

## A REPRODUCCIÓN SEXUAL NOS ANIMAIS E NAS PLANTAS

TEMA 5

# Introducción

- Na reprodución sexual, a cada xeración ten a oportunidade de obter unha mestura distinta de información xenética que enriquece a variabilidade das especies.
- Hai distintos comportamentos reproductores entres as distintas especies, pero presentan algunhas semellanzas:
  - Hai células especializadas na reprodución: os gametos
  - Fusiónanse para producir unha célula ovo
  - Desenvolvemento do cigoto para dar o novo individuo
- Como se forman órganos complexos a partir da célula ovo?
  - A partir da información contida no material xenético do núcleo

# A reprodución nos animais

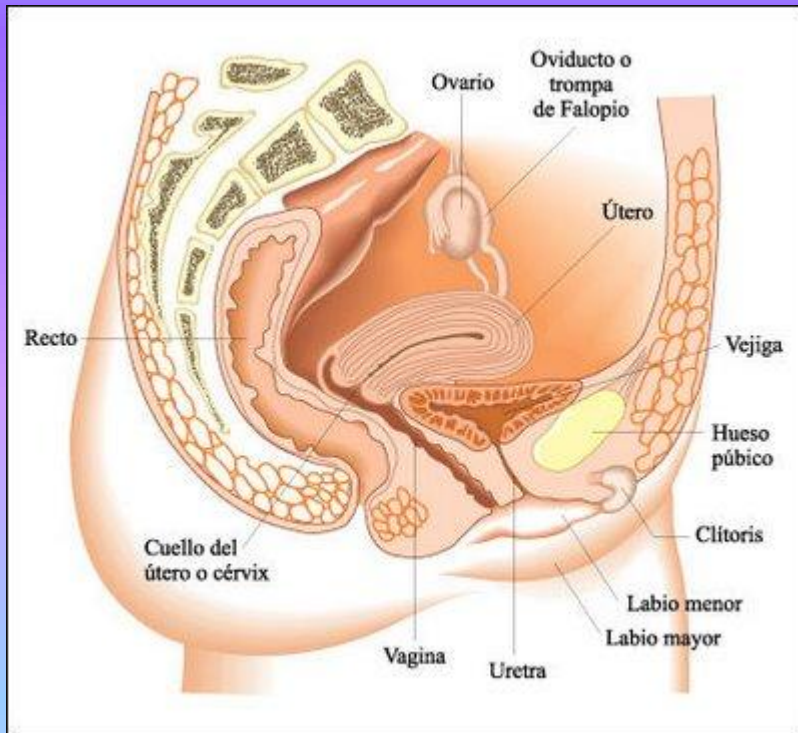
- Todas as especies animais teñen un ciclo biolóxico diplonte, onde a Meiose ten lugar durante a formación dos gametos (Meiose gametoxénica).
- Nalgúns animais:
  - A reprodución sexual é o mecanismo máis xeneralizado
  - Se reproducen asexualmente tamén
- Os aparatos reprodutores teñen por misión a formación de células reproductoras ou **gametos**:
  - Nos Machos que transfieren os gametos á femia, para que se produza a fecundación interna, existen órganos e conductos para este fin.
  - Nalgúns casos (mamíferos), o aparato reproductor feminino alberga e nutre ó embrión durante o seu desenvolvemento (mamíferos placentarios)

