

A reprodución nas plantas



O REINO PLANTAS

Son pluricelulares e con tecidos

Teñen células eucariotas vexetais pois posúen parede celular e cloroplastos

Teñen nutrición autótrofa xa que son capaces de elaborar o seu alimento a partir de substancias inorgánicas e da enerxía solar, a través da fotosíntese

Non se desprazan, viven fixas sobre o terreo



AS FUNCIÓNS VITAIS NAS PLANTAS



Nutrición



Relación



Reproducción

Típos de reprodución

A reprodución é unha función vital pola cal se forman novos individuos a partir de células ou estruturas especializadas. Hai dous tipos de reprodución:

- **Reprodución asexual ou vexetativa:** supón a formación dun novo individuo a partir dun só proxenitor, sen que exista intercambio xenético con outro individuo. O novo organismo é idéntico xeneticamente ao proxenitor (clon).
- **Reprodución sexual:** a formación do novo individuo supón a fusión de dúas células sexuais (gametos) producidas polos proxenitores. O novo organismo é unha combinación xenética de ambos.

A REPRODUCCIÓN DAS PLANTAS

Asexual ou vexetativa

- Intervén un só proxenitor
- Os descendentes son xeneticamente idénticos

Sexual

- Interven dous proxenitores
- Cada un deles produce un tipo de célula sexual ou gameto
- Os descendentes presentarán características semellantes aos seus proxenitores

Reproducción asexual ou vexetativa

Neste tipo de reprodución, unha célula ou unha parte da planta independízase e dá orixe a un novo organismo xeneticamente idéntico ao proxenitor.

Denomínase **propágulo** a porción da planta capaz de separarse e xerar un novo individuo. Este propágulo pode ser pluricelular ou unicelular.

A reprodución asexual pode producirse por **fragmentación** ou por **esporulación asexual**.

FRAGMENTACIÓN

É unha forma de reprodución asexual na que unha porción pluricelular da planta nai orixina o novo individuo. Polo xeral, o propágulo termina por se independizar da planta nai. Se non se separa, fórmanse colonias clonais. Existen os seguintes tipos de fragmentación:



Estolóns

Son ramas laterais que emiten raíces e orixinan unha nova planta, como os amorodos.



Rizomas

Son talos alongados subterráneos que desenvolven xemas que dan novas plantas, como o lirio.



Tubérculos

Son talos subterráneos engrosados cuxas xemas dan lugar a novas plantas, como a pataca.

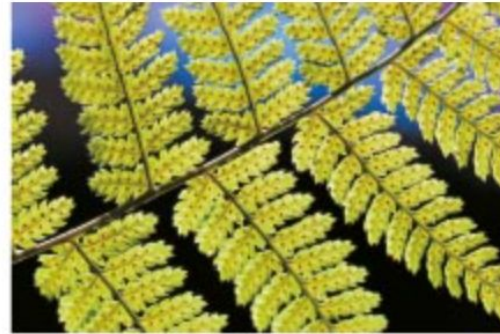


Bulbos

Son talos subterráneos de reserva, con xemas que desenvolven novas plantas, como a cebola.

ESPORULACIÓN ASEXUAL

O propágulo é unha célula chamada espora e xerada por mitose (mitospora). Este tipo de reprodución asexual dáse en musgos e fentos.



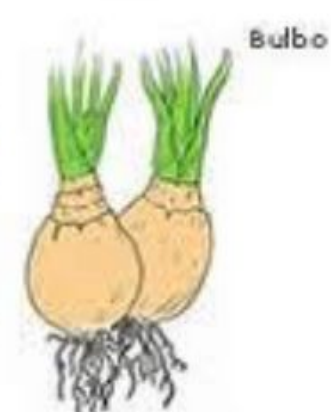
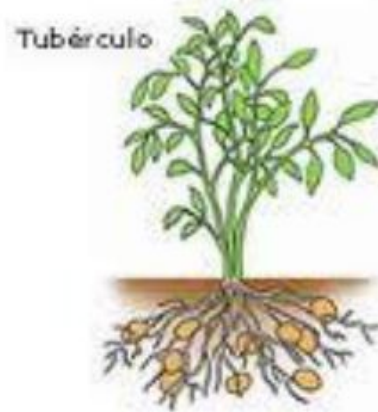
REPRODUCCIÓN ASEXUAL OU VEXETATIVA

Intervén un só
proxenitor

Os descendentes son
idénticos a el

Tipos:

- Estolóns
- Tubérculos
- Bulbos
- Rizomas
- Fragmentación



ESTOLÓNS

Son talos finos que medran paralelos ao chan

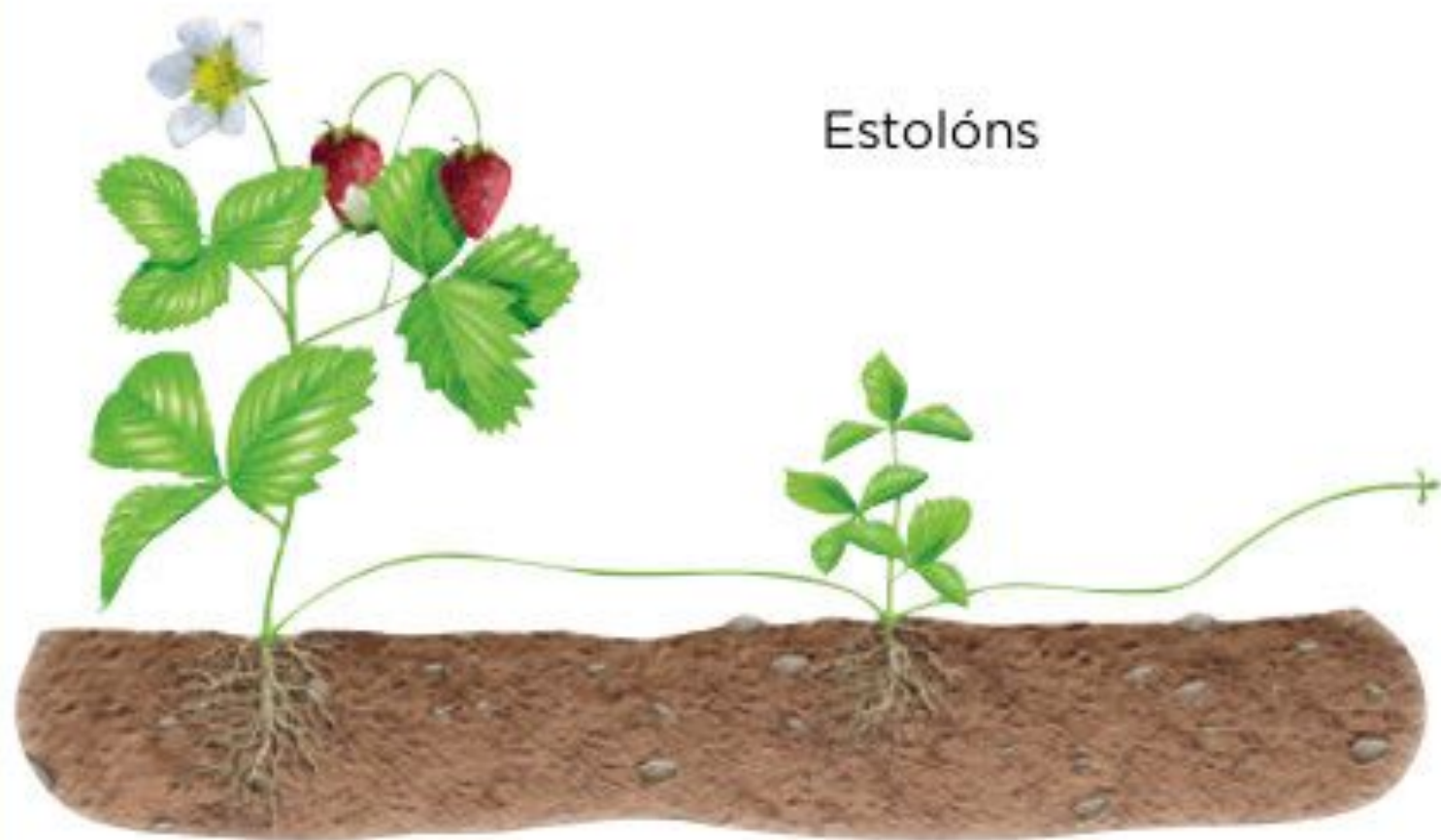
Deses talos poden xurdir raíces e desenvolverse unha nova planta

Exemplos:

- Os amorodos e a menta



Un ejemplo de formación de xemas



TUBÉRCULOS

Son talos subterráneos
que almacenan
nutrientes

Os tubérculos poden
dar lugar a unha nova
planta

Exemplos:

- A pataca, a iuca, o boniato



BULBOS

Son talos subterráneos con envoltas carnosas que almacenan nutrientes



A partir do bulbo pode xurdir unha nova planta



RIZOMAS

Son talos subterráneos

A partir deles poden formarse novas plantas

Exemplos:

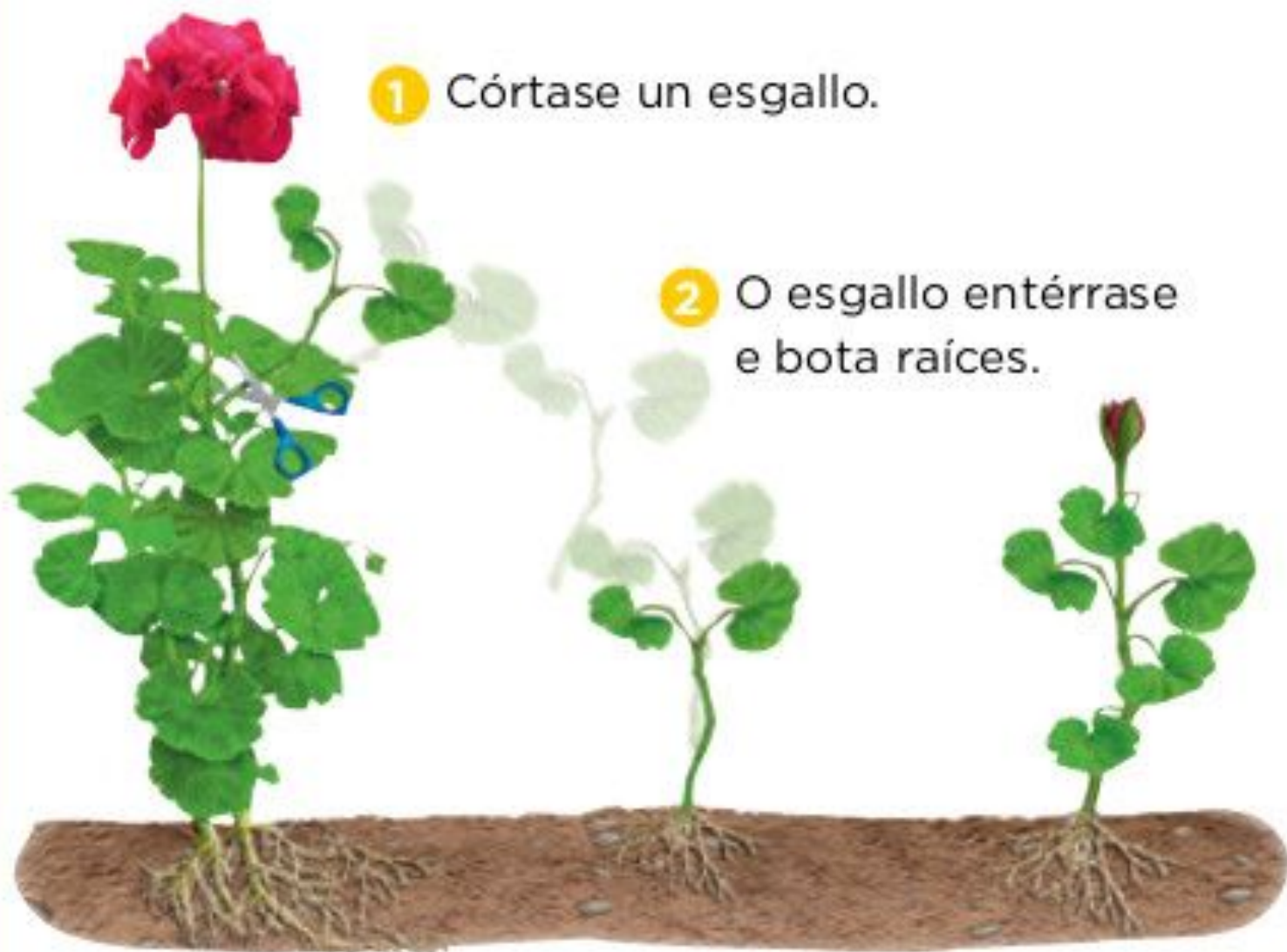
- Multitude de herbáceas, os xuncos e árbores como os carballos



Rizoma
Lirio



Un exemplo de reprodución por fragmentación



Un ejemplo de reproducción por esporas



REPRODUCCIÓN ASEXUAL



Reproducción sexual

O concepto de **sexualidade** ten en bioloxía o significado de intercambio xenético entre dous organismos.

Nos organismos máis primitivos, a sexualidade non está unida á multiplicación do individuo ou reprodución. Por exemplo, as bacterias teñen reprodución asexual por división celular e, de modo independente, intercambio xenético entre dúas bacterias, pero sen reprodución.

Ao longo da evolución, a sexualidade e a reprodución uníronse no proceso de reprodución sexual: cada individuo fabrica unha célula especial ou **gameto**, que se une con outra doutro individuo para formar a célula ovo ou **cigoto** que, por divisións sucesivas, formará o novo organismo.

Este organismo é o resultado dunha combinación única de xenes dos seus proxenitores e, por tanto, é un ser xeneticamente distinto. Deste modo, aumenta a diversidade xenética da especie e hai máis oportunidades para conseguir novas adaptacións e formas.

TIPOS DE REPRODUÇÃO SEXUAL SEGUNDO A MORFOLOGIA DOS GAMETOS

Isogamia

Os dois gametos, masculino e feminino, são morfologicamente iguais.
É própria dos organismos sexuais mais primitivos.

Anisogamia

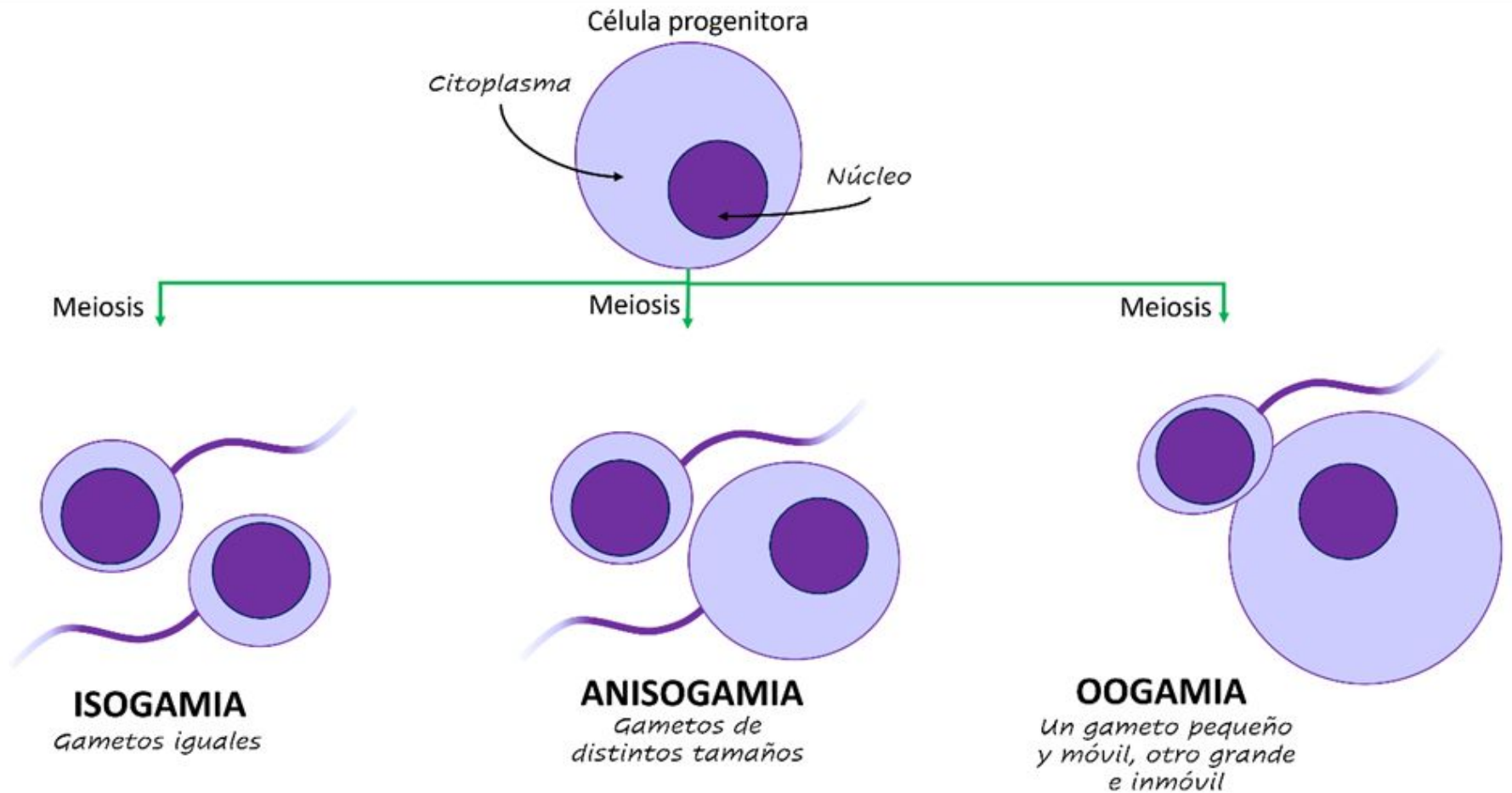
Os dois gametos são diferentes.
O feminino ou **oosfera** adota ser imóvel e grande; o masculino ou **anterozoide**, móbil e mais pequeno.

isogamia



anisogamia

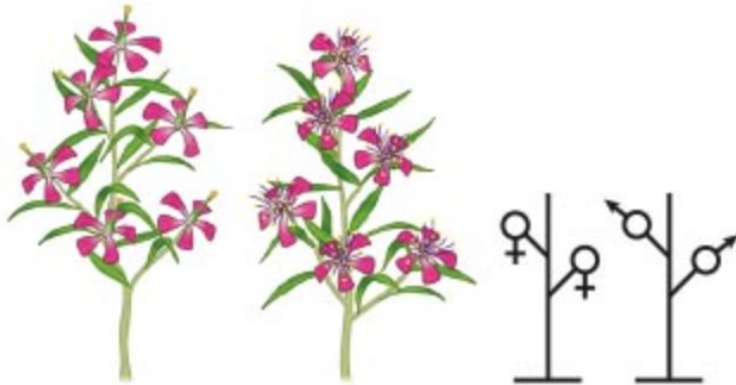




A formación dos gametos denomínase **gametoxénese** e nos organismos pluricelulares ten lugar en órganos especializados ou **gametanxios**.

TIPOS DE PLANTAS SEGUNDO A SÚA SEXUALIDADE

Unisexuais ou dioicas



Son especies que presentan dous tipos de individuos **unisexuais**; uns producen gametos masculinos e outros, femininos.

Hermafroditas ou monoicas

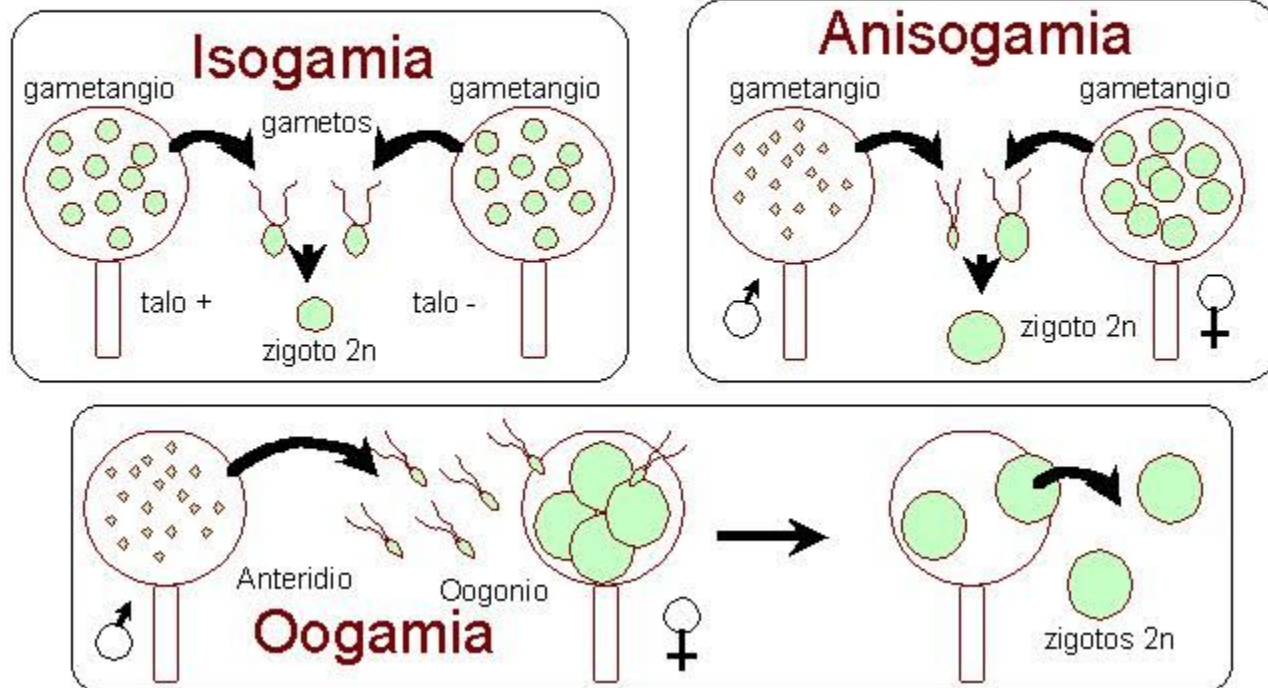


Son especies que presentan un único tipo de individuos, que son portadores tanto dos órganos masculinos como dos femininos.

Desde o punto de vista biolóxico, a reprodución sexual supón a fusión de dúas células no proceso da **fecundación**.

No caso das plantas, nesa fusión o gameto masculino só achega o seu núcleo, é dicir, o seu material xenético, mentres que o gameto feminino achega o seu núcleo, o seu citoplasma e os seus orgánulos.

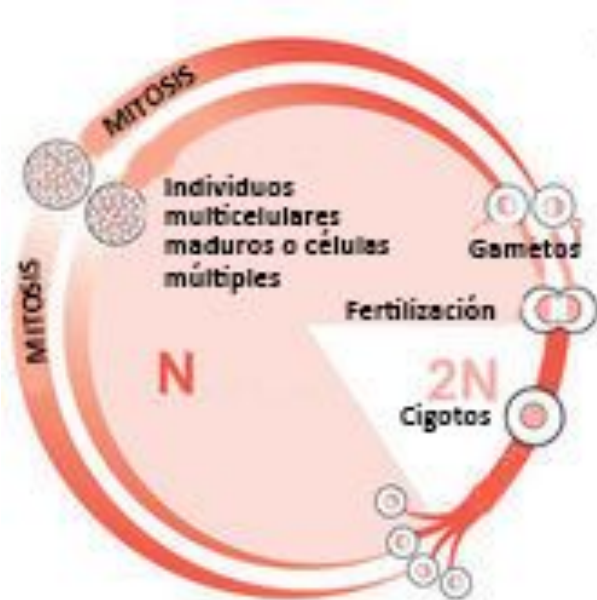
Tipos de reprodución sexual en protofitas y talofitas
A: con gametos flagelados



Os ciclos biológicos

Os ciclos biolóxicos

No ciclo vital de todos os organismos que se reproducen de forma sexual, hai un momento no que ten lugar unha reprodución celular por meiose. En función do momento do ciclo no que se produce a meiose, distínguense tres tipos de ciclos biolóxicos:



a) Ciclo de vida aploide

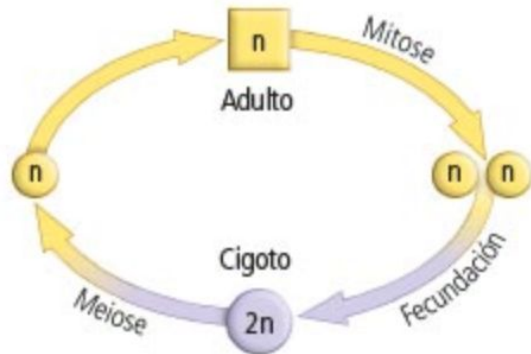


(b) Ciclo de vida diploide



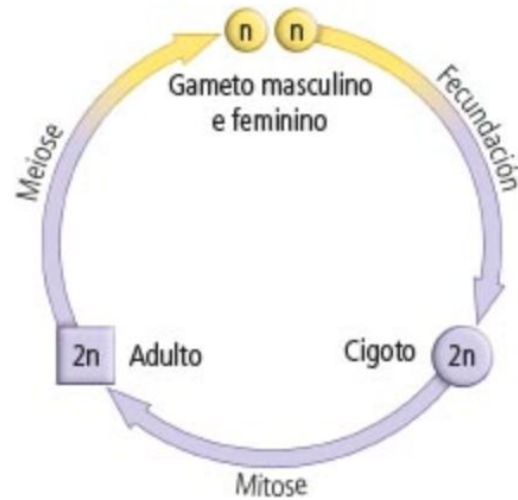
(c) Alternancia de xeracións

HAPLONTE



A meiose ten lugar na primeira división do cigoto, que é a única fase diploide, xa que o organismo pluricelular resultante por crecemento e desenvolvemento é haploide. Os gametos que forman son tamén haploides. É típico de moitos fungos e protistas.

DIPLONTE



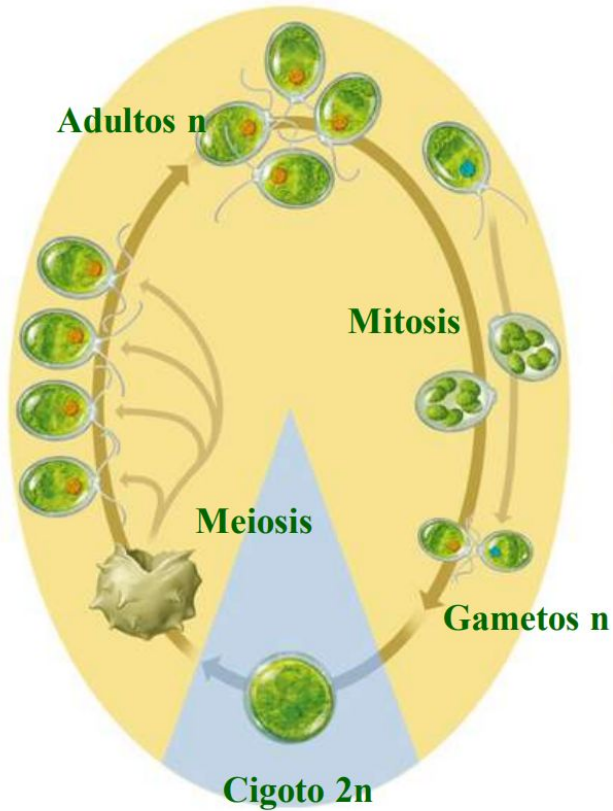
A meiose ten lugar ao formarse os gametos (unicelulares), que son a fase haploide, mentres que, a partir da fecundación, o cigoto e o organismo pluricelular que se forman son a fase diploide. É un ciclo típico de animais e moitas algas.

HAPLODIPLONTE OU DIPLOHAPLONTE



Altéranse fases haploide e diploide pluricelulares, cun tempo de vida similar. A fase diploide denomínase esporófito e, a haploide, gametófito. É un ciclo típico das plantas, nas que a fase do gametófito se foi reducindo ao avanzar na evolución.

