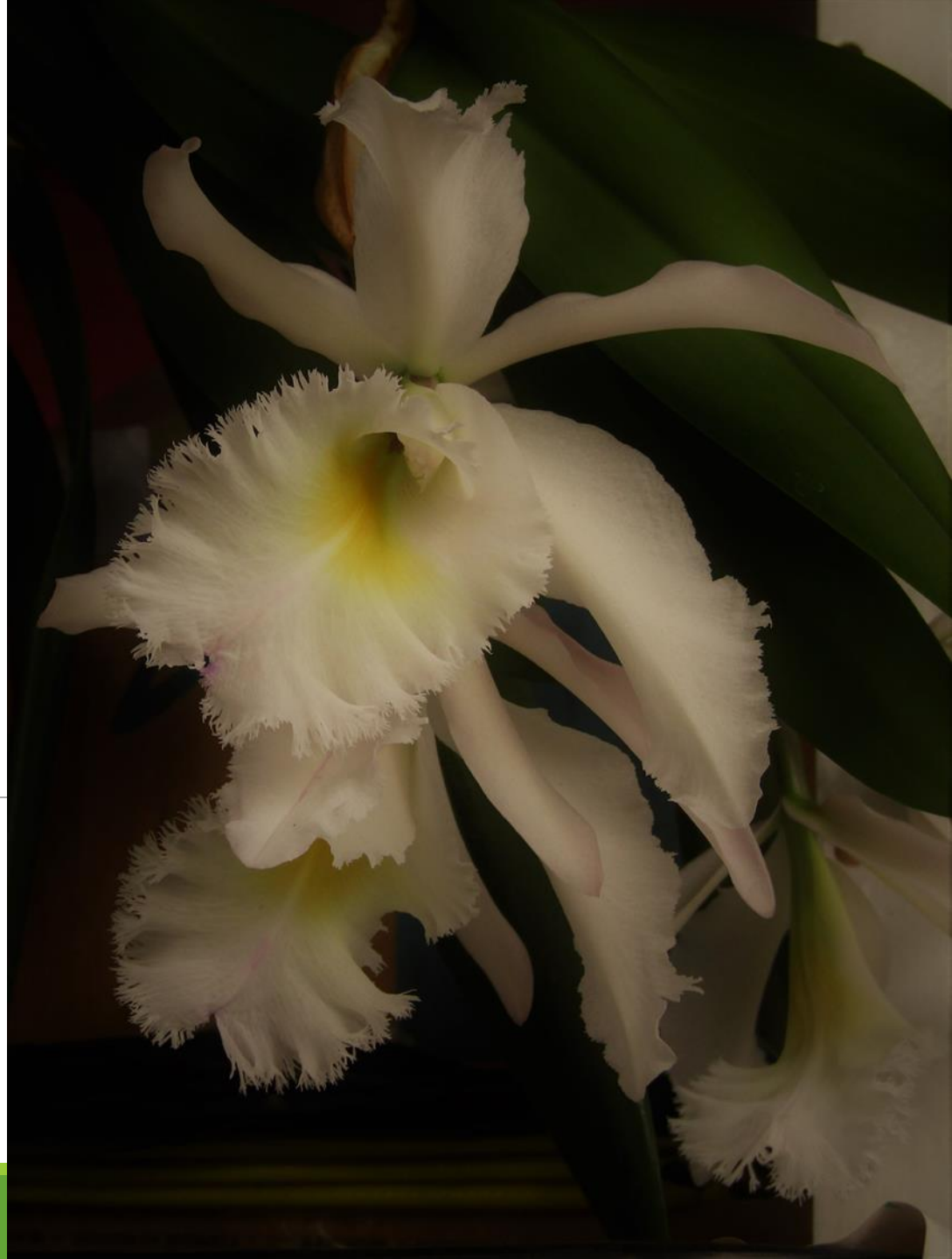
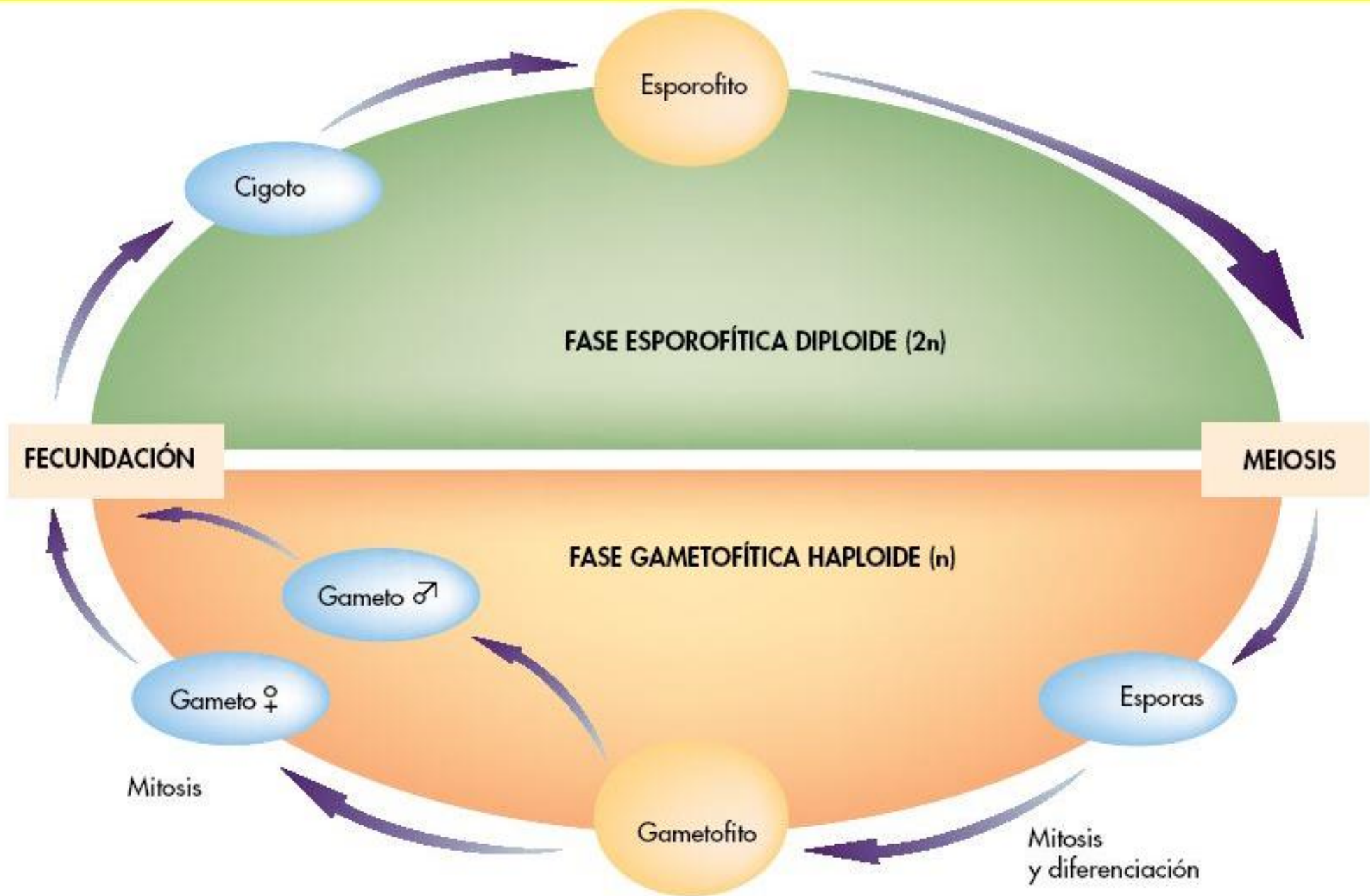


Flor

E. LUCÍA PAVÓN M.



De acuerdo al ciclo biológico de las plantas, los esporofitos ($2n$) forman esporangios ($2n$) en los cuales ocurre la MEIOSIS y se forman las esporas (n)... a partir de la germinación de las esporas (n), mediante MITOSIS, se forman los gametofitos (n), en los cuales se generan gametangios (n), que son las estructuras encargadas de formar los GAMETOS (n).



En las Angiospermas, los esporangios los encontramos en los órganos llamados flor.

Recuerden que puede haber flores “hermafroditas” que contienen, tanto los esporangios femeninos (gineceo) como los masculinos (androceo); pero puede haber flores que sólo contienen a uno u a otro, como en la papaya, que por cierto, es una planta con crecimiento MONOPODIAL ¿cierto?