# A reprodución nos animais

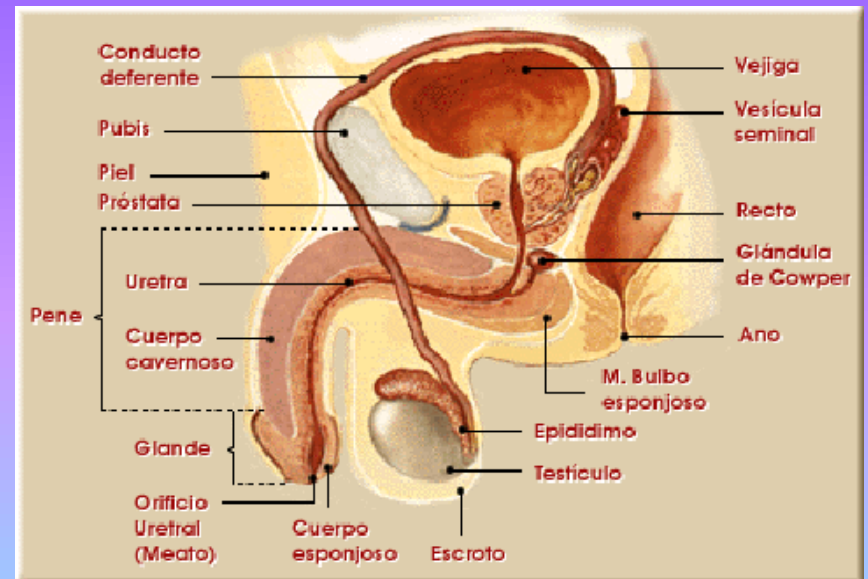
- En xeral, na maioría dos animais, os aparatos reprodutores están constituídos por:
  - a. **Órganos sexuais primarios ou Gónadas:** onde se forman os gametos
    - Gónadas masculinas: TESTÍCULOS
    - Gónadas femininas: OVARIOS
    - Nos Hermafroditas: OVOTESTES (forman o gametos)
  - b. **Órganos sexuais accesorios:** coma as vías xenitais
    - a. Nas femias: útero e vaxina
    - b. Nos machos: os órganos copuladores
- Casos particulares:
  1. En Invertebrados (Insectos): existe un receptáculo seminal, ó que emigran os espermatozoides trala cópula e nos que quedan almacenados. A súa liberación prodúcese a medida que a femia produce os seus óvulos
  2. Nos Vertebrados, os aparatos xenitais e excretor están estreitamente relacionados
    - Nos machos, hai un conduto común de saída ó exterior
    - Agás na maioría dos mamíferos, os condutos xenitais e excretores e o Intestino desembocan nunha cámara común, a CLOACA, que comunica có exterior.
  3. Nos animais máis sinxelos (anélidos mariños), as gónadas son os únicos órganos sexuais e os gametos son liberados ó medio externo trala ruptura das paredes do seu organismo

