos estados o países depende de la producción de las plantas y de los productos que se obtienen de ellas, como por ejemplo la madera, sustancias orgánicas y medicinales, combustibles, colorantes, decoraciones y el alimento en general.

Las plantas son los primeros seres transgénicos utilizados en ingeniería genética para su modificación.

Antes de la fabricación de medicinas sintéticas, la mayoría de los medicamentos se obtenían de las plantas, aún en nuestros días algunas tribus indígenas utilizan un producto vegetal para tratar prácticamente cualquier enfermedad.



Sabías que...

Un alimento orgánico es aquel que no necesita sustancias químicas como fertilizantes para su crecimiento, de tal manera que se protege no sólo el organismo humano cuando el individuo lo consume, también conserva la fertilidad de un campo de labor o tierra de campo al utilizar compostas naturales que se encargan de dar los nutrientes necesarios.

Un alimento transgénico es manipulado genéticamente dotándolo de características deseadas, por ejemplo, apariencia, color, tamaño, entre otras. Una ventaja de este tipo de alimentos es la resistencia a las plagas, pero una desventaja es que un producto no contiene todos los nutrientes que el cuerpo necesita o te puede producir alergias al consumirlo.