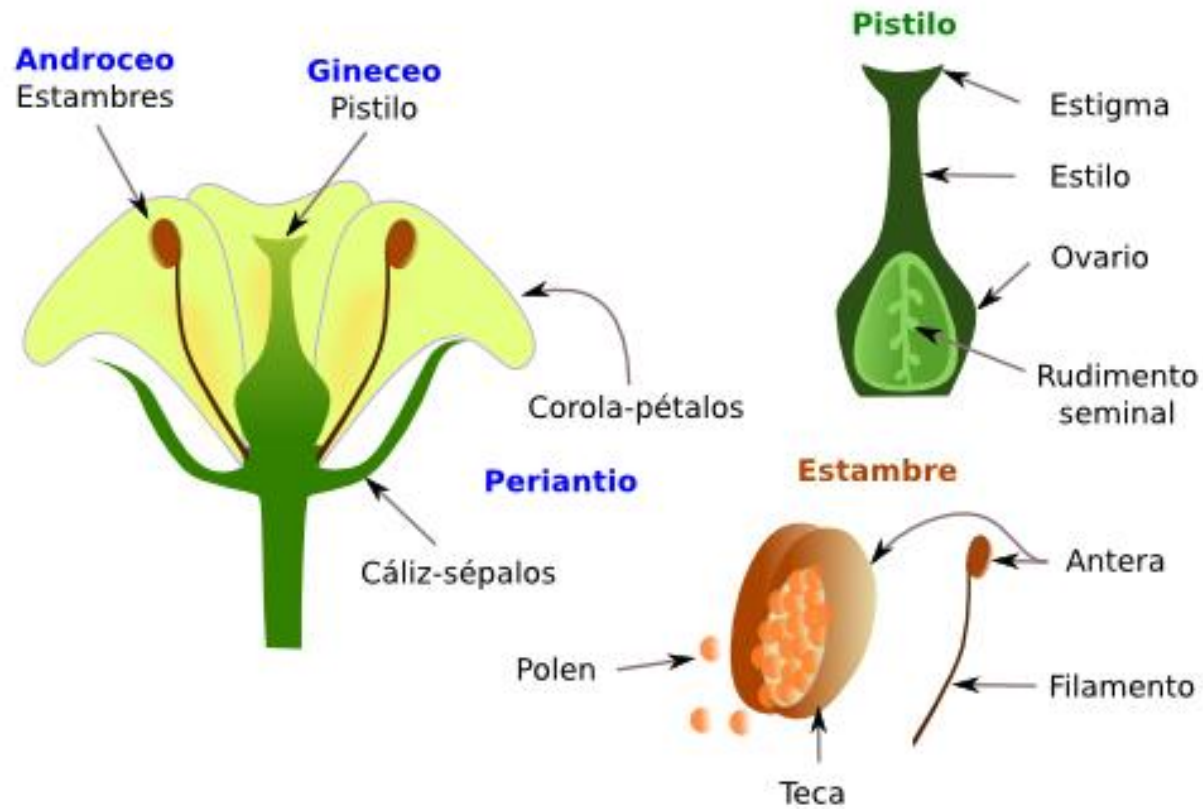
Flor masculina



Flor femenina



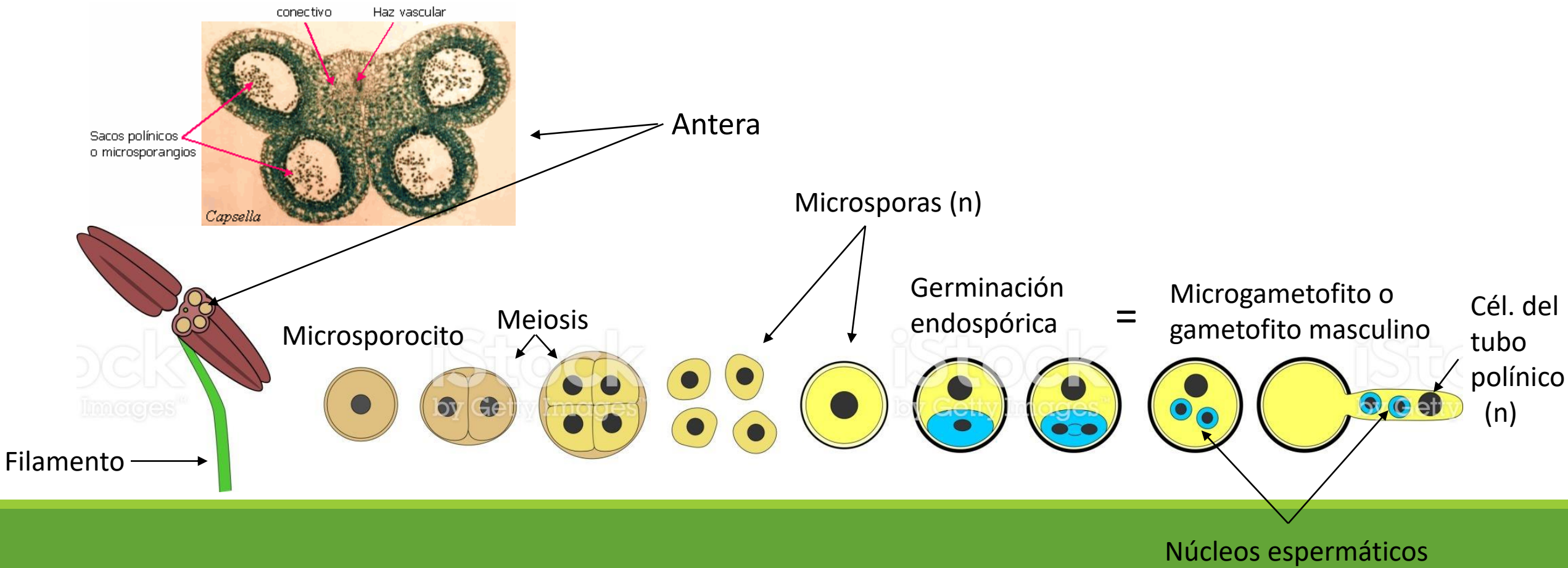
Angiospermas



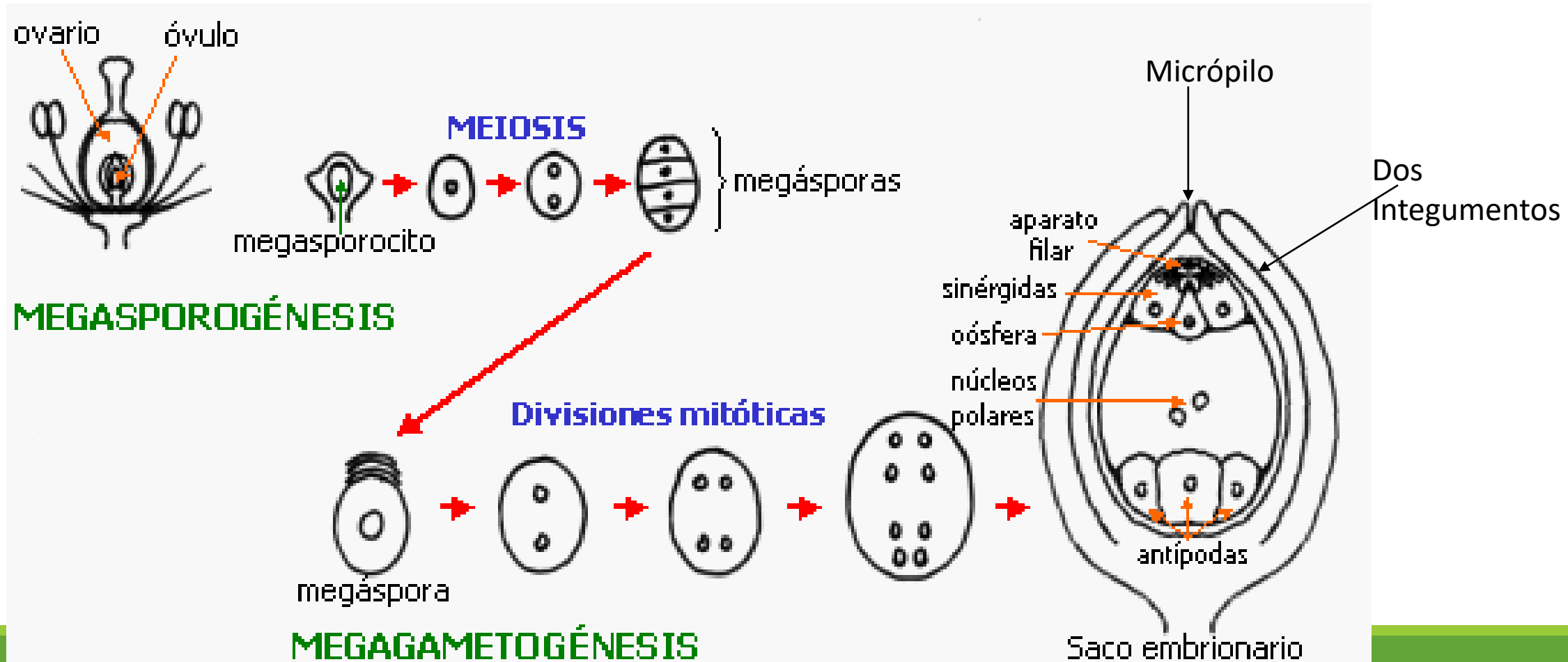
Megasporangio =
esporangio
femenino

Microsporangio =
esporangio
masculino

El androceo o estambres, están formados por el filamento y la antera, que es el lugar donde ocurre la esporogénesis, a partir de la meiosis.



Por su parte, en el gineceo (dentro del ovario), se lleva a cabo la meiosis (formación de megasporas o esporas femeninas), que al germinar van a formar el gametofito femenino (megagametofito), formado por unas cuantas células que acompañan a la CÉLULA HUEVO (oósfera). El megagametofito está cubierto por dos integumentos que dejan una abertura llamada MICRÓPILO.



