

Tema 8: Reino plantas.

por Concepción Rodríguez-Rey
y Paloma Chapuli.

Índice de contenido

Plantas autótrofas y animales heterótrofos:.....	1
Clasificación:.....	2
Briofitas y pteridofitas. Plantas sin flores ni semillas.....	3
Espermafitas. Plantas con flores y semillas.....	4
Clasificación de angiospermas.....	6
Reproducción de espermafitas.....	8
Flores.....	8
Semilla y fruto.....	10

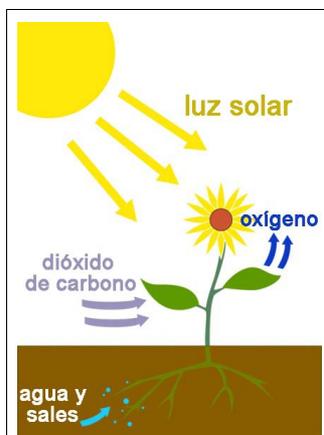
El reino plantas incluye organismos **pluricelulares y autótrofos**.

Se diferencian de las algas por desarrollar **tejidos especializados**. Esto significa que sus células están cementadas entre sí y se especializan en funciones concretas como absorber nutrientes, fijar carbono, sostener la planta, etc. Tanto es así, que las células no fotosintéticas no pueden conseguir alimento y sólo las células que absorben agua tienen acceso a ella. Para solventar este problema aparecen los **vasos conductores** tejidos especializados en distribuir las sustancias necesarias a todas las células del organismo.



Corte transversal de un tallo de romero. De abajo a arriba podemos diferenciar una capa de células protectoras para evitar la desecación en el medio terrestre, una capa de células fotosintéticas (coloreadas de rojo en la imagen). Y en el centro los vasos conductores de una nervadura (en rojo con células grandes los de subida desde la raíz y en azul con células pequeñas los de bajada desde las hojas). Imagen compartida por Etzold green.

Plantas autótrofas y animales heterótrofos:



Fotosíntesis. Imagen compartida por At09kg.

Habrás estudiado que los seres autótrofos son los que pueden fabricar su propio alimento. Ahora vamos a matizar esta definición:

- Los **animales** utilizamos el alimento para construir nuestro cuerpo y hacerlo funcionar. Para nosotros, este alimento debe ser otro ser vivo, somos **heterótrofos**.
- Las **plantas**, sin embargo, construyen su cuerpo y lo hacen funcionar a partir de materia inorgánica, inerte, mineral. Son **autótrofos**. Extraen las moléculas necesarias del aire y del sustrato. Y las transforman en materia viva mediante un proceso llamado **fotosíntesis**.

Las plantas tienen tejidos especializados en extraer el agua y las sales disueltas del suelo, lo que les obliga a permanecer **fijos al sustrato**. También tienen tejidos especializados en renovar el aire, para captar dióxido de carbono (CO_2) y expulsar oxígeno (O_2). Otros tejidos convierten el dióxido de carbono y el agua en materia orgánica que se utiliza para crear estructuras y

hacerlas funcionar. Para este proceso utilizan como energía la luz solar, captada por un pigmento llamado **clorofila** que da a los vegetales ese característico color verde.



Clasificación:

Hay dos grandes grupos de vegetales:

Sin flores (se reproducen por esporas):

- BRIOFITAS: musgos
- PTERIDOFITAS: helechos

Con flores (se reproducen por semillas):

- ESPERMAFITAS, que pueden ser
 - GIMNOSPERMAS: sin fruto.
 - ANGISOPERMAS: con fruto.



BRIOFITA

Los musgos a menudo crecen sobre árboles. No son parásitos, son seres autótrofos, lo que consiguen es recibir mejor la luz solar. El musgo es más abundante en el lado norte, por ser más húmedo, este dato puede utilizarse para orientarse en el bosque sin brújula. Imagen de Oliver Herold.



PTERIDOFITA

Los helechos suelen cubrir el suelo de los bosques húmedos, especialmente si no hay arbustos. Por su hoja y su porte a menudo se utiliza como planta ornamental de interior.

