

SESIÓN 8 Reproducción de plantas angiospermas.

Estructura y función de una flor.

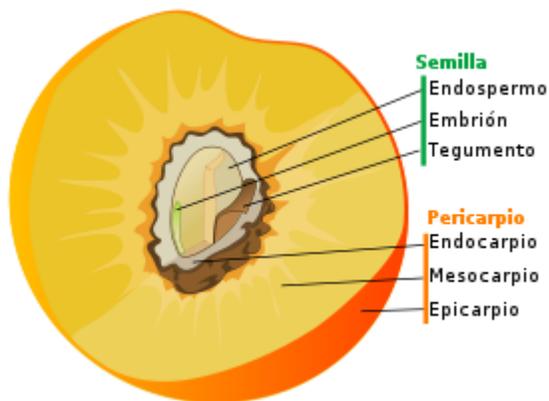
El fruto como estrategia adaptativa de dispersión.

OBJETIVO

Analizará la estructura de las plantas angiospermas relacionadas con la reproducción sexual y sus frutos como medio de dispersión.

INTRODUCCIÓN

MAPA CONCEPTUAL



DESARROLLO

Reproducción de plantas angiospermas.

Las plantas con flores muestran una gran flexibilidad reproductiva siendo capaces de reproducirse sexual o asexualmente. Para que ocurra la reproducción sexual

primero debe ocurrir la polinización. Por medio de esta es que la planta lleva el polen, y por consiguiente tenemos un flujo de genes, de una planta a otra. Existen varias formas para que esto ocurra, entre estos tenemos a los animales como transportadores indirectos de ese polen y por consiguiente polinizan las flores. Algunos de estos animales son los insectos, las aves y los murciélagos.

Las angiospermas han desarrollado con el paso del tiempo diversas formas de atraer a estos polinizadores y asegurar un éxito reproductivo. Por ejemplo, pétalos vistosos, olores atrayentes y recompensa son algunas de estas modificaciones que sufren las plantas. La recompensa puede ser néctar o polen, ambos le proveen alimento de alto contenido energético al polinizador que los consume. Dependiendo del polinizador la flor a evolucionado de manera diferente:

1. Plantas polinizadas por insectos - usualmente plantas con pétalos azules, amarillos o blancos con "guías" que pueden verse con luz ultravioleta. Además, suelen tener mucho olor. Esto es así pues los insectos pueden ver bien el rango violeta, azul y amarillo del espectro de luz, pero no rojo. También ven bien en el rango ultravioleta. Los insectos poseen un olfato bien desarrollado y es por eso que las flores producen mucho olor, aunque necesariamente no agradable. Por ejemplo flores polinizadas por moscas a menudo tienen un olor a carne podrida.
2. Plantas polinizadas por aves - Usualmente son de color rojo, naranja o amarillo y no tienen olor, pues las aves ven bien en ese rango del espectro y no suelen tener el olfato bien desarrollado.
3. Plantas polinizadas por murciélagos - estos animales son importantes polinizadores en los trópicos, salen a buscar alimento de noche y no ven bien. Por lo tanto, las flores polinizadas por murciélagos no son coloreadas, siendo blancas o cremas y con un olor fuerte y atrayente, como a fruta fermentada.

También los animales han reaccionado produciendo cambios en su cuerpo para maximizar la obtención de la recompensa. Esto se le conoce como coevolución, una relación interdependiente entre la planta y su polinizador que ambos han desarrollado con el tiempo a manera de cambios en las estructuras florales de la

planta y en el cuerpo del animal. Ejemplos de estas adaptaciones en los animales son pelos en el cuerpo del animal (abejas, cigarrones) para atrapar polen y picos tubulares en algunas aves (zumbadores) para obtener el nectar de flores con corola tubular.

Algunas plantas no usan animales para asegurar la polinización sino que necesitan de viento para estos efectos. Estas plantas por lo general tienen flores pequeñas e inconspicuas (sin pétalos, color o nectar), los estigmas son fimbriados o plumosos y además producen grandes cantidades de polen de tamaño diminuto para ser más fácil su transporte por el viento.