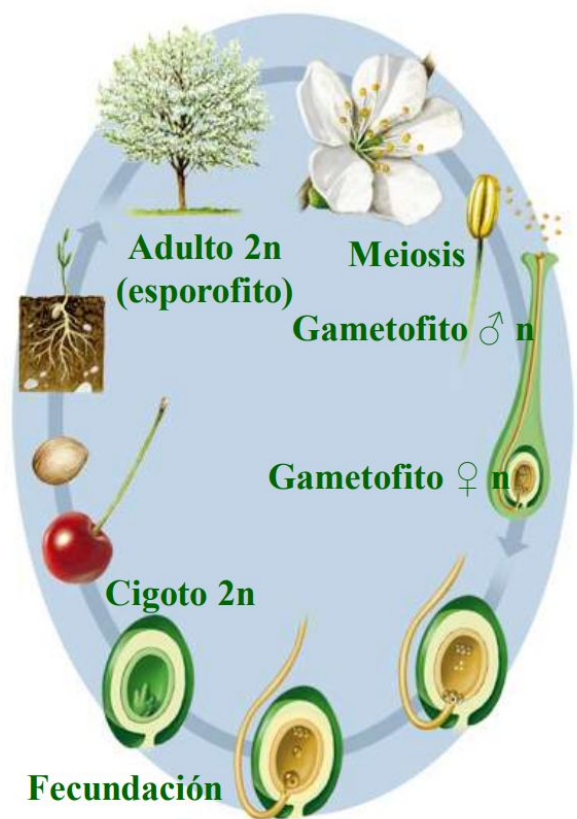
Ciclo haplonte



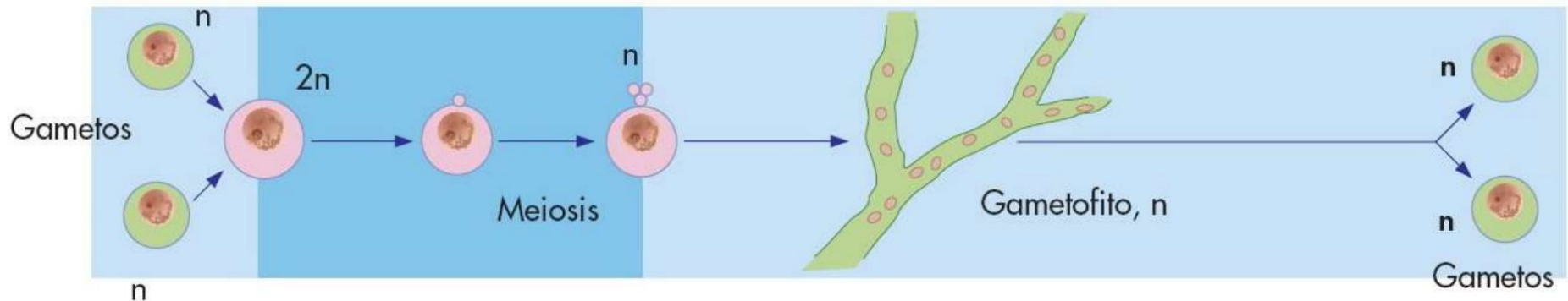
Ciclo diplonte



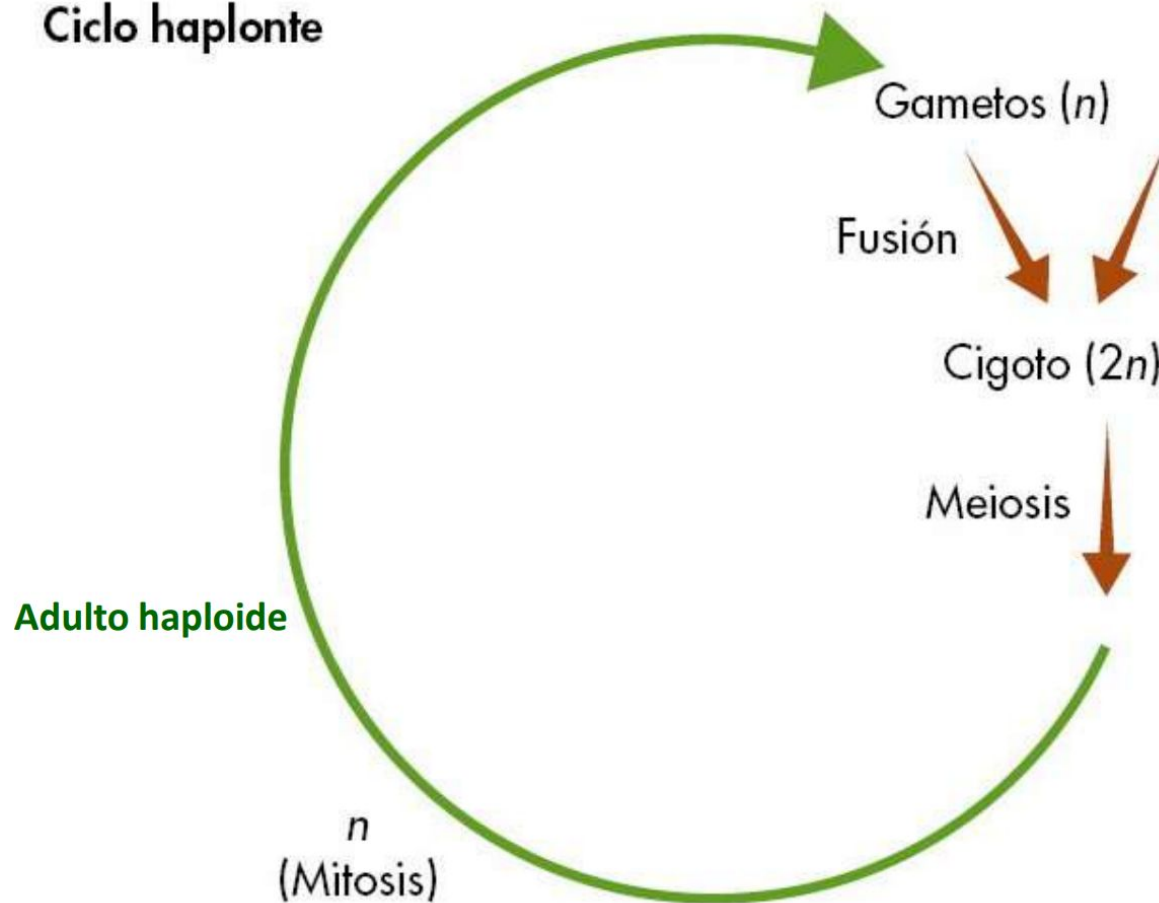
Ciclo diplohaplonte



CICLO BIOLÓGICO HAPLONTE



Ciclo haplonte

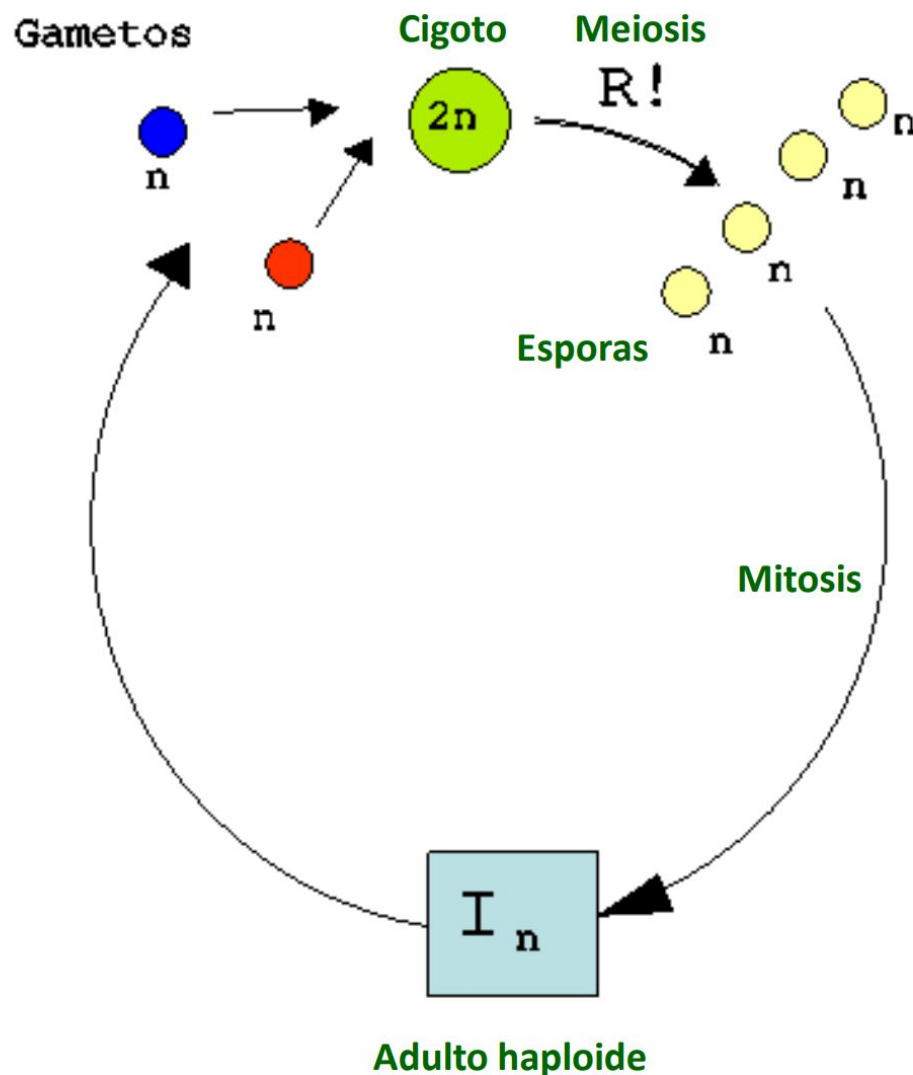


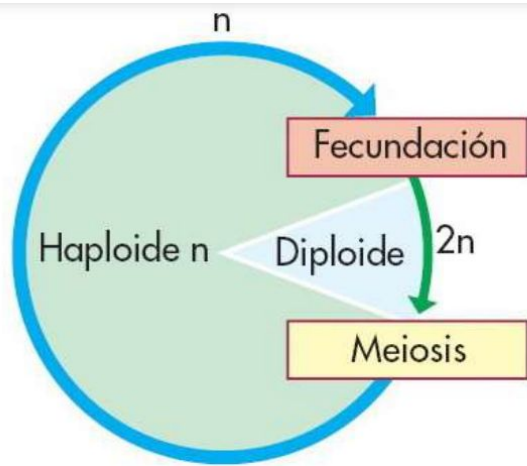
Ciclo haplonte

Haplontes. En este tipo de ciclo biológico el cigoto diploide originado por fecundación experimenta la meiosis (R!) y da lugar a cuatro células haploides o **esporas** asexuadas que se desarrollan dando origen a un individuo adulto haploide (n). Éste formará gametos sin mediar la meiosis.

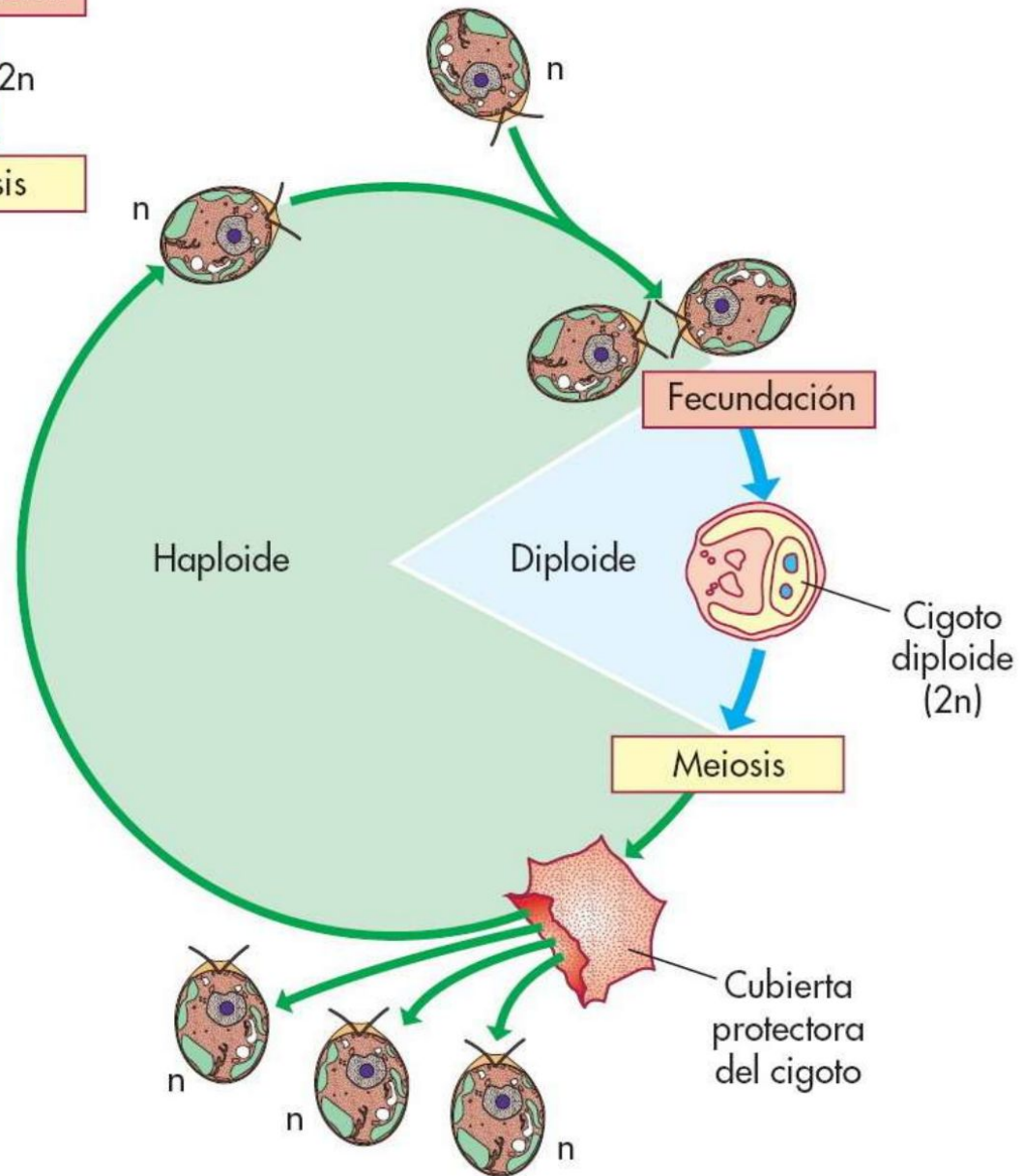
Se trata de un ciclo en el que la meiosis se encuentra inmediatamente después de la fecundación.

Son haplontes algunas especies de algas, hongos y protistas





Esquema del ciclo haplonte. La meiosis se produce después de la fecundación



**Ciclo haplonte del
alga *Chlamydomonas***

CICLO HAPLOIDE

Soy una alga verde unicelular.

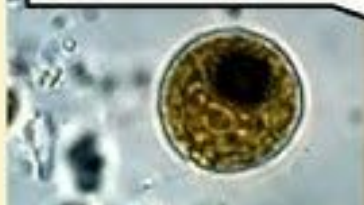


Imagen de *Chlamydomonas* al microscopio óptico.

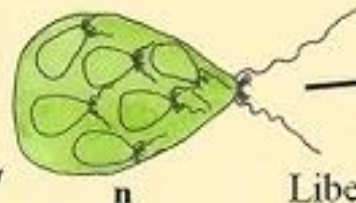


Imagen al microscopio electrónico de barrido (10000x) de *Chlamydomonas*

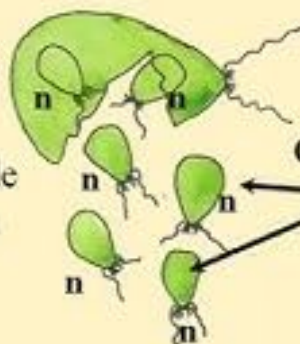
Individuo adulto



El individuo adulto produce gametos por mitosis.

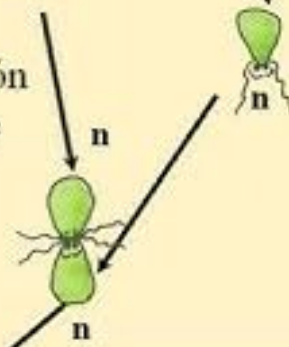


Liberación de los gametos



Gametos

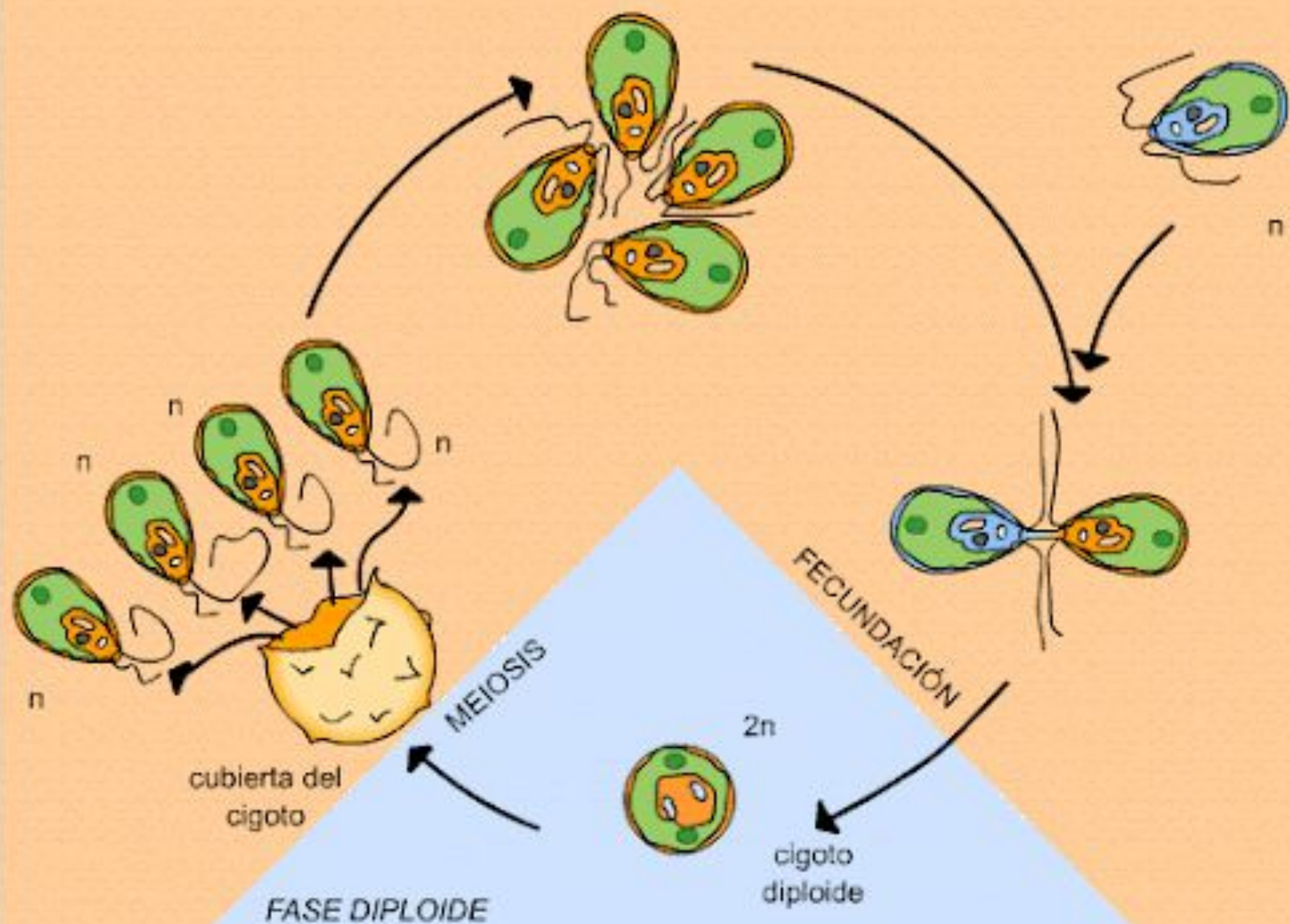
En la fecundación los gametos se fusionan.



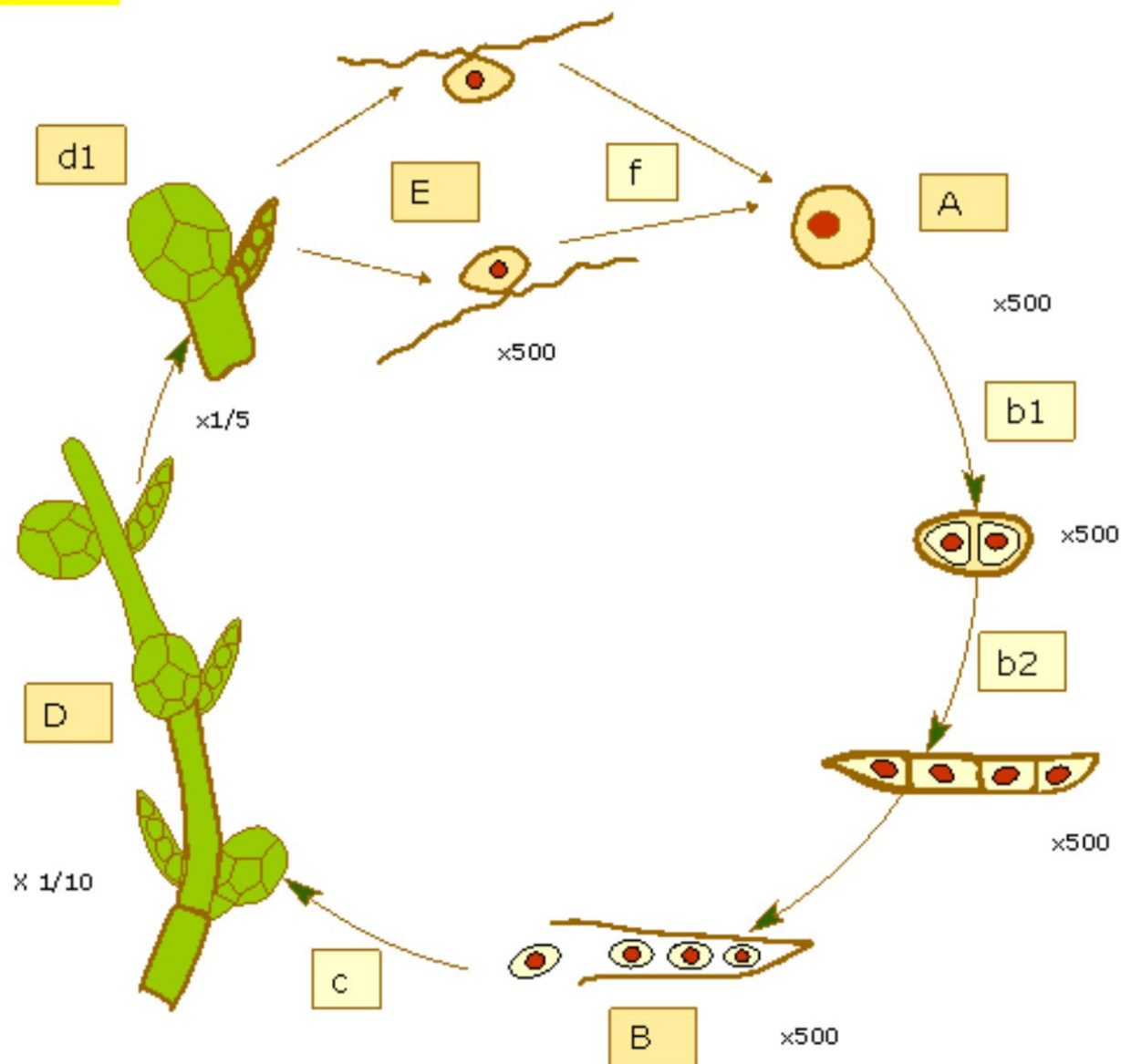
Ciclo de *Chlamydomonas*

E. Fenoy

FASE HAPLOIDE



Ciclo haplonte: alga sp.



D: organismo haploide (n).

d1: órganos reproductores.

E: gametos (n).

f: fecundación.

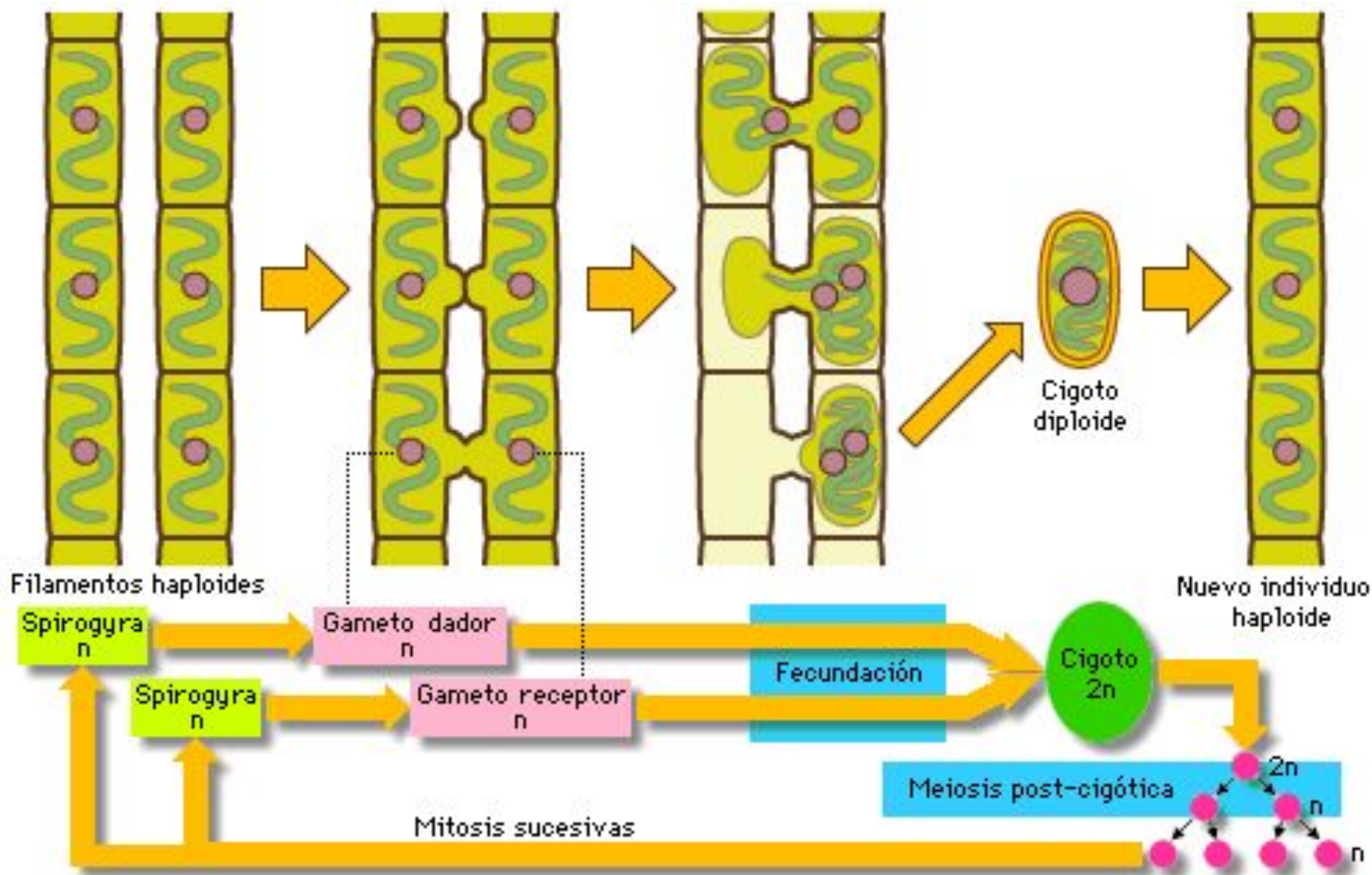
A: cigoto (2n).

b1: 1ª división de la meiosis.

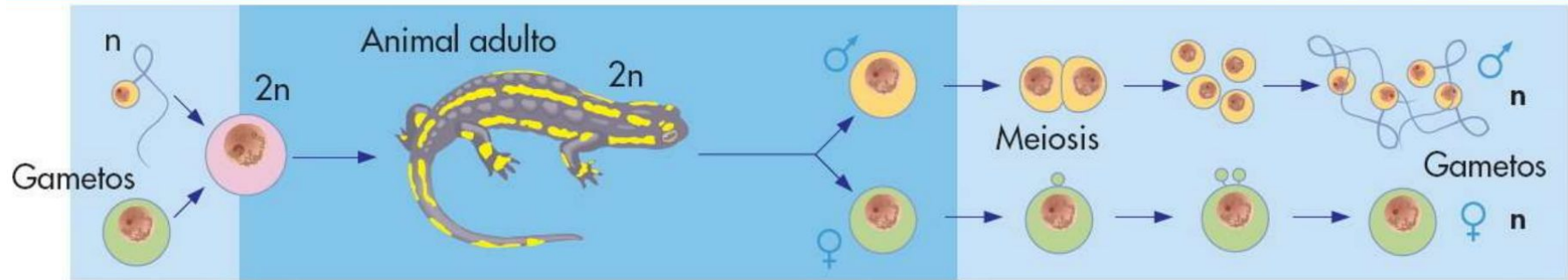
b2: 2ª división de la meiosis.

B: esporas haploides (n).

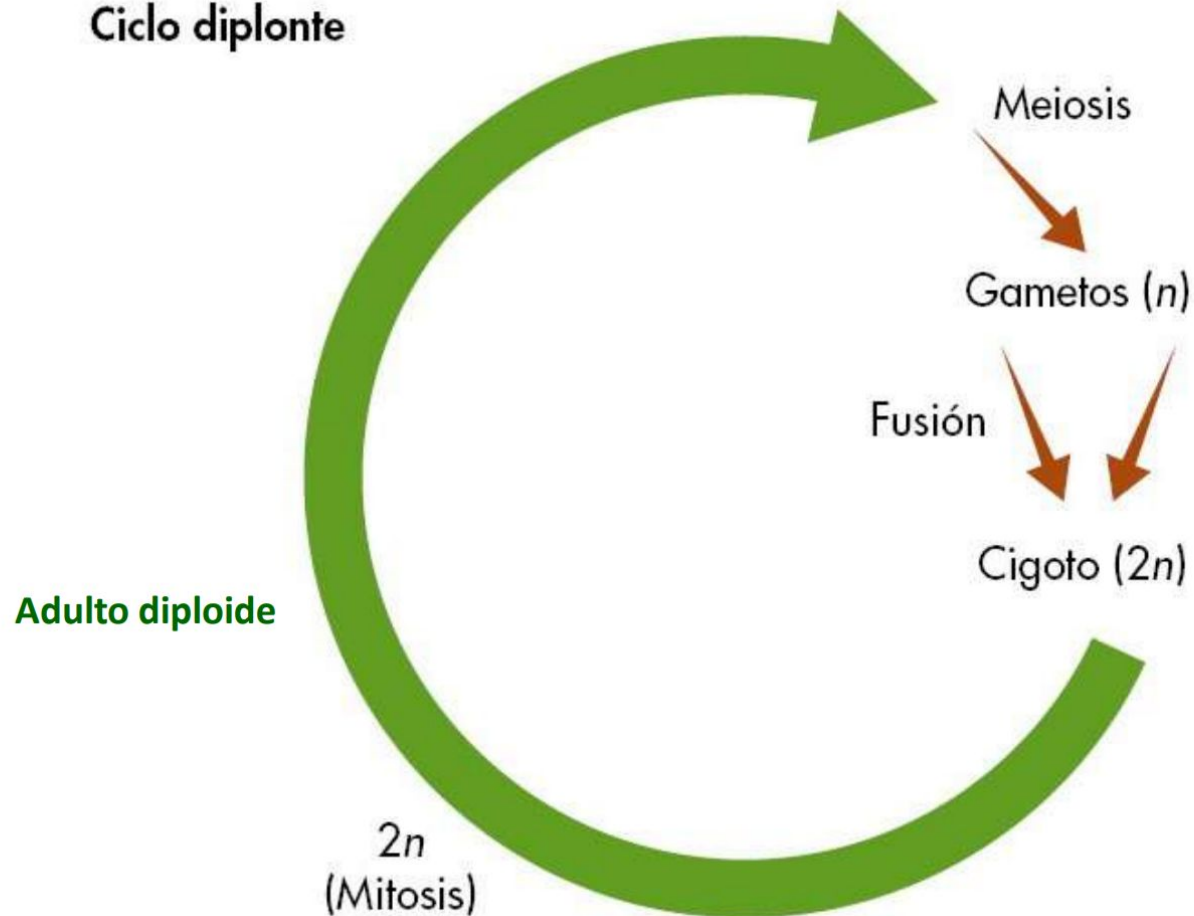
c: desarrollo.



CICLO BIOLÓGICO DIPLONTE



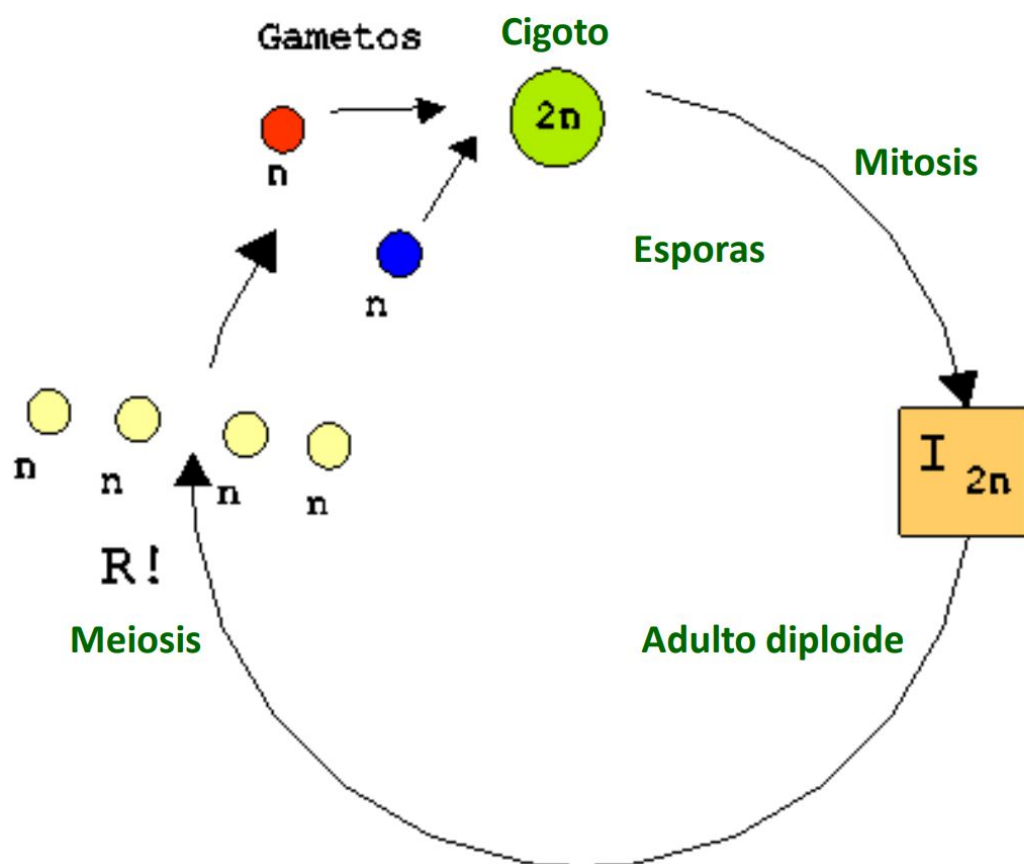
Ciclo diplonte

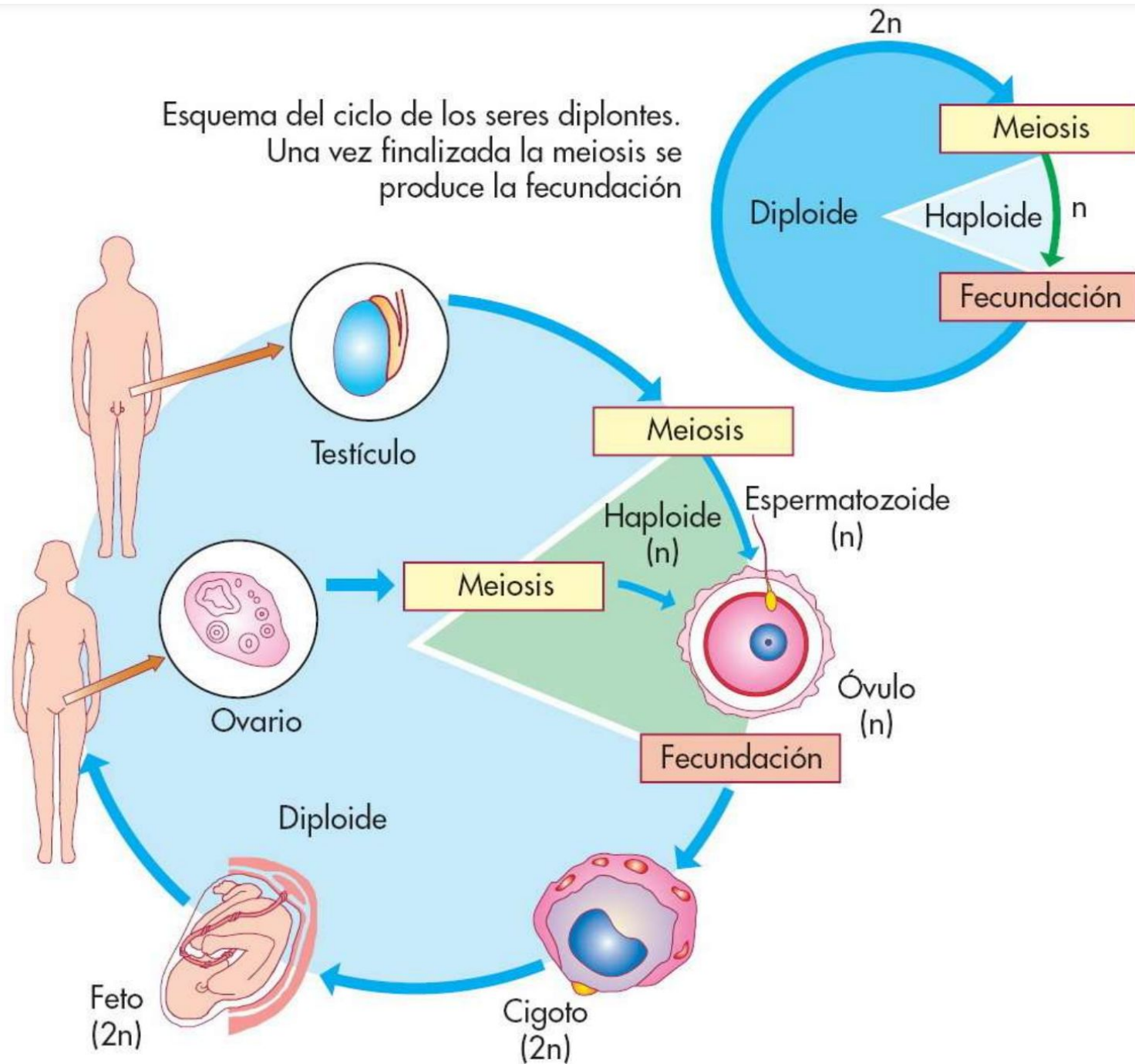


Ciclo diplonte

Diplontes. Con los diplontes sucede todo lo contrario ya que la meiosis (R!) no está después de la fecundación sino que la precede. El individuo adulto es diploide ($2n$) y sólo los gametos son haploides (n).