Imagen compartida por Fastily.



GIMNOSPERMA

Las piñas son las flores típicas de las gimnospermas. En realidad son inflorescencias, agrupaciones de flores y de cada una de ellas saldrá un piñón, que es la semilla.

Imagen compartida por Dctjsr.



ANGIOSPERMA

Las flores de las angiospermas son las más vistosas. Sus semillas estarán rodeadas de un fruto, como ocurre con los melocotones.

Imagen compartida por Conchi Rodriguez-Rey.

Partes de una planta:

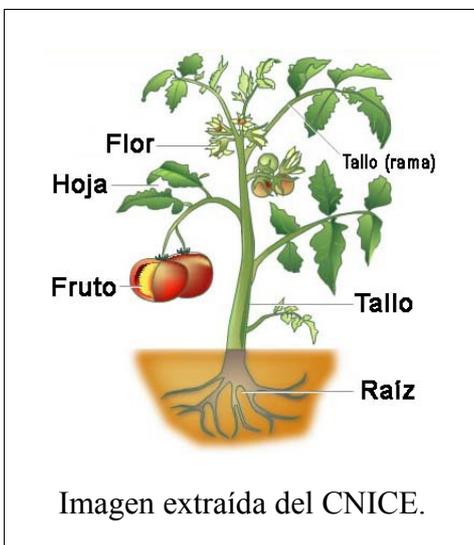


Imagen extraída del CNICE.

Son organismos adaptados al medio terrestre. De forma general pueden diferenciarse cuatro estructuras:

- **RAÍZ:** parte subterránea que absorbe agua y sales minerales del suelo.
- **TALLO:** parte aérea de la planta le sirve de sostén. Puede ser herbáceo y realizar la fotosíntesis o leñoso, que no realiza fotosíntesis pero soporta más peso.
- **HOJAS:** parte aérea donde se capta la luz solar y se realiza el intercambio de gases.
 - Solo espermafitas -----
- **FLORES:** parte de la planta especializada en la reproducción. Incluye estructuras para atraer insectos, diseminar el polen por el aire, desarrollar embriones, etc.

Las plantas pueden acumular sustancias de reserva en cualquiera de estos órganos. Ejemplos de raíces de almacenaje son las zanahorias o los rábanos. Como ejemplos de tallos de reserva tenemos los cactus o las patatas. Las cebollas y muchas plantas carnosas acumulan en las hojas. En las semillas siempre se acumulan reservas para el futuro embrión como las judías, los piñones o las nueces. Y en el caso de las angiospermas también acompañan a la semilla reservas en el fruto como las manzanas o los melocotones.

Briofitas y pteridofitas. Plantas sin flores ni semillas.

Estos dos grupos de plantas tienen en común el que poseen las estructuras básicas, raíz, tallo y hojas, pero no han desarrollado flores, frutos ni semillas. **Diseminan esporas**, que son óvulos fecundados con cubiertas de protección, pero sin ningún tipo de reserva. El gran número de esporas asegura la supervivencia de la siguiente generación.

Briofitas o musgos.

Los musgos **no tienen unas raíces, tallos y hojas bien diferenciadas**. Las raíces sirven solo para sujetarse al sustrato y absorben agua por todo su cuerpo, también pueden perderla con facilidad, por lo que es frecuente encontrarlos en zonas umbrías y húmedas, donde forman auténticos tapices de color verdoso. Aún son muy dependientes del agua.

Sus hojas se unen formando tubos que actúan de conductores y escaso soporte, sin ser tampoco un tallo verdadero. Se reproducen por esporas, formadas en unas cápsulas que aparecen al final de unos filamentos más altos que el resto de la planta.



BRIOFITAS. Las masas verdes que cubren rocas, paredes y troncos son en realidad un conjunto de pequeñas plantitas individuales como la que ves a la derecha. Imágenes compartidas por James K. Lindsey y Denis Barthel respectivamente.



BRIOFITAS. Las esporas se producen en cápsulas especiales elevadas por un filamento. Cuando las esporas están maduras, estas cápsulas se abren liberándolas al medio. Imágenes compartidas por M. Betley y Hermann Schachner.