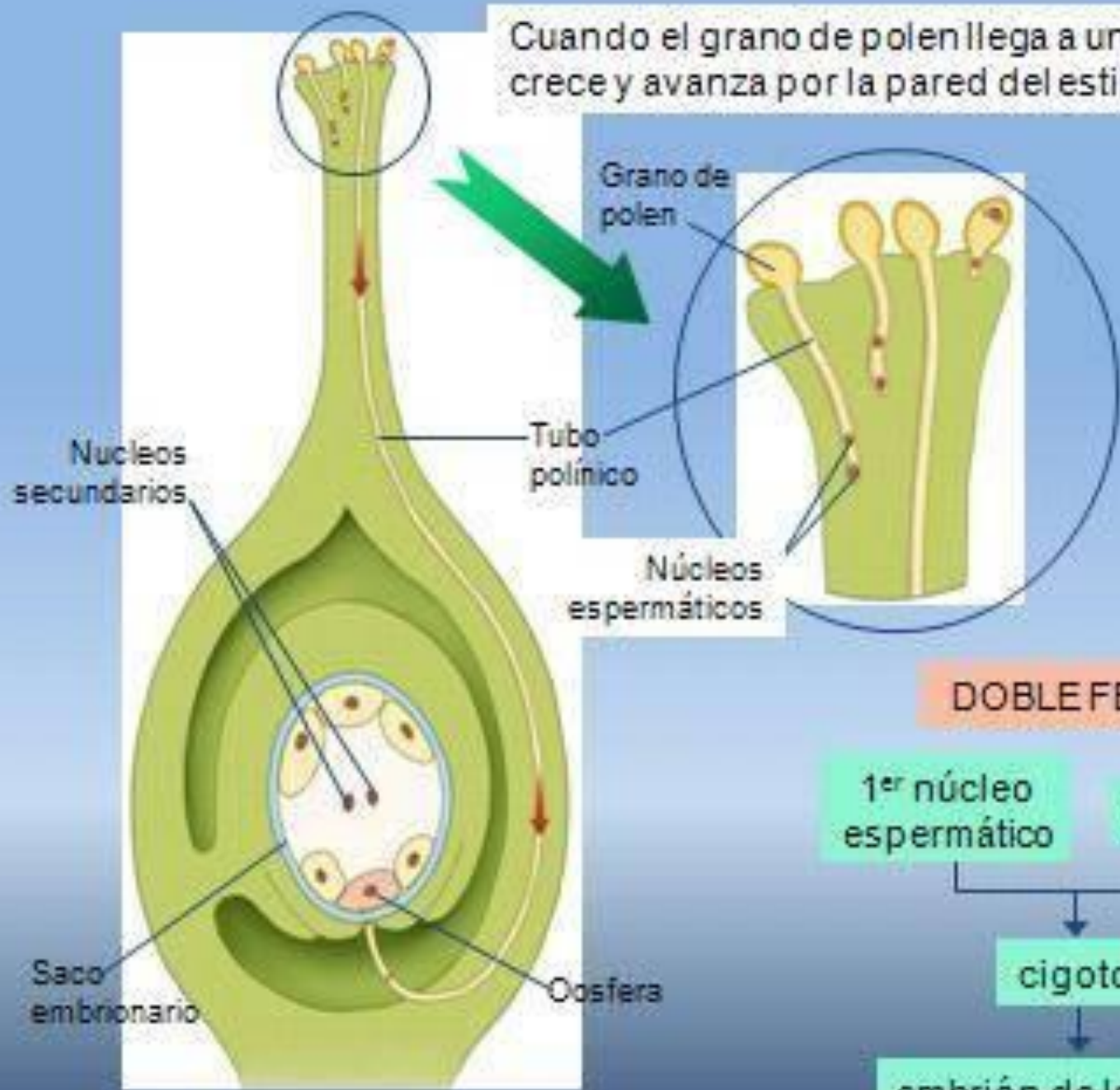
El transporte del grano de polen desde una flor al estigma de otra flor se denomina polinización, y normalmente los granos de polen son transportados por el viento o por animales polinizadores.

Tras la llegada del grano de polen al estigma se produce la llamada **germinación del grano de polen**, que consiste en la emisión y crecimiento del tubo polínico.

Durante la germinación del grano de polen, el núcleo generativo se divide en dos células espermáticas (formadas por un núcleo con algo de citoplasma alrededor). Antes de la fecundación, las dos **células espermáticas (núcleos espermáticos)** están en contacto y cerca del núcleo del tubo.

Tras un largo camino, el tubo polínico con los núcleos espermáticos llegan a los loculi del ovario y entra por el micropilo del saco embrionario, para realizar lo que se conoce como **DOBLE FECUNDACIÓN**.

Cuando el grano de polen llega a un estigma se forma el tubo polínico que crece y avanza por la pared del estilo y del ovario hasta llegar al óvulo.



En el interior del óvulo se forma el saco embrionario formado por ocho células haploides una de ellas con dos núcleos.

Por el tubo polínico descienden dos gametos masculinos (**núcleos espermáticos**).

DOBLE FECUNDACIÓN EN ANGIOSPERMAS

1^{er} núcleo espermático

oosfera

cigoto

embrión de la semilla

2^o núcleo espermático

núcleos secundarios

tejido triploide

albumen

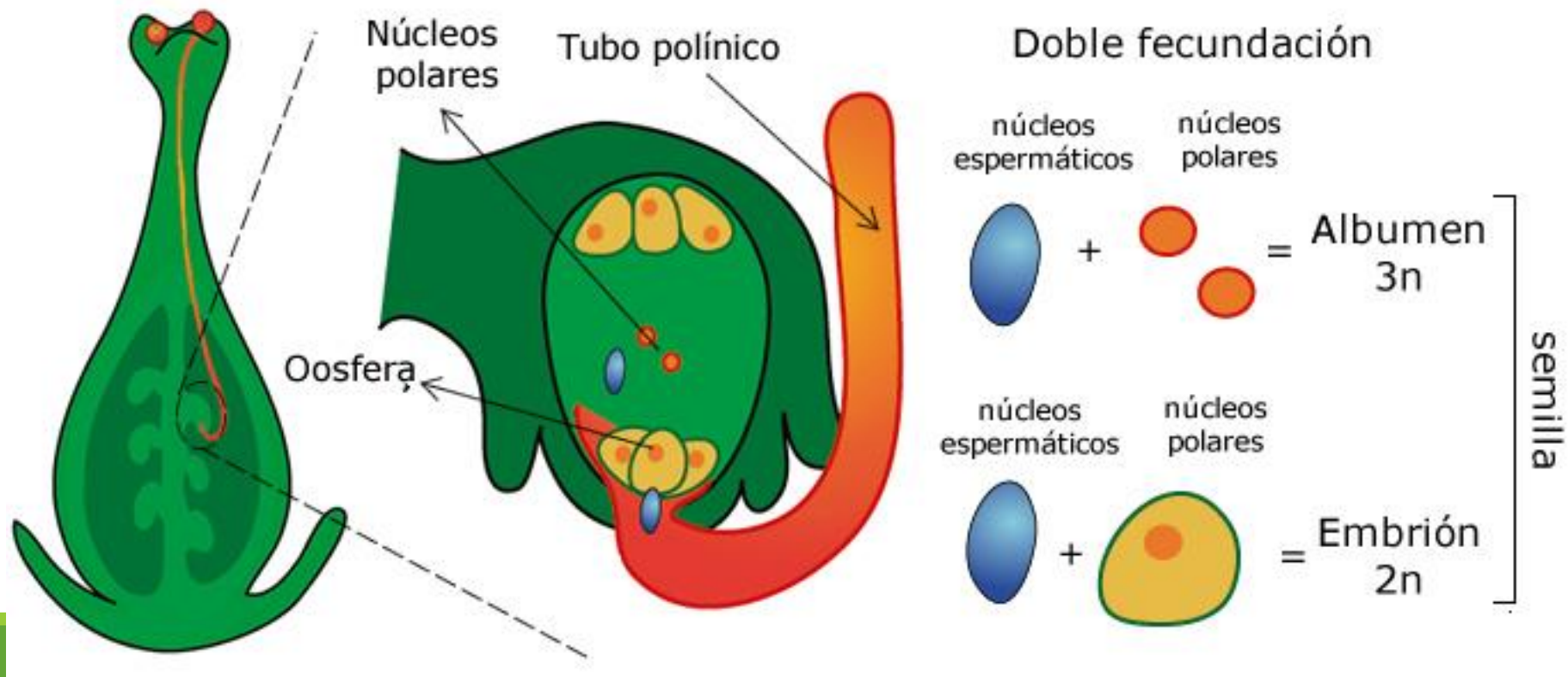
La doble fecundación consiste en:

1. La unión de uno de los núcleos espermáticos con el gameto femenino (oosfera). Como ambas células son haploides (n) se originará un cigoto diploide ($2n$) que más tarde dará lugar al embrión.
2. El otro núcleo espermático se une a los dos núcleos secundarios (núcleos polares) del óvulo, por lo que el resultado es una célula triploide ($3n$), que más tarde al multiplicarse dará lugar al **albumen o endospermo**, tejido que actuará como material nutritivo para el embrión.