Luego de que ocurre la polinización viene el proceso de doble fecundación (ver capítulo 27) por el cual se forma la planta embriónica. Esta se encuentran dentro de la semilla que se formó a partir del óvulo dentro de un fruto, que se formó a partir del ovario. La semilla además contendrá alimento para ese embrión ya sea almacenado en forma de endospermo o cotiledones, si este fue absorbido por los mismos. Un embrión maduro es funcionalmente una pequeña planta con todas sus partes: una raíz corta (radícula), un tallo corto y una o dos hojas (cotiledones) protegida por el fruto, que además le ayuda en la dispersión.

Clasificamos los frutos en:

1. Simples - un solo pistilo (de 1 o más carpelos fusionados)
 - a. carnosos - bayas (uvas y tomates) y drupas (aguacates y melocotones)
 - b. secos - legumbres (gandules), cápsulas (algodón), granos (pared de la semilla esta fusionado a pared del fruto, por lo que parece una semilla y no un fruto; maíz y trigo), aquenos (pared de la semilla fusionada a solo parte de la pared del fruto (girasol); nueces (pared del fruto muy dura, almendras; no maní)
2. Agregados - Una flor con varios carpelos libres donde los ovarios se pueden luego fusionar y formar un solo fruto (frambuesas)

3. Múltiples - ovarios de varias flores **en un mismo pedicelo** se fusionan (piña e higo)

4. Accesorios - el fruto tiene otros tejidos en adición al ovario (manzanas y peras se añade el receptáculo y parte del cáliz; fresas se añade el receptáculo)

Usualmente la semilla es dispersada a través de su fruto por diversos mecanismos de dispersión, pero hay sus excepciones. Hay plantas en el desierto que dispersan sus semillas al rodar la planta entera seca de un lugar a otro por el viento. La gran mayoría usa otros mecanismos:

a. Viento - los frutos son livianos y tienen alas para la dispersión por viento (diente de león).

b. Animales - pueden tener espinas o ganchos para engancharse en el pelo de los animales (abrojos, pega-pega) o ser carnosos para que el animal lo coma y descarte la semilla (almendras y uvas de playa)

c. Agua - tiene espacios llenos de aire y estructuras livianas para flotar (coco)

d. Dehiscencia explosiva - cambio en presión hace que explote el fruto (algunas legumbres, caoba)

La reproducción asexual es un mecanismo que usan muchas de las plantas a manera complementaria con la reproducción sexual, pero a veces de forma casi exclusiva. Existen diversos mecanismos:

1. Por tallos modificados (por debajo de la tierra o por encima):

a) Rizoma - tallo subterráneo (irises, bambu y muchas gramíneas)

b) Tuberculo - un tallo subterráneo que aumenta en tamaño para almacenar alimento (papas)

c) Bulbo - tallo corto rodeado por hojas (lirios, tulipanes, cebolla)

d) Cormo - tallo cubierto de escamas (gladiolas)

e) Estolones - tallo por encima de la tierra (fresas y mala madre)

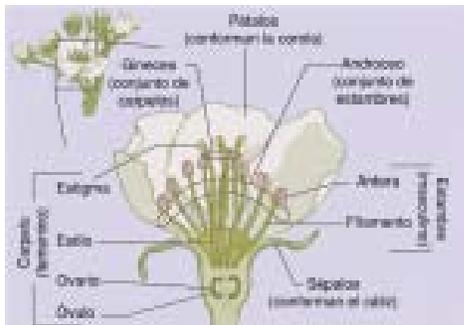
f) Por medio de plántulas en márgenes de hojas (kalanchoe, mil hijos)

- g) Apomixis - se forma el embrión sin la fusión de gametos y la planta es genéticamente idéntica a la planta madre (cítricos y ajos)

Estructura y función de una flor.