# A reproducción nos animais

## Aparato reproductor feminino



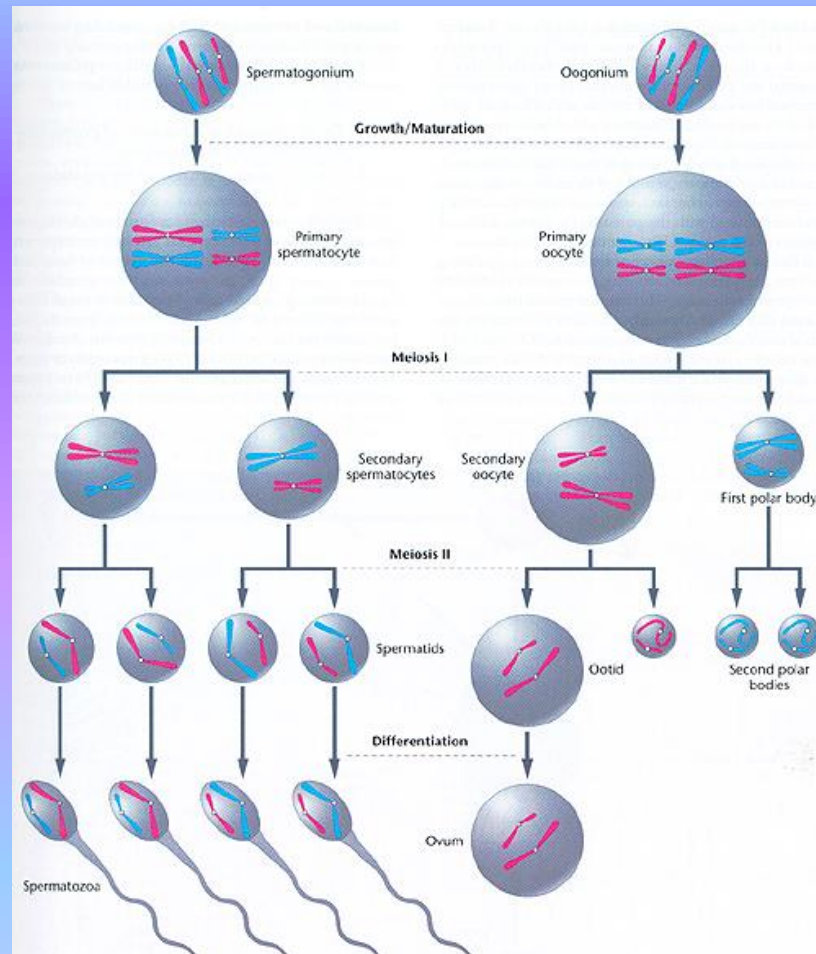
## Aparato reproductor masculino



# A formación dos gametos = Gametoxénese: proceso de formación de gametos

- Desenvólvese en varias fases:
  - a. Fase de PROLIFERACIÓN ou MULTIPLICACIÓN:** as células xenerativas divídense por mitose para dar células nai diploides ( $2n$ ) de futuros gametos
    - Masculinos: **ESPERMATOGONIAS**
    - Femininos: **OOGONIAS**
  - b. Fase de CRECEMENTO:** medran as
    - Espermatogonias e tranfórmanse en **ESPERMATOCITOS DE 1ª ORDE**
    - E as Oogonias tranfórmanse en **OOCITOS DE 1ª ORDE**
  - c. Fase MEIÓTICA ou de MADURACIÓN:** por división meiótica orixínanse:
    - Dos Espermatocitos de 1ªorde por 1ªdivisión Meiótica: **ESPERMATOCITOS DE 2ªORDE**, e por 2ªdivisión Meiótica orixínanse **4 ESPERMATIDAS**
    - Dos Oocitos de 1ªOrde, por R!, orixínanse **OOCITOS DE 2ªORDE**
  - d. Fase de DIFERENCIACIÓN:** formándose os gametos definitivos:
    - **ESPERMATOZOIDES**
    - **ÓVULOS**
- Aínda que o proceso é esencialmente o mesmo, presenta algunhas diferenzas:
  - A formación dos Espermatozoides: **ESPERMATOXÉNESE**
  - A formación dos Óvulos: **OOXÉNESE**