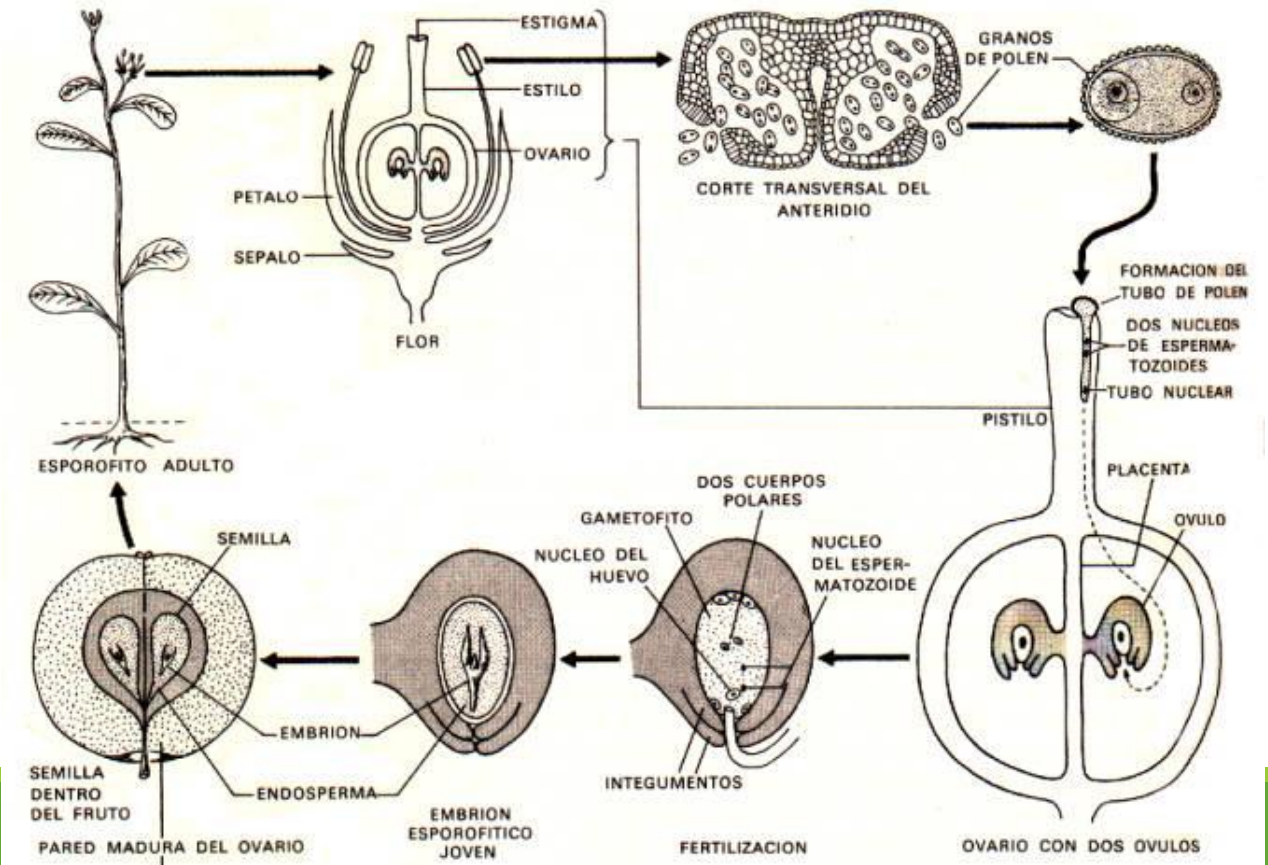
Albumen y embrión constituyen la semilla.

Dentro de un mismo ovario pueden ocurrir diferentes fecundaciones (tantas como óvulos existan) por lo que podemos encontrar distinto número de semillas en los diferentes tipos de frutos.

La doble fecundación ocurre en cada uno de los sacos embrionarios presentes en el ovario (puede ser solo uno o varios), siempre y cuando, los núcleos espermáticos lleguen al micrópilo.



Una vez que ha ocurrido la fecundación (o singamia), se empieza a formar el embrión y por lo tanto, la semilla de cada saco embrionario... al mismo tiempo, las paredes del ovario (y los tejidos que lo forman), se empiezan a transformar para formar el fruto... de ahí la característica distintiva de las angiospermas, que comúnmente denominamos como “plantas con semillas cubiertas”.



Frutos partenocárpicos.

La partenocarpia (cuyo significado literal es "fruto virgen") es una forma natural o artificial de producir frutos sin fertilización de los óvulos y por consiguiente sin semillas. La partenocarpia no es un fenómeno generalizado, ya que, si el propósito del resultado es permitir la reproducción de la planta, la generación de una fruta sin semillas aparece muy paradójica; de hecho, la condición fisiológica normal sería que las piezas aborten (flores/frutas) si no están fertilizadas.

El proceso partenocárpico es sin duda una degeneración del sistema reproductivo de la planta, pero las plantas frutales partenocárpicas (como las uvas, las naranjas o los plátanos), a veces, se prefiere en la agricultura, por la ausencia de semillas y para no tener que soportar un complejo sistema reproductivo difícil o incluso imposible en algunas condiciones.

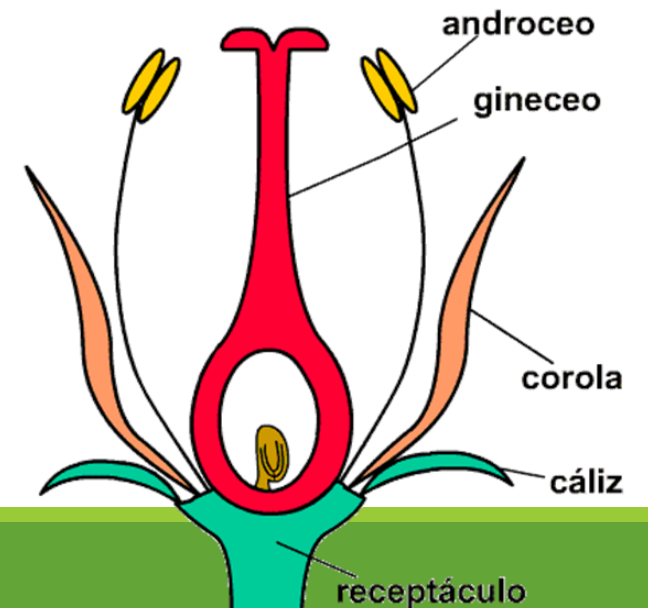
los plátanos silvestres están en peligro de extinción debido a la selección que hemos hecho sobre las variedades parenocárpicas comestibles ...



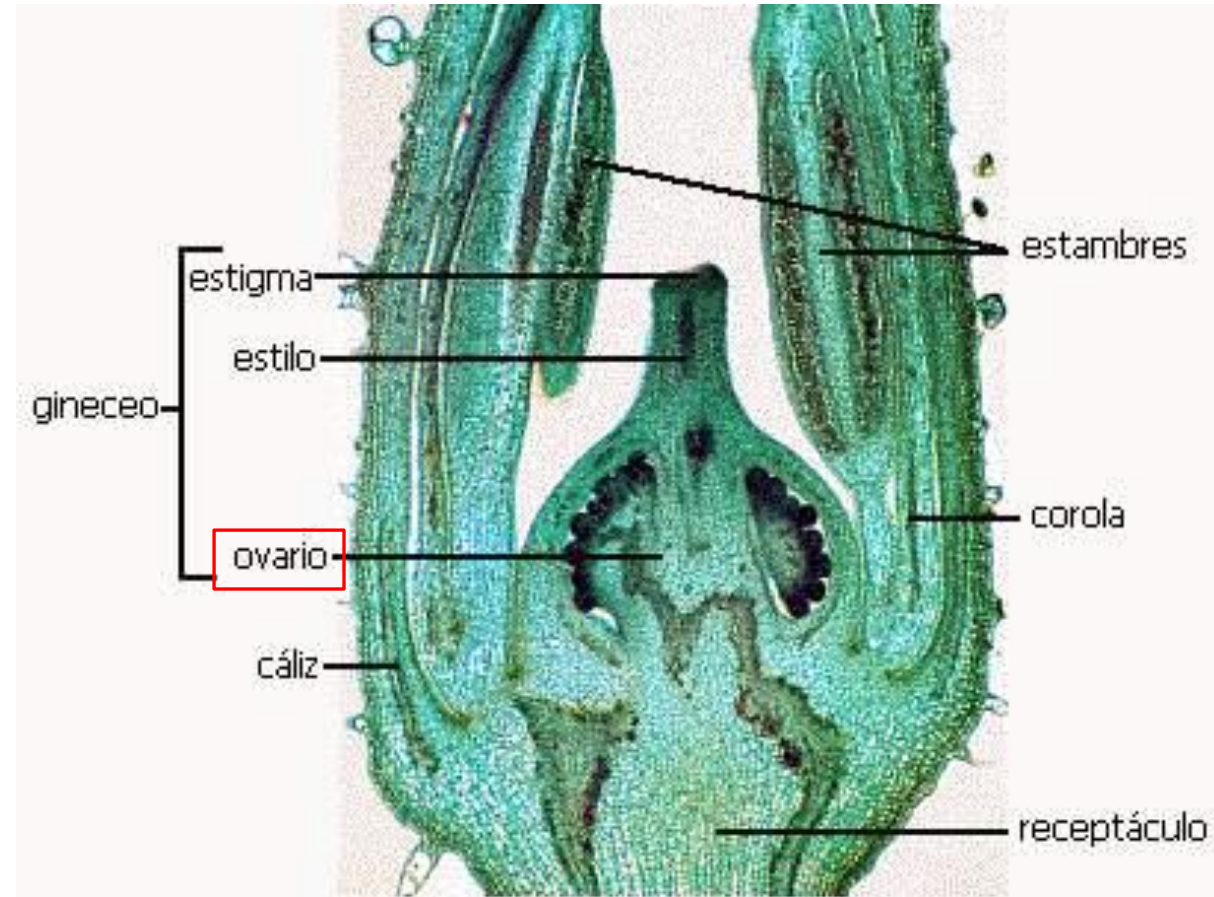
Entooooonces... hay algo más que deben considerar...

Desde el exterior hacia el interior de una flor completa se distinguen los siguientes verticilos:

- Cáliz.- formado por los sépalos.
 - Corola.- formada por los pétalos
 - Androceo.- formado por los estambres, donde se forma el polen.
 - Gineceo.- formado por los carpelos, que albergan los óvulos.
- Perianto, conjunto de piezas estériles.
En algunas especies está ausente (aperiantadas).