Las [angiospermas](#) se caracterizan por tener estructuras reproductoras llamadas flores. Una flor completa está formada por cuatro conjuntos de piezas florales constituidos por hojas modificadas: los sépalos, los pétalos, los estambres y los carpelos. Los sépalos forman el [cáliz](#), que encierra y protege a la [yema](#) floral en [desarrollo](#). Los pétalos forman la [corola](#), que contiene a los estambres que forman el [androceo](#). En el extremo de cada [estambre](#) hay una [antera](#), en la que se forman los granos de [polen](#) ([gametofito](#) masculino). Los carpelos forman el gineceo, constituido por uno o varios estigmas y un [estilo](#). La base del gineceo, llamada [ovario](#), contiene uno o más óvulos.

La flor de un peral

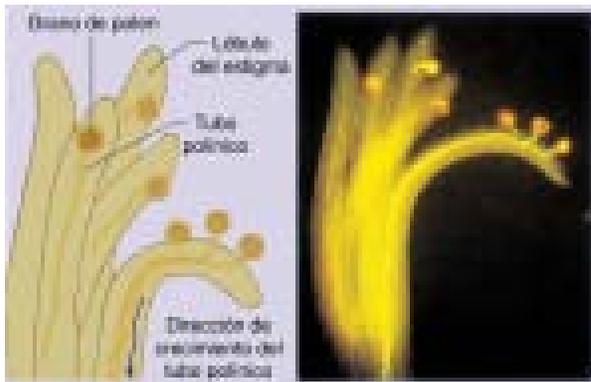


Las flores perfectas poseen estambres y carpelos. Las imperfectas tienen sexos separados. En las especies monoicas, una misma planta lleva flores masculinas y femeninas; en las dioicas, cada planta lleva flores de un solo sexo.

Cuando sale de la antera, el grano de polen habitualmente contiene tres núcleos haploides: dos núcleos espermáticos y un [núcleo](#) del tubo. Posee sus propios nutrientes y una cubierta externa muy dura que lo protege.

Cada [óvulo](#) contiene un gametofito femenino formado por siete células. Una de ellas es la [ovocélula u oosfera](#), con un solo núcleo [haploide](#). A cada lado posee una [célula](#) sinérgida y, en el extremo opuesto del gametofito, tres células antípodas. La célula central contiene dos núcleos haploides: los núcleos polares.

Tubo polínico en crecimiento de *Geranium maculatum*



Se piensa que la [germinación](#) de los granos de polen depende del reconocimiento específico, que tal vez involucre la interacción entre sustancias químicas de la superficie pegajosa del [estigma](#) y del grano de polen. Se ha sugerido también que las sustancias azucaradas del estigma son fuente de energía para el grano de polen, lo que permite el crecimiento rápido del tubo polínico. En *Geranium*, el tubo de un grano de polen de 0,1 mm de diámetro puede crecer aproximadamente 1 cm en 20 minutos.

El fruto como estrategia adaptiva de dispersión.

En [botánica](#), el **fruto** es el órgano procedente de la [flor](#), o de partes de ella, que contiene a las [semillas](#) hasta que estas maduran y luego contribuye a diseminarlas. Desde un punto de vista [ontogenético](#), el fruto es el [ovario](#) desarrollado y maduro de las [plantas con flor](#). La pared del ovario se engrosa al transformarse en la pared del fruto y se denomina [pericarpio](#), cuya función es proteger a las semillas. Con frecuencia participan también en la formación del fruto otras partes de la [flor](#) además del ovario, como por ejemplo el [cáliz](#) o el [receptáculo](#).

El fruto es otra de las adaptaciones, conjuntamente con las flores, que ha contribuido al éxito evolutivo de las [angiospermas](#). Así como las flores atraen [insectos](#) para que transporten [polen](#), también muchos frutos tratan de atraer [animales](#) para que dispersen sus semillas. Si un animal come un fruto, muchas de las semillas que éste contiene recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer en un lugar idóneo para su germinación. Sin embargo, no todos los frutos dependen de ser comestibles para dispersarse. Otros, como los [abrojos](#), se dispersan aferrándose al pelaje de los animales. Algunos forman estructuras aladas para poder dispersarse con el viento, como los [arces](#). La variedad de tipos de frutos que han desarrollado las angiospermas a través de su evolución les ha permitido invadir y conquistar todos los hábitats terrestres posibles.