# A formación dos gametos = Gametoxénese: proceso de formación de gametos



# Espermatoxénese

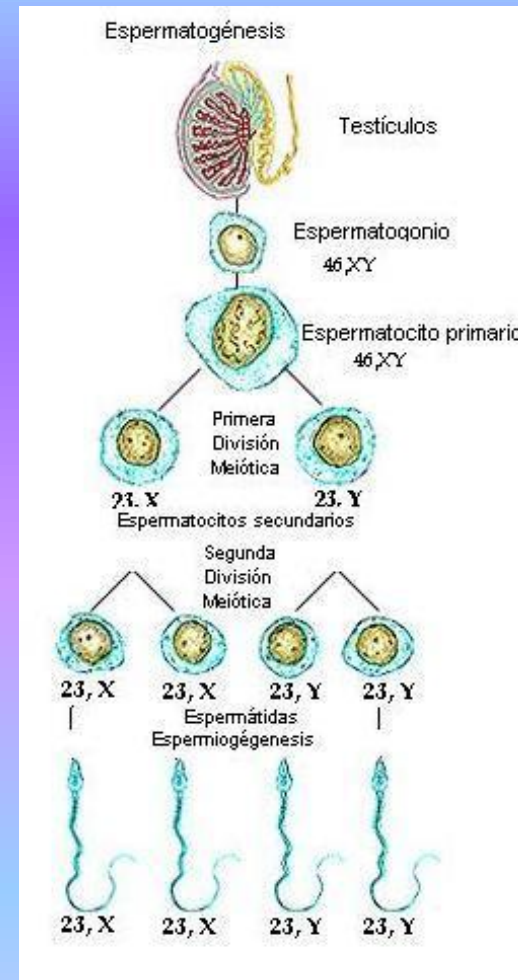
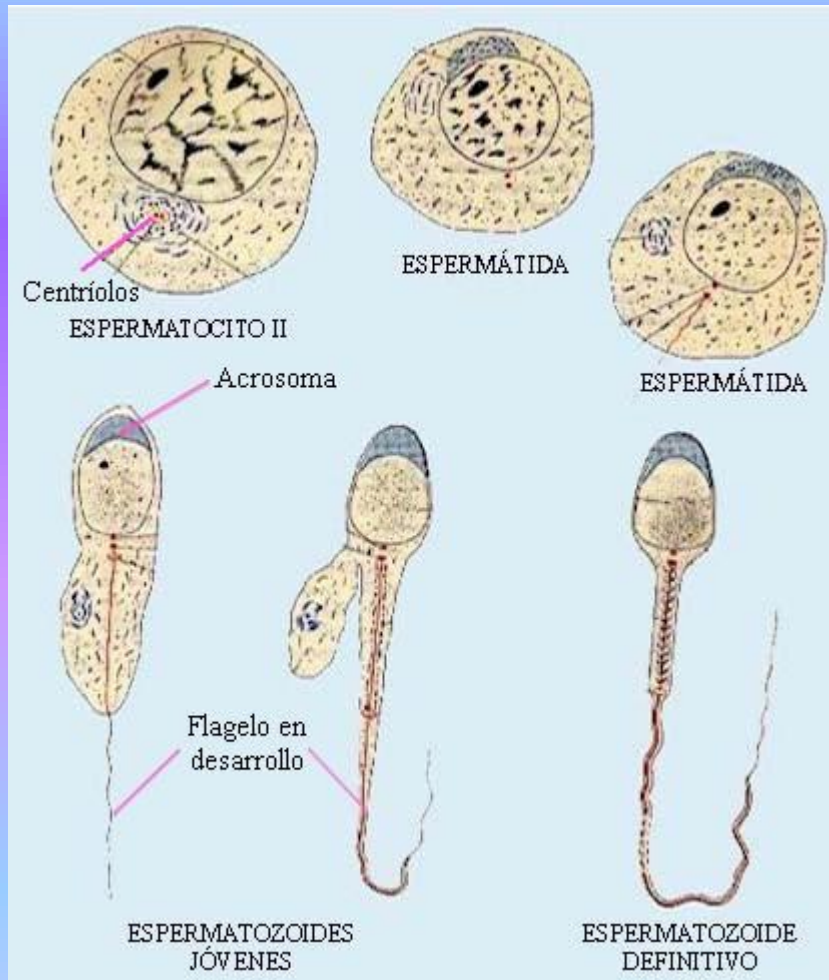
<b>Fase de Proliferación</b> (as células precursoras están na parede dos túbulos seminíferos)	<b>ESPERMATOGONIAS</b> (2n)	
	↓ por mitose	Fase de proliferación
	↓ aumento de tamaño	Fase de crecemento
	<b>ESPERMATOCITO DE 1ª ORDE</b> (2n) ou PRIMARIOS	
<b>Fase de Meiose</b>	↓ 1ª división meiótica	
	<b>ESPERMATOCITO DE 2ª ORDE</b> (n) ou SECUNDARIOS	
	↓ 2ª división meiótica	
<b>Fase de Espermioxénese</b>	<b>ESPERMÁTIDAS</b> (n)	
	↓ modificacións	
	<b>ESPERMATOZOIDES</b> (n)	



# Espermatoxénese

- No home:
  - A fase proliferativa da Espermatoxénese ten lugar durante toda a vida fértil, continuamente novas Espermatogonias ( $2n$ ) entran en fase de crecemento transformándose en Espermatocitos de 1ªorde.
  - Na fase meiótica, un Espermatocito de 1ªorde ( $2n$ ) tras sufrir a 1ª división meiótica, forma 2 Espermatocitos de 2ª orde ( $n$ ) e que tras a 2ªdivisión meiótica forma 4 Espermátidas ( $n$ )
  - Son moitos os Espermatocitos de 1ªorde que entran en meiose para formar novas Espermátidas continuamente.