Tienen un ciclo diplonte los animales y algunas especies de unicelulares, de algas y de hongos.

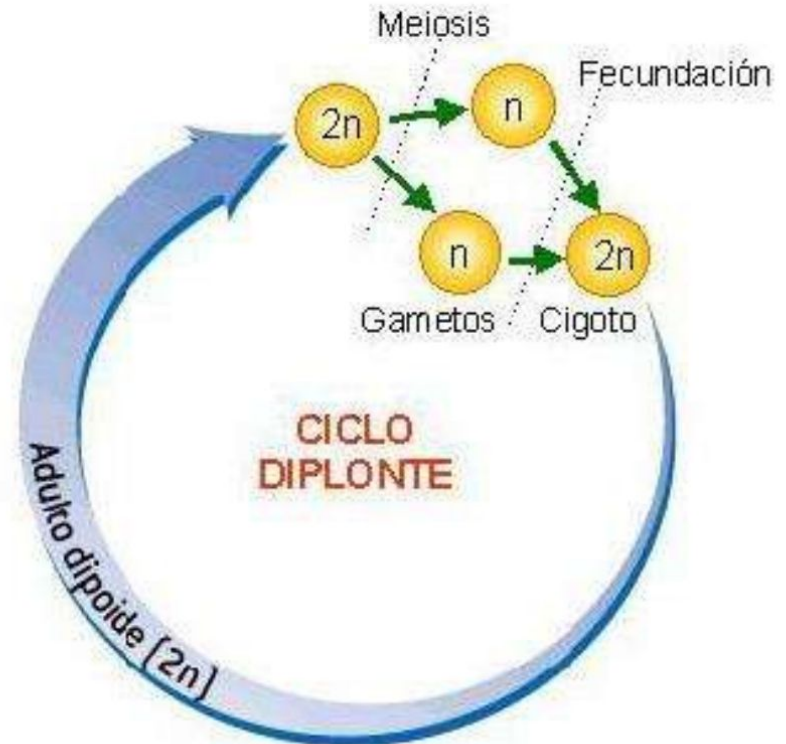




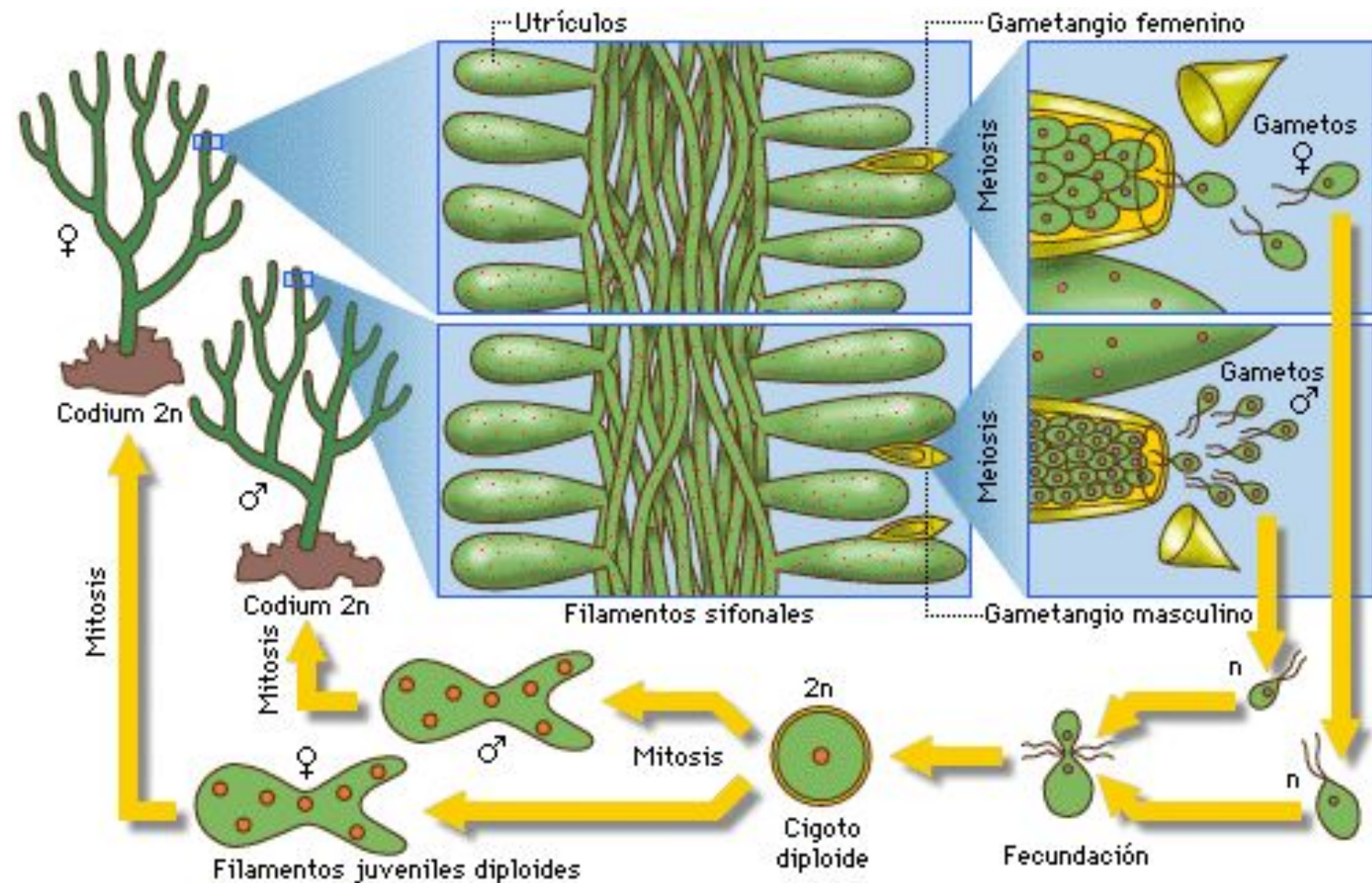
COMPARACIÓN DE LOS CICLOS HAPLONTE Y DIPLONTE



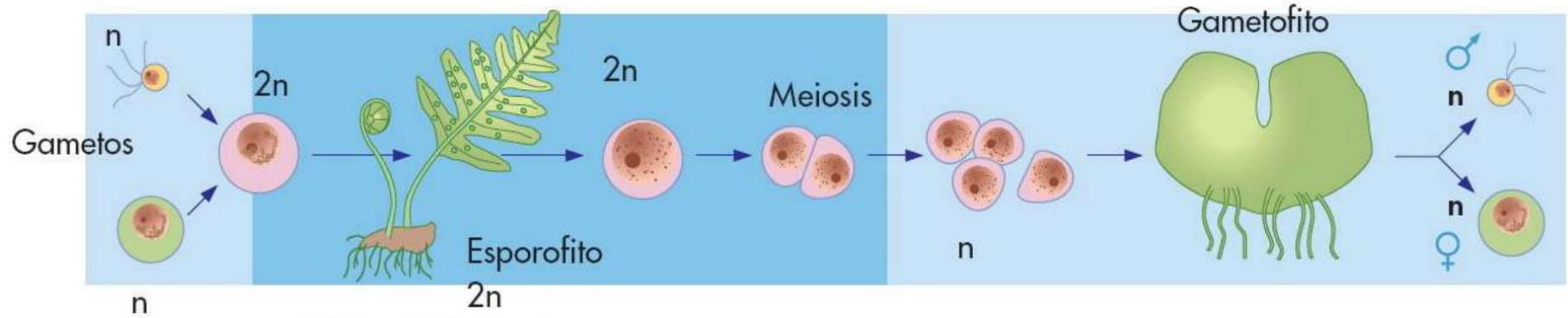
Es característico de organismos que poseen una dotación cromosómica haploide. La meiosis tiene lugar tras la fecundación.



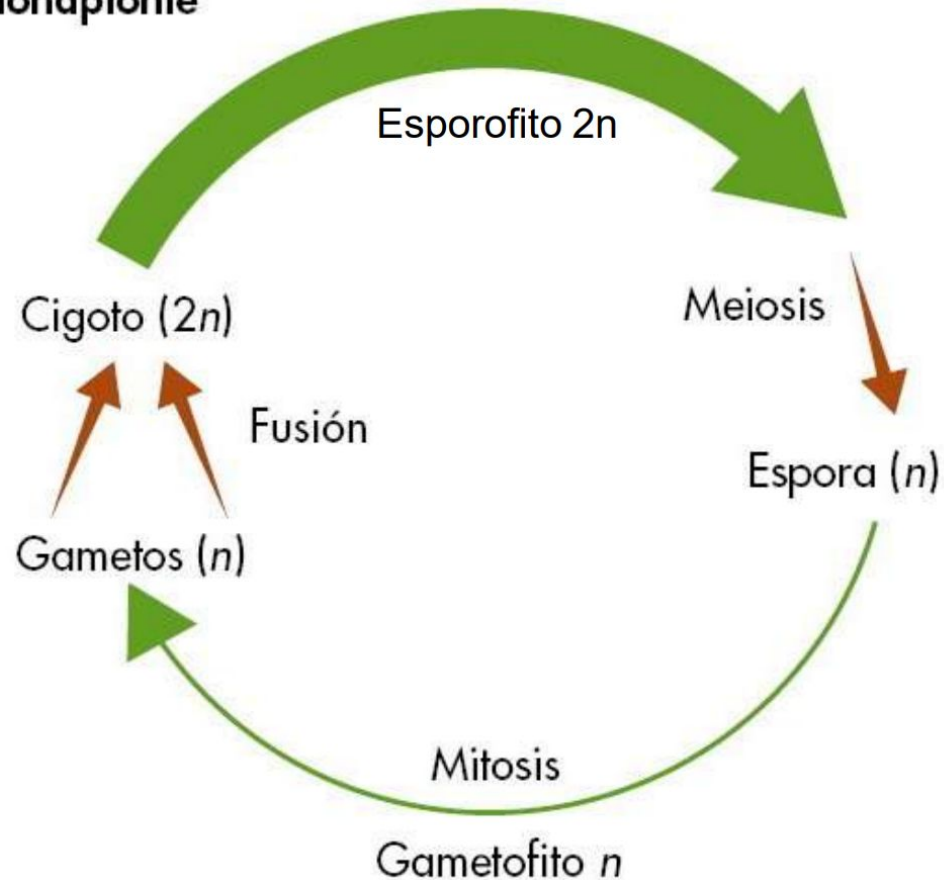
Es característico de organismos que poseen una dotación cromosómica diploide. La meiosis tiene lugar antes de la fecundación.



CICLO BIOLÓGICO DIPLOHAPLONTE (haplodiplonte o diplohaplofásico)



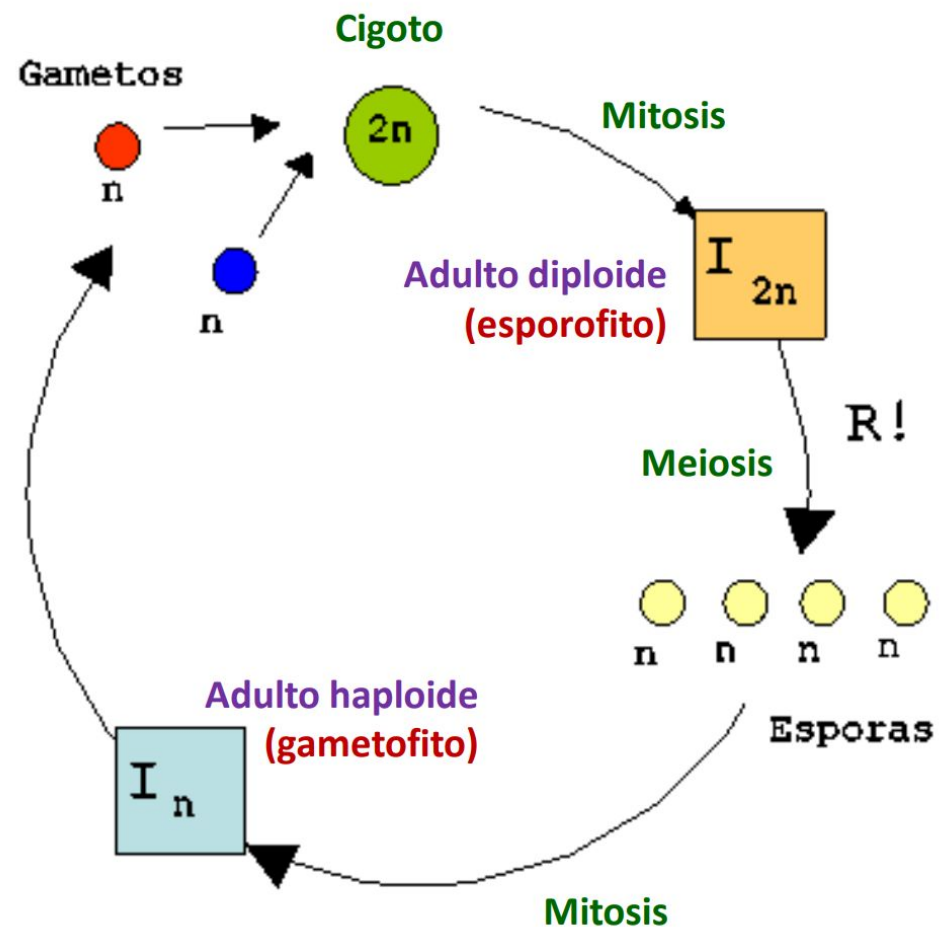
Ciclo diplohaplonte



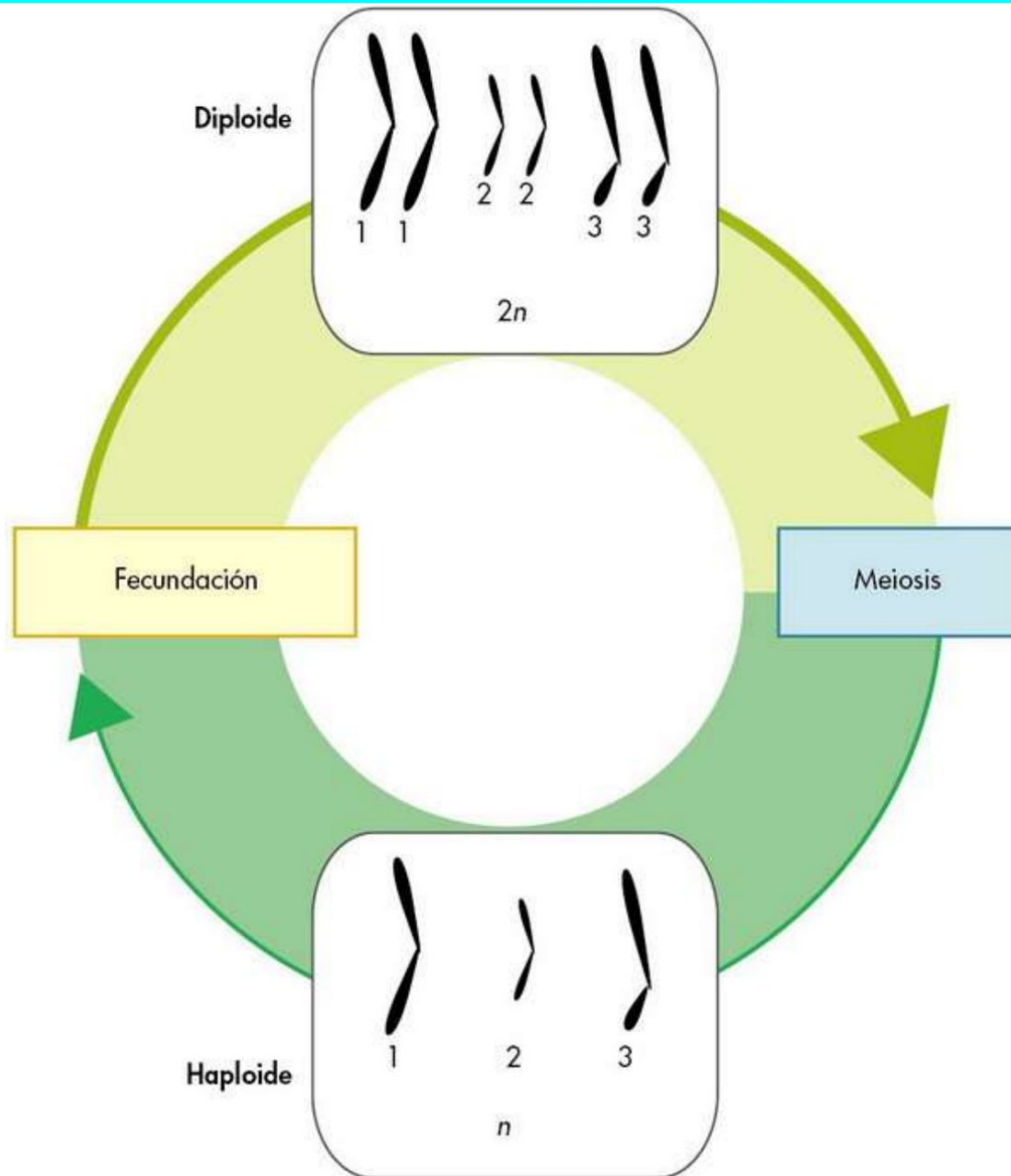
Ciclo diplohaplonte

Diplohaplontes o haplo-diploides. Del cigoto se desarrolla, como en los diplontes, una generación diploide en la que tiene lugar la meiosis (R!), no para producir gametos, sino para dar células haploides, **esporas**, cada una de las cuales desarrolla un organismo haploide productor de gametos.

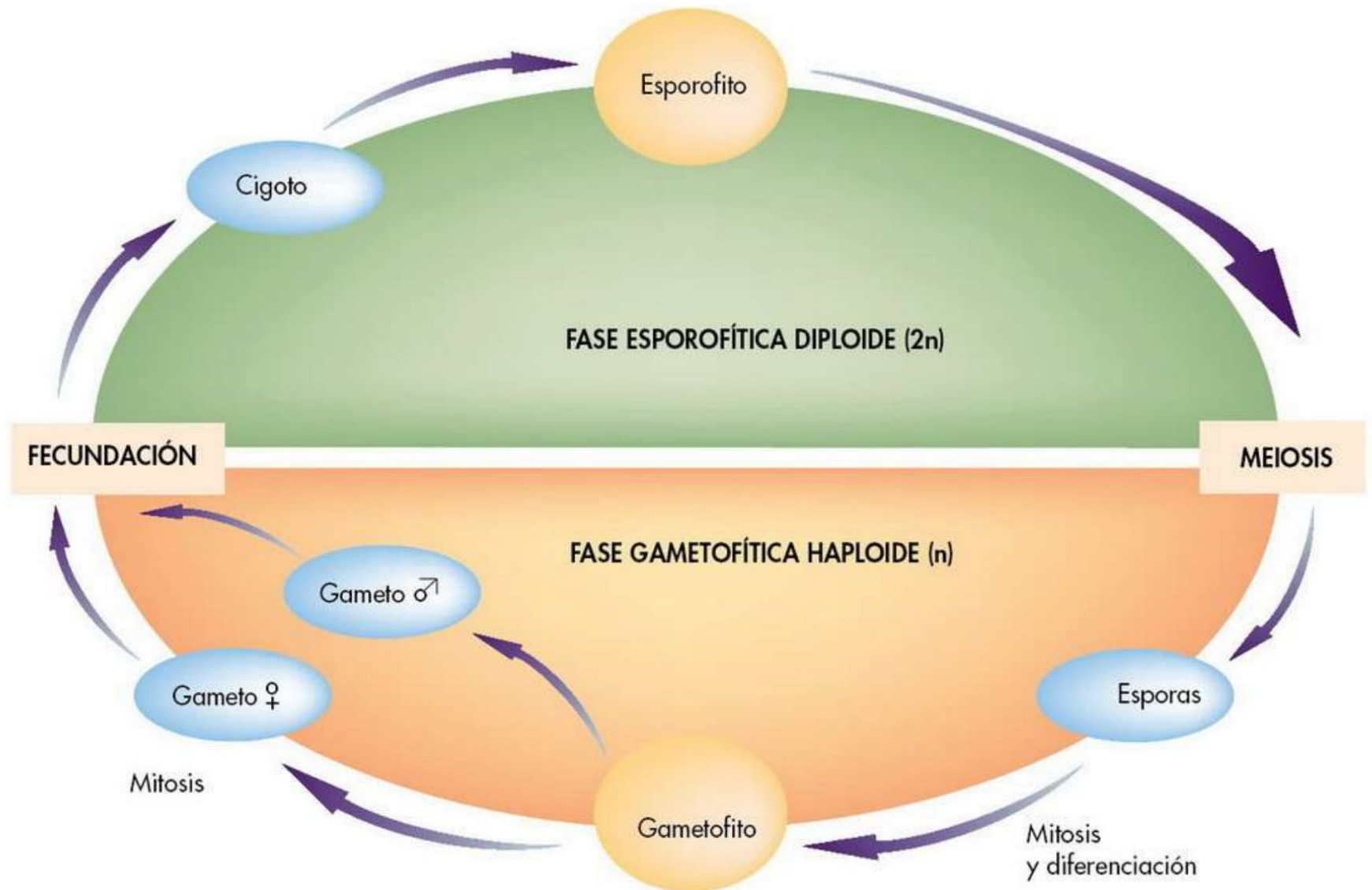
Este tipo de ciclos se dan en los organismos vegetales como los musgos, helechos y plantas superiores.



CICLO BIOLÓGICO DIPLOHAPLONTE (haplodiplonte o diplohaplofásico)



CICLO BIOLÓGICO DIPLOHAPLONTE



A reprodución alternante nas plantas sen sementes

Reprodución alternante nos mofos

Nos mofos, cada tipo de reprodución (sexual e asexual) xera unha planta cunha forma característica:

- Mediante reprodución sexual orixínase unha planta chamada **esporófito**.
- A partir dunha espora, orixínase unha planta chamada **gametófito**.

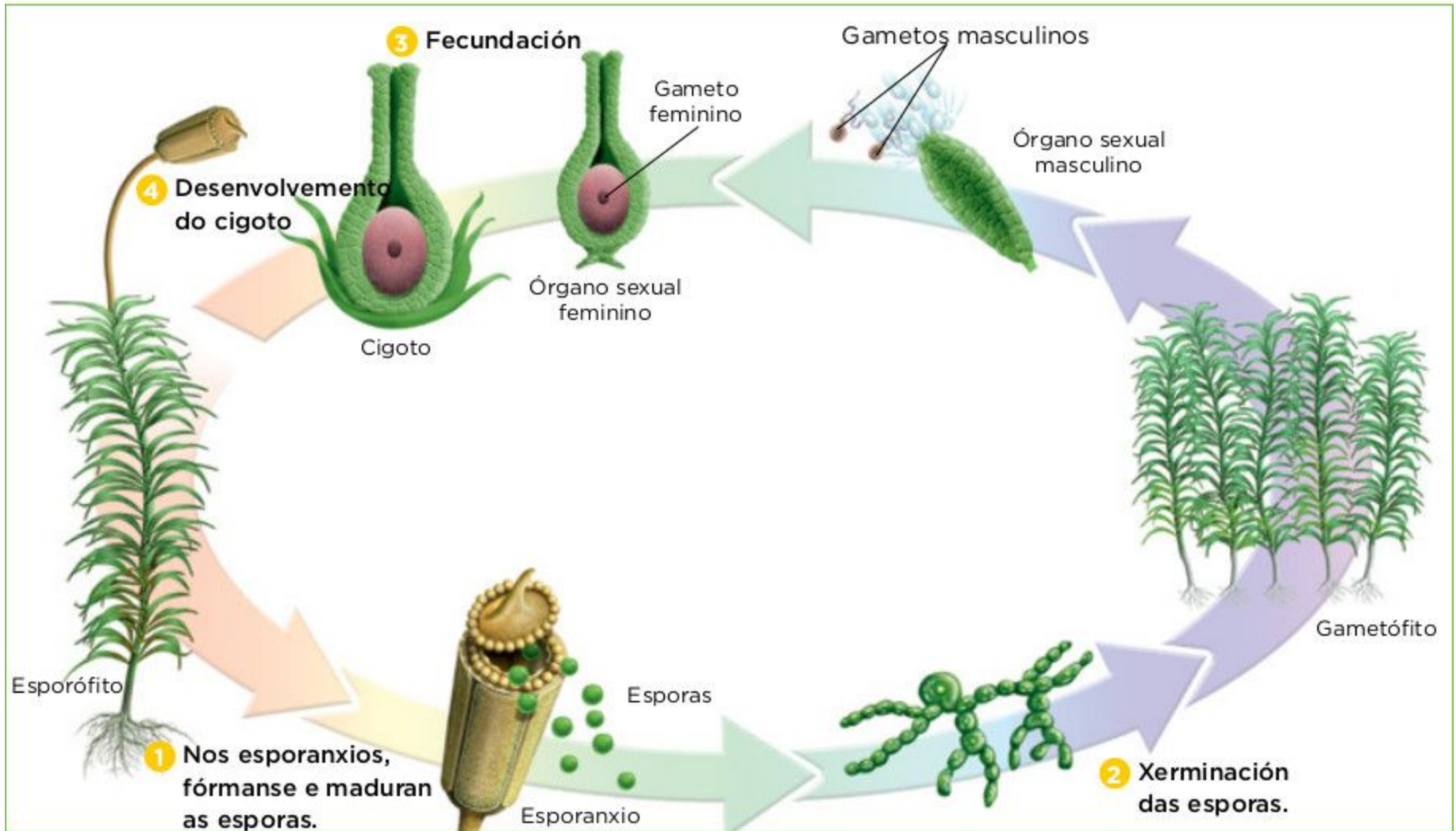
(1) Na fase que coñecemos como **esporófito**, nas estruturas denominadas **esporanxios**, fórmanse e maduran as esporas.

(2) As esporas maduras caen ao solo e, ao xerminaren, forman unha pequena planta, o **gametófito**, que ten uns órganos sexuais onde se forman os gametos.

(3) A unión destes gametos ou **fecundación** orixina un **cigoto**.

(4) O desenvolvemento do cigoto produce un novo **esporófito**.

A reprodución alternante dun mofo



Ciclo vital de los musgos

Gametofito maculino (n)



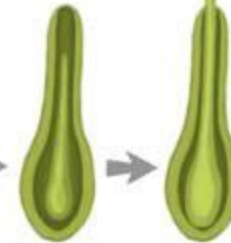
Anteridios



Espermatozoides



Esporofito en formación



Oosfera

Esporofito (2n)



Gametofito femenino (n)



Arquegonios



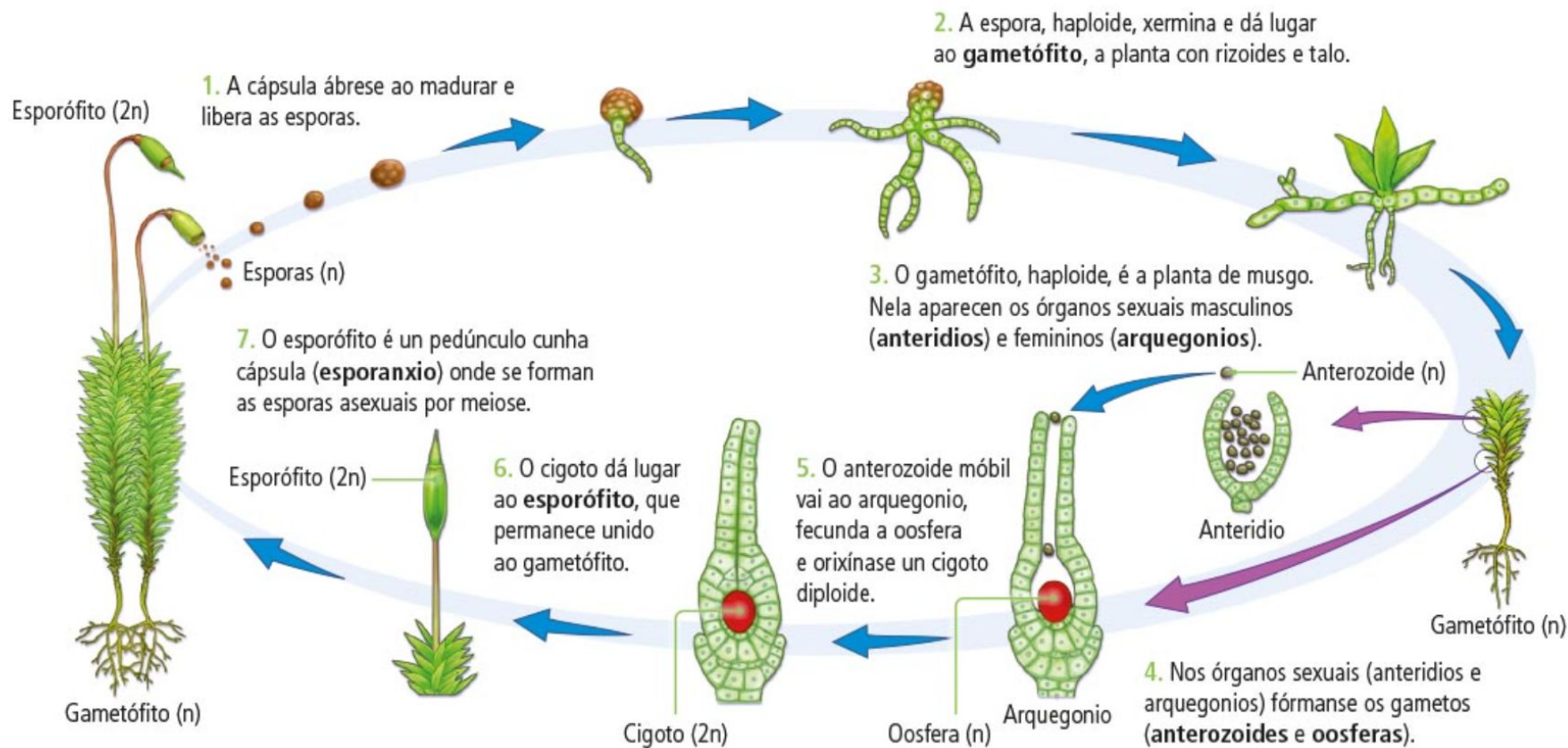
Esporas



Protonema



X. Román
04/10/08



Ciclo de vida de un musgo





Plungo - es por a

La capsule de réponse est libre, et les réponses sont au public.