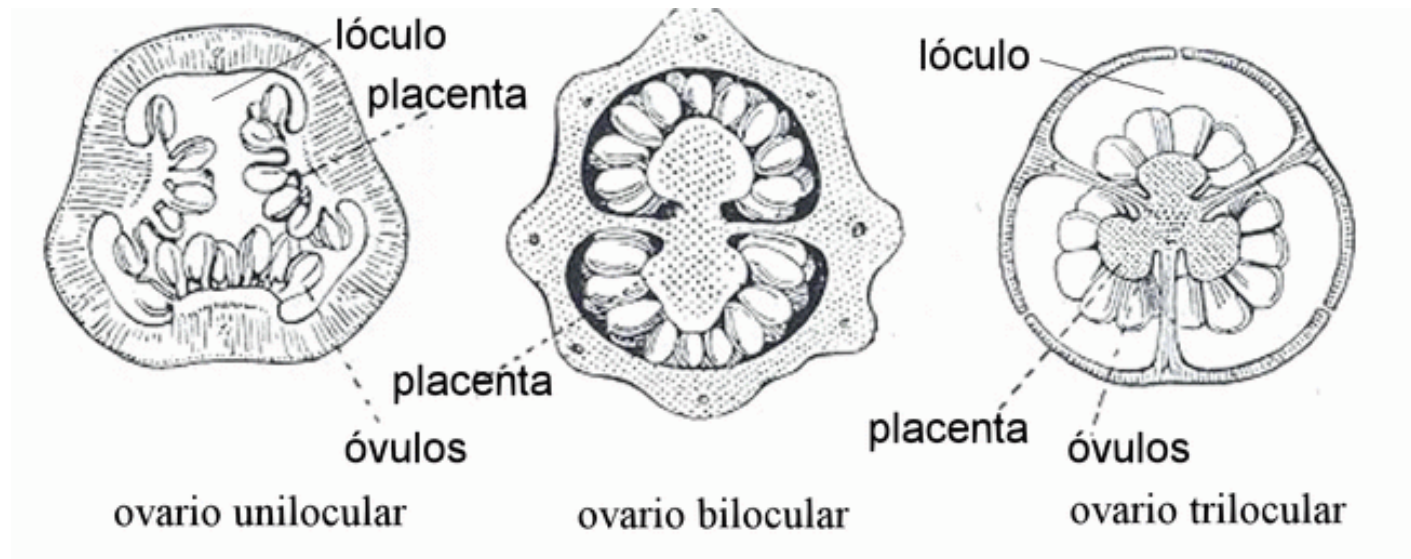


Las piezas de cada verticilo pueden soldarse entre sí, o con las piezas de otros verticilos. En el primer caso, se habla de **cohesión** y en el segundo de **adnación**... pero éstas son características para el reconocimiento taxonómico, por lo que no ahondaré mucho en ello.



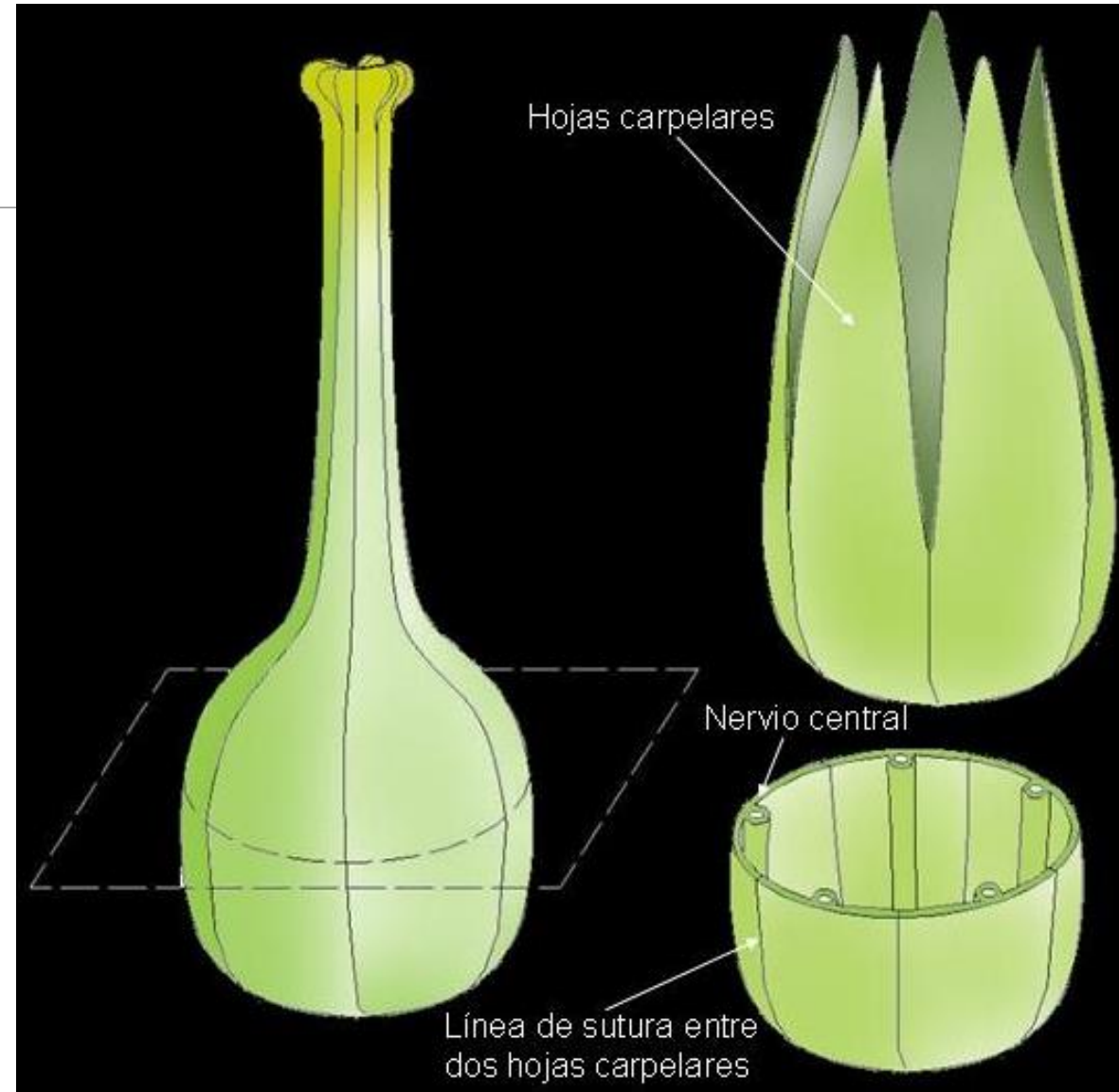
Lo que sí deben recordar es lo siguiente:

El **ovario** se origina por la modificación (o fusión) de los carpelos; según el número de carpelos el ovario se designa 1,2,3-carpelar, etc. La cavidad del ovario se llama **lóculo**; de la misma manera, según el número de lóculos el ovario se designa 1,2,3-locular, etc.



El **carpelo** es una hoja transformada que se pliega sobre sí misma (recuerden los primordios foliares de los meristemos apicales caulinares, que son los que se convierten en meristemos florales).

El envés es la parte exterior de la misma cuyos bordes se fusionan para dar una cavidad cerrada. Y dependiendo del número de carpelos y su acomodo en el ovario, será también el acomodo de las semillas y la forma del fruto que se forme después de la fecundación.



El número de carpelos se puede ver en la flor (haciendo cortes) o en el fruto resultante de la fecundación.



Ovario

Estilo

Estigma



Estilo y estigma secos

Una vez dada la fecundación, se forman las semillas y el fruto.