# espermatoxénese



# espermatoxénesse

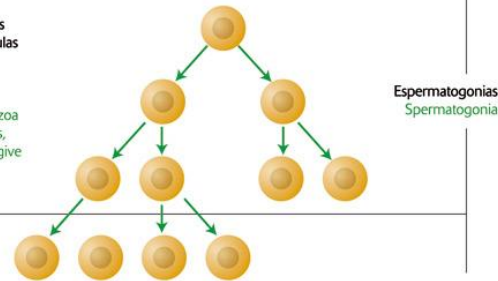
## Espermatogénesis / Spermatogenesis

Es el mecanismo encargado de la producción de espermatozoides. Estos se forman en los testículos, a partir de unas células llamadas espermatogonias. Las fases de la espermatogénesis son:

It is the mechanism in charge of spermatozoa production. They form in the testicles from cells called spermatogonia. The stages of spermatogenesis are:

**Fase de multiplicación:** en los testículos se encuentran las células precursoras de los espermatozoides, llamadas células germinales. Estas células, cuando llega la pubertad, se comienzan a dividir por mitosis y dan lugar a las espermatogonias.

**Multiplication stage:** the precursor cells of the spermatozoa are found in the testicles, called germinal cells. These cells, when puberty arrives, start splitting through mitosis and give way to spermatogonia.



**Fase de crecimiento:** la espermatogonia crecen y dan lugar a espermaticitos de primer orden.

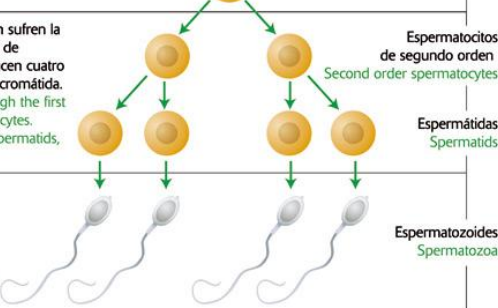
**Growth stage:** the spermatogonia grow and give way to first order spermatocytes.

Crecimiento (pequeño)  
Growth (small)



**Fase de maduración:** los espermaticitos de primer orden sufren la primera división meiótica y producen dos espermaticitos de segundo orden. Estos sufren la segunda meiosis y producen cuatro espermátidas, que poseen 23 cromosomas con una sola cromátida.

**Maturation stage:** the first order spermatocytes go through the first meiotic division and produce two second order spermatocytes. They go through the second meiosis and produce four spermatids, which have 23 chromosomes with a single chromatid.



**Fase de diferenciación:** las espermátidas dan lugar a espermatozoides mediante un proceso de diferenciación celular.

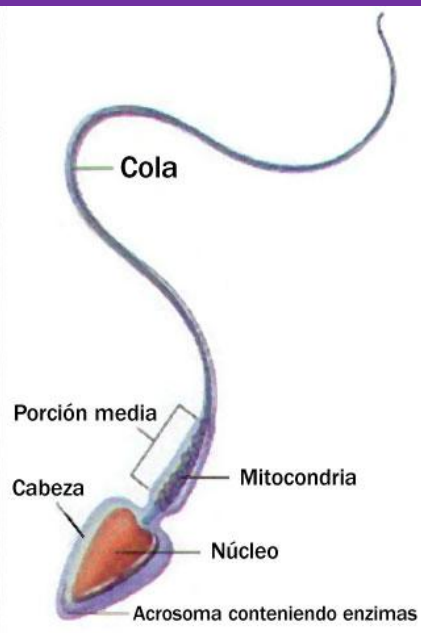
**Differentiation stage:** the spermatids give way to spermatozoa through a process of cellular differentiation.

# Espermatozoides



- No espermatozoide:

- O citoplasma da espermátida dexenera
- O núcleo se agranda e forma a **CABEZA**
- No extremo da cabeza hai unha prominencia, o “ACROSOMA”, que contén enzimas hidrolíticos para disolver a membrana do óvulo durante a fecundación.
- Na **peza intermedia** hai moitas mitocondrias que proporcionan enerxía para o movemento do flaxelo.
- A **COLA**, formada por un longo flaxelo, arranca da peza intermedia



# OOXÉNESE

**OOGONIAS** (células xerminais nos ovarios)



mitose

Fase de proliferación



Aumento de tamaño

Periodo de crecemento

**OOCITO ou OVOCITO de 1ªORDE ou PRIMORDIAIS (2n)**: rodéanse das células foliculares e forman os Folículos Primordiais que por desenvolvemento forman os FOLÍCULOS DE GRAFF