BRIOFITAS. La mayoría de briofitas son musgos, pero hay un segundo grupo muy minoritario: Las hepáticas. Su aspecto es el de grandes hojas planas sobre las que emergen los cuerpos productores de esporas a modo de sombrillas estrelladas. Imágenes compartidas por J.F Gaffard y Lamiot.

Pteridofitas o helechos.

Los helechos **tienen verdaderas raíces y vasos conductores en sus tallos**, pero precisan también un ambiente de gran humedad para dispersar sus esporas. Sus tallos son subterráneos (rizomas) de los que salen una raíces por las que absorben el agua y las sales minerales. Sus hojas son muy peculiares (**frondes**) y en su parte inferior presentan unos engrosamientos, llamados **soros**, donde se forman las esporas.



PTERIDOFITAS. Las características más distintivas de los frondes de los helechos son la distribución pinnada y el crecimiento circinado. La distribución pinnada consiste en tener grandes hojas divididas a modo de rama con hojitas, que a su vez pueden estar divididas de igual modo. Este efecto puedes observarlo en la tercera imagen. El crecimiento circinado es el desarrollo de yemas a partir de una sola célula y se aprecia en ese peculiar enrollamiento de las hojas durante su crecimiento. Imágenes compartidas por Phyzome, Karora y Philip Halling.



PTERIDOFITAS. Los soros son estructuras lineales o circulares alineadas en el envés de los frondes. Suelen ser marrones o anaranjados y se aprecian a simple vista. Además son exclusivos de helechos, por lo que si ves una hoja con esa característica, seguro que es un helecho. Imágenes compartidas por Rasbak, Till Westermayer y David Monniaux.

Espermafitas. Plantas con flores y semillas.

Son las plantas que han desarrollado flores y semillas. En la flor no solo se produce la fecundación, sino que el embrión se mantiene durante algún tiempo desarrollándose a expensas de la planta madre. Lo que **diseminan**, por tanto, no son óvulos fecundados, sino **embriones desarrollados** y acompañados de sustancias de reserva para los primeros momentos de vida, durante la germinación. Esto significa una completa adaptación al medio terrestre. Estas plantas producen pocas semillas si lo comparamos con el número de esporas de musgos y helechos, pero aumenta la supervivencia de cada descendiente.

Gimnospermas.

Las semillas no están recubiertas por el fruto. Su nombre procede del griego: *gymnos*, “desnudo” y *sperma*, “semilla”.

Tienen **flores incompletas (sin cáliz ni corola)** porque el polen se dispersa por el viento. Forman inflorescencias leñosas, con forma de esfera o más frecuentemente de cono, por los

que a sus representantes se les conoce como coníferas. Otra gimnosperma no conífera, considerada un “fósil viviente” por no haber evolucionado en más de 200 m.a. es el *Ginkgo biloba*. Sus hojas y sus flores no se parecen a las demás pero sus semillas siguen estando desnudas y desprovistas de fruto.

- **Conos femeninos:** comúnmente denominados piñas o gálbulos. Su ciclo es bianual y las piñas de segundo año contienen las semillas.
- **Conos masculinos:** son anuales, pequeños, colgantes y forman el polen (granos microscópicos diseminados por el viento)

Las gimnospermas tienen **tallos leñosos**, árboles o arbustos, y son la especie predominante de importantes bosques. Las más conocidas son el pino, el abeto, el ciprés o el enebro. Todas ellas se reconocen por sus hojas en forma de aguja (**acículas**) o de **escama**.



PINOS. Las hojas de todos los pinos son acículas. A la izquierda las flores masculinas, mucho más pequeñas que las femeninas. Seguro que las has visto, pero no las hayas reconocido como flores. En el centro las flores femeninas de primer año: pueden ser verdes como las de la imagen o marrón brillante, pero siempre cerradas. A la derecha las flores femeninas de segundo año: leñosas y con las bracteas abiertas para dejar caer los piñones. Imágenes compartidas por Elvire, Inti-sol y Dcrjsr.