Esporofito

Gametofito

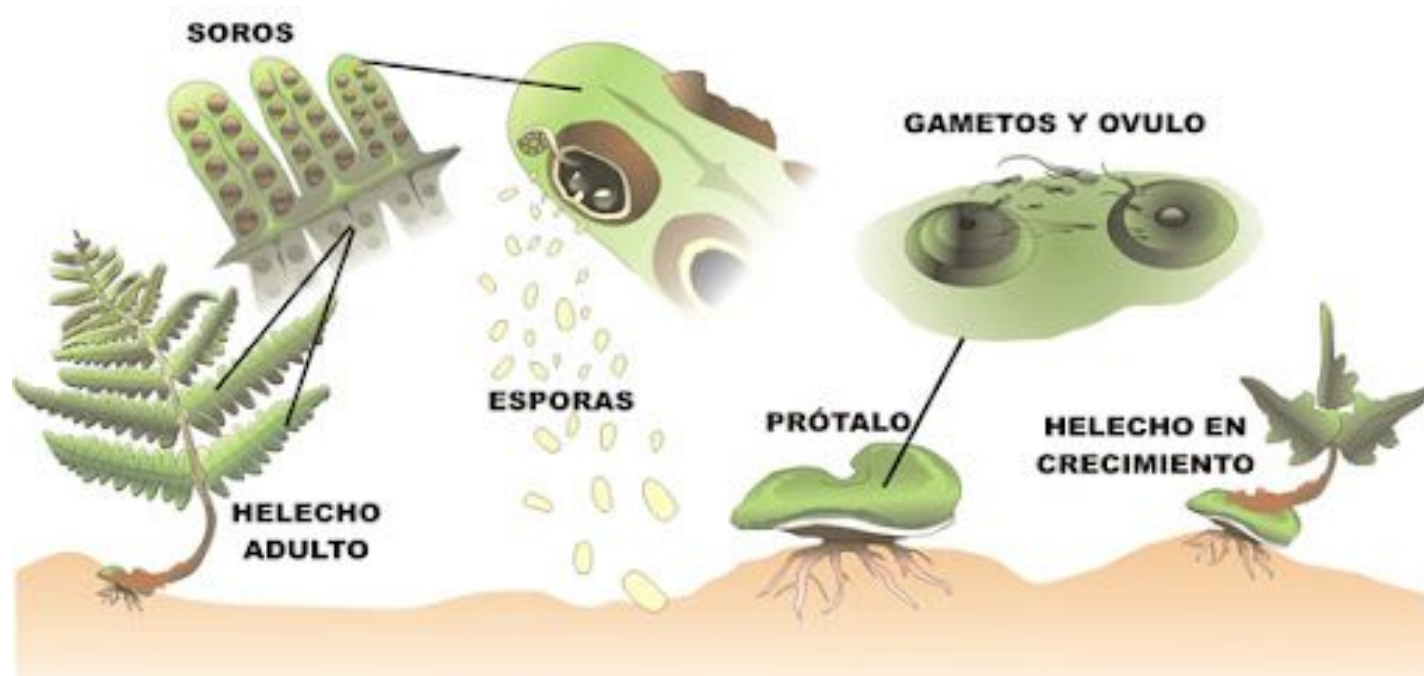


Esporófito

Gametófito

A reproducción alternante nas plantas sen sementes

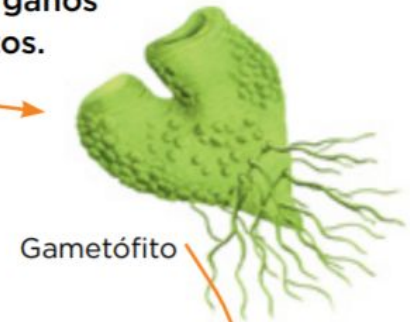
Nas plantas sen sementes, como os fentos e os musgos, obsérvase doadamente como se vai alternando a reprodución asexual por **esporas** coa sexual mediante **gametos**, proceso denominado **reproducción alternante**.



- 1** Nos esporanxios fórmanse e maduran as esporas.



- 2** Cando as esporas se desenvolven forman un gametófito con órganos sexuais que producen gametos.

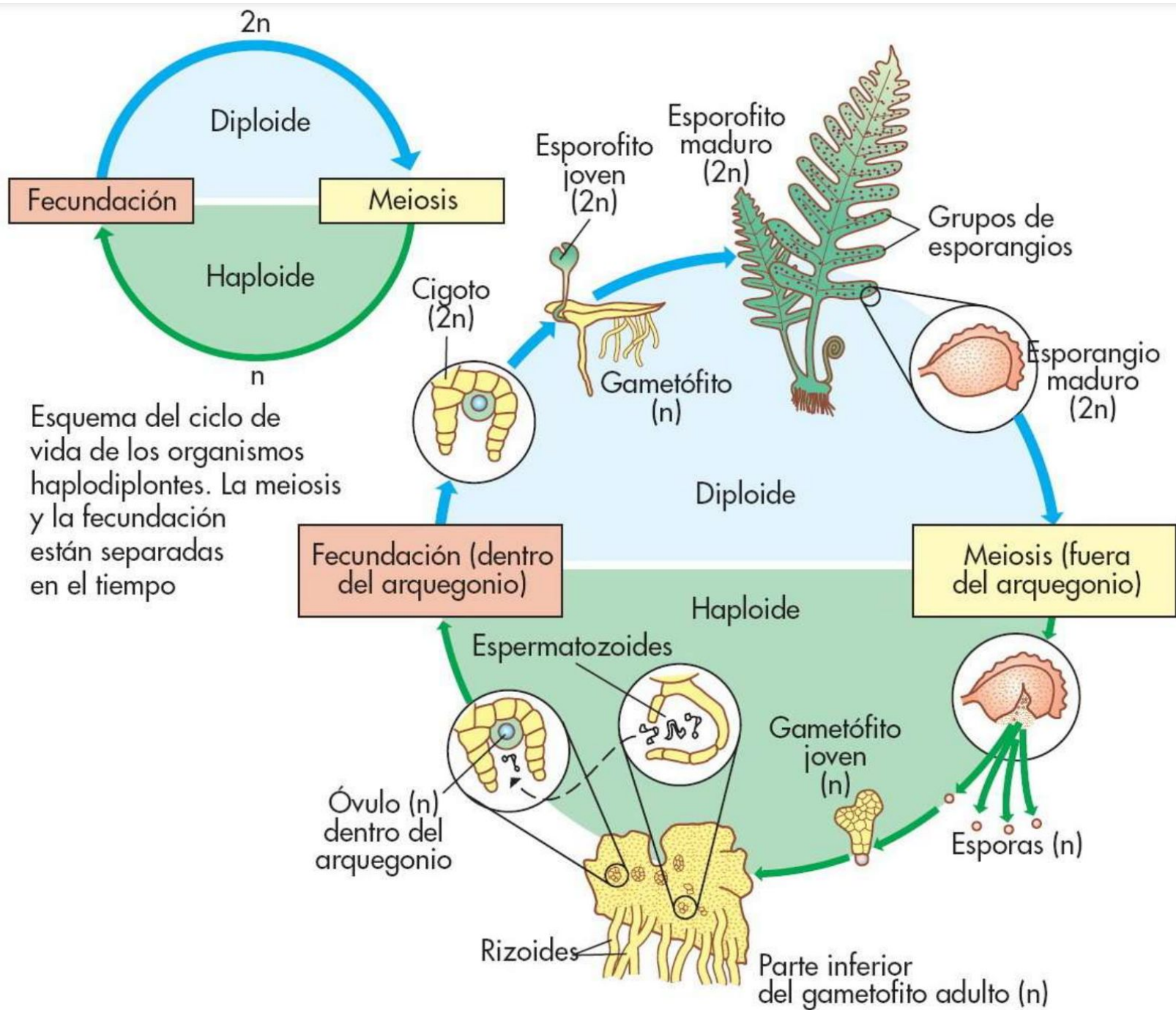


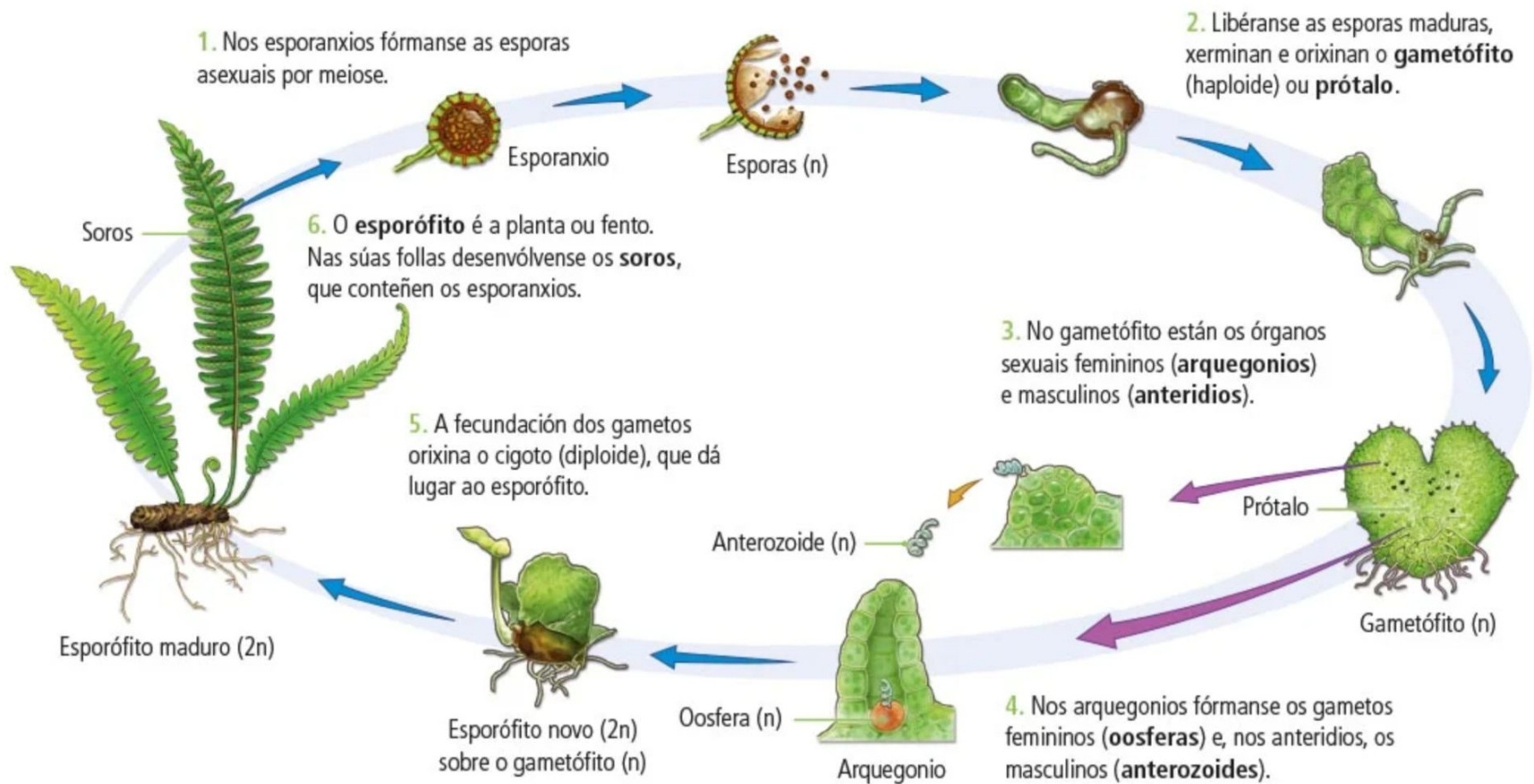
- 3** No gametófito fórmanse os gametos masculinos e femininos que, ao unírense, formarán o cigoto.



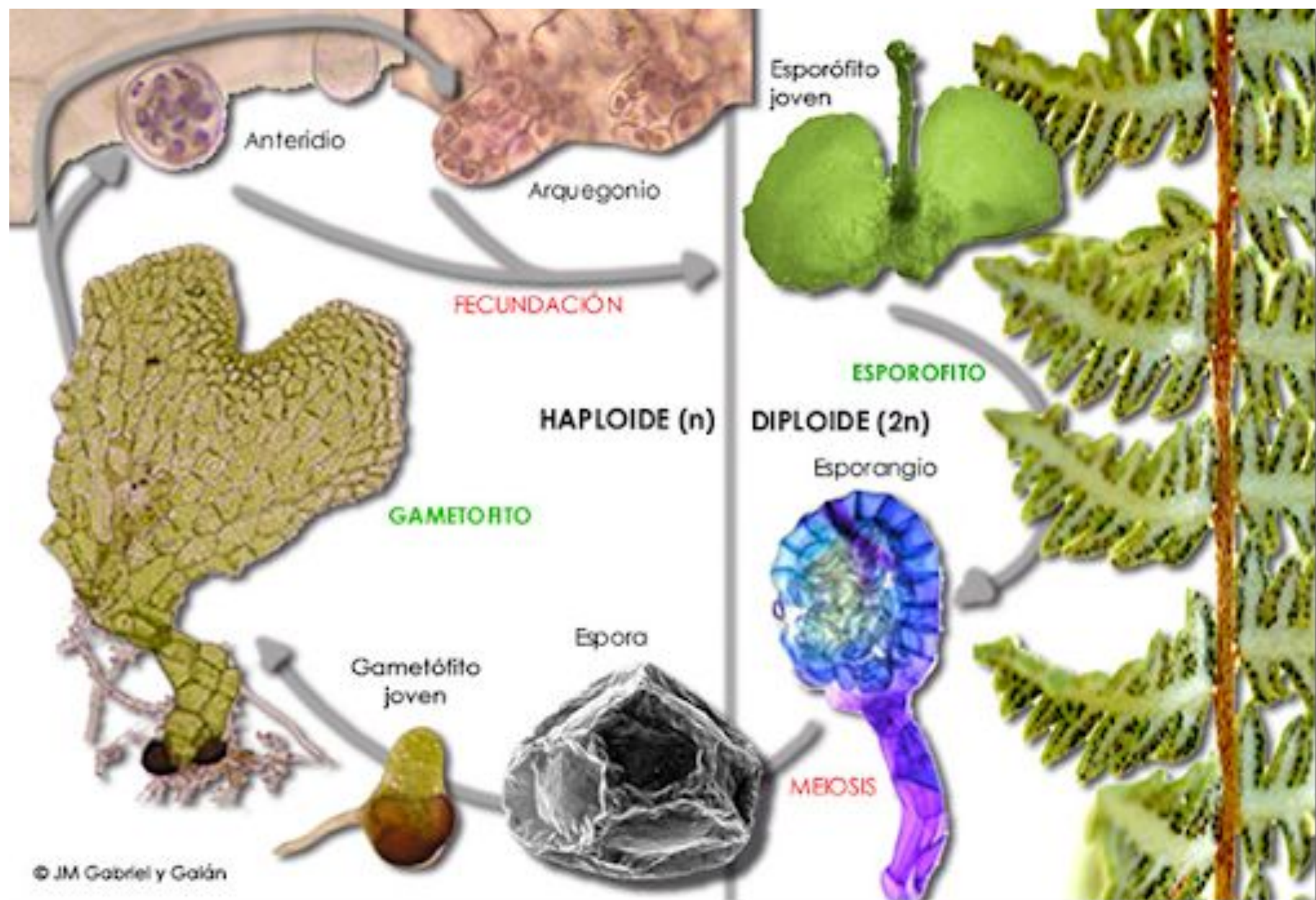
- 4** O desenvolvemento do cigoto produce un esporófito.









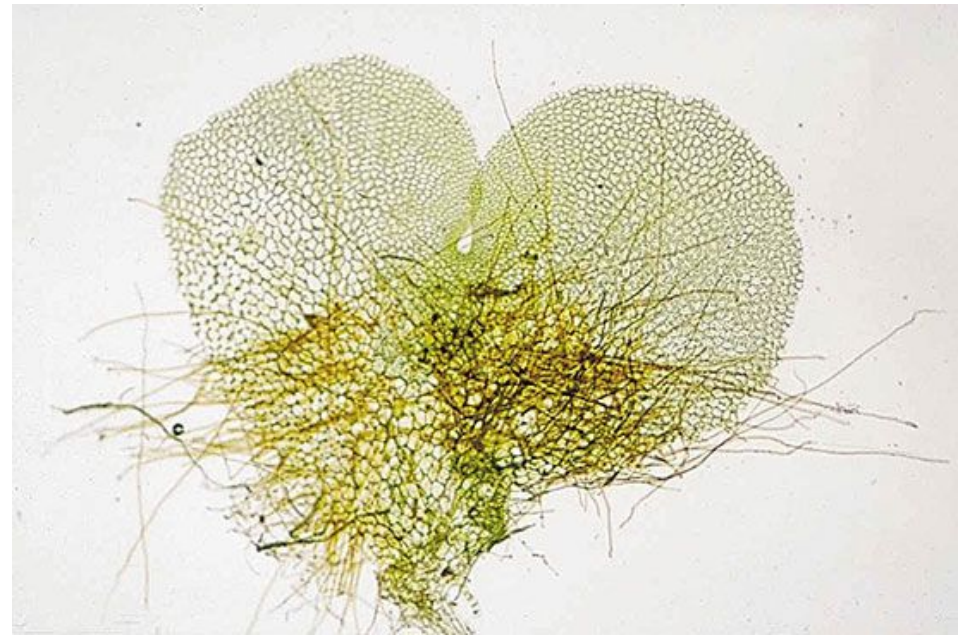
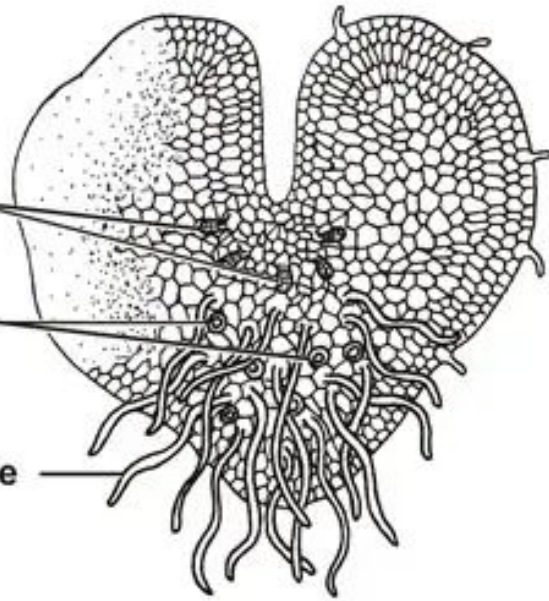


③

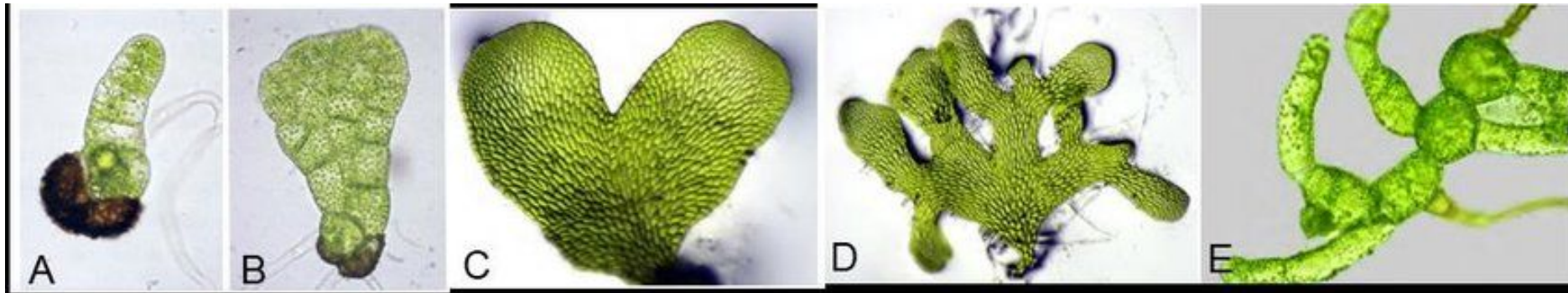
Arquegonios

Anteridios

Rizoide



Ivy Livingston © BIODIDAC

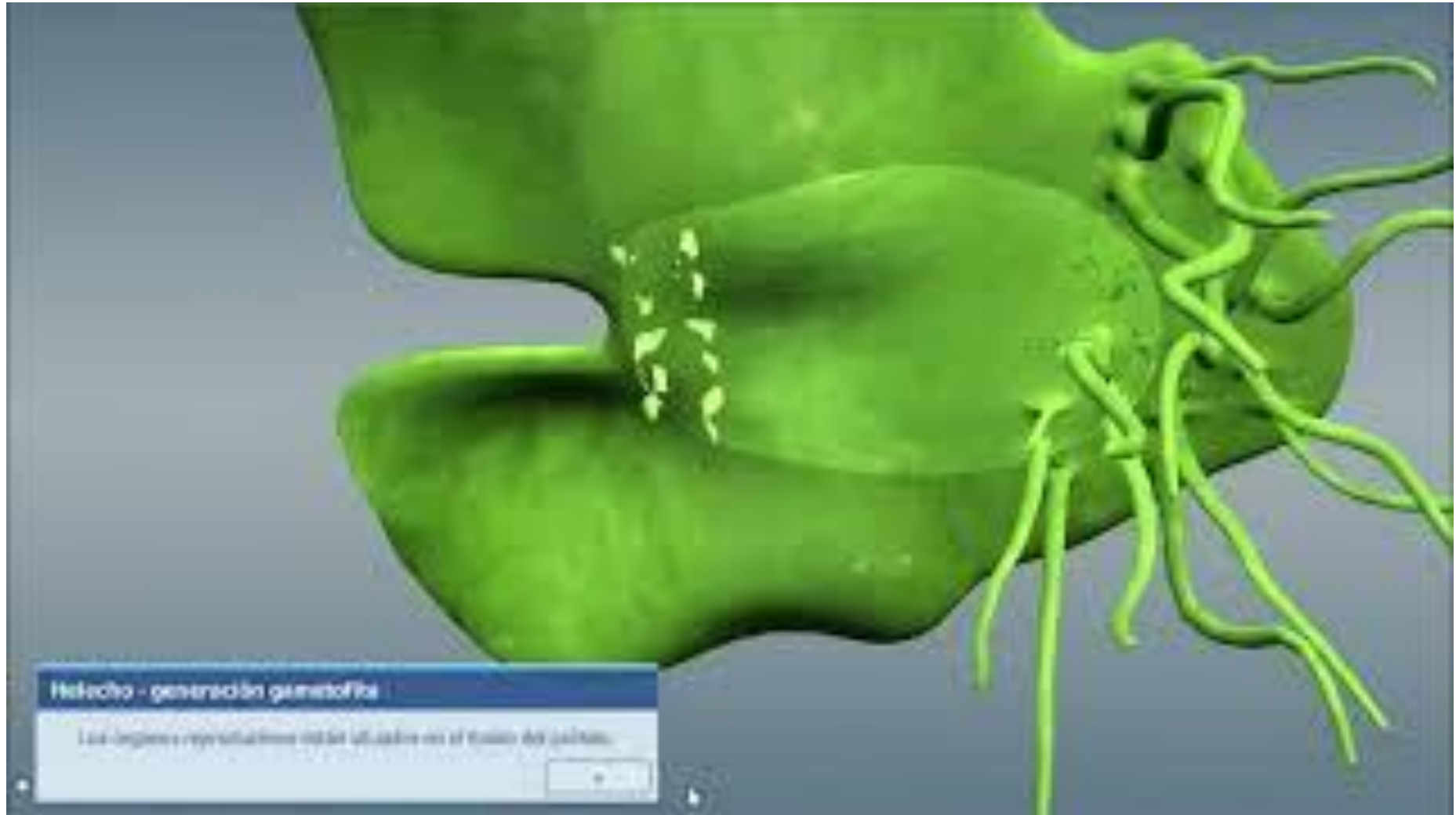




Nutrimiento



*Ciclo de vida
de un helecho*



Helecho - generación gametofita

Los órganos reproductivos están situados en el fondo del gameto.



A microscopic image showing several dark, rounded, and somewhat translucent structures, which are fungal sporangia, resting on a light-colored, textured surface. The background is a blurred greenish-grey.