Fruto



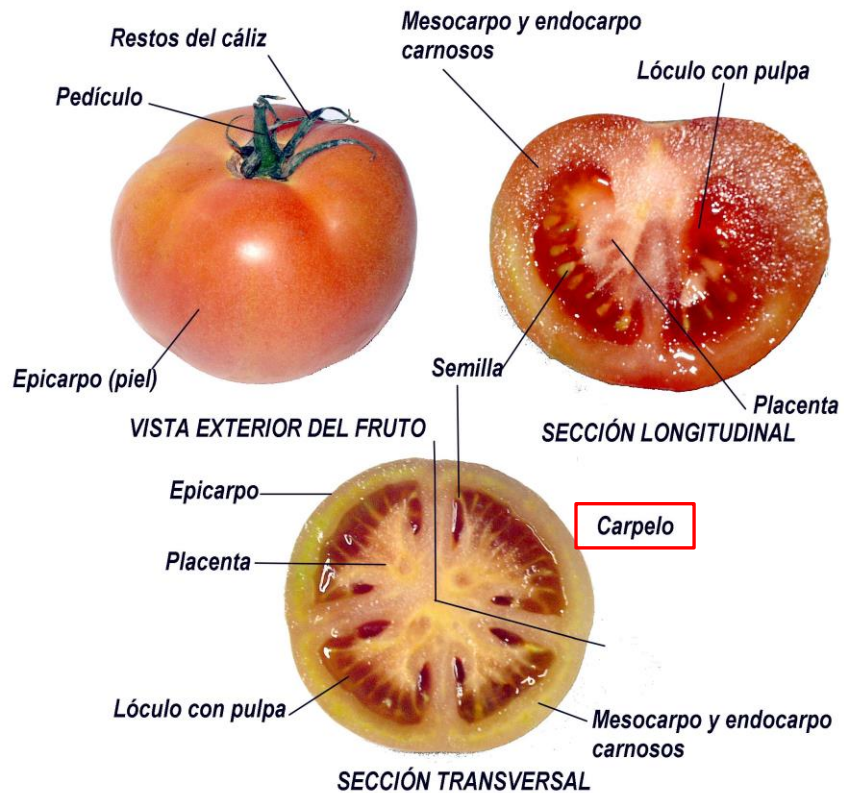
Restos del estilo



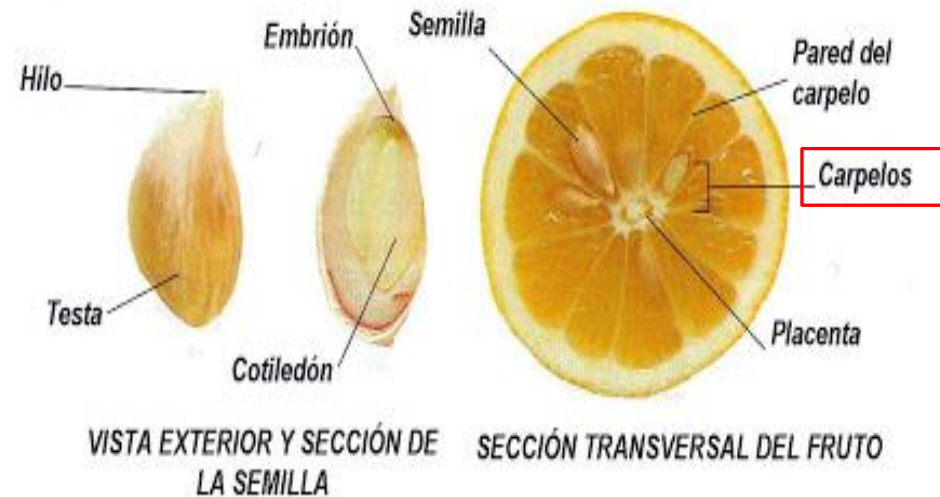
3 Carpelos
(en este caso)

Semillas en
el interior de
los carpelos

En los frutos que consumimos regularmente, también lo podemos ver...



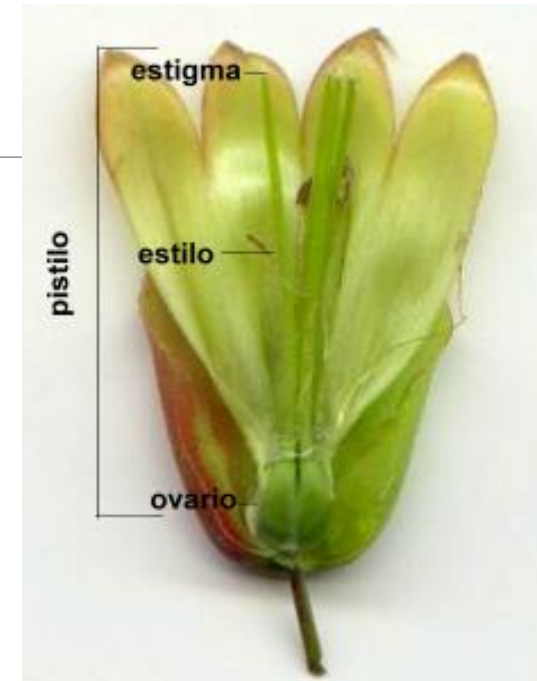
En el jitomate se pueden distinguir tres carpelos y en la naranja 11 carpelos (cada uno de los que llamamos “gajos” es un carpelo en los cítricos).



Características morfológicas de los carpelos.

Si los carpelos están separados, libres entre sí, el gineceo es **dialicarpelar o apocárpico** (*Sedum, Kalanchoe, Paeonia*); si están soldados entre sí es **gamocarpelar o sincárpico** (*Passiflora, Brachychiton*).

En la **flor apocárpica** cada carpelo constituye un pistilo, mientras en la sincárpica hay un solo pistilo. Por ejemplo, *Kalanchoe*, con 4 carpelos libres, presenta 4 pistilos.



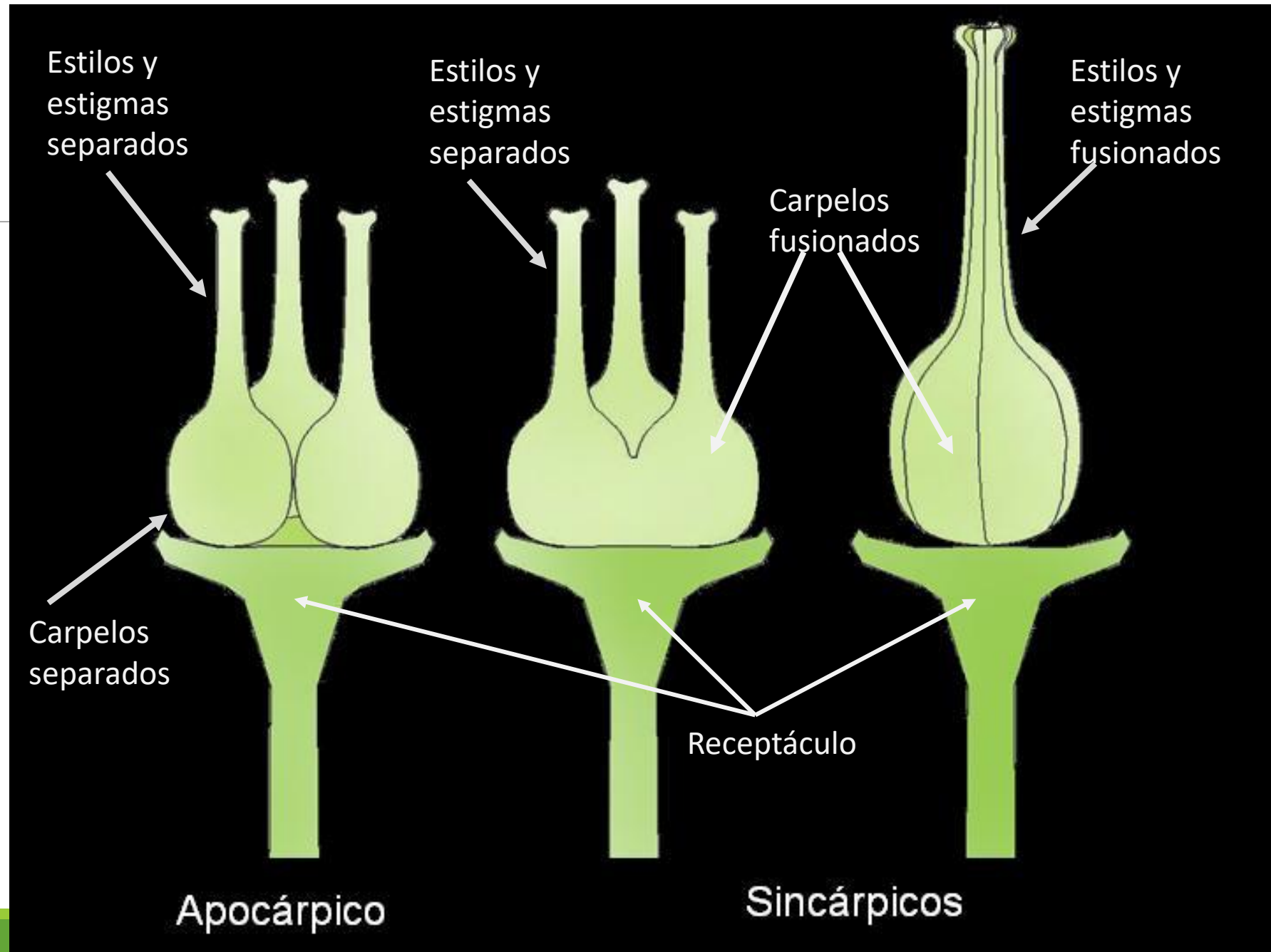
Apocárpico



Sincárpico

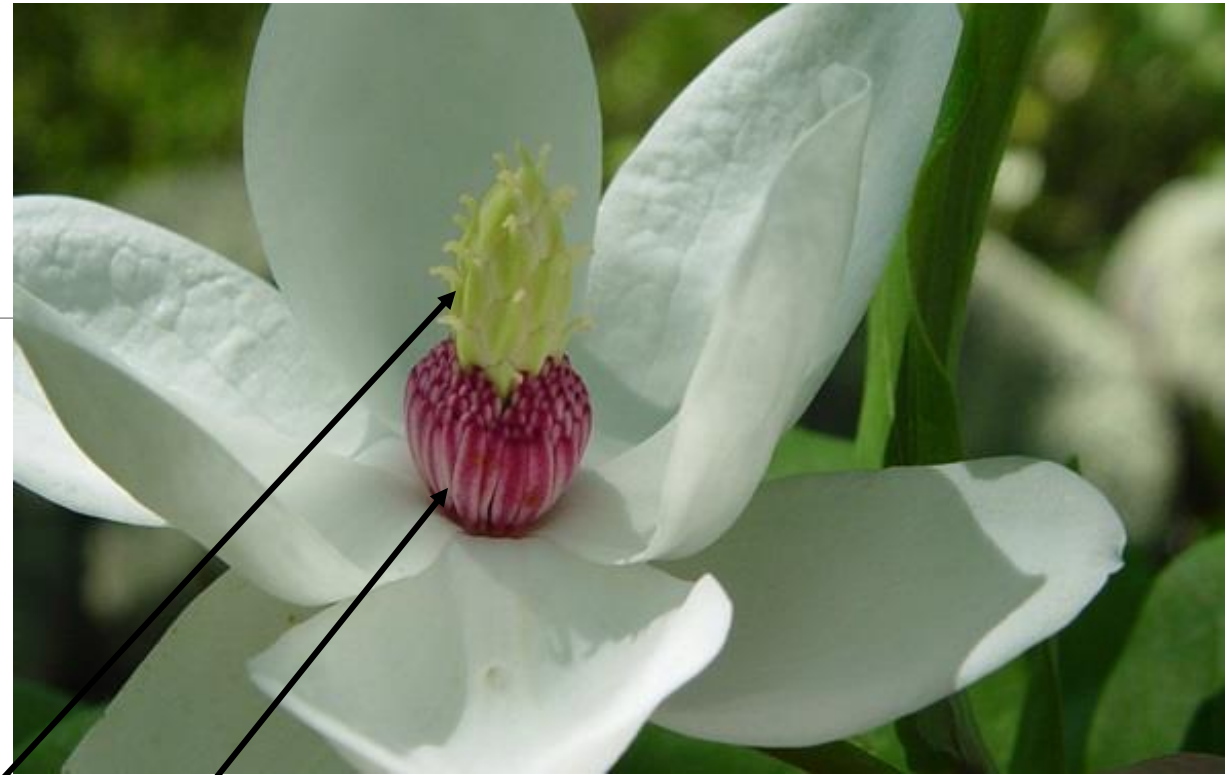
Aquí otro
esquema...

la forma carpelar
es una
característica
importante para la
formación de los
frutos
correspondientes.