CIPRESES. Las hojas de los cipreses son escamosas. A la izquierda las pequeñas flores masculinas que podrías confundir con brotes si no te fijas bien. en el centro una flor femenina de primer año, se aprecian las zonas de sutura por donde se abrirá. A la derecha las flores femeninas de segundo año, secas y abiertas para dejar escapar las pequeñas semillas negras. Imágenes compartidas por Walter Siegmund, H. Zell y Pompilid.

Angiospermas.

Las semillas están rodeadas de tejidos denominados fruto. Su nombre procede del griego: angión, “ánfora” y sperma, “semilla”. Estos frutos pueden acompañar a la semilla en su dispersión, para aportar reservas que abonarán la zona o atraer a animales que diseminarán las semillas más lejos como en el caso de las manzanas, cerezas, sandías y en general, todos los frutos que comemos. También pueden, llegado el momento, secarse, abrirse y dejar escapar las semillas como ocurre con las nueces, las almendras, las judías y en general, la mayoría de las semillas que comemos.

Según el porte pueden ser:

- Árboles: tallo leñoso único (tronco) y ramas agrupadas (copa).
- Arbustos: tallos leñosos numerosos y ramas en toda la longitud.
- Plantas herbáceas: tallos no leñosos y de menor tamaño.



El olivo es un arbusto, ya que comienza a ramificarse en varios troncos a menos de un metro del suelo. De manera natural las ramas estarían distribuida por toda la longitud del tronco, no es así por la poda que se realiza cada uno o dos años. Imagen compartida por Luis Fernández García.



ANGIOSPERMAS. A la izquierda la flor del ciruelo, a la derecha el fruto: la ciruela, la semilla es lo que comúnmente se llama "hueso". Observa que hay una semilla dentro de cada fruto. De cada flor podría desarrollarse un fruto, aunque lo normal es que muchas flores degeneren. Imágenes compartidas por Mark Stimson, Fotoos y Van Robin, editado por Nova.



ANGIOSPERMAS. A la izquierda el fruto del almendro en el árbol. La parte externa de este fruto se secará y dejará caer la semilla que es la almendra, lo que nos comemos, protegida por la parte externa del fruto, que es la cáscara de la almendra. La flor del almendro es muy similar a la del ciruelo porque son de la misma familia. Fijate que si abrieras el hueso de una ciruela, también encontrarías un endospermo más blando dentro, pero nos parecería muy amargo para comer. Imágenes compartidas por Merdal, Osvaldo Gago y Luigi Chiesa, editado por Nova.

Clasificación de angiospermas.

Dicotiledóneas.

- Semilla posee **dos cotiledones** que originarán las primeras hojas.
- **Raíz axonomorfa:** una raíz principal que se ramifica en otras secundarias.
- Hojas de formas muy variadas, en general planas y de **nerviaduras ramificadas**.
- Corolas con grupos de **4 o 5 pétalos** o múltiplos de ellos.
- Ejemplos: cerezo, geranio, rosa, judía, zanahoria o cacahuete.



DICOTILEDONEAS. En los cacahuetes, el fruto sería la cáscara, las cubiertas protectoras la piel marrón-rojiza, los cotiledones las dos partes en las que se divide el cacahuete con facilidad y el embrión puede apreciarse en el centro, unido a una de las dos mitades. Imágenes compartidas por stonesoup, Keffy, I.Sáček, Conchi Rodríguez-Rey y Tilo Hauke.

Monocotiledóneas.

- Semilla posee **un cotiledón**.
- **Raíz fasciculada**: todas iguales partiendo de la base del tallo, sin ramificaciones.
- Hojas de **nerviaduras paralelas** o radiales, a menudo con forma de cinta.
- Corolas con grupos de **3 pétalos** o múltiplos de ellos.
- Ejemplos: cebolla, tulipán, maíz, palmera, palmito o monstera.



MONOCOTILEDONEAS. Las semillas tienen un solo cotiledón, por lo tanto no se dividen. El embrión puede apreciarse en el extremo que la semilla se une a la flor. De izquierda a derecha: maíz, arroz, cebolla y tulipán. Imágenes compartidas por Joel Penner, Fir0002, Jonathunder y Dezidor.