1ª división meiótica

**OOCITO DE 2ªORDE (n)**

**1º CORPÚSCULO POLAR (n)**



2ª división meiótica



2ª división meiótica

**ÓVULO**

**Corpúsculo polar (n)**

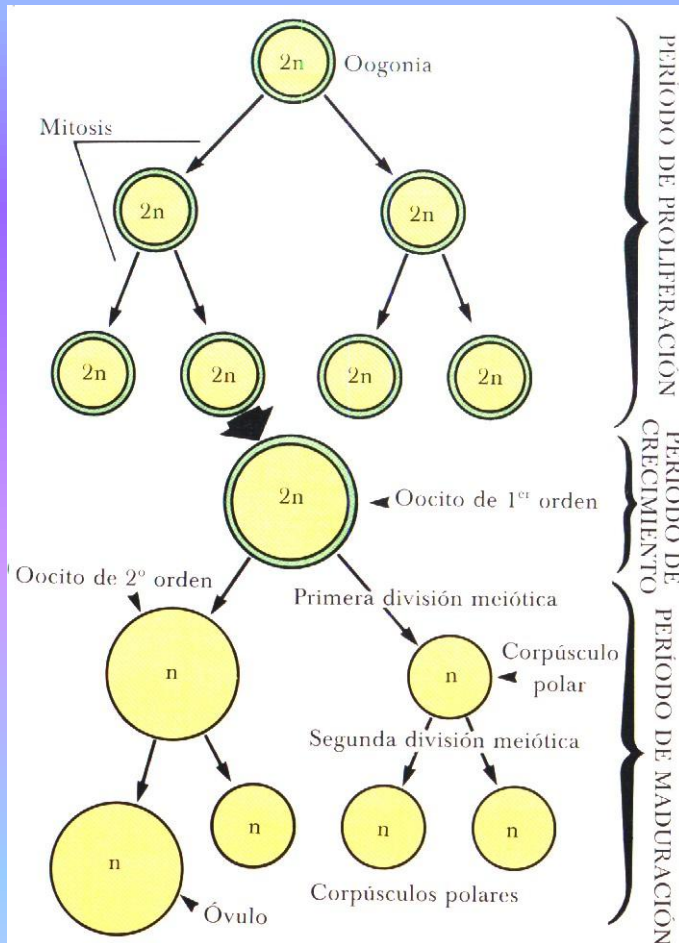
**Corpúsculo polar (n)**

**Corpúsculo polar (n)**

Célula fértil, ten concentradas reservas nutritivas

Células estériles

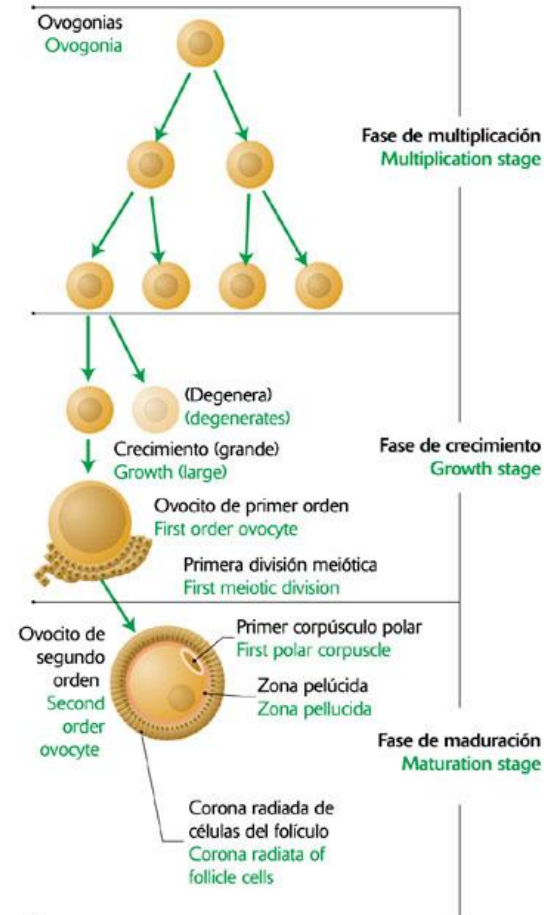
# OOXÉNESE



## Ovogénesis / Ovogenesis

Se denomina ovogénesis al proceso por el cual los gametos femeninos u óvulos se forman y diferencian. Se inicia durante la gestación, con la producción de miles de óvulos primarios (ovocitos), los que "duermen" en los ovarios hasta la pubertad. En ese momento, gracias a la acción hormonal, los óvulos maduran y se encuentran listos para ser fecundados.