cada uno de estos esporangios, contiene
múltiples ESPORAS

Rizoide



CICLO DE VIDA

HELECHOS Y

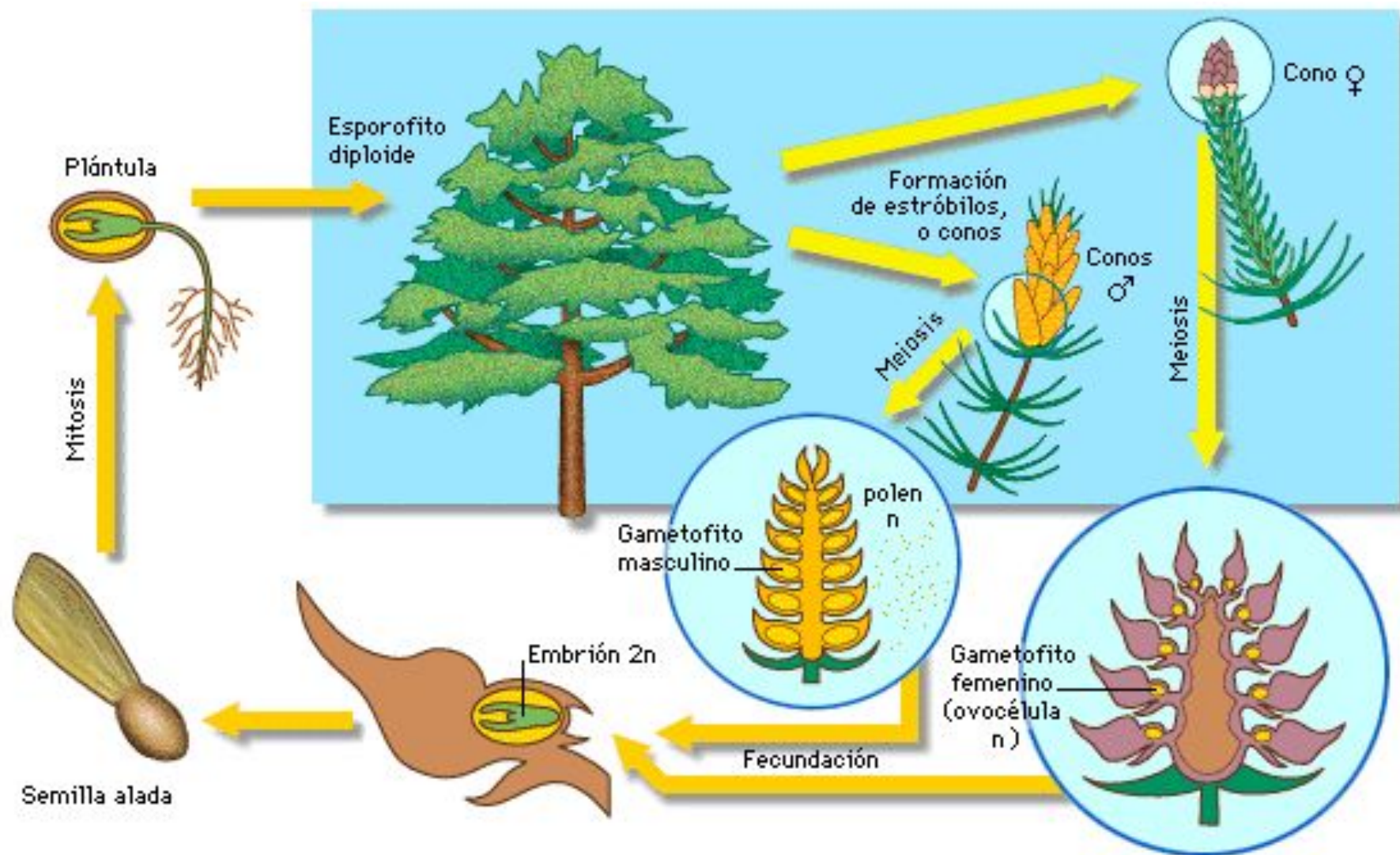
MUSGOS



Nutrimiento



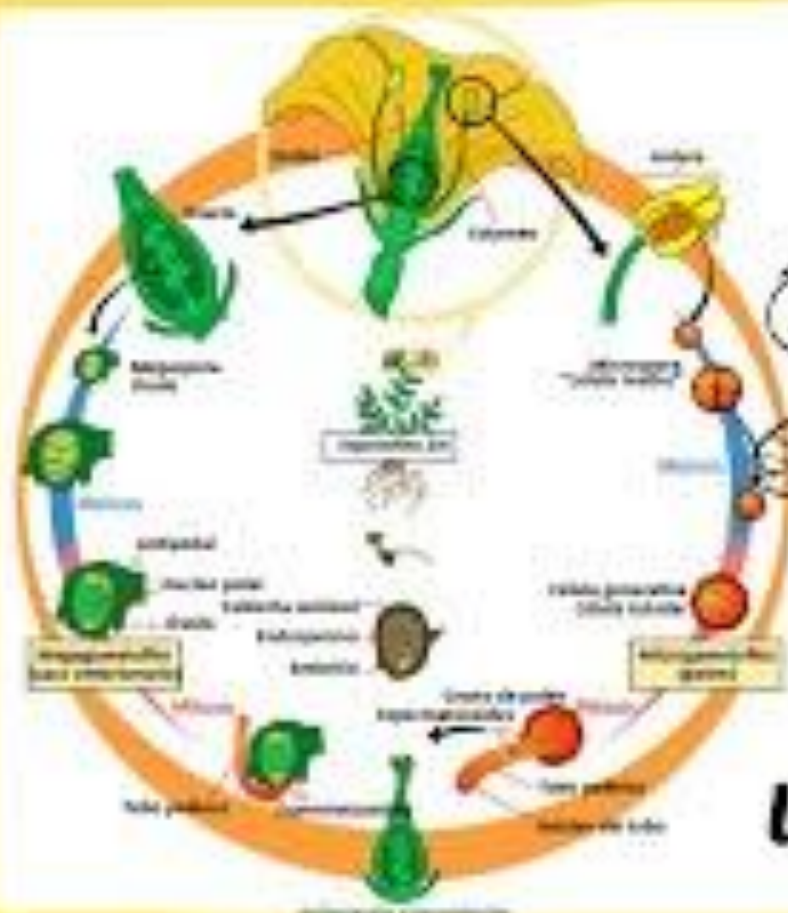
*Ciclo de vida
de un pino*

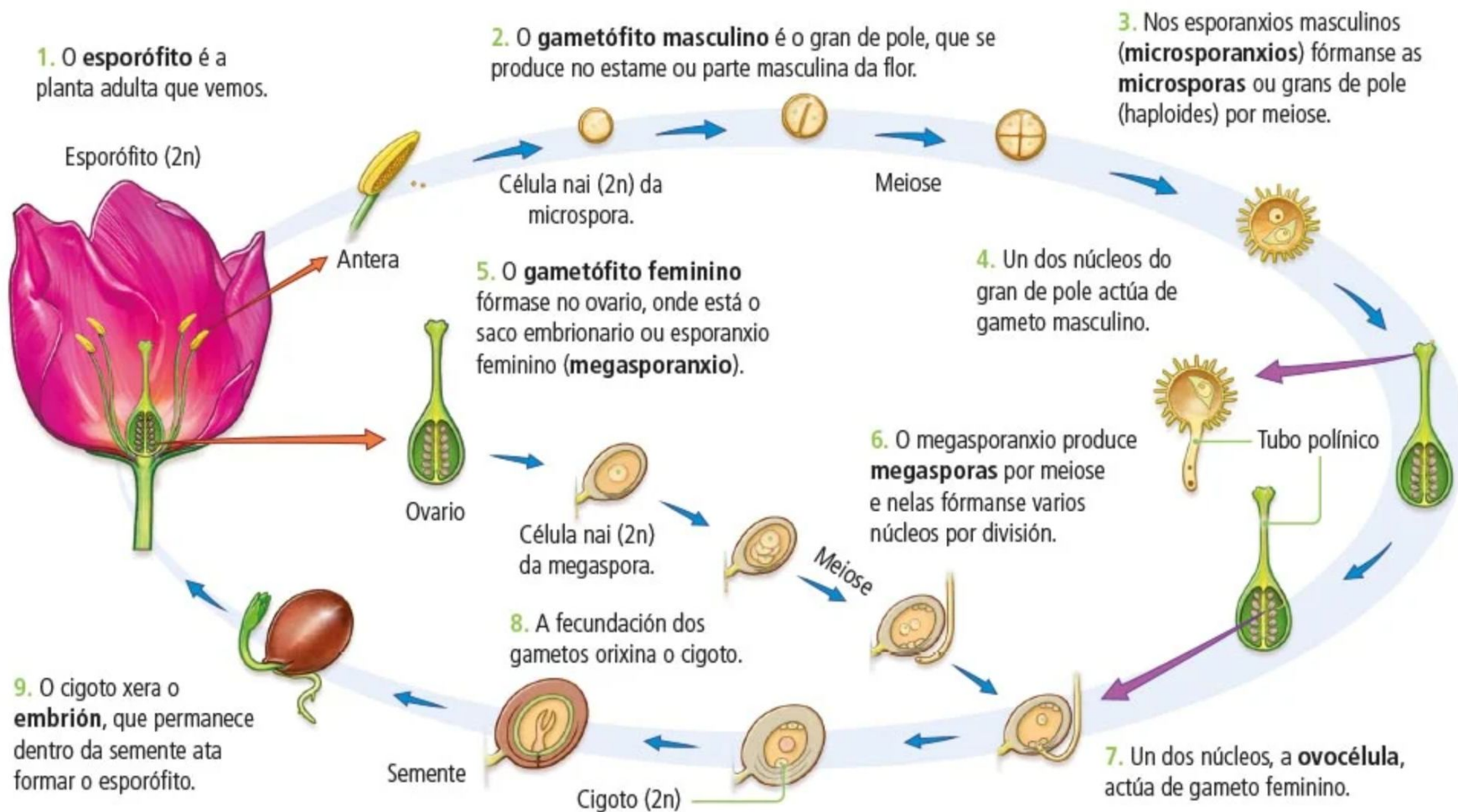


Nutrimiento



Ciclo de vida de una angiosperma





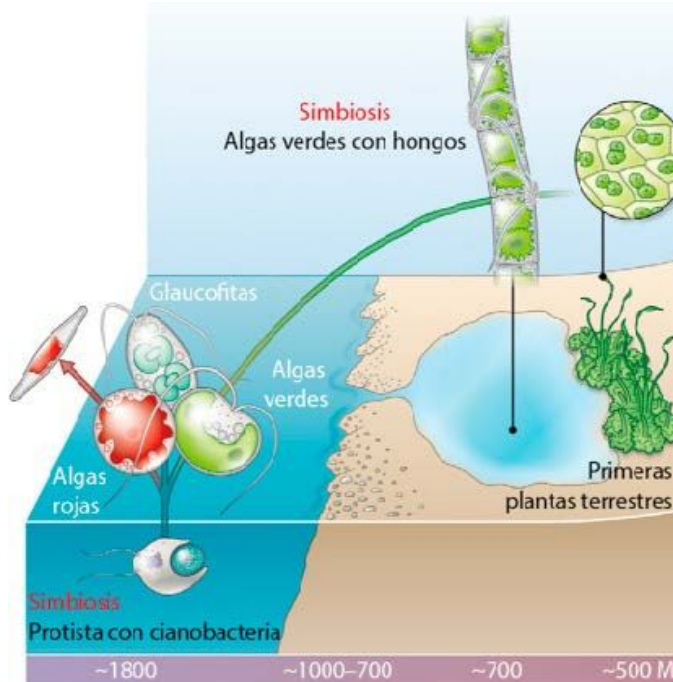
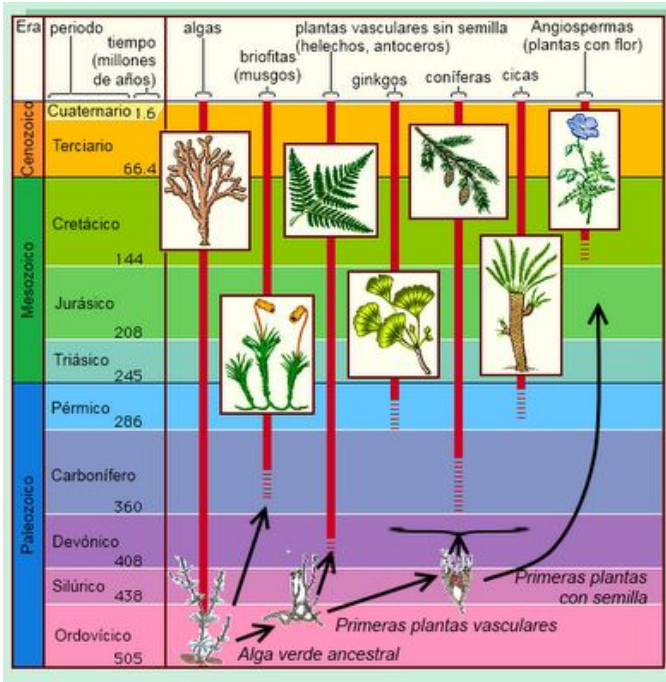
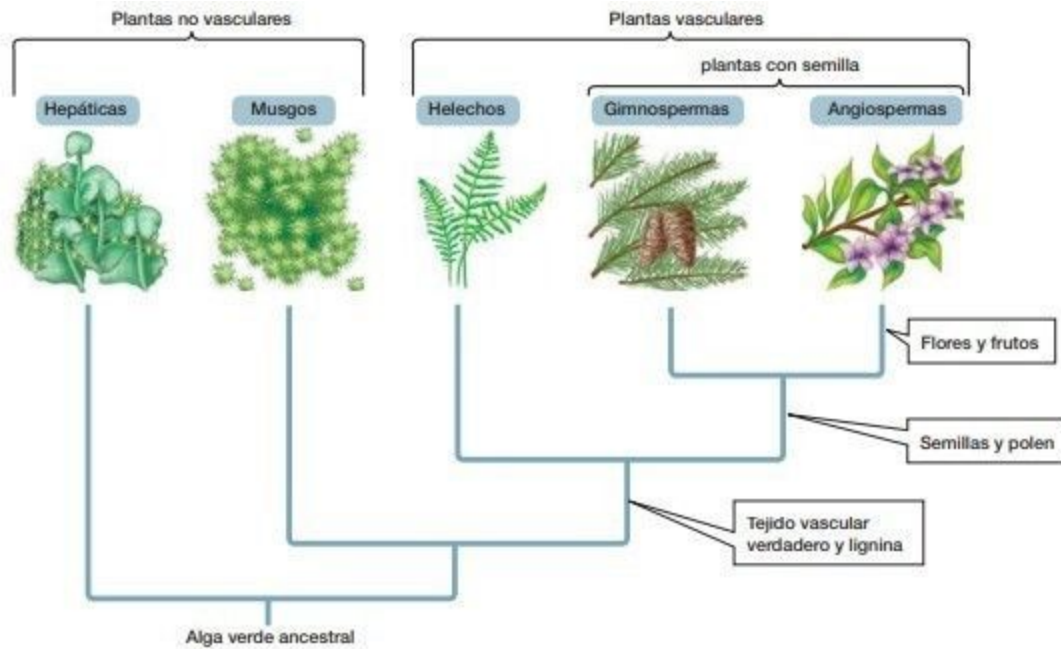
Éxito evolutivo

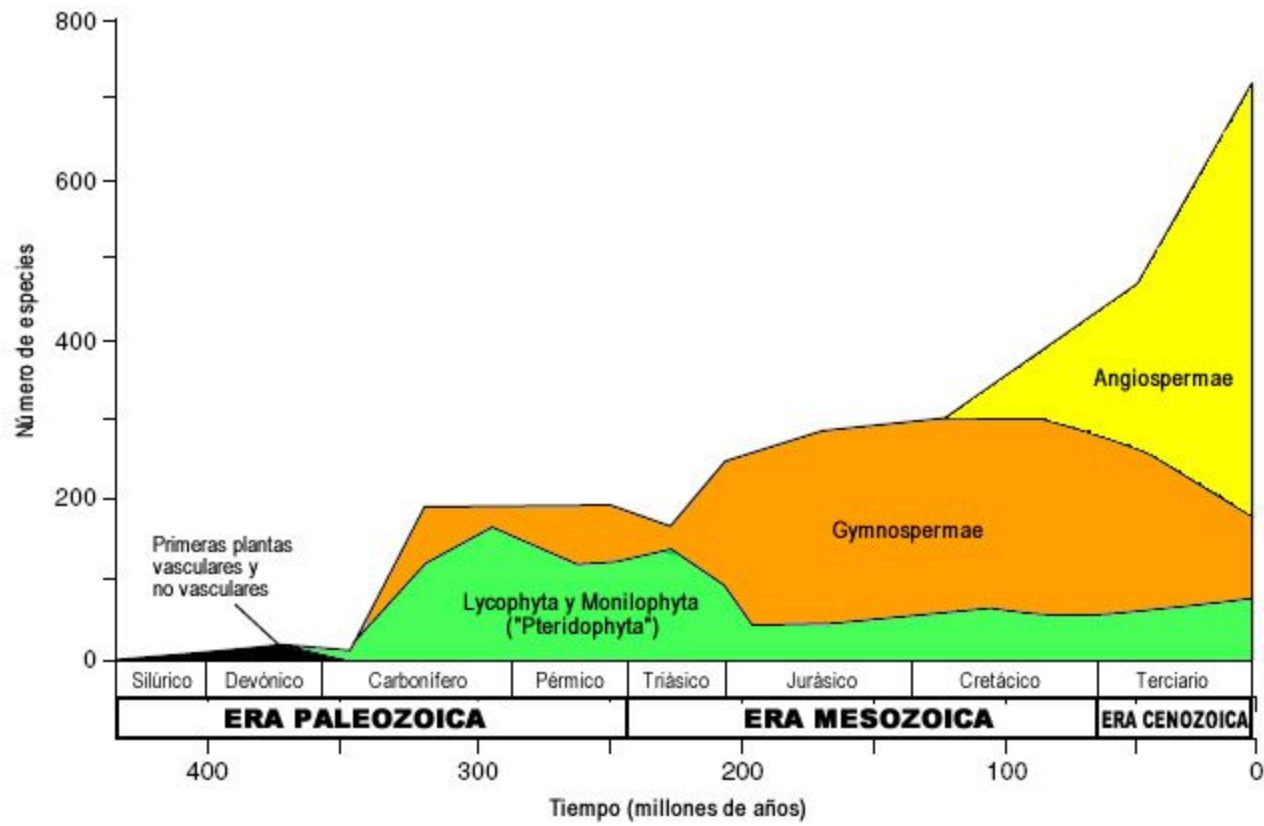
Nas espermatófitas, ou plantas con sementes, os órganos reprodutores localízanse nunha parte especializada da planta, a flor, na que se forman as **sementes**. A semente é unha estrutura reprodutora característica das espermatófitas, á que deben o seu nome e tamén o seu éxito biolóxico.

Durante case 200 millóns de anos (Ma), os ambientes terrestres estiveron dominados por fentos e ximnospermas, pero no Carbonífero, hai máis de 100 Ma, produciuse en ambientes ecuatoriais outra explosión evolutiva dun novo tipo de plantas con sementes: as anxiospermas. Estas presentaban unha innovación de éxito: as **flores**, con follas transformadas que protexen os órganos sexuais e ovarios cerrados.

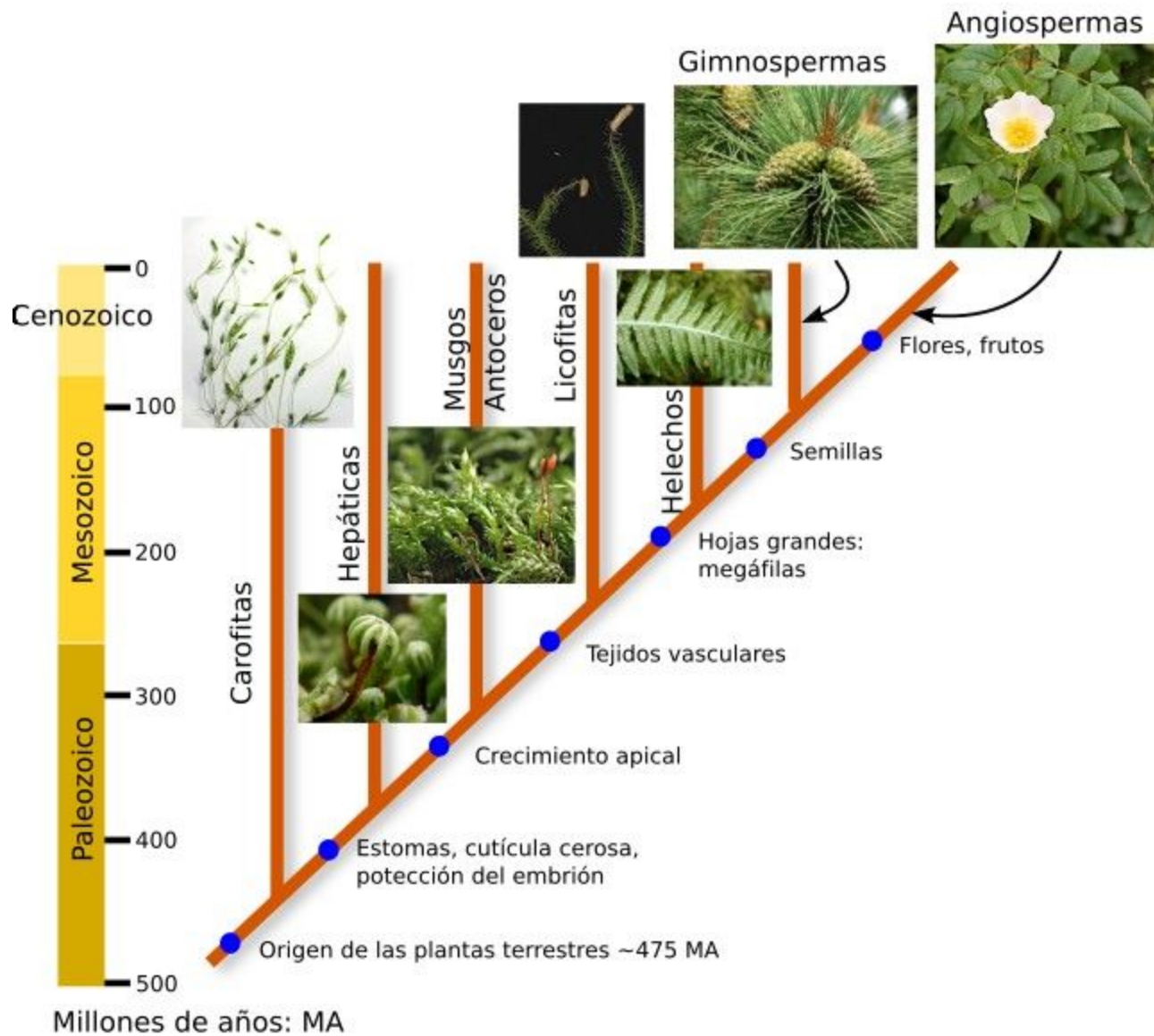
Dado que as plantas non se moven, a reprodución sexual das espermatófitas necesita aliados que leven os gametos dunha planta a outra e dispersen as sementes para a súa xerminación. O proceso é especialmente complexo no caso das anxiospermas, que forman froito e desenvolveron sistemas de **polinización** moi sofisticados.

Por tanto, a reprodución das espermatófitas segue varios **pasos**: polinización, fecundación, formación da semente e o froito, dispersión deste e xerminación da semente.





Dibujado y traducido a partir de Willis y McElwain (2002)



REPRODUÇÃO SEXUAL DAS PLANTAS CON SEMENTES

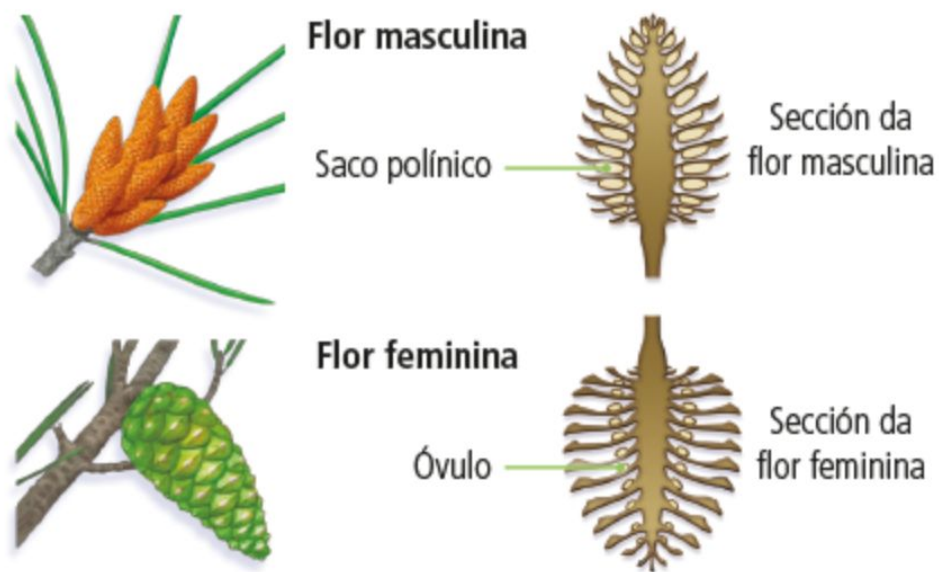
As plantas con
sementes
presentan unha
estrutura na que
se encontran os
órganos
reprodutores, a
flor



A flor

A flor é unha estrutura propia das espermatófitas, formada polos órganos sexuais rodeados dunhas follas transformadas denominadas brácteas.

FLOR DAS XIMNOSPERMAS



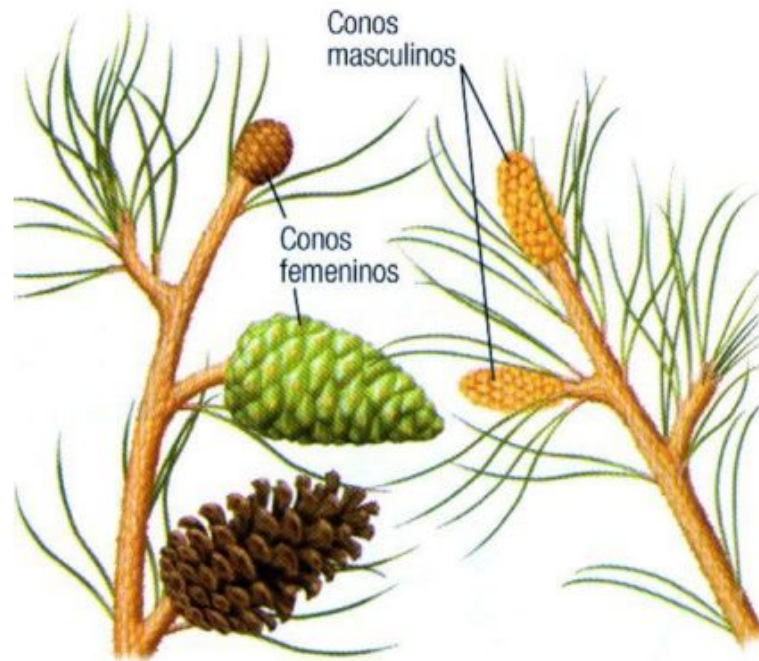
A flor das ximnospermas recibe o nome de **estróbilo, cono** ou **piña**.

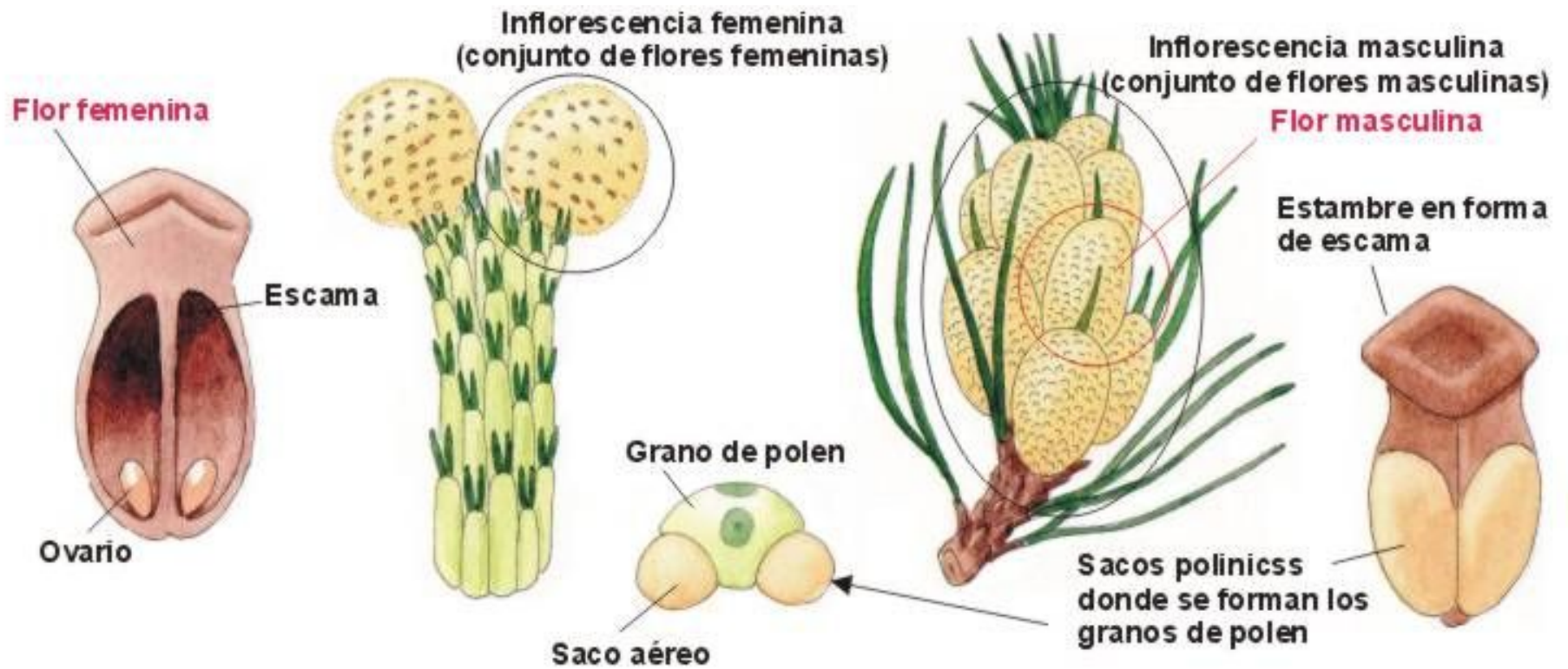
Consiste nun eixe terminal dunha rama do que saen brácteas ou escamas que protexen os órganos formadores de esporas (esporanxios), nos que se formarán os gametos (núcleos dos grans de pole e do óvulo).

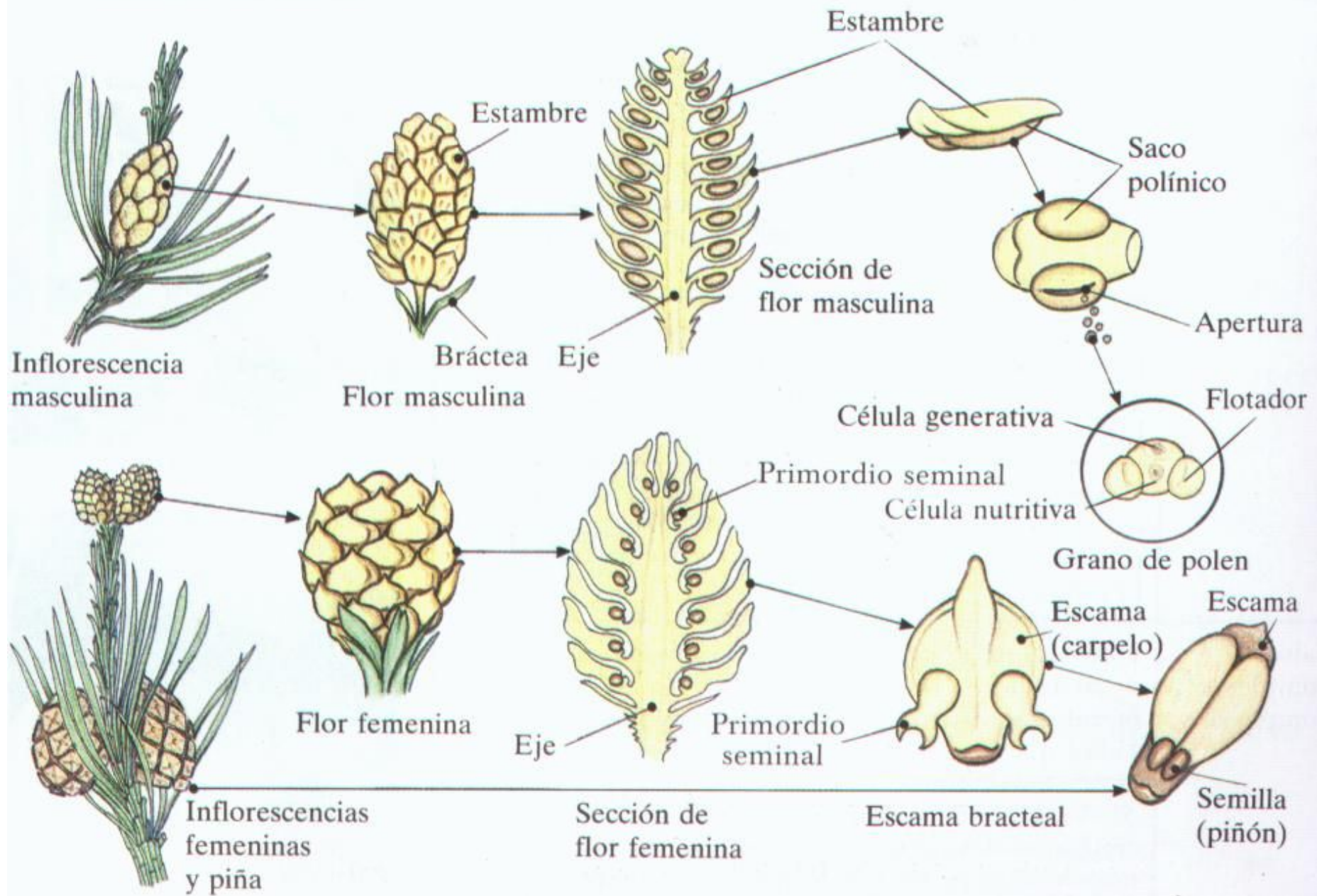
A FLOR DAS XIMNOSPERMAS

Son flores espigas,
sen corola nin
pétalos

Son unisexuais

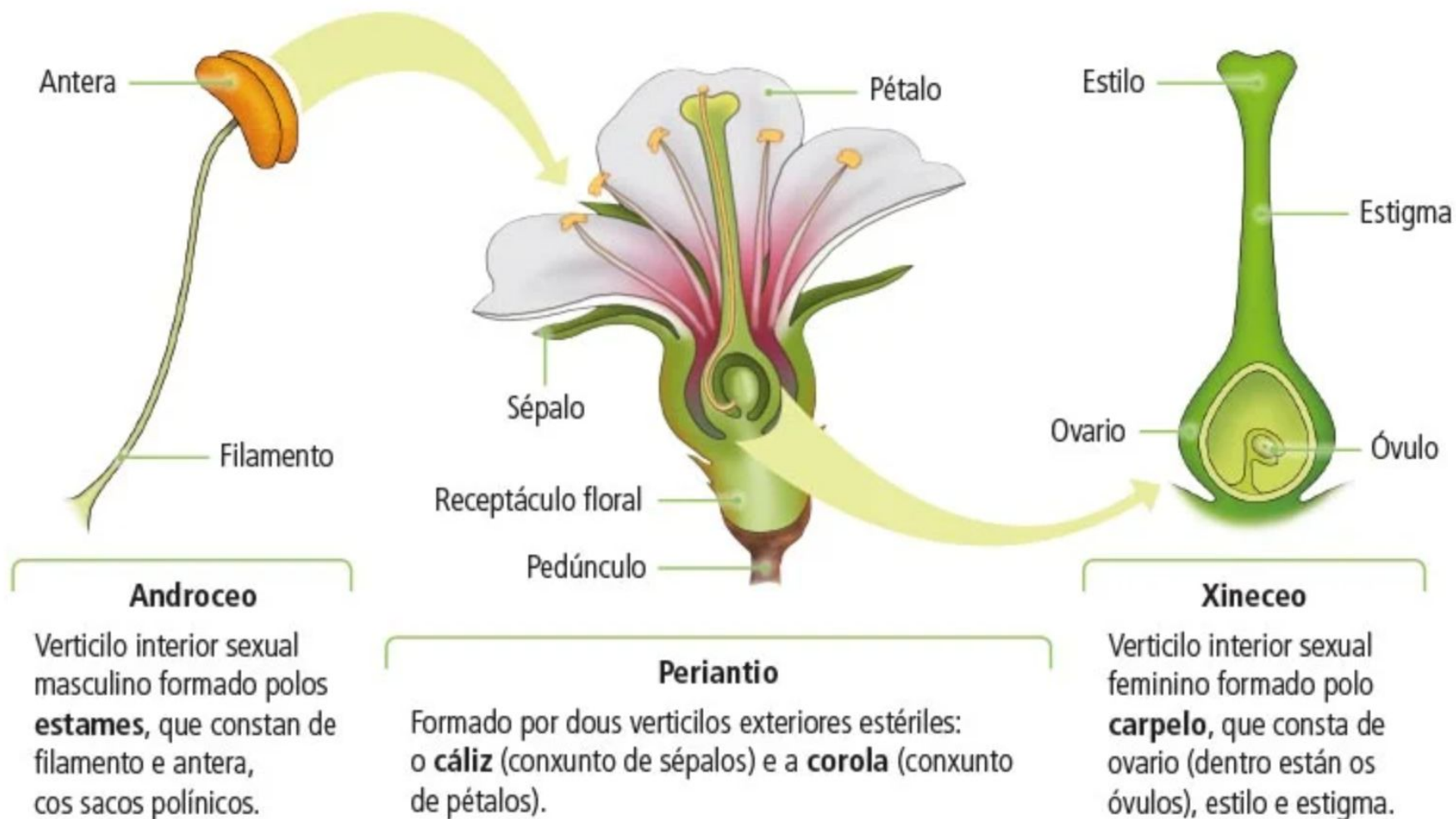




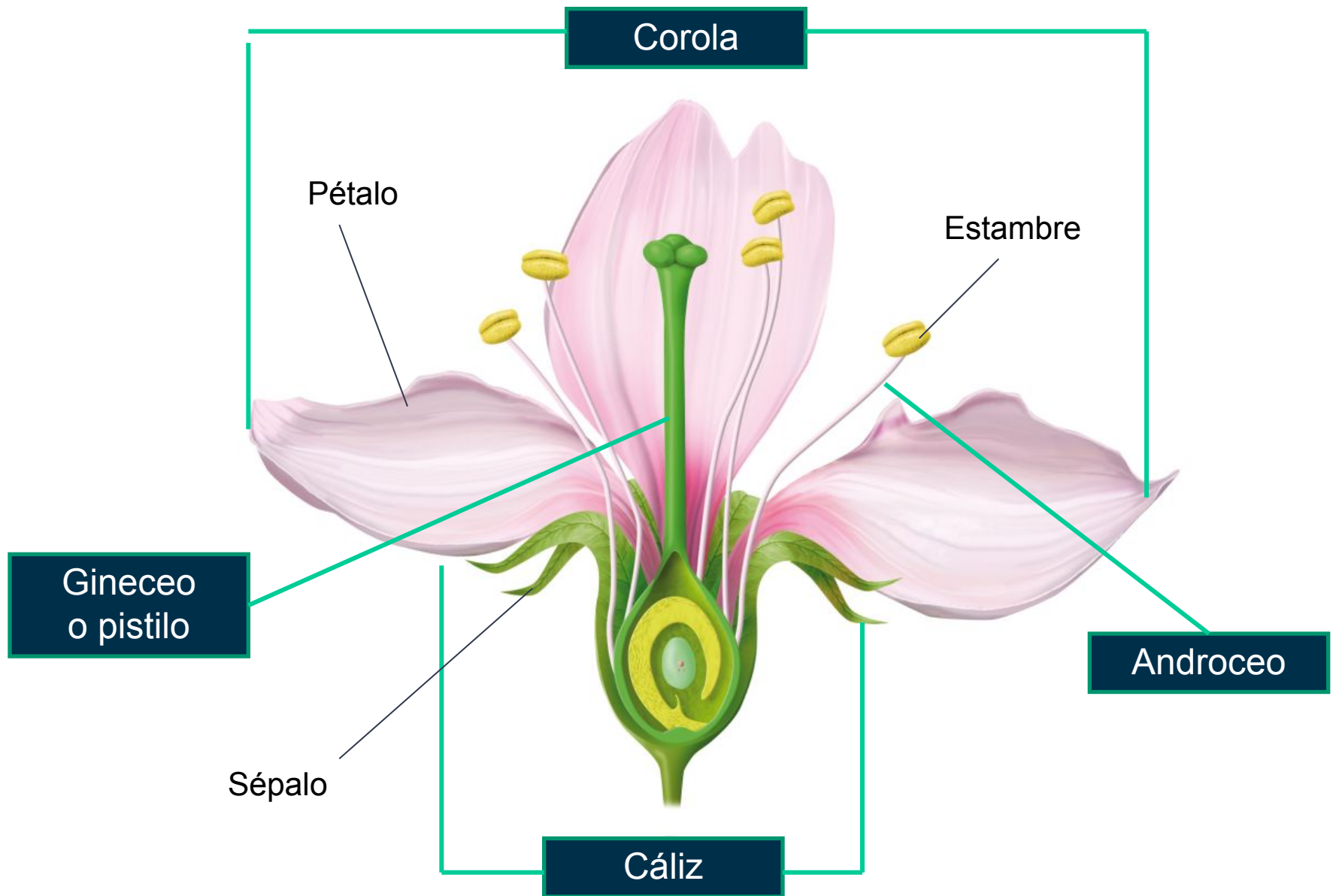




FLOR DAS ANXIOSPERMAS



As partes dunha flor



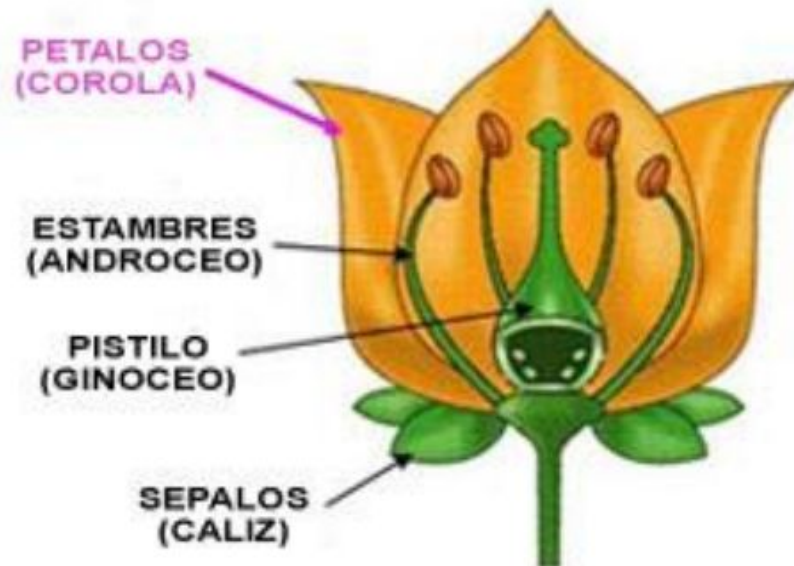
PARTES DA FLOR

Envoltura floral

- Cobre e protege os órgãos reprodutores.
- Formado por:
 - Corola
 - Cáliz

Órgãos reprodutores

- Produzem os gametos
- Son:
 - Estames
 - Pistilo



PARTES DA FLOR DAS ANXIOSPERMAS:

COROLA E CÁLIZ

Corola

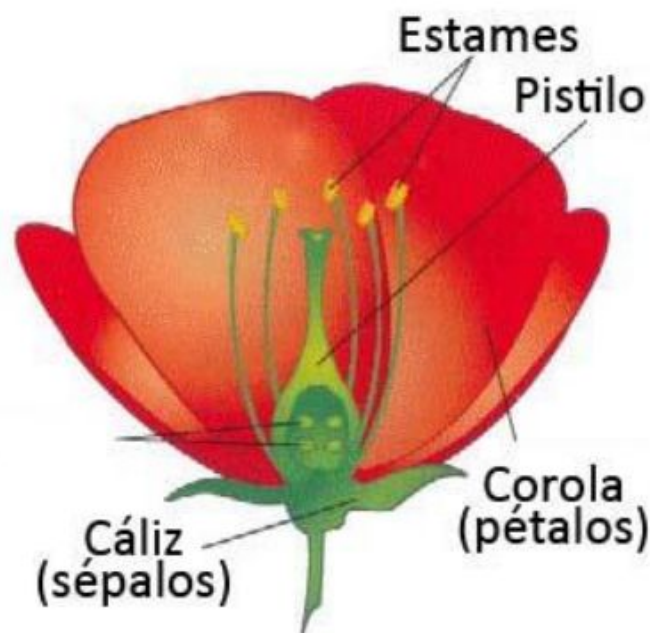
- Constituída por un conxunto de **pétalos**, xeralmente de cores vistosas
- A súa función é atraer os insectos para transportar o pole

Cáliz

- Formado por un conxunto de follas verdes, chamadas **sépalos**

Pedúnculo

- Parte que une a flor ao talo



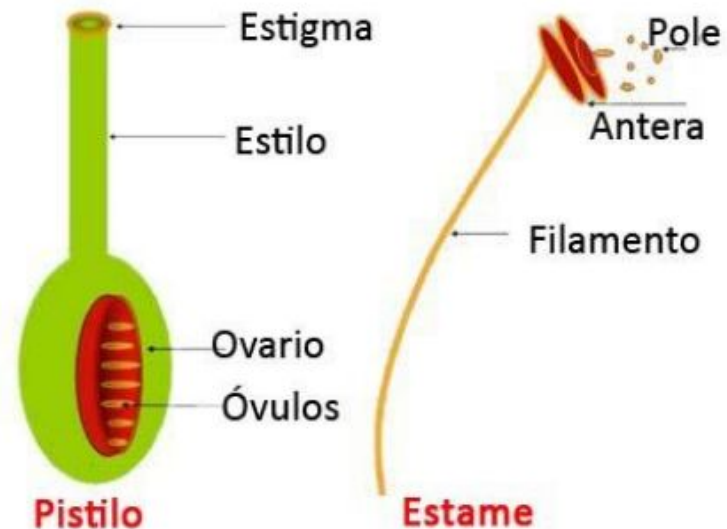
ÓRGANOS REPRODUTORES: ESTAMES E PISTILO

Estames

- Constitúe o órgano reprodutor masculino
- Atópanse protexidos pola corola
- Son filamentos cuxo extremo se ensancha formando a **antera**
- Na antera prodúcese os grans de **pole** en cuxo interior están os gametos masculinos

Pistilo

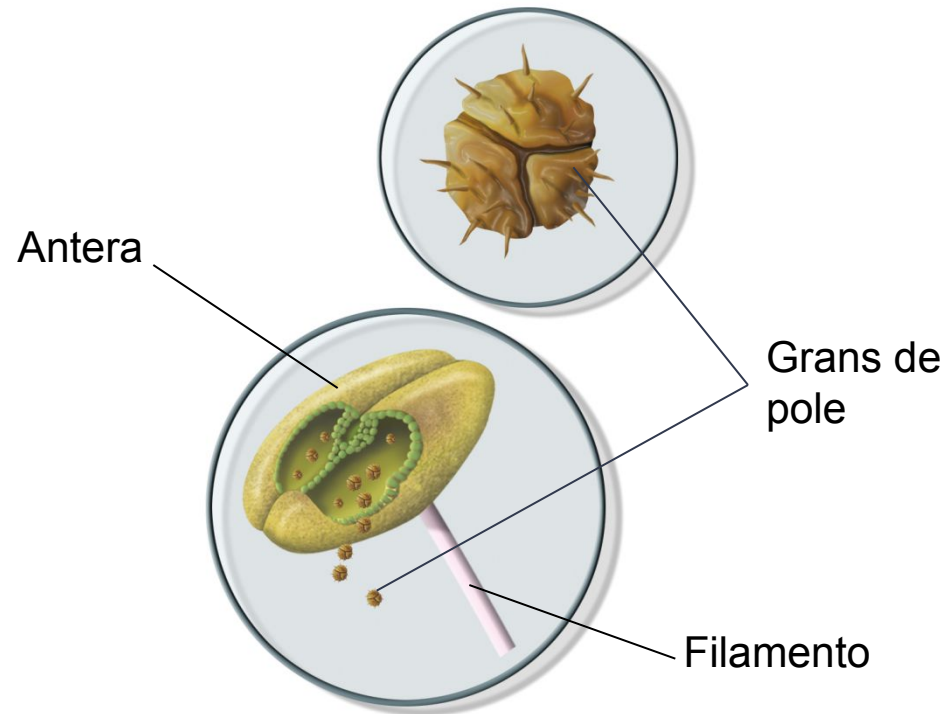
- Constitúe o órgano reprodutor feminino
- Composto polo **ovario**, o **estilo** e o **estigma**
- Dentro do ovario atópanse os **óvulos** ou gametos femininos



As partes dunha flor

Androceo

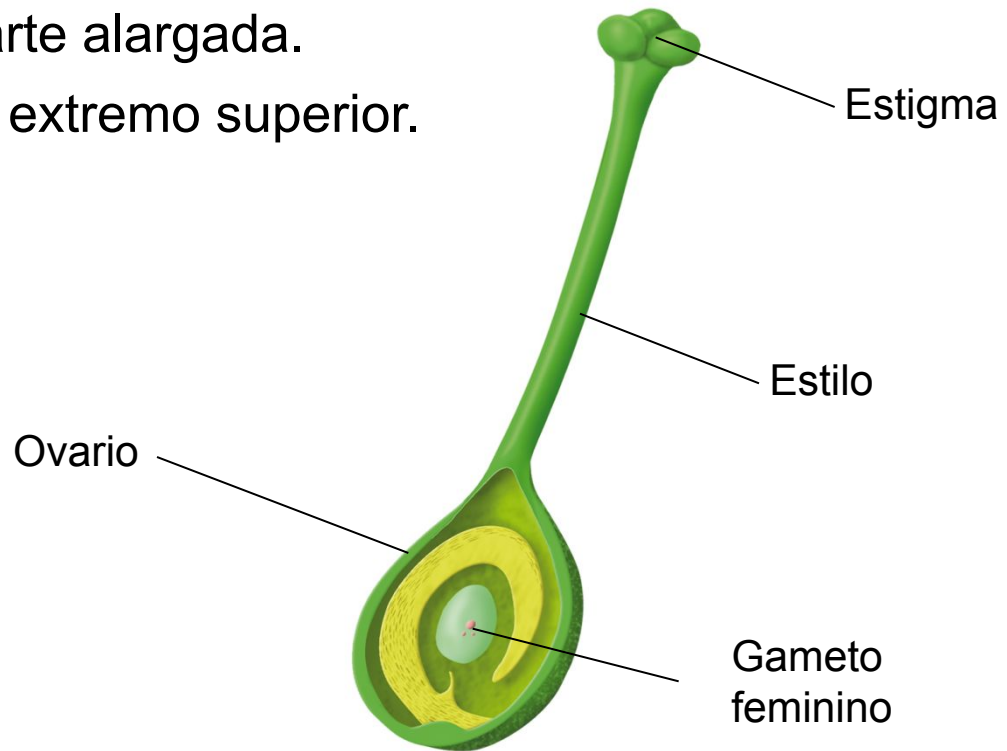
- Está formado polos estambres. Cada estambre ten:
 - Un filamento: cuxa función é elevar a antera.
 - Unha antera: en cuxo interior se forman os grans de pole. Ditos grans conteñen os gametos masculinos.



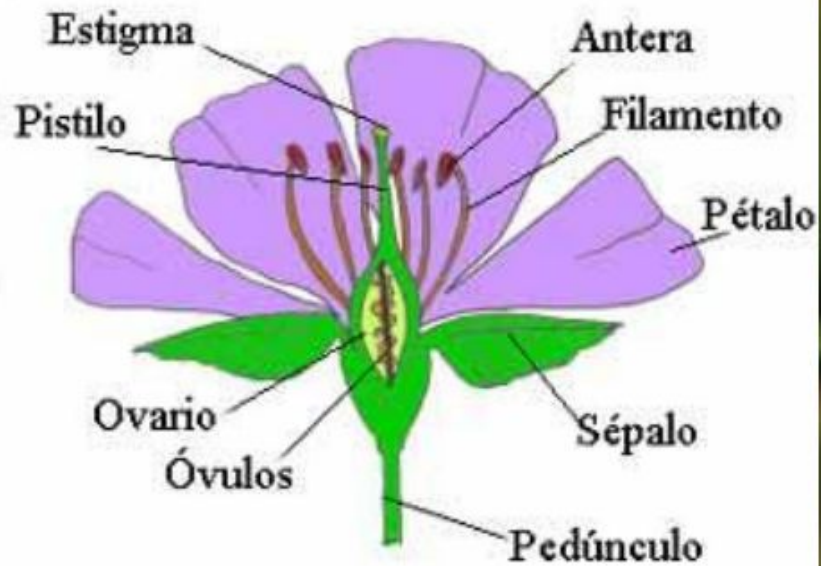
As partes dunha flor

Xineceo

- É o órgano reproductor feminino e ten forma de botella.
- Consta de tres partes:
 - Ovario: a parte ancha. No seu interior están os gametos femininos.
 - Estilo: é a parte alargada.
 - Estigma: é o extremo superior.



FLOR COMPLETA



TIPOS DE FLORES

Segundo teñen ou non cáliz e corola:

- Completas
 - Cos catro elementos (corola, cáliz, estames e pistilo)
- Núas
 - Carecen de cáliz e corola

Segundo teñen ou non os dous órganos reprodutores

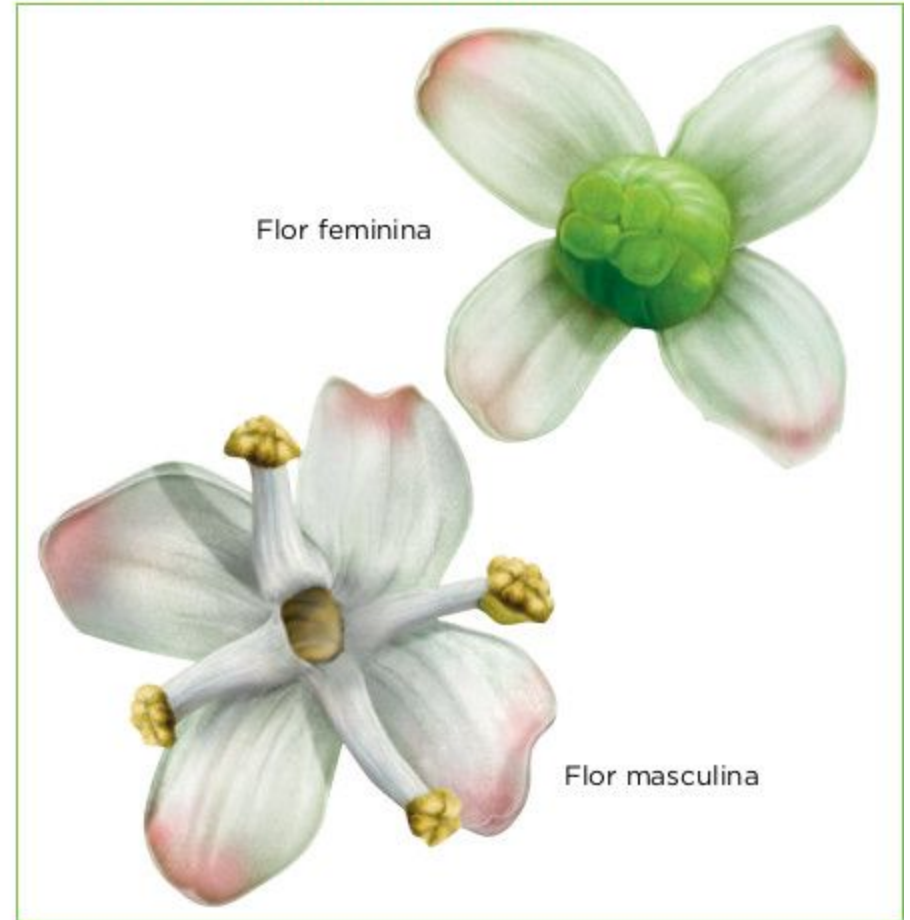
- Hermafroditas
- Masculinas (con estames) e femininas (con pistilo)

As flores das angiospermas

Flor hermafrodita



Flores con sexos separados



FLORES UNISEXUAIS



Flor masculina



Flor feminina

A polinización

A **polinización** é o proceso polo que os grans de pole, que conteñen os gametos masculinos, son transportados desde os estames dunha flor ata o carpelo doutra (o carpelo contén o óvulo ou gameto feminino).

Distínguense varios tipos de polinización, atendendo á orixe do pole e ao mecanismo de transporte.



SEGÚN A ORIXE DO POLEN

Autopolinización



Prodúcese cando o pole procede da mesma flor ou de flores diferentes pero situadas na mesma planta.

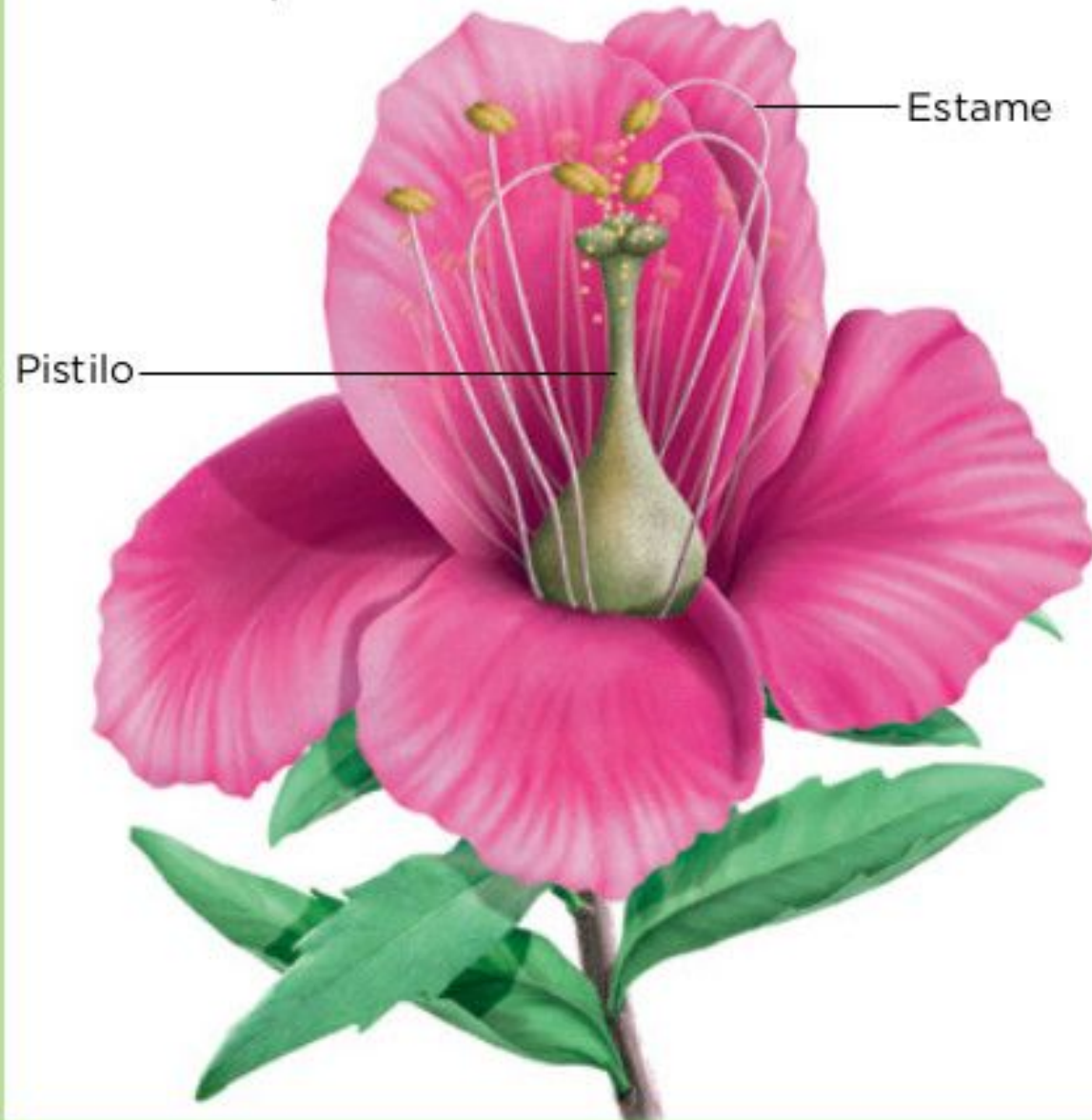
Polinización cruzada



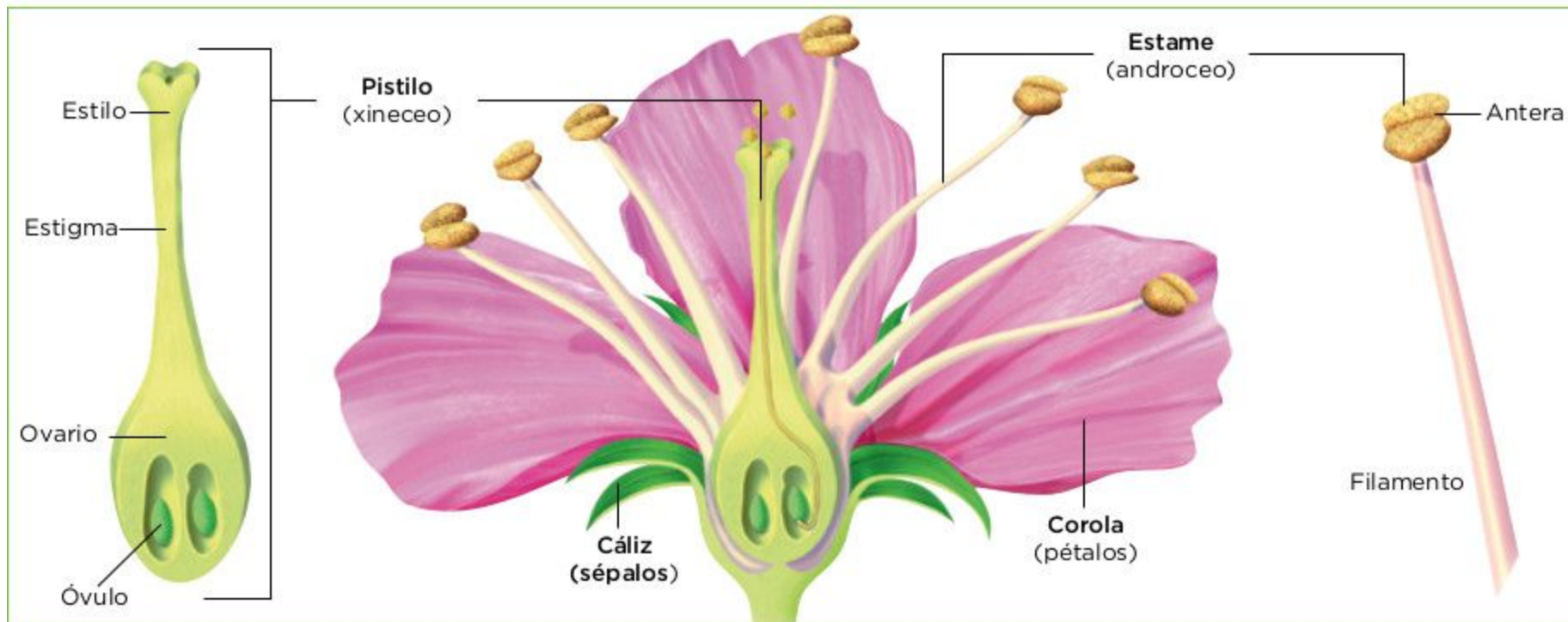
Prodúcese cando o pole procede de flores que se encontran en diferentes pés de planta.

A autopolinização

O pólen proveniente dos estames
cae sobre o pistilo da mesma flor.

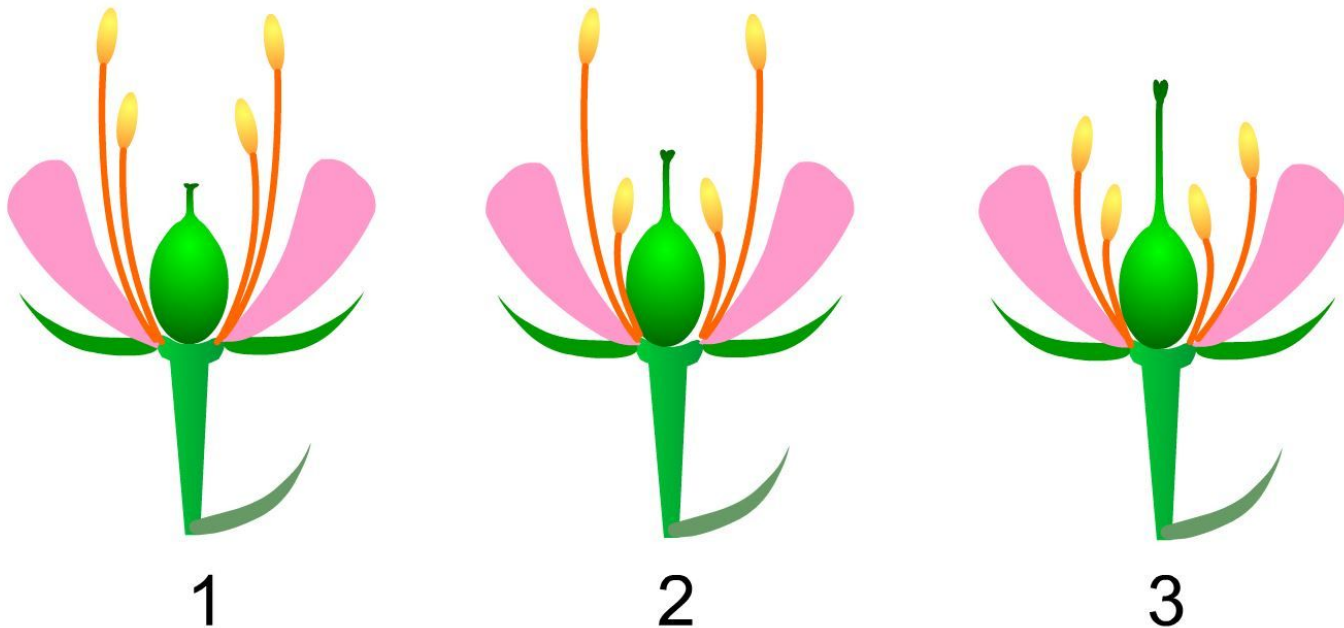


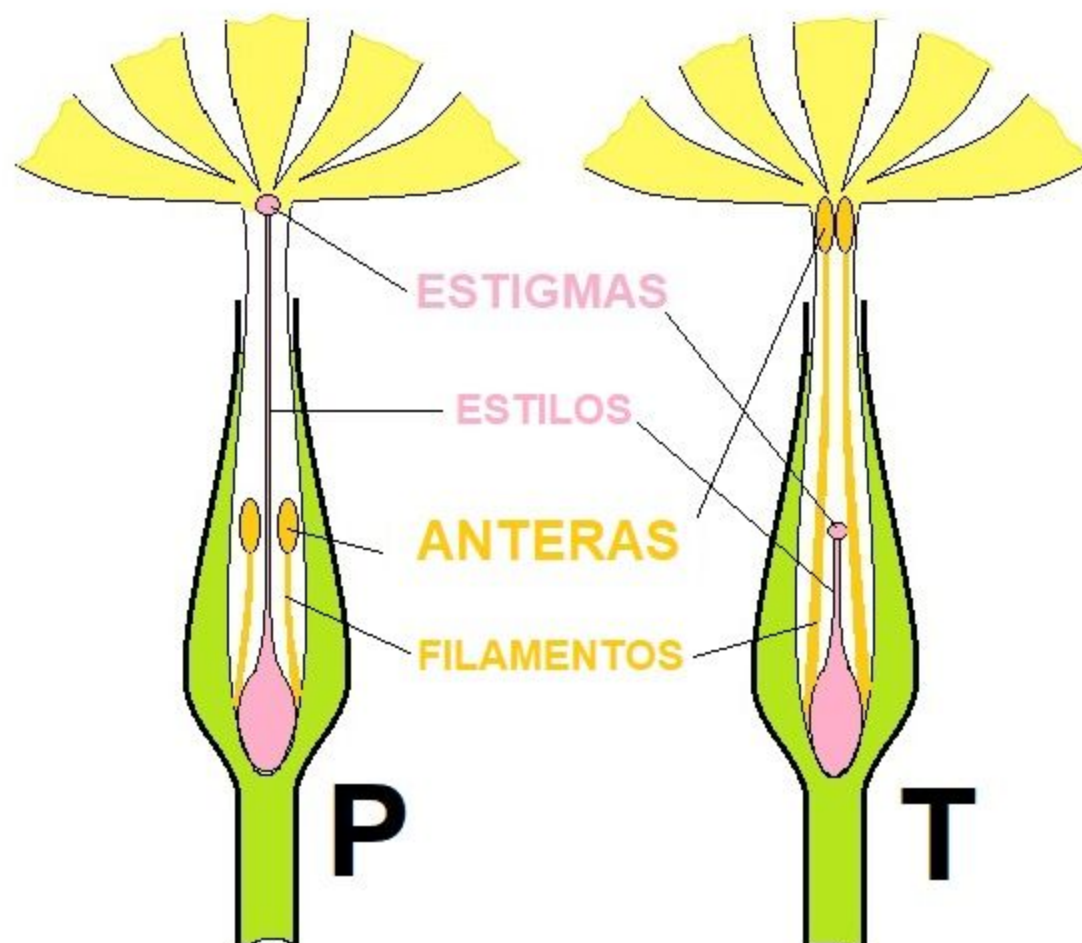
A polinización cruzada



As plantas desenvolveron sistemas para evitar a autopolinización en flores hermafroditas e en plantas monoicas (con flores unisexuais dos dous sexos), xa que é un proceso que reduce a variabilidade xenética que permite a polinización cruzada, pois supón intercambiar xenes con outro individuo.

Un dos principais sistemas que utilizan as plantas para evitar a autopolinización é a **heterostilia**, é dicir, que os estames e o carpelo da flor se encontren a distinta altura, o cal dificulta a polinización. Outro sistema consiste en provocar que a maduración dos estames e o carpelo se produza en diferentes momentos do ciclo.