MONOCOTILEDONEAS. Observa que las nerviaduras son paralelas entre sí, bien a lo largo de la hoja como en la imagen de la izquierda, o bien paralelas a ambos lados de un eje central como en las imágenes centrales. En la última foto se aprecia la nerviación radial. Todas ellas son exclusivas de monocotiledóneas. Imágenes compartidas por Eurico Zimbres, Chhe, Joe Santana y Digigalos.

Reproducción de espermafitas.

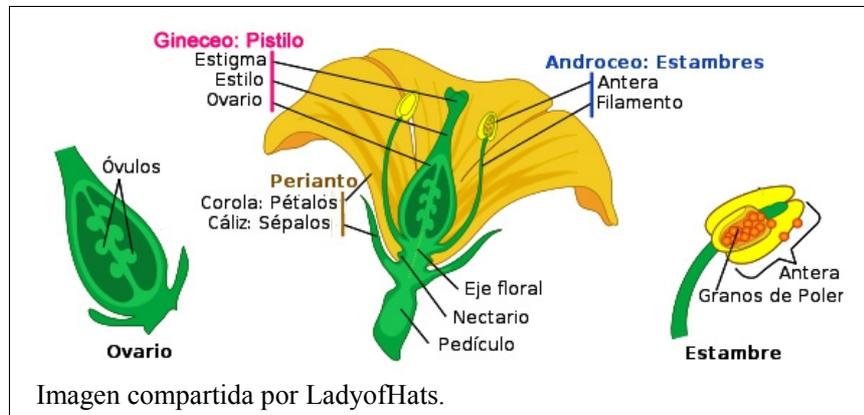
Flores.

Las flores son los órganos reproductores de las plantas. En ellas ocurre la producción de gametos, la fecundación y el desarrollo del embrión.

Partes de una flor completa:

- **Pedúnculo floral**: prolongación que une la flor al tallo
- Envolturas florales o perianto.
 - **Cáliz**: Es la parte más externa de la flor. Está formado por un conjunto de hojas verdes llamadas **sépalos**. Su función es proteger la flor en las primeras fases de su desarrollo, en los capullos es una envoltura verde cerrada que se abre por líneas definidas al crecer el resto de la flor en su interior.

– **Corola:** forma un círculo concéntrico al caliz. Está formada por hojas especiales coloreadas llamadas **pétalos**. Suelen ser de colores vistosos para atraer a los animales y en la base de cada pétalo suele haber un **nectario**, un recipiente con néctar para atraer y recompensar a los polinizadores, generalmente insectos.



- Órganos reproductores.

– Masculinos: **estambre**, suelen formar un círculo concéntrico a las envolturas florales. En general con el mismo número de estambres que de pétalos o múltiplo.

- **Filamento:** sostiene y eleva la antera para favorecer la dispersión.
- **Antera:** contiene los granos de polen.

– Femeninos: **pistilo**, tiene forma de botella y se encuentra en el centro de la flor. Puede haber uno o varios.

- **Estigma:** ensanchamiento diseñado para captar el polen y canalizarlo hacia el estilo. Suele estar recubierto de una sustancia pegajosa para atrapar el polen.
- **Estilo:** cuello que conduce del estigma al ovario.
- **Ovario:** contiene el óvulo, en él ocurre la fecundación y el desarrollo del embrión. Es frecuente que varios órganos femeninos se unan para formar un solo pistilo, pero que conduzca a varios ovarios independientes.



A la izquierda flor de magnolio. Pueden apreciarse el gineceo y el androceo, pero es una flor incompleta porque no presenta cáliz. A la derecha flor de olmo. También es una flor incompleta porque falta la corola como adaptación a la polinización por el viento. Imágenes compartidas por WibblyWibby y Veleta.

Muchas flores contienen todas estas estructuras, se denominan **flores completas**. Son **hermafroditas** por tener órganos reproductores masculinos y femeninos. Aunque a menudo se dan mecanismos para evitar que una flor se autopolinice como tener el pistilo más largo que los estambres o madurar unos órganos antes que otros.