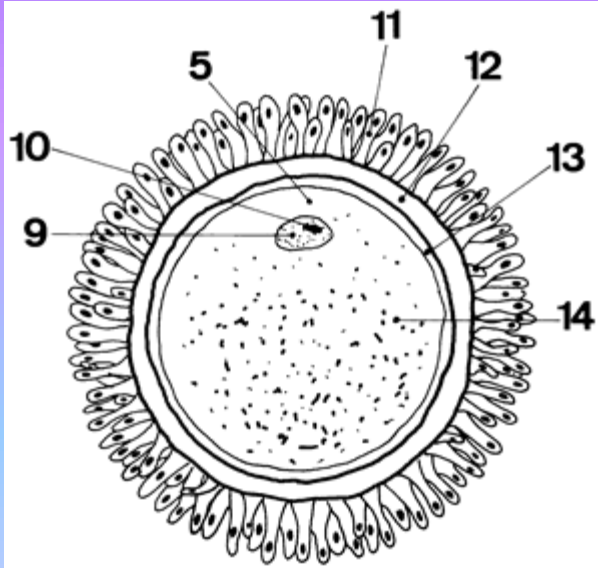
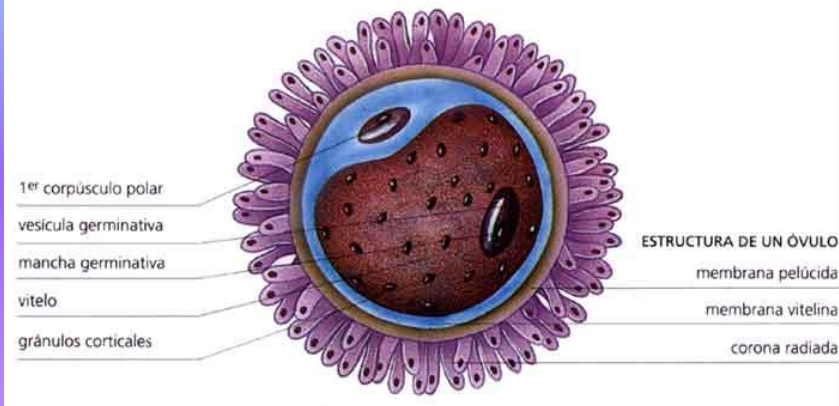
The process by which female gametes or ova form and differentiate is dubbed oogenesis. It begins during gestation with the production of thousands of primary ova (ovocytes) which "sleep" in the ovaries until puberty. At that moment, thanks to the action of hormones, the ova mature and are ready to be fertilized.



# Ooxénese

- Na muller:
  - As 1ª fases ocorren durante o desenvolvemento embrionario. Os OOCITOS de 1ª ORDE rodéanse de células foliculares e forman os FOLÍCULOS PRIMORDIAIS e a súa actividade deténse ata a pubertade.
  - Para cada OOCITO de 1ª ORDE fórmase un OOCITO de 2ª ORDE (n) que recibe a maior parte do citoplasma materno e unha célula dexenerativa que é o 1º CORPÚSCULO POLAR.
  - Na 2ª división meiótica estas células orixinan un ÓVULO (n) e 3 CORPÚSCULOS POLARES (n)
- Na muller, tan só 1 OOCITO de 1ªORDE entra periódicamente en fase de maduración