En las plantas [gimnospermas](#) y en las plantas sin flores no hay verdaderos frutos, si bien a ciertas estructuras reproductivas como los [conos](#) de los [pinos](#), comúnmente se les tome por frutos. Muchas plantas se cultivan porque dan ciertos frutos [comestibles](#) y a menudo [fragantes](#), [sabrosos](#) y [jugosos](#) llamados [frutas](#)

RESUMEN

Reproducción de plantas angiospermas.

Las plantas con flores muestran una gran flexibilidad reproductiva siendo capaces de reproducirse sexual o asexualmente. Para que ocurra la reproducción sexual primero debe ocurrir la polinización. Por medio de esta es que la planta lleva el polen, y por consiguiente tenemos un flujo de genes, de una planta a otra. Existen varias formas para que esto ocurra, entre estos tenemos a los animales como transportadores indirectos de ese polen y por consiguiente polinizan las flores. Algunos de estos animales son los insectos, las aves y los murciélagos. Las angiospermas han desarrollado con el paso del tiempo diversas formas de atraer a estos polinizadores y asegurar un éxito reproductivo. Por ejemplo, pétalos vistosos, olores atrayentes y recompensa son algunas de estas modificaciones que sufren las plantas. La recompensa puede ser néctar o polen, ambos le proveen alimento de alto contenido energético al polinizador que los consume. Dependiendo del polinizador la flor a evolucionado de manera diferente:

1. Plantas polinizadas por insectos.
2. Plantas polinizadas por aves.
3. Plantas polinizadas por murciélagos.

Un embrión maduro es funcionalmente una pequeña planta con todas sus partes: una raíz corta (radícula), un tallo corto y una o dos hojas (cotiledones) protegida por el fruto, que además le ayuda en la dispersión.

Clasificamos los frutos en:

1. Simples - un solo pistilo (de 1 o más carpelos fusionados)
 - a. Carnosos - bayas (uvas y tomates) y drupas (aguacates y melocotones)
 - b. Secos - legumbres (gandules), cápsulas (algodón), granos (pared de la semilla esta fusionado a pared del fruto, por lo que parece una semilla y

no un fruto; maíz y trigo), aquenos (pared de la semilla fusionada a solo parte de la pared del fruto (girasol); nueces (pared del fruto muy dura, almendras; no maní)

2. Agregados - Una flor con varios carpelos libres donde los ovarios se pueden luego fusionar y formar un solo fruto (frambuesas)

3. Múltiples - ovarios de varias flores **en un mismo pedicelo** se fusionan (piña e higo)

4. Accesorios - el fruto tiene otros tejidos en adición al ovario (manzanas y peras se añade el receptáculo y parte del cáliz; fresas se añade el receptáculo)

Usualmente la semilla es dispersada a través de su fruto por diversos mecanismos de dispersión, pero hay sus excepciones. Hay plantas en el desierto que dispersan sus semillas al rodar la planta entera seca de un lugar a otro por el viento. La gran mayoría usa otros mecanismos:

a. Viento.

b. Animales .

c. Agua.

La reproducción asexual es un mecanismo que usan muchas de las plantas a manera complementaria con la reproducción sexual, pero a veces de forma casi exclusiva. Existen diversos mecanismos:

1. Por tallos modificados (por debajo de la tierra o por encima):

- Rizoma - tallo subterráneo (irises, bambu y muchas gramíneas)
- Tuberculo - un tallo subterráneo que aumenta en tamaño para almacenar alimento (papas)
- Bulbo - tallo corto rodeado por hojas (lirios, tulipanes, cebolla)
- Cormo - tallo cubierto de escamas (gladiolas)

- Estolones - tallo por encima de la tierra (fresas y mala madre)
- Por medio de plántulas en márgenes de hojas (kalanchoe, mil hijos)
- Apomixis - se forma el embrión sin la fusión de gametos y la planta es genéticamente idéntica a la planta madre (cítricos y ajos)

Estructura y función de una flor.