Si falta alguna de estas partes, se trata de **flores incompletas**. Puede carecer de envolturas florales (pinos, abetos) o ser unisexuales: solo con pistilo o con estambres.

Las flores completas son exclusivas de angiospermas. Las gimnospermas suelen carecer de cáliz y corola, no porque no los hayan tenido en tiempos pasados, sino porque todas las que han sobrevivido hasta nuestros días estaban adaptadas

a dispersar el polen por el viento. Las angiospermas que actualmente utilizan el viento para

polinizar, también carecen de caliz y corola. El *Ginkgo biloba* se considera un fósil viviente porque es el único representante de las coníferas que mantiene caliz y corola en sus flores.

Inflorescencias:

A veces las flores se agrupan en un mismo pedúnculo, adoptando diferentes formas.

- **Capítulo:** Flores tubulares se insertan sobre una plataforma plana. A menudo la plataforma está rodeada de flores de corola más vistosa con los pétalos fusionados en uno solo, estas flores se denominan lígulas. Estas lígulas dan el aspecto de ser los "pétalos" de la flor, como ocurre con las margaritas o los girasoles, pero son flores individuales.
- **Espiga:** Las flores se distribuyen a lo largo de un eje. Como ejemplos tenemos las espigas de trigo, los lirios o la piña tropical.
- **Umbela:** Los pedúnculos florales salen de un punto común. Estas inflorescencias a menudo dan aspecto de esfera si todas las flores tienen la misma longitud, pero no es raro que se ordenen en un plano horizontal.



A la izquierda un capítulo de girasol. En el centro una espiga de bromus, es una planta silvestre muy común de la familia de las gramíneas que tantas alergias dan. A la derecha una umbella de *Allium*, parecida a los ajos, fijate en el punto en el que insertan todas las flores individuales. Imágenes compartidas por Esdras Calderan, Petr Filippov y Zefram.



Este es un detalle del capítulo de una margarita. Imagen compartida por Conchi Rodríguez-Rey.

ACTIVIDAD: Fijate en las lígulas rojas y las flores tubulares amarillas.

- Intenta reconocer los pétalos, pistilos y estambres.
- ¿Son flores completas?.

Polinización.

Las plantas no pueden desplazarse, por lo que para que se produzca la fecundación es necesario que el gameto masculino (en el polen) llegue hasta el gameto femenino (en el ovario). La polinización es la **dispersión del polen**, el modo que utiliza la planta para transportar el polen.

Hay dos mecanismos:

- **Anemógama:** el polen es transportado **por el viento**. Las flores suelen carecer de caliz y corola para que no obstaculice las corrientes de aire. Los estambres suelen ser largos y péndulos para dejarse mecer con facilidad. A menudo, las flores se desarrollan antes que las hojas para que no frenen el viento. Producen grandes cantidades de polen de pequeñísimo tamaño que ocasionan fuertes alergias y rara vez despiden olores.

- **Zoógama:** el polen es transportado **por animales**, generalmente insectos (**polinización entomógama**). Estas flores producen sustancias dulces, néctar, que gusta a los polinizadores y que muchas veces es su única fuente de alimento. Mientras se alimentan se impregnan de polen y al cambiar de flor esparcen el polen de la flor anterior. El polen suele estar acompañado de una sustancia pegajosa para adherirse a los animales. Las flores suelen tener colores vistosos y olores característicos que atraigan a cada animal en cuestión. Sus tamaños y formas suelen adaptarse al animal que las poliniza.



A la izquierda inflorescencia en espiga del álamo, sin caliz ni corola para adaptarse a la polinización anemógama. En el centro una abeja extrayendo néctar mientras el polen se adhiere a su pelo, cuando visite otra flor dejará parte del polen en ella. A la derecha se puede ver la estrategia de otras plantas de obligar a los insectos a pasar por un lugar para conseguir el néctar y situar las anteras o el pistilo en ese lugar. Imágenes compartidas por Bob Embleton, Guérin Nicolas y Sherwin Carlquist.