A POLINIZACIÓN

É a dispersión dos grans de pole desde as anteras dunha flor ata o estigma doutra



Pode realizarse de varios xeitos:

- Polo vento
 - O pole é dispersado ao azar
- Por animais
 - O pole queda pegado ao corpo do animal, que o transporta ata outra flor
 - Exemplos:
 - Insectos (abella, ...)
 - Colibrí



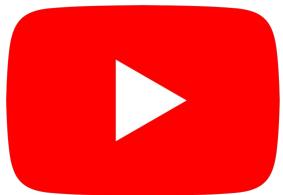
SEGUNDO O MECANISMO DE TRANSPORTE DO POLE

Polinización zoógama ou zoófila



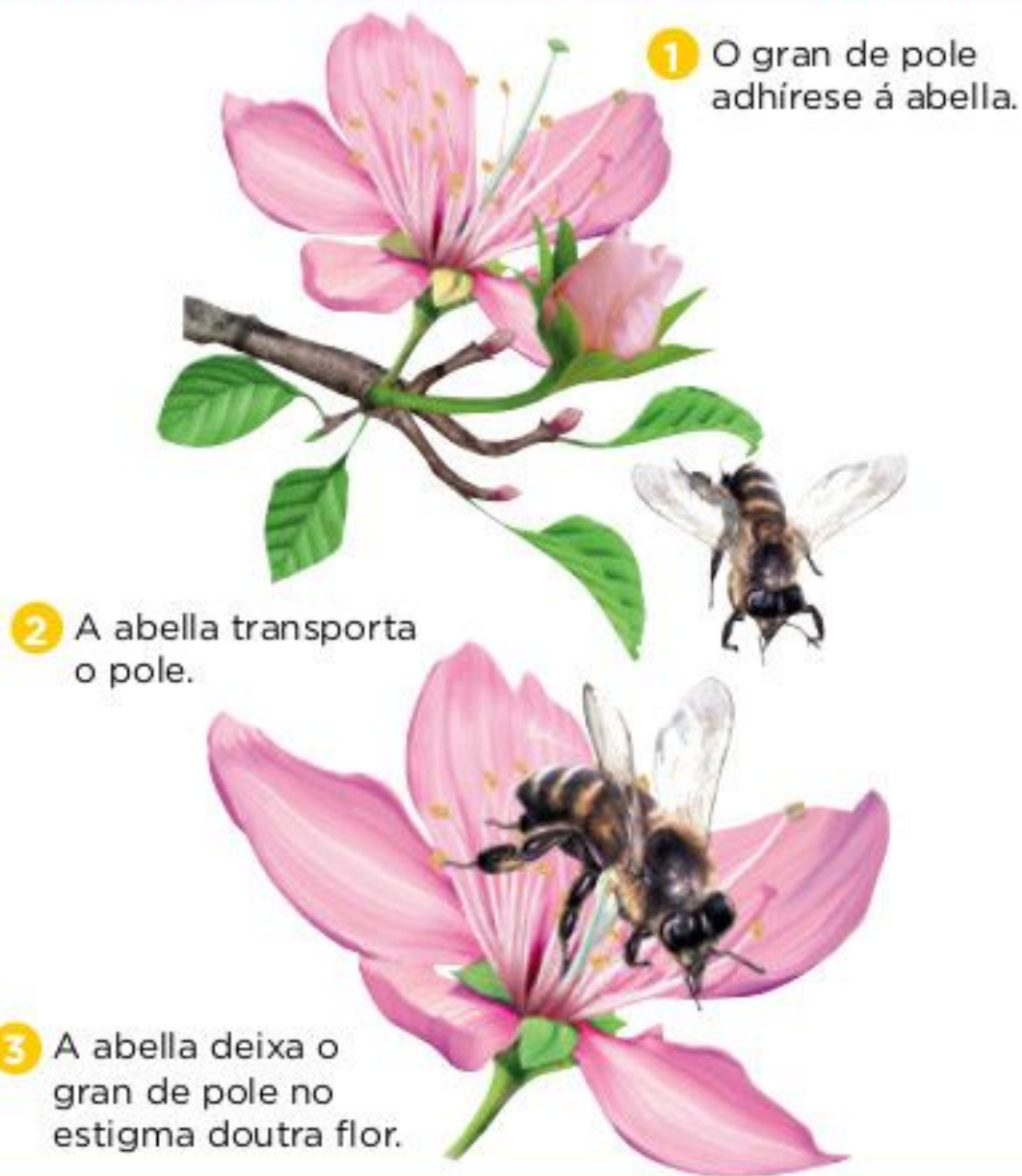
O axente transportador adoita ser un insecto (polinización entomógama ou entomófila), pero tamén aves ou morcegos. É o tipo de polinización máis seguro. As plantas que a utilizan desenvolveron adaptacións nas flores para atraer os animais polinizadores.

A POLINIZACIÓN POR INSECTOS



A polinización cruzada

Así sucede a polinización entomógama



Polinización anemógama ou anemófila



O axente transportador é o vento. Trátase dun sistema pouco eficiente; por iso as plantas que o utilizan compensan esa deficiencia coa produción de gran cantidade de pole e a redución das cubertas protectoras da flor para favorecer a acción do vento.

Así sucede a polinización anemógama

O pole é transportado
polo vento dunha flor a outra.



Polinización hidrógama ou hidrófila



O axente transportador do pole é a auga, polo tanto, é un mecanismo propio das plantas acuáticas. Este tipo de polinización resulta moi similar á que realiza o vento (anemógama), pero neste caso lévase a cabo nun medio acuático.

A close-up photograph of a honeybee in flight, positioned to the right of a cluster of white flowers. The bee is facing left, towards the flowers. The background is a soft, out-of-focus green. The title text is overlaid on a semi-transparent green rectangular area on the right side of the image.

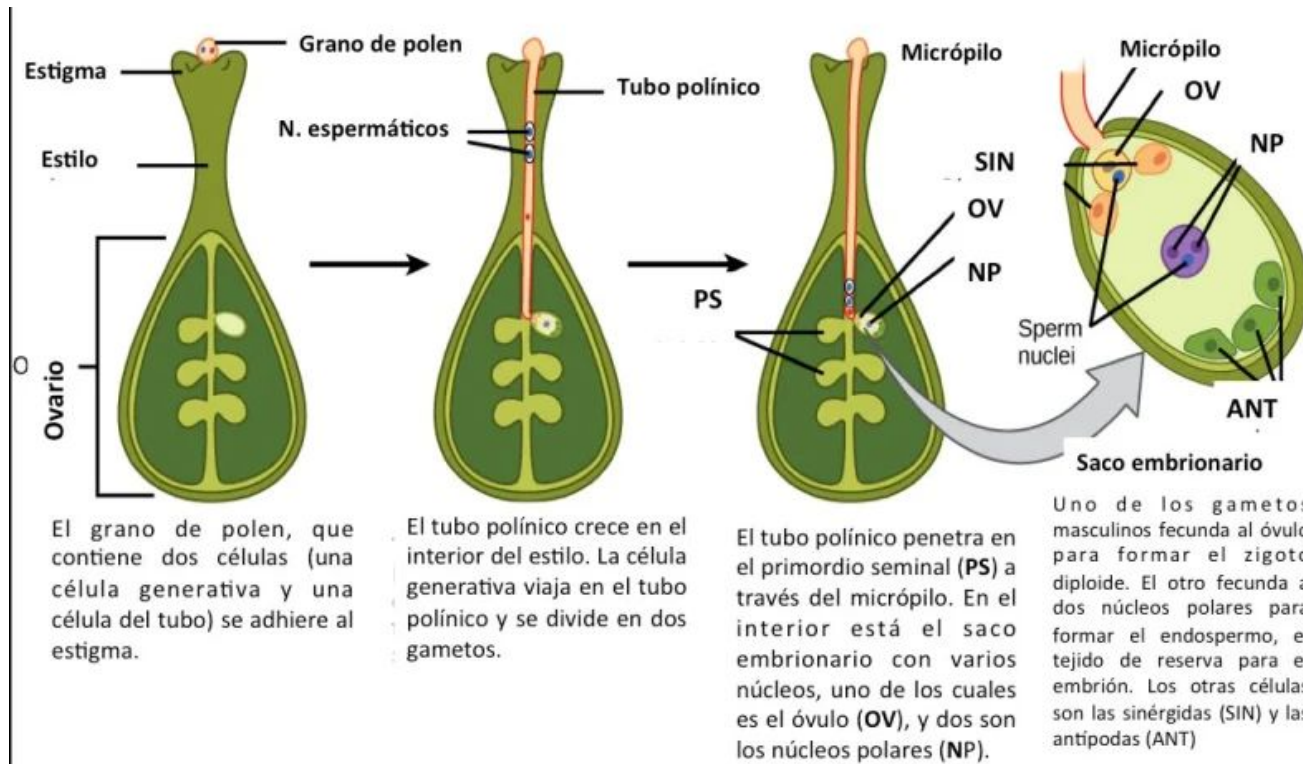
POLINIZACIÓN DE LAS PLANTAS



A fecundación

A fecundación é a unión dos gametos para formar o cigoto que dará lugar ao novo organismo.

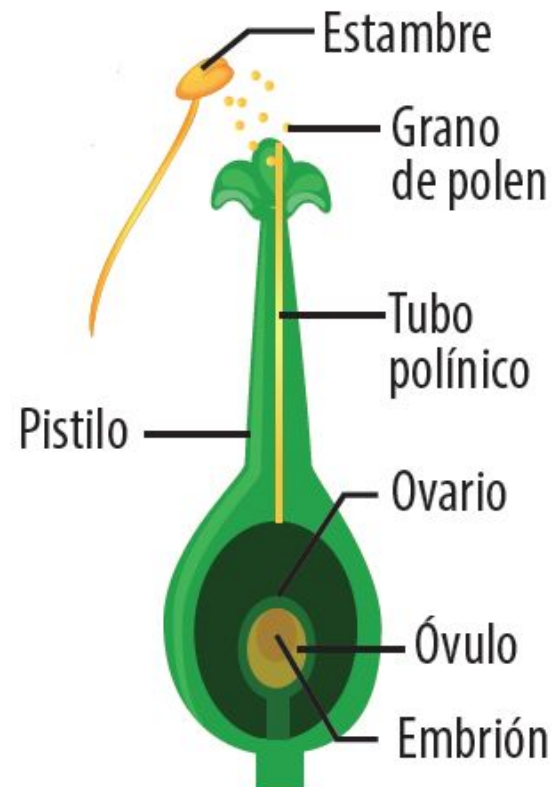
O gran de pole non é o gameto, senón unha espora que contén o verdadeiro gameto, que é un dos núcleos. En realidade, os grans de pole adoitan conter dúas células no seu interior, unha vexetativa e outra xenerativa.



A FECUNDACIÓN

Cando o pole chega ao estigma, desenvolve un **tubo polínico** que percorre o pistilo ata un dos seus óvulos

O gameto masculino desprázase polo interior do tubo e, ao unirse co óvulo, prodúcese a **fecundación**



1. O gran de pole chega ata o estigma do carpelo dunha flor e xera un **tubo polínico** que se abre camiño entre as células do carpelo para chegar ao ovario.

2. O núcleo da célula xenerativa do gran de pole divídese en dous **núcleos**, chamados **espermáticos**, que descenden polo tubo polínico.



3. No interior do óvulo, o saco embrionario divídese tres veces, dando un total de oito núcleos haploides repartidos en sete células, xa que a máis grande contén dous núcleos chamados polares ou secundarios. Unha das células é o **óvulo** ou **oosfera**.

5. No saco embrionario prodúcese unha **dobre fecundación**. Dunha resulta o cigoto, que dará o embrión, e, da outra, un tecido triploide, chamado **albume** ou **endospermo**, que servirá de reserva alimenticia para a semente.

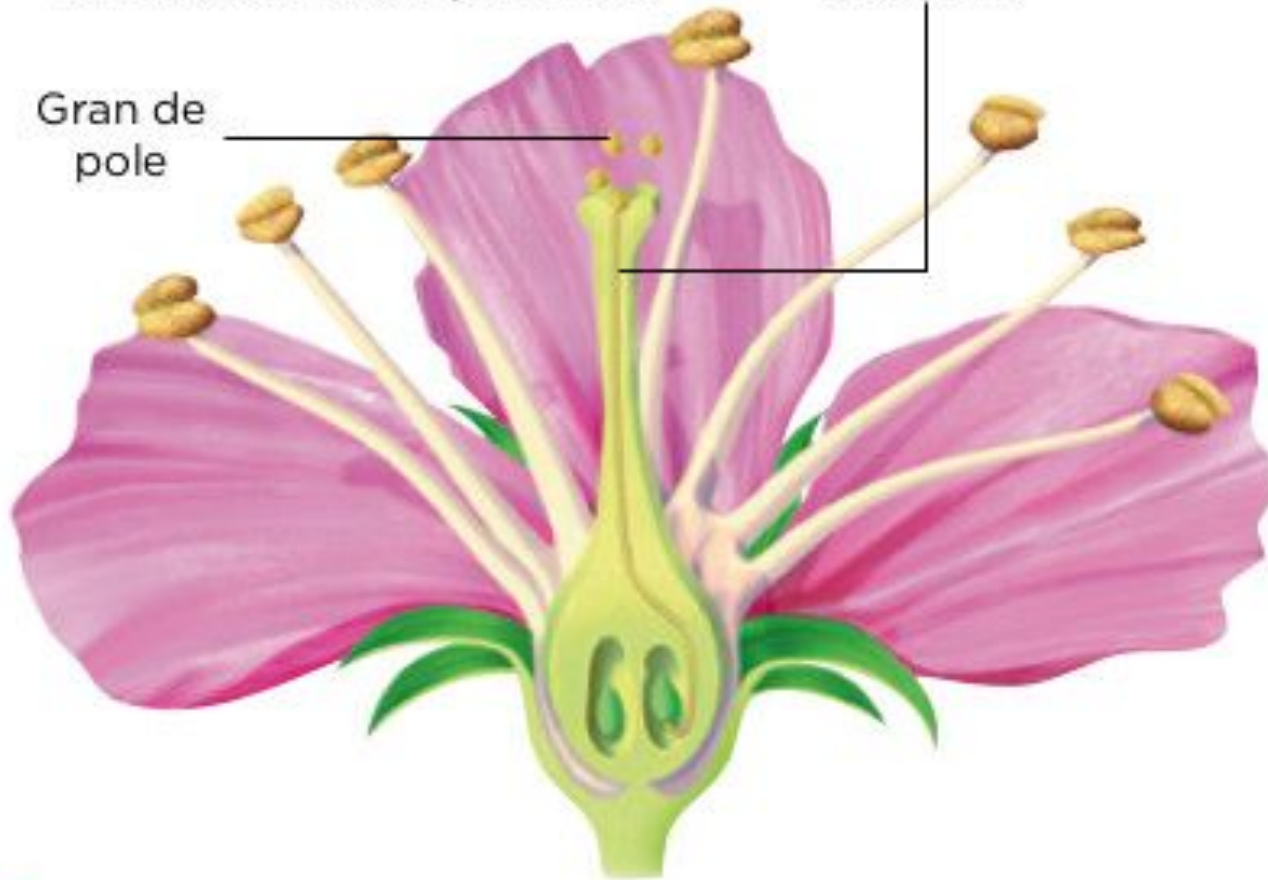
4. Ao chegar o tubo polínico á entrada do saco embrionario, un núcleo espermático entra na oosfera (fusiúnase co seu núcleo) e outro na célula maior, que posúe dous núcleos secundarios cos cales se fusiona nun núcleo triploide ($3n$).

A fecundación

- 1 Depois da polinización, fórmanse o tubo polínico.

Gran de pole

Tubo polínico



- 2 Os gametos masculinos descenden polo tubo polínico ata o ovario e prodúcese a fecundación.



A semente

A semente é característica de todas as espermatófitas. Está formada por:

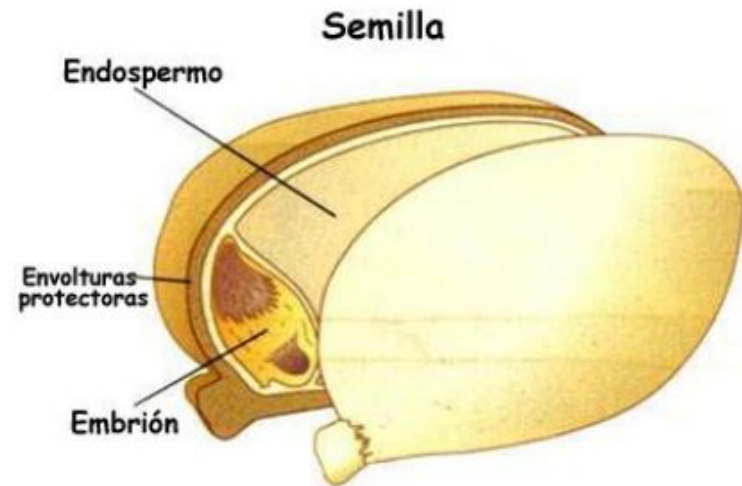
- O **embrión**, que dará lugar á futura planta. O embrión é unha planta en miniatura, cunha pequena raíz ou **radícula**, un talo ou **plúmula** e unha ou dúas follas embrionarias que se denominan **cotiledóns**.
- Un tecido alimenticio chamado **albume** ou **endospermo**. Nalgunhas sementes, o embrión absorbe o endospermo e almacénalo no seu cotiledón ou cotiledóns; noutras, o endospermo rodea o embrión.
- Unhas **cubertas** formadas a partir de tegumentos do saco embrionario, cuxa misión é protexer o embrión ata que se produza a xerminación.

A SEMENTE

O óvulo fecundado
transfórmase na semente

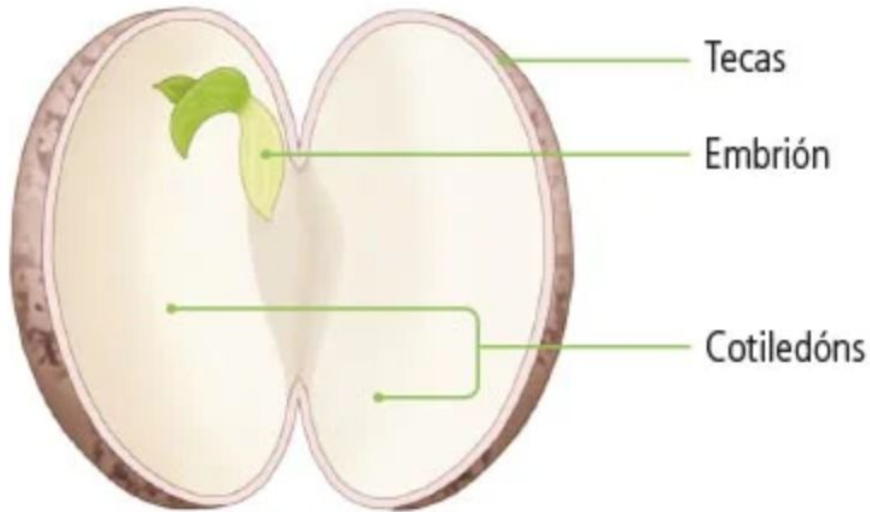
Partes da semente:

- **O embrión**
 - Dará lugar a nova planta
- **A reserva de nutrientes o albume**
 - Alimenta a planta ata que poda facer a fotosíntese
- **A cuberta protectora**
 - Protexe a semente ata o momento da xerminación

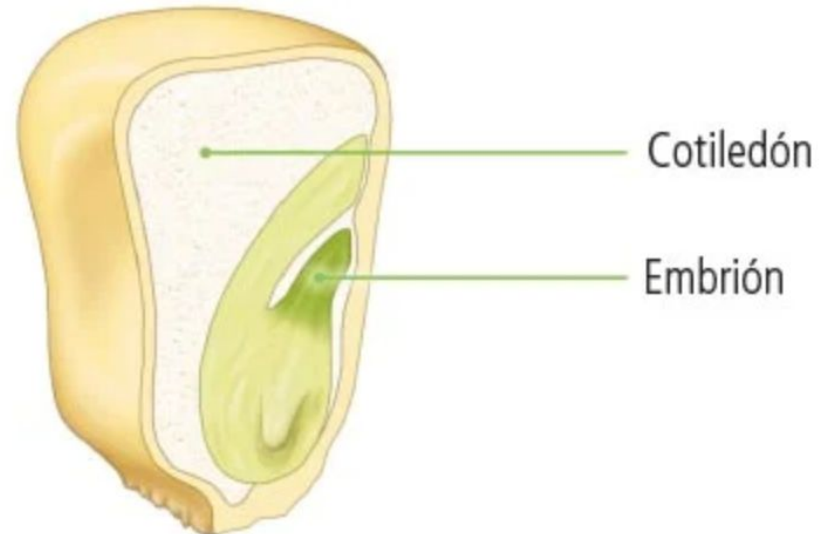


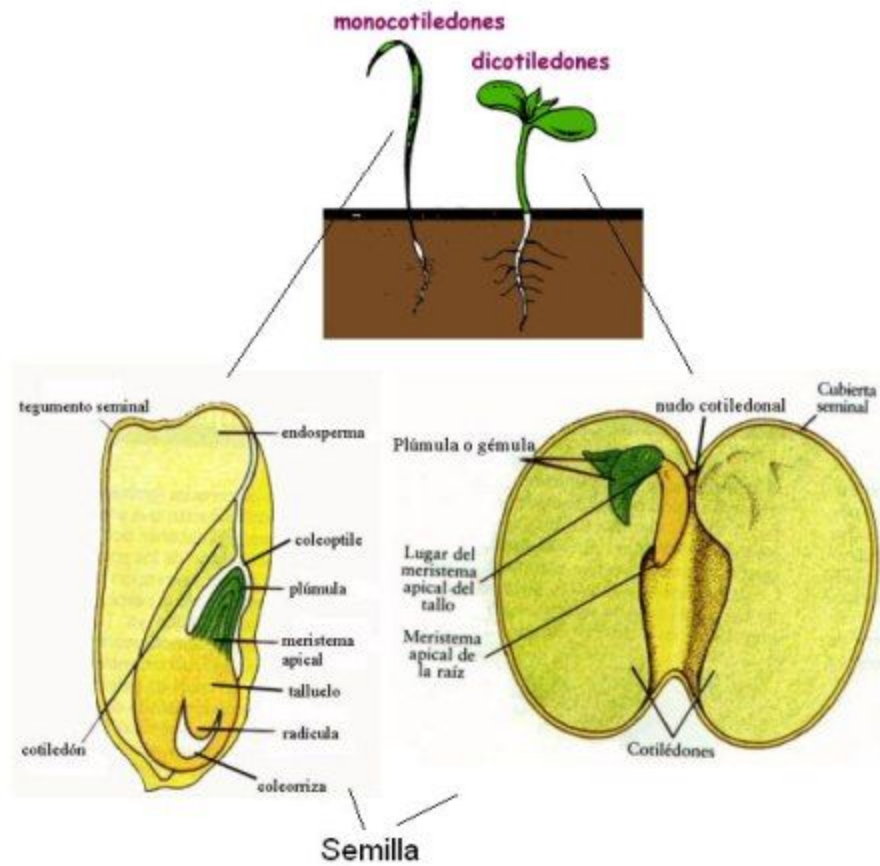
O número de cotiledóns do embrión permitiu a división tradicional das anxiospermas en dous grupos: plantas dicotiledóneas, cuxas sementes teñen dous cotiledóns, como é o caso das roseiras ou dos carballos; e plantas monocotiledóneas, con sementes dun só cotiledón, como as palmeiras e as orquídeas.

DICOTILEDÓNEAS



MONOCOTILEDÓNEAS





Embriones

Hojas

Tallos

Piezas florales

Granos de polen

Dicotiledónea



Dos
cotiledones



Nervadura
normalmente
ramificada

Haces
vasculares
dispuestos
radialmente



Normalmente
cuatro o cinco
(o múltiples)



Tres poros
o hendiduras

Monocotiledónea



Un
cotiledón



Nervadura
paralela

Haces
vasculares
esparcidos



Normalmente
tres o múltiples
de tres

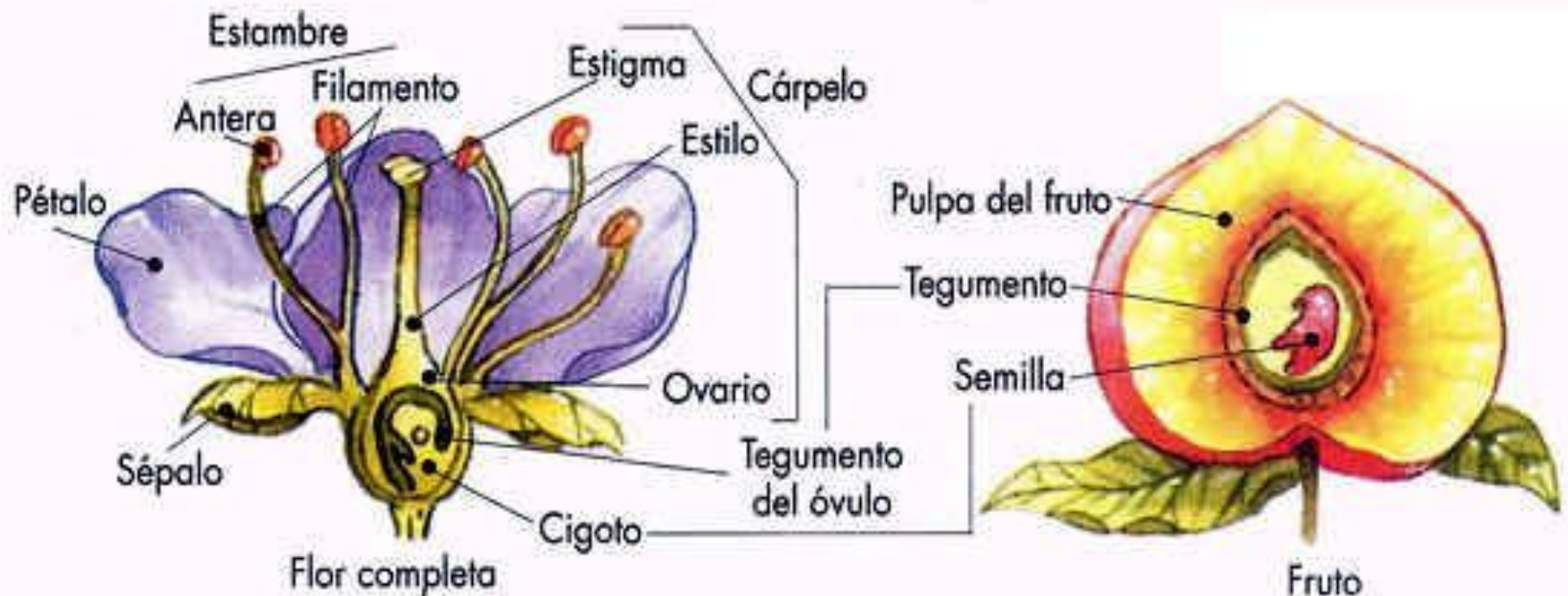


Un poro o
hendidura

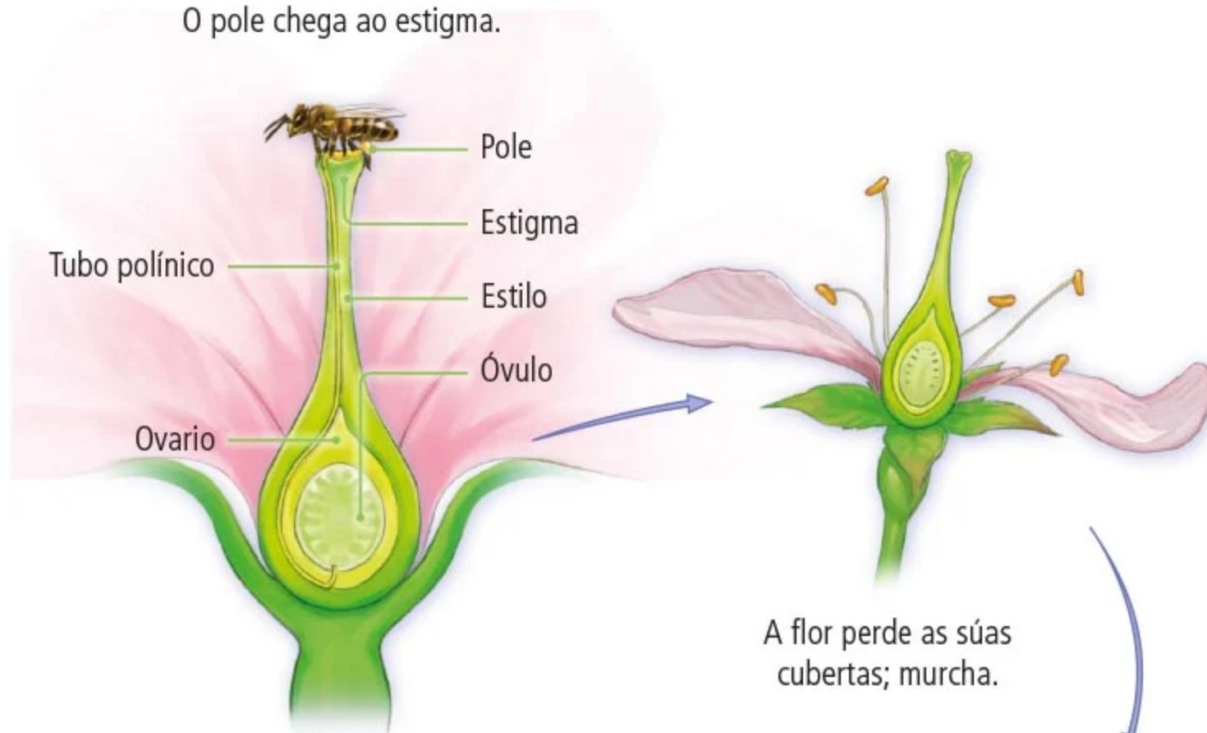
O froito

As ximnospermas carecen de verdadeiro froito e as sementes están, en ocasións, protexidas por escamas ou brácteas duras do cono (pseudofroito).

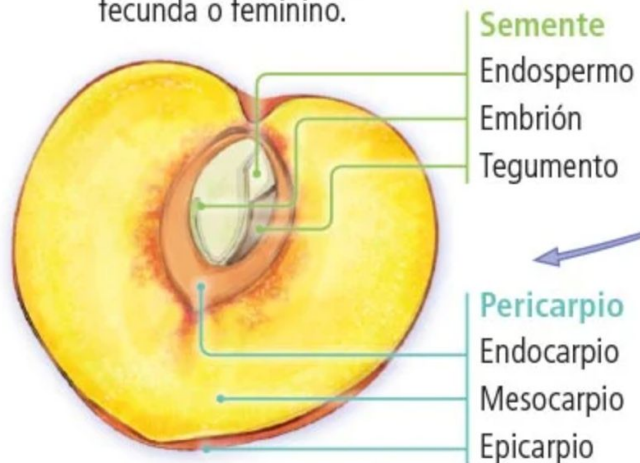
Nas anxiospermas, as cubertas do carpelo desenvólvense como estruturas de protección da semente, dando lugar ao froito. O resto da flor adoita murchar e caer e o pedúnculo floral, que mantén o froito unido á planta ata a súa maduración, acaba rompendo e liberándoo.



O pole chega ao estigma.



O gameto masculino fecunda o feminino.



Fórmase o froito coa semente no seu interior.



2 days



A formação da semente e do fruto

1 A flor vai murchando.



2 O cigoto desenvolve-se e as paredes do ovário aumentam.

3 Fómase o fruto que encerra a semente.

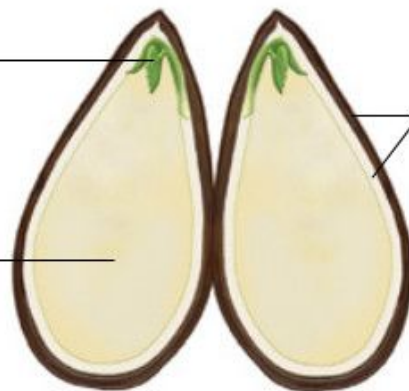


Semente

Embrión

Albume

Cubertas protectoras



O FROITO

Só o desenvolvem as
anxiospermas

Fórmase a partir do
ovario da flor

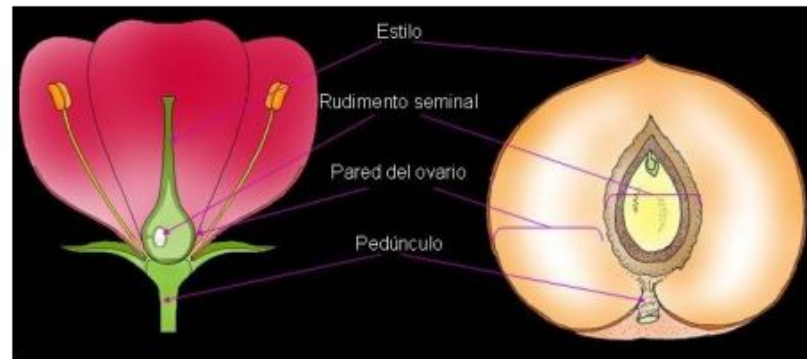
Pode conter unha ou
varias sementes

Funcións:

- Protexe a semente e fai posible a dispersión das sementes

Tipos

- Carnosos
- Secos



Dependendo da consistencia, a dureza, o grosor e o carácter zumarento ou seco das cubertas protectoras, os froitos adóitanse dividir en:

CARNOSOS



Son os que teñen un pericarpio dunha consistencia carnosa ou zumarenta que rodea as sementes. Por exemplo, o tomate, o pexego e a mazá.

SECOS



As paredes do ovario cóbrense dunha substancia leñosa e endurecen para protexer as sementes. Os froitos secos, á súa vez, poden ser **dehiscentes** ou **indehiscentes**, dependendo de se as sementes se liberan ou non de forma espontánea.

TIPOS DE FROITOS



Froitos carnosos



Froitos secos

LOS FRUTOS SECOS

©www.botanical-online.com



ALMENDRAS

MAGNESIO, CALCIO Y AMINOÁCIDOS ESENCIALES

Para completar dietas vegetarianas, deportistas, osteoporosis, decaimiento, embarazo.