Las angiospermas se caracterizan por tener estructuras reproductoras llamadas flores. Una flor completa está formada por cuatro conjuntos de piezas florales constituidos por hojas modificadas: los sépalos, los pétalos, los estambres y los carpelos. Los sépalos forman el cáliz, que encierra y protege a la yema floral en desarrollo. Los pétalos forman la corola, que contiene a los estambres que forman el androceo. En el extremo de cada estambre hay una antera, en la que se forman los granos de polen (gametofito masculino). Los carpelos forman el gineceo, constituido por uno o varios estigmas y un estilo. La base del gineceo, llamada ovario, contiene uno o más óvulos. Las flores perfectas poseen estambres y carpelos. Las imperfectas tienen sexos separados. En las especies monoicas, una misma planta lleva flores masculinas y femeninas; en las dioicas, cada planta lleva flores de un solo sexo. Cuando sale de la antera, el grano de polen habitualmente contiene tres núcleos haploides: dos núcleos espermáticos y un núcleo del tubo. Posee sus propios nutrientes y una cubierta externa muy dura que lo protege.

Cada óvulo contiene un gametofito femenino formado por siete células. Una de ellas es la ovocélula u oosfera, con un solo núcleo haploide. A cada lado posee una célula sinérgida y, en el extremo opuesto del gametofito, tres células antípodas. La célula central contiene dos núcleos haploides: los núcleos polares.

Se piensa que la germinación de los granos de polen depende del reconocimiento específico, que tal vez involucre la interacción entre sustancias químicas de la superficie pegajosa del estigma y del grano de polen. Se ha sugerido también que las sustancias azucaradas del estigma son fuente de energía para el grano de polen, lo que permite el crecimiento rápido del tubo polínico. En Geranium, el tubo

de un grano de polen de 0,1 mm de diámetro puede crecer aproximadamente 1 cm en 20 minutos.

El fruto como estrategia adaptiva de dispersión.

En botánica, el **fruto** es el órgano procedente de la flor, o de partes de ella, que contiene a las semillas hasta que estas maduran y luego contribuye a diseminarlas. Desde un punto de vista ontogenético, el fruto es el ovario desarrollado y maduro de las plantas con flor. La pared del ovario se engrosa al transformarse en la pared del fruto y se denomina pericarpio, cuya función es proteger a las semillas. Con frecuencia participan también en la formación del fruto otras partes de la flor además del ovario, como por ejemplo el cáliz o el receptáculo.

El fruto es otra de las adaptaciones, conjuntamente con las flores, que ha contribuido al éxito evolutivo de las angiospermas. Así como las flores atraen insectos para que transporten polen, también muchos frutos tratan de atraer animales para que dispersen sus semillas. Si un animal come un fruto, muchas de las semillas que éste contiene recorren el tracto digestivo del animal sin sufrir daño, para después caer en un lugar idóneo para su germinación. Sin embargo, no todos los frutos dependen de ser comestibles para dispersarse. Otros, como los abrojos, se dispersan aferrándose al pelaje de los animales. Algunos forman estructuras aladas para poder dispersarse con el viento, como los arces. La variedad de tipos de frutos que han desarrollado las angiospermas a través de su evolución les ha permitido invadir y conquistar todos los hábitats terrestres posibles.

En las plantas gimnospermas y en las plantas sin flores no hay verdaderos frutos, si bien a ciertas estructuras reproductivas como los conos de los pinos, comúnmente se les tome por frutos. Muchas plantas se cultivan porque dan ciertos frutos comestibles y a menudo fragantes, sabrosos y jugosos llamados frutas

ACTIVIDADES

Elaborar una presentación en Power Point acerca de la reproducción de las plantas así como la estructura y función de una flor.

BIBLIOGRAFÍA

- Nieves Cante Miguel Ángel, *Biología II*, la ciencia de la vida. Editorial Pearson Prentice Hall, México 2007
- Lira, G. I; Ponce, S. M; y López, V, M. L. (2003). *Biología II Diversidad, continuidad e interacción*. Edit. Esfinge. México
- <http://academic.uprm.edu/~jvelezg/angiospermas.htm>
- <http://www.biologia.edu.ar>
- <http://www.treelife.com>
- <http://academic.uprm.edu/~jvelezg/angiospermas.htm>