Semilla y fruto.

Formación de la semilla.

Una vez que el polen llega al estigma del pistilo desarrolla un tubo polínico que crece a lo largo del estilo y llega hasta el óvulo dentro del ovario. Allí ocurre la fecundación, que es la unión de gametos. El óvulo fecundado se denomina embrión y en espermatofitas el embrión se desarrolla un poco antes de ser liberado. La cubierta externa del óvulo que envolverá al embrión, denominada cotiledón, acumula sustancias de reserva que el embrión utilizará en los primeros momentos de su germinación.



Los frutos se desarrollan a partir de una flor. Imagen compartida por benjamint444.

ACTIVIDAD: Trata de reconocer en la imagen de la izquierda el pedúnculo floral, el ovario, los óvulos y los sépalos que aún se aprecian en una manzana.

Partes de la semilla:

- **Tegumento** o cubierta protectora: sería la piel marrón-rojiza que recubre los cacahuetes o las almendras.
- **Embrión:** es una planta pequeña pero con esbozos de tallos, hojas y raíces.
- **Endospermo:** es el tejido de reserva que rodea a la semilla para ayudar a su germinación. Si nos referimos a angiospermas hablaríamos de **cotiledones** (uno o dos según el grupo)

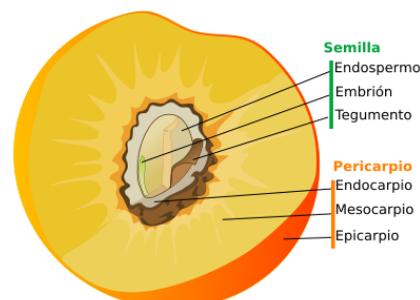


Imagen compartida por LadyofHats.

Formación del fruto.

Esta estructura solo existe en angiospermas. Las paredes del ovario se desarrollan y recubren la semilla formando el fruto, que la protege y facilita su dispersión. A menudo se desarrolla una parte carnososa que acumula sustancias de reserva para atraer a los animales y otra parte leñosa que protege la semilla de las mandíbulas de los animales o de sus ácidos gástricos en caso de que la ingieran.

Dispersión de las semillas

A toda planta le interesa que su descendencia crezca lo suficientemente cerca como para asegurar que las condiciones ambientales serán similares a las de la planta madre, pero lo bastante lejos como para que en un futuro no compitan con sus progenitores o entre ellas. Al igual que ocurría con la polinización, existen dos mecanismos de dispersión:

- **Anemócora:** dispersión de semillas por el viento. Las semillas suelen ser ligeras, a menudo pequeñas y el fruto suele proporcionar formas que favorezcan la suspensión en el aire como alas o vilanos. Son visibles y no están relacionados con las alergias. Muchas gimnospermas están adaptadas a este tipo de dispersión, en ellas no existe un fruto que ayude a la flotación en el aire, es la propia semilla la que adopta formas más aerodinámicas.
- **Zoócora:** las semillas son diseminadas por animales. Los frutos suelen ser carnosos, dulces y a menudo tienen colores vistosos o emiten olores para atraer a los animales. Los frutos con ingeridos y las semillas salen junto a las heces. Las gimnospermas adaptadas a esta dispersión tienen semillas duras como los piñones que resisten el ataque ácido del estómago gracias a sus cubiertas protectoras.



Esta es la semilla de un ginkgo, es una gimnosperma, por lo que no confundirás partes de la semilla y del fruto. Puede apreciarse el tegumento, y el endospermo (aquí no hablaríamos de cotiledones) y el gran embrión central. Imagen compartida por Curtis Clark.



A la izquierda los frutos del álamo, las semillas quedan rodeadas de una maraña sedosa que les permite desplazarse suspendidas en el aire. Al contrario de lo que mucha gente cree, esta pelusa no produce alergias. En el centro semillas de olmo denominadas sámaras, el fruto que rodea a la semilla tiene forma de disco a modo de alas que se elevan fácilmente con el viento. A la derecha frutos adaptados a la dispersión zoocora. Imágenes compartidas por Uwe Thobae, Filippov y Yosarian.