AVELLANAS
FIBRA Y OMEGA 9
Estreñimiento,
colesterol.



PISTACHOS
HIERRO Y FITOESTEROLES
Anemia, cansancio,
menopausia.



NUECES

RICAS EN OMEGA 3, ÁCIDO FÓLICO Y VITAMINA E

Nerviosismo, estrés, depresión, dolor menstrual, artritis, cuidado de la piel, embarazo, colesterol.



AVELLANAS



PISTACHOS



PIÑONES



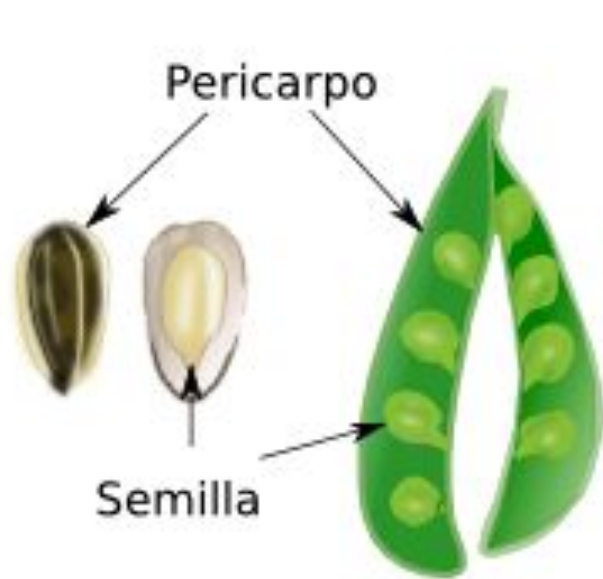
CACAHUETES



ALMENDRAS



ANACARDOS

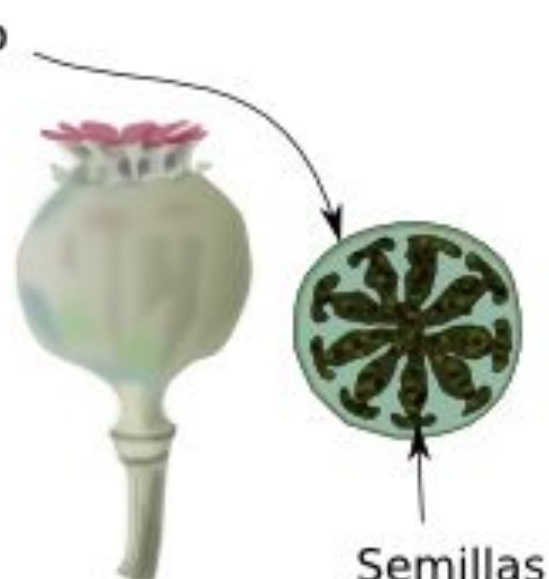


Cipsela

Vaina



Folículo



Cápsula

Fruto indehiscente _____ Frutos dehiscentes _____

Frutos indehiscentes

Aquenio: Frutos de una sola semilla, no soldada dentro del carpelo.

Cariópside: Frutos en los que la semilla esta pegada al pericarpo.

Núcula: Frutos con el pericarpo endurecido y recubierto por una cúpula en la base.

Glande: Frutos de una sola semilla con protección exterior dura. También se llaman nueces.

Sámara: Son aquenios provistos de alas.



Frutos dehiscentes

Folículo: Fruto que está formado por un solo carpelo. Cuando maduran se abren por un lado.

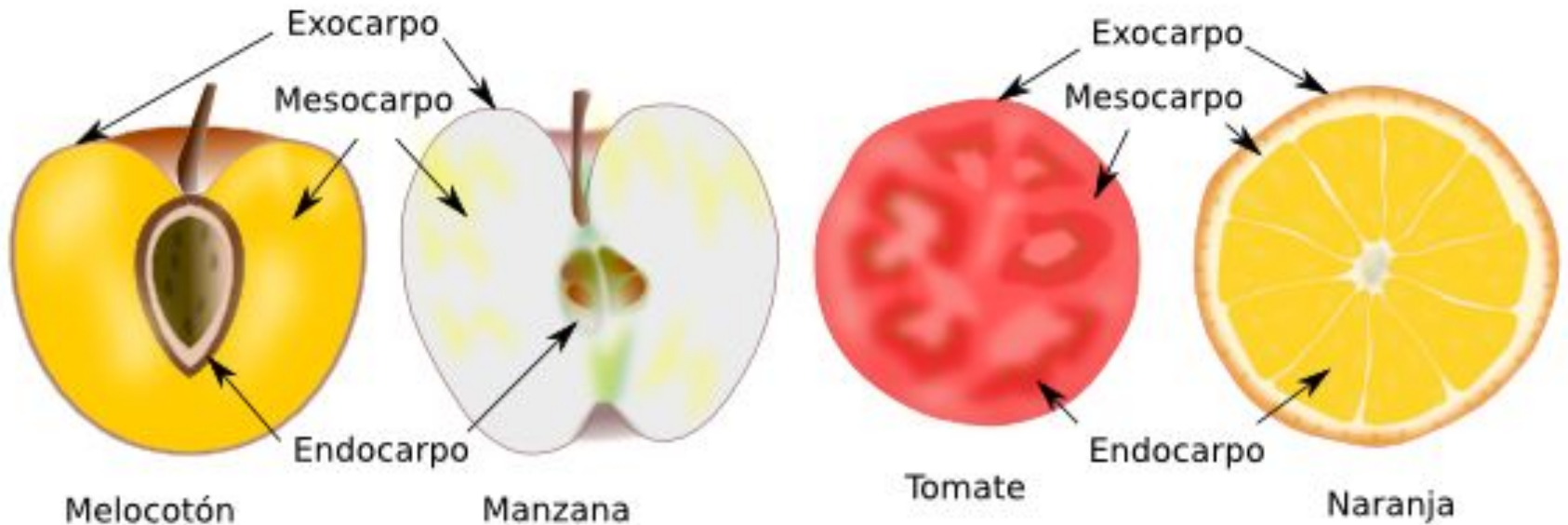
Legumbre: A diferencia del anterior se abren por los dos lados.

Capsula: Frutos procedentes de ovarios compuestos con mucha variedad de aperturas.

Silicua: Frutos que provienen de 2 carpelos unidos, que al madurar se abren.



Los frutos carnosos



Pericarpo: exocarpo + mesocarpo + endocarpo

TIPOS DE FRUTOS

Hesperidio

Tiene pelillos con jugo y se puede separar en gajos.

Ejemplo: Naranja, limón y mandarina.

Pomo

Corazón cartilaginoso cubierto de pulpa carnosa.

Ejemplo: Manzana, pera y membrillo.

Baya

Muchas semillas rodeadas de una pulpa carnosa.

Ejemplo: Papaya, kiwi y jitomate.



Drupa

Semilla rodeada de una cubierta leñosa (hueso), que a su vez es rodeada por pulpa. El exterior puede ser aterciopelado o lustroso.

Ejemplo: Aceituna, ciruela y durazno.

Núcula

Cubierta endurecida con una cúpula en la base.

Ejemplo: Bellota.

Polidrupa

Muchos frutos carnosos Unidos.

Ejemplo: Zarzamora y frambuesa.

FRUTOS CARNOSOS



1

Drupas



2



3 Trima



5 Baya tricarpelar



6 Baya tricarpelar apirena



7 Baya pluricarpelar



8 Bibaya



9 Hesperidio



10 Baya bicarpelar



10

Pomos



11



12

Pepónidas



13

Frutos carnosos

Baya:

Fruto con el epicarpo delgado y blando y con el mesocarpo y endocarpo jugosos.



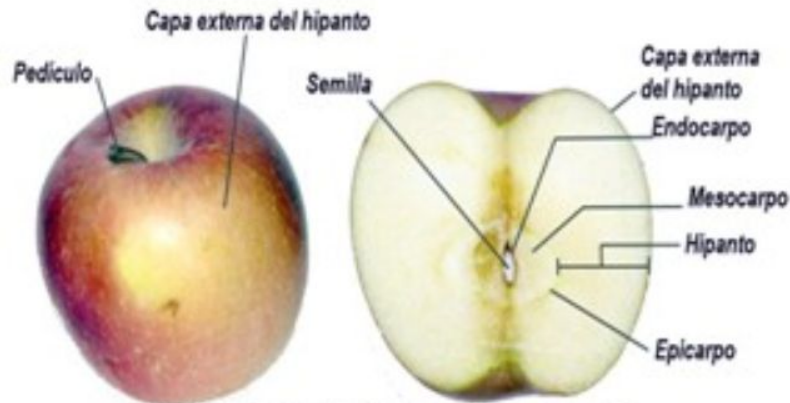
Drupa:

Fruto con el mesocarpo carnoso y el epicarpo delgado. El endocarpo endurecido en forma de hueso (llamado hueso o carozo).

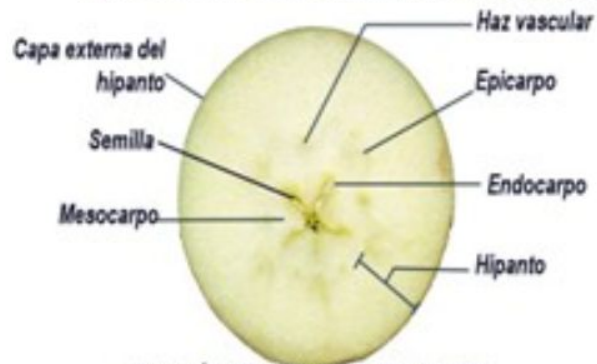


Pomo:

Fruto de mesocarpo carnososo y endocarpo coriáceo, con la parte central dividida en cinco cavidades (cinco carpelos).



VISTA EXTERIOR Y SECCIÓN LONGITUDINAL DEL FRUTO



SECCIÓN TRANSVERSAL DEL FRUTO

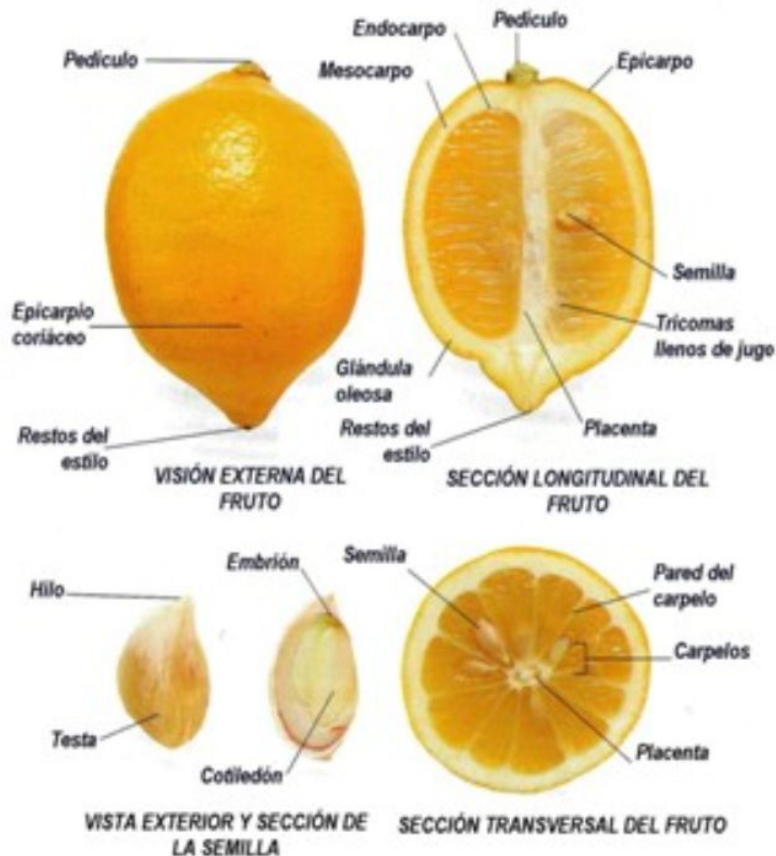
Pseudobaya:

Cuando la baya deriva de un ovario ínfero.



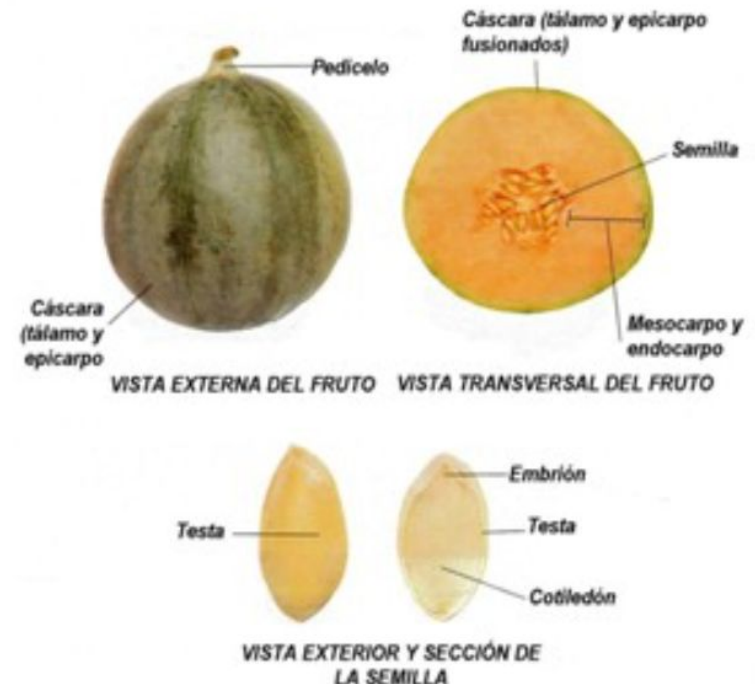
Hesperidio:

Fruto carnoso, que presentan materia carnosa entre el endocarpo y las semillas, presentan carpelos cerrados.



Pepónide:

Fruto sincárpico, procedente de un ovario ínfero, con la parte exterior del pericarpo endurecida.



Otras clases de frutos carnosos

Polidrupa:

Es un fruto en el que diferentes carpelos forman drupas que se insertan en el mismo receptáculo. Resultan en un fruto compuesto de pequeños "frutos" a su vez.

Las pepitas o semillas nos resultan apenas perceptibles al ingerirlos, dado su pequeño tamaño.

Son típicas de las Rosáceas, particularmente el género *Rubus*.

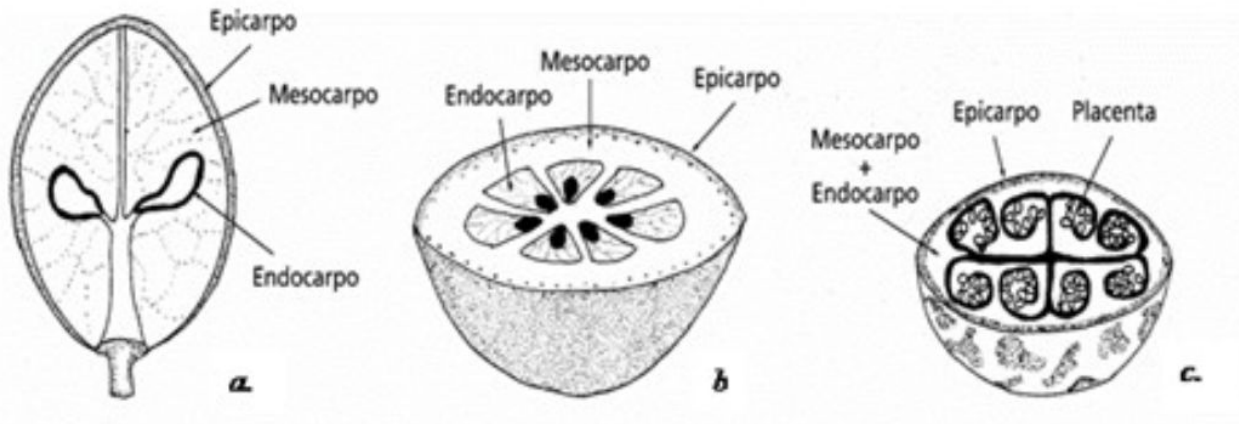
Ejemplos de polidrupas son los frutos de la zarzamora y de la frambuesa.



Polibaya:

Se forman varios frutos carnosos de tipo baya en la misma flor. Procede de un **gineceo apocárpico súpero**.

Un caso particular es el de la chirimoya (*Annona cherimola*), que originalmente es una **polibaya** pero en la madurez se sueldan las bayas y se hacen concrecentes en una única unidad, siendo reconocibles los carpelos exteriormente por las escamas.



PARTES DEL FRUTO

El fruto es el ovario transformado y maduro después de la fecundación.

Morfología

EPICARPIO: Es la parte exterior, llamada piel, cáscara o pellejo

MESOCARPO: Es la parte media. En los frutos carnosos constituye frecuentemente la pulpa o carne del fruto

ENDOCARPO: Es la parte interior. Puede ser: membranoso (manzana)

SEMILLA



Clasificación

FRUTO SIMPLE: Es aquel que proviene de una flor. Ejemplo del segundo es la manzana que tiene un ovario único

CARNOSOS: Son jugosos en la maduración. Ejemplo: la cereza.

SECOS: Aunque en principio son jugosos, se secan cuando maduran.

FRUTOS AGREGADOS: se desarrollan a partir de una sola flor que tiene varios carpelos o pistilos libres, formándose a modo de frutos independientes pero en la misma flor.



FRUTOS COMPLEJOS: son frutos en los que además del desarrollo de los carpelos o pistilos se unen otras partes de la flor.



El fruto y la semilla

Nutrimiento



Diseminación e dispersión

Para non competir coa planta nai e favorecer que a especie se estenda, é importante que a nova semente xermine lonxe. É o que se coñece como **diseminación**. Para iso utilízanse axentes externos: os animais, a auga ou o vento. En moitas plantas, a semente viaxa encerrada no froito e entón fálase de **dispersión** deste.

Existen varias formas de diseminación de sementes ou dispersión do froito:



ZOÓCORA: por animais



As sementes e os froitos engáñchanse ao animal ou son comidos por el (a semente leva cubertas resistentes aos encimas dixestivos para saír intacta coas feces).

HIDRÓCORA: por auga



Utilízana as plantas con froitos ou sementes resistentes á auga, que se dispersan por correntes fluviais ou mariñas, como os cocos das palmeiras.

ANEMÓCORA: por vento



Os froitos e as sementes son moi lixeiros e, en ocasións, levan ás ou papos (pelos plumosos) que os axudan no voo. Por exemplo, o pradairo ou o dente de león.

AUTÓCORA: por propulsión



Algunhas plantas teñen sistemas propios para a dispersión do froito ou a semente por propulsión, como o cogombro do demo (*Ecballium elaterium*).

A DISPERSIÓN DA SEMENTE

Polo vento

- Froitos que permiten que a semente sexa facilmente transportada polo vento (aquenio, froitos alados)

Pola auga

- Froitos que flotan e dispérsanse pola auga



A DISPERSIÓN DA SEMENTE

Por animais

- Froitos comestibles cuxas sementes non se dixiren e son depositadas noutro lugar coas feces
- Froitos non comestibles con ganchos fixadores cos que se adhiren á pel dos animais e son transportados dun lugar a outro



Formas de dispersión de froitos e sementes

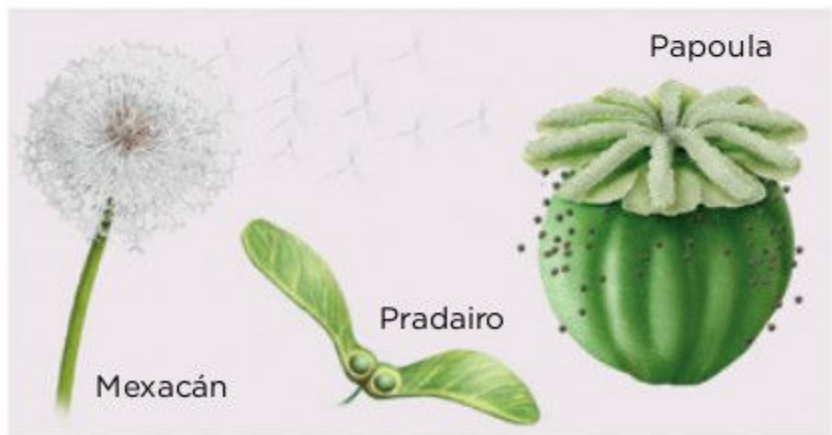
Por propulsión



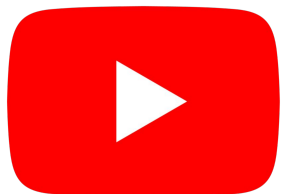
Polos animais



Polo vento



Pola auga



La dispersión de las semillas

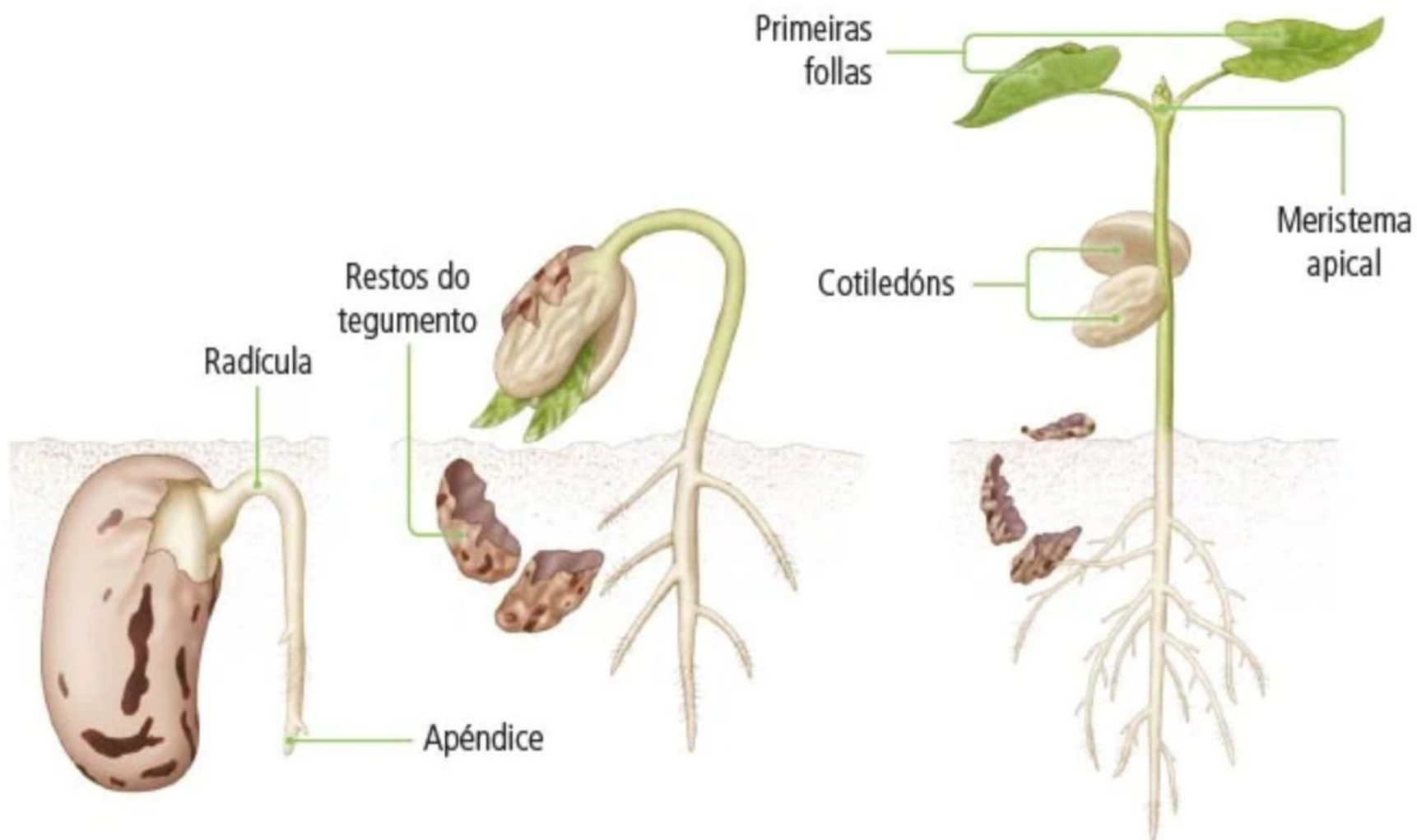
Nutrimiento



A xerminación da semente

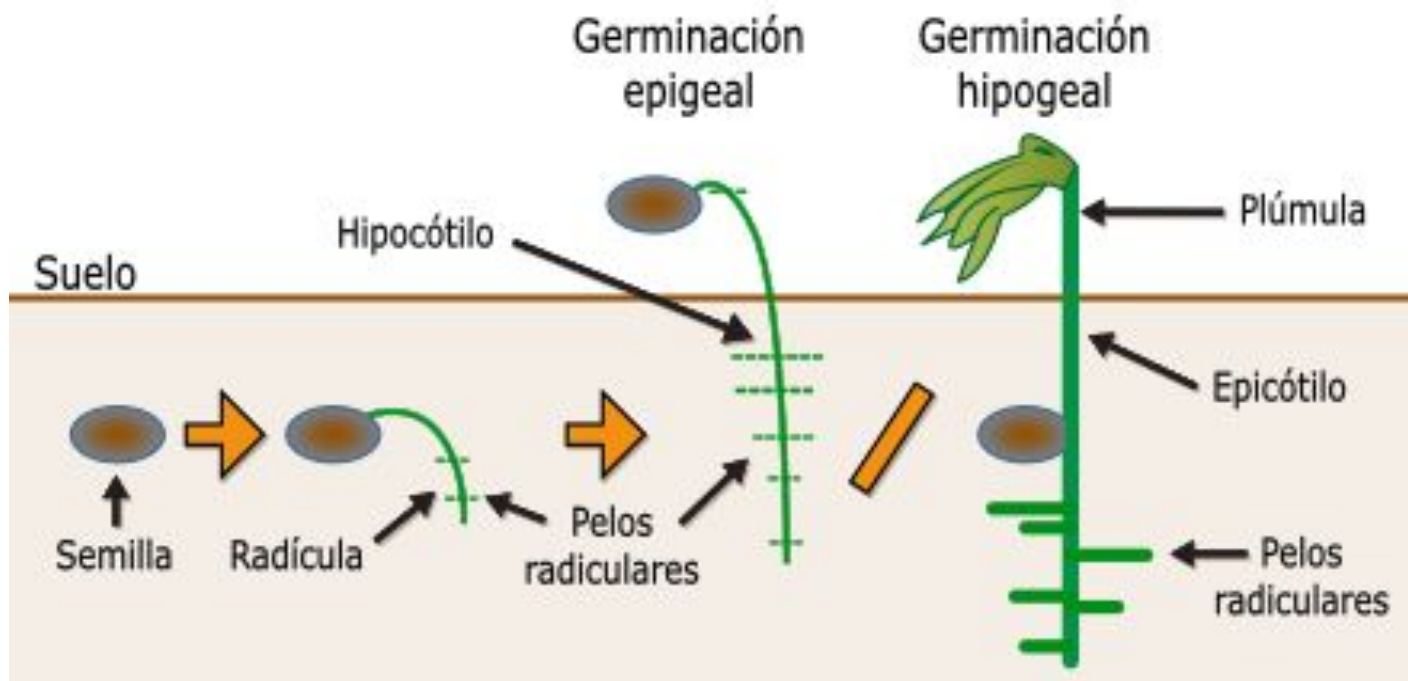
Cando a semente se dispersou, pode permanecer moito tempo en estado latente ata que as condicións de temperatura e humidade sexan propicias. Entón, absorbe auga e o embrión rompe as cubertas no proceso de **xerminación**, crescendo á custa dos tecidos nutritivos de reserva ata que empeza a realizar a fotosíntese.





A entrada masiva de auga na semente (imbibición) provoca a rotura das membranas que a envolven (tegumentos) e o inicio da actividade nas células do embrión.

A radícula é a parte que primeiro se abre paso a través da cuberta da semente. O crecemento en lonxitude ou **crecemento primario** iníciase ao dividirse as células embrionarias do ápice. A medida que estas se dividen e se alonga a raíz, prodúcese a diferenciación das células e a súa transformación en tecidos especializados: epiderme, parénquima e tecidos condutores.



A XERMINACIÓN

Cando a semente cae á terra e atopa as condicións adecuadas, prodúcese a súa **xerminación**

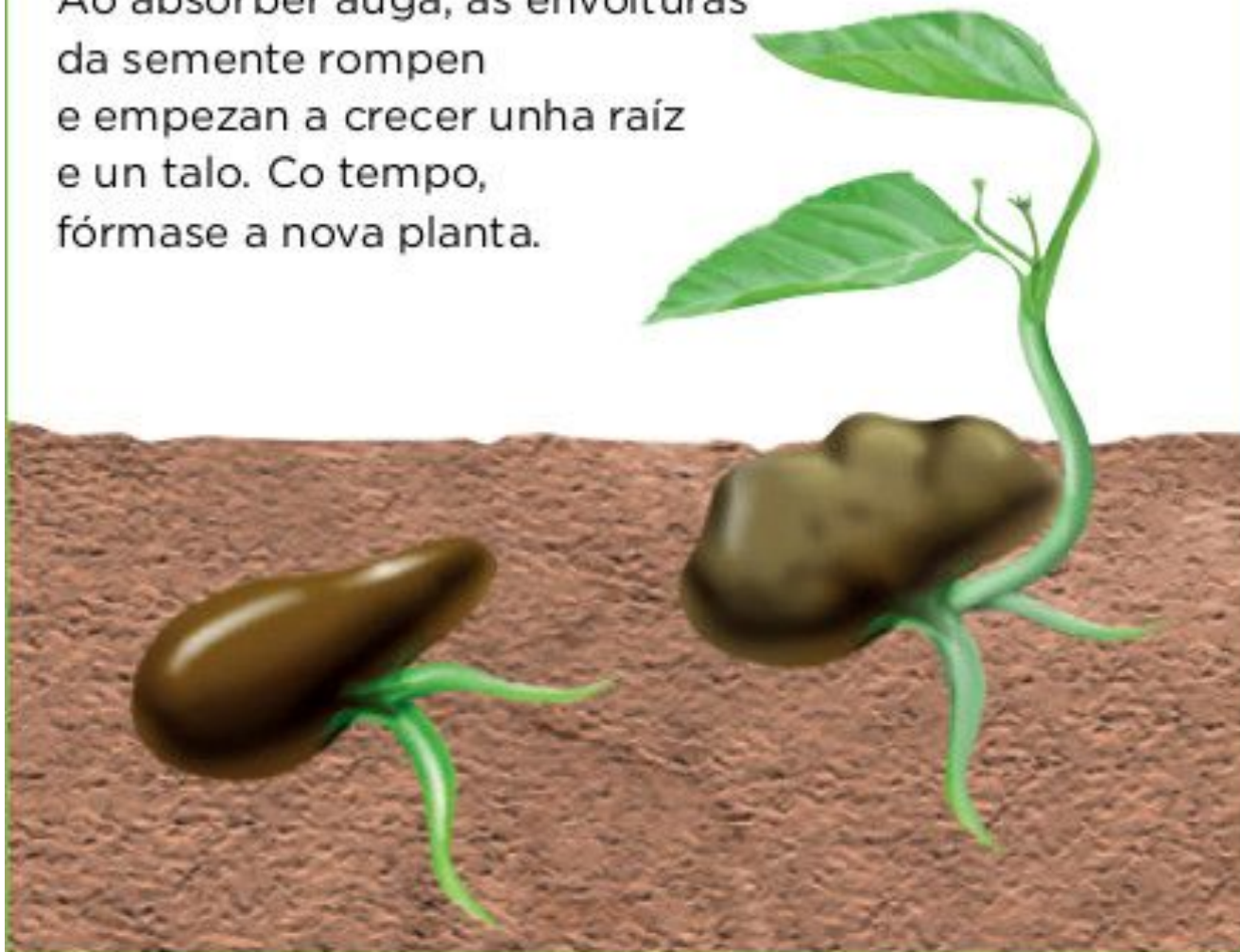
O primeiro que xurde é a **radícula**, que permite que a planta se fixe á terra

Os **cotiledóns** proporcionan os nutrientes necesarios para o crecemento



A xerminación

A semente enterrada, en condicións adecuadas, empeza a absorber auga e o embrión inicia o seu desenvolvemento, utilizando as reservas nutritivas dos cotiledóns. Ao absorber auga, as envolturas da semente rompen e empezan a crecer unha raíz e un talo. Co tempo, fórmase a nova planta.





makeagif.com