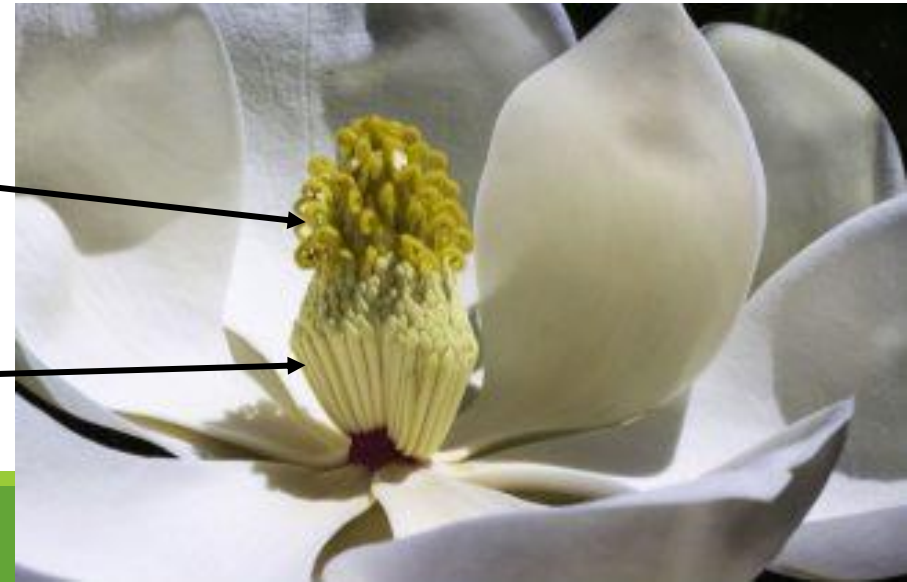
Flor apocárpica

En algunas Angiospermas “primitivas” con flores espiraladas, el receptáculo es cónico. En Magnolia sobre la base del receptáculo se insertan las piezas del perianto, luego las del androceo y en la porción superior se ubica el gineceo formado por numerosos carpelos libres o separados.



Carpelos separados

Estambres



Flor sincárpica con un solo estilo y estigma.



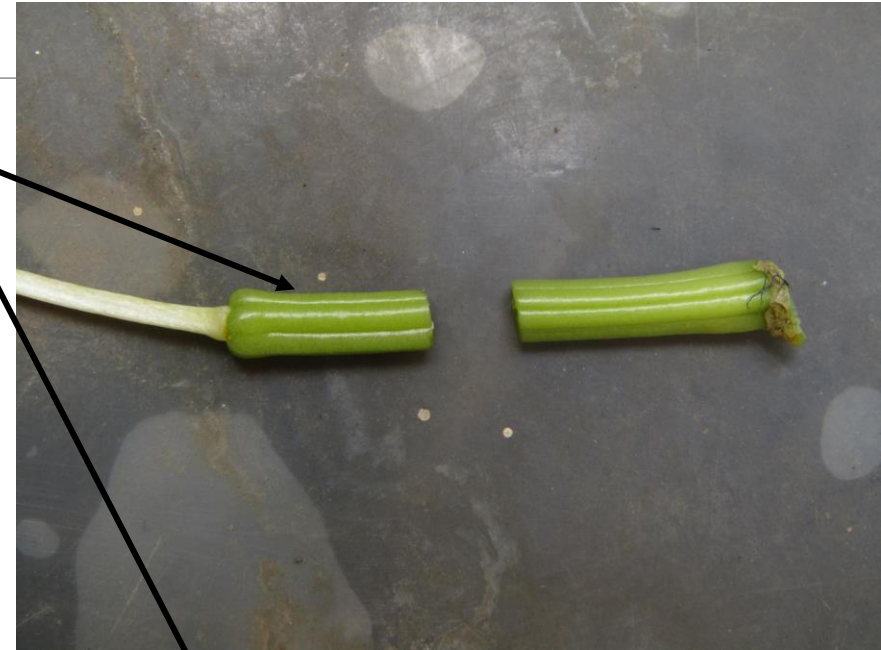
Antófilas

Estigma

Estilo

Estambres

Ovario con tres carpelos fusionados



Otra característica importante es la posición del receptáculo o tálamo (unión de los verticilios floreales), respecto al ovario.

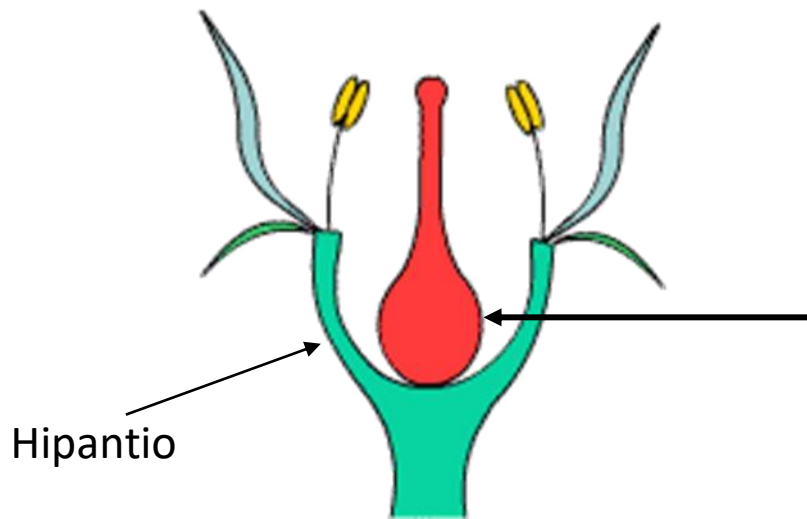
El tálamo o receptáculo puede tener formas variadas. La posición del ovario está en íntima relación con la forma del receptáculo y su grado de soldadura con él.



Recuerden que el **perianto**, conjunto de piezas estériles, está formado por los pétalos y los sépalos... es importante.

Flor Perígina: cuando el receptáculo forma una copa y rodea al gineceo formando un **hipantio**, pero éste se encuentra “libre” o semiinmerso en el receptáculo.

Las flores períginas las podemos encontrar en los duraznos, las cerezas y las rosas.



El ovario está rodeado por el perianto, puede ser considerado como **ovario medio o ínfero**, dependiendo del autor.



Flor perígina de ciruela.



Flor comenzando a abrirse. A la derecha sección longitudinal. La flecha blanca indica el punto de inserción de los pétalos, por encima del ovario infero.

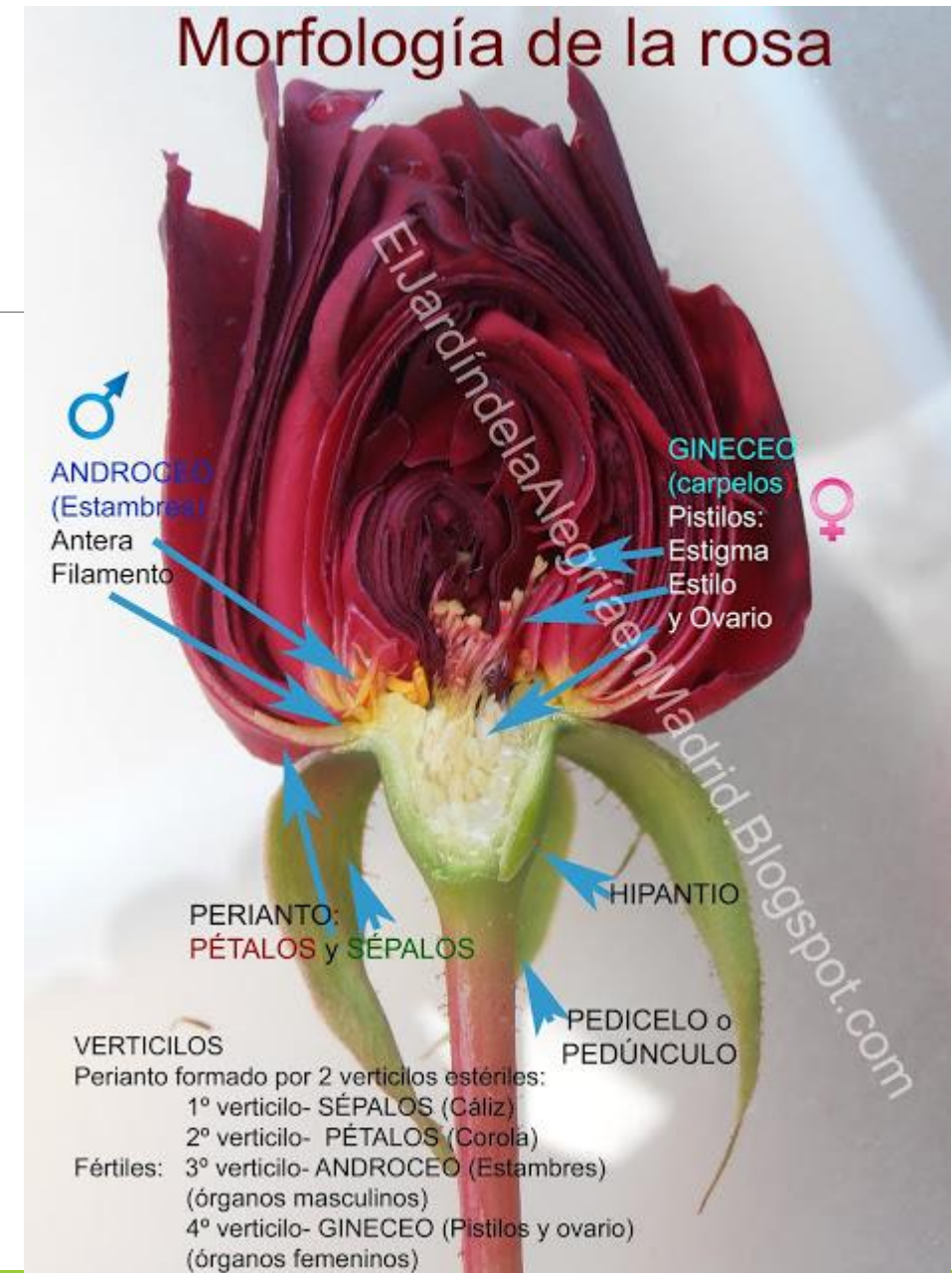
Hipanto

En Wikipedia encontré que:

Hipanto o hipantio (del latín *hypanthium*, y este del griego ὑπό [hipo], «debajo», y άνθος [antos], «flor»)1 es el receptáculo cóncavo de las flores con ovario ínfero sobre el cual aparentemente nacen el cáliz, la corola y los estambres.

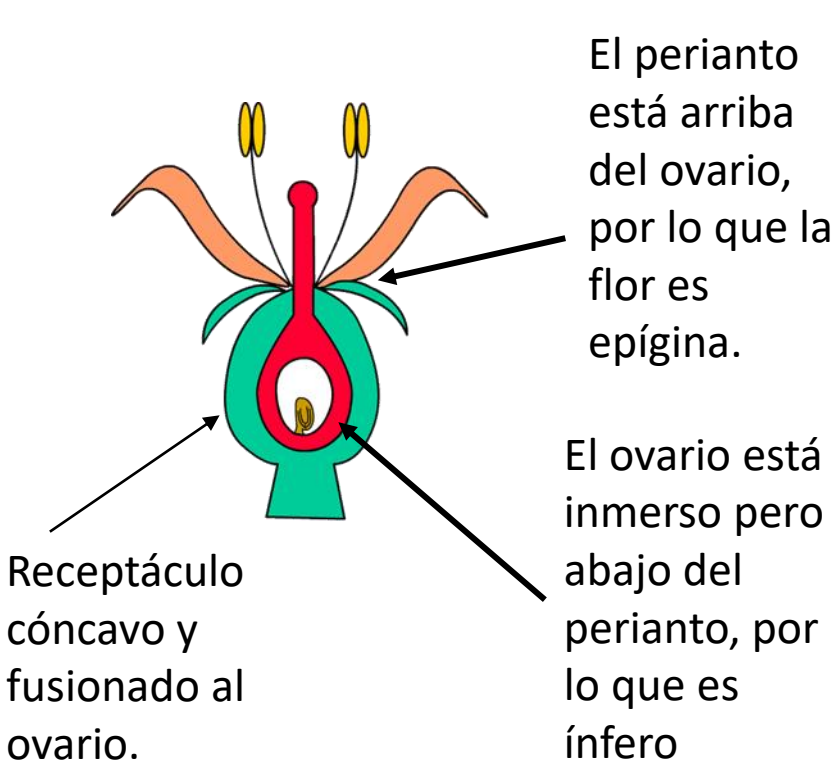
Casi siempre está formado por la fusión de las bases de los verticilos florales inferiores —sépalos, pétalos y androceo (estambres)— entre sí y, al final, la concavidad es tan profunda que la flor parece tener un solo ovario ínfero.

En este caso, dicho hipanto deriva en un pseudofruto o cinorrodon, como, por ejemplo en la rosa.



Flor Epígina: a veces el receptáculo es convexo y puede adquirir forma de tubo, el gineceo queda totalmente inmerso, con sus paredes soldadas al receptáculo formando también un **hipantio**.

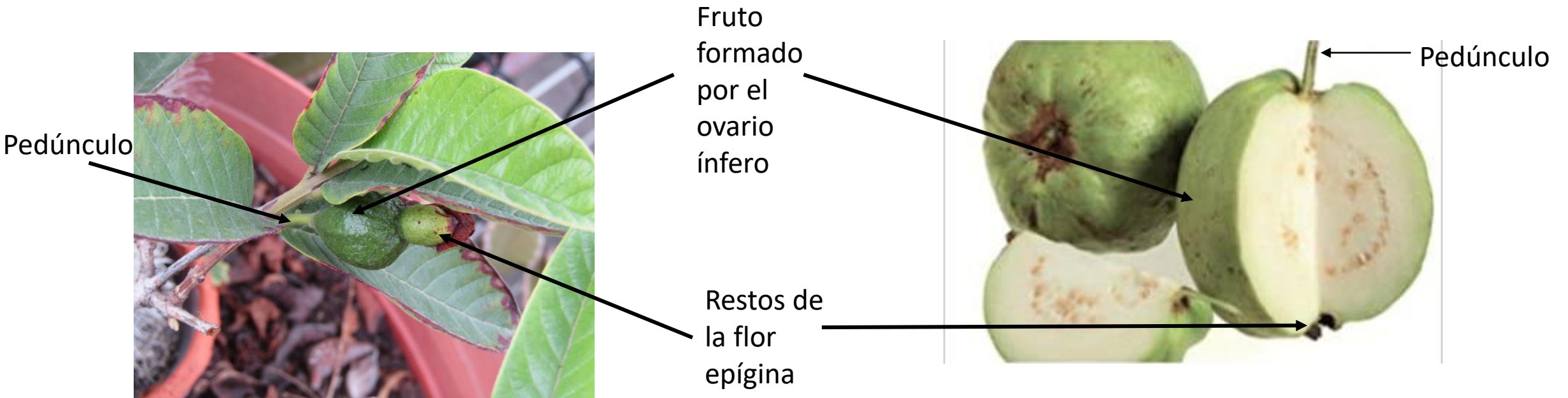
En este caso, la flor es epígina y el ovario ínfero como sucede en la guayaba y las calabazas.



El aretillo es otro ejemplo de flor epígina.



Al ver el fruto, lo podemos comprobar:



La periginia y la epiginia se presentan en varios grupos de Angiospermas, o sea que han surgido varias veces y de modo paralelo en el curso de la evolución, posiblemente como respuesta a la necesidad de proteger los óvulos contra daños y ataques de agentes externos.

Flor Hipógina

Comúnmente el receptáculo es convexo o plano; en estos casos el gineceo es súpero (el ovario se encuentra sobre el perianto), por lo que la flor se considera **hipógina**.



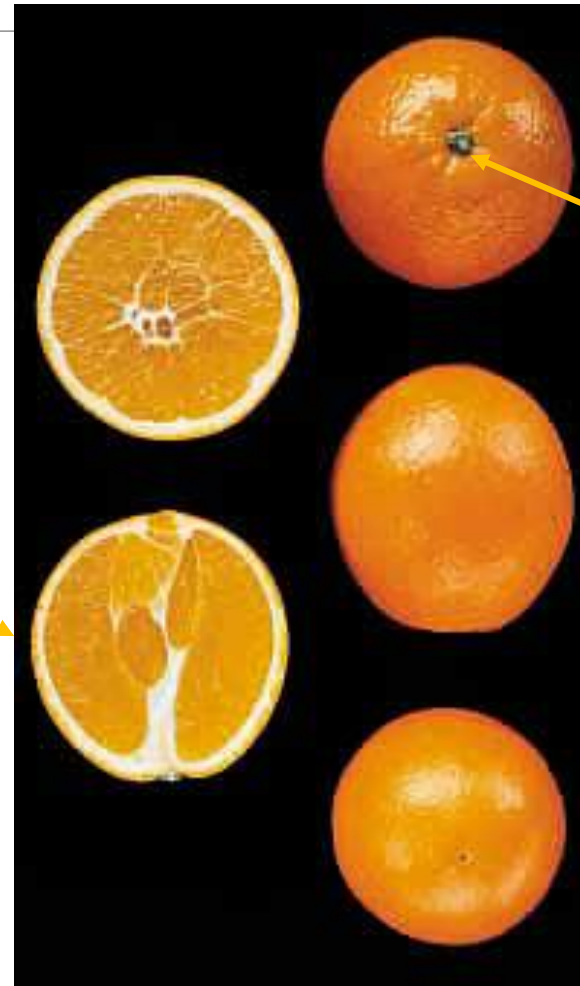
En los frutos de las flores hipóginas también lo podemos ver...



Ovario Súpero.

Receptáculo

Pedicelo



Restos del receptáculo

Aquí también lo vimos



Ovario súpero

Estilo

Estigma

Estilo y estigma secos



En este caso, el fruto que vemos es un fruto seco... ¿sabes qué otros tipos hay?

Fruto



Pedicelo

Restos del estilo



3 Carpelos
(en este caso)

Semillas en
el interior de
los carpelos

<https://www.slideshare.net/billod/lminas-botnica-general>

Es una guía que les puede ayudar a clasificar flores en LIC IV.