# O ÓVULO



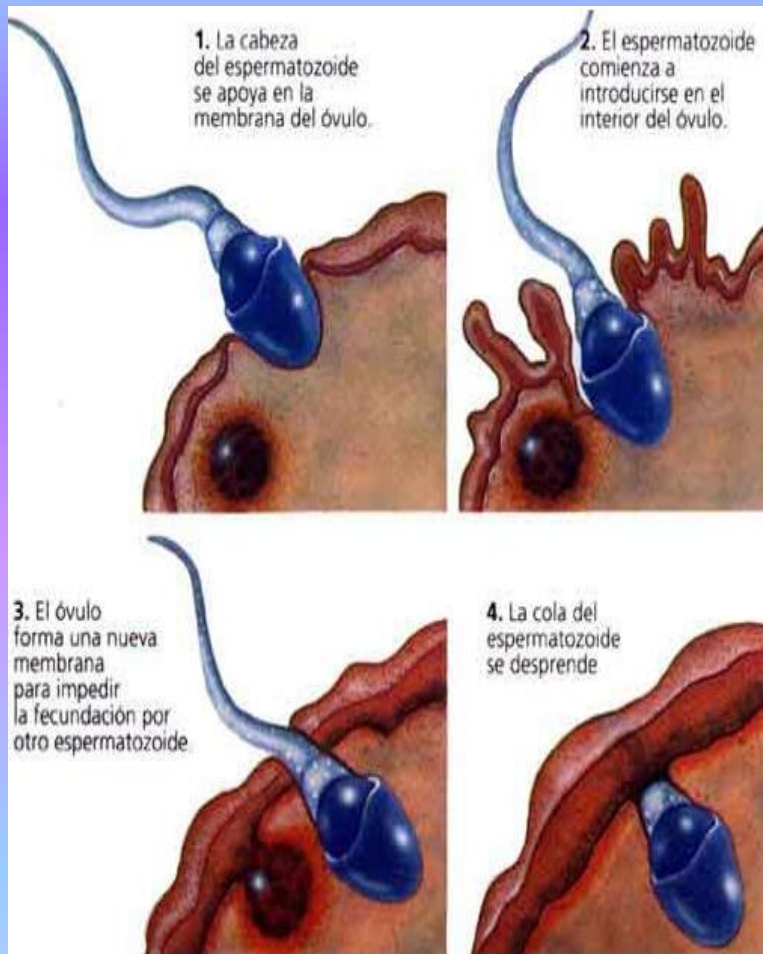
- Na muller, o óvulo apenas sofre modificacións.
- No citoplasma:
  - Almacénase substancias de reserva: o “**vitelo**”
  - E pequenas vesículas derivadas do aparato de Golgi, os “**grânulos corticais**” que dispóñense na periferia
- Arredor da membrana plasmática existe unha envoltura transparente: a “**zona pelúcida**” e sobre ela unha “**coroa radiada**” formada por células foliculares.
- O Núcleo localízase nun polo celular, formando a **vesícula xerminativa**.



# A fecundación

- **A fecundación é o proceso de fusión de gametos para formaren o CIGOTO.**
- As células gaméticas (ao igual cas outras células somáticas) só poden sobrevivir nun medio acuoso, polo que a fusión dos 2 gametos (feminino e masculino) debe efectuarse neste ambiente.
- Segundo o lugar onde ocorre a fecundación, distínguense **2 tipos**:
  - a. FECUNDACIÓN EXTERNA:**
    - É o tipo máis frecuente en animais acuáticos (coa excepción do polbo, algúns peixes e todos os mamíferos acuáticos)
    - Os óvulos sen fecundar son expulsados pola femia
    - O macho libera os espermatozoides
    - Estes óvulos se fecundan no medio acuoso externo
  - b. FECUNDACIÓN INTERNA:**
    - É característica dos animais terrestres, para iso cómpre o apareamento entre a femia e o macho
      - Os machos de moitos Invertebrados, réptiles, aves e todos os mamíferos posúen un **ÓRGANO COPULADOR** para introducir os espermatozoides nas vías xenitais femininas, onde ten lugar a **FECUNDACIÓN**
      - Os organismos que carecen de órganos copuladores aparéanse poñendo en contacto os seus orificios reprodutores.
      - Outras especies liberan “paquetes de espermatozoides” denominados **ESPERMATÓFOROS**, que son transferidos as femias

# O mecanismo da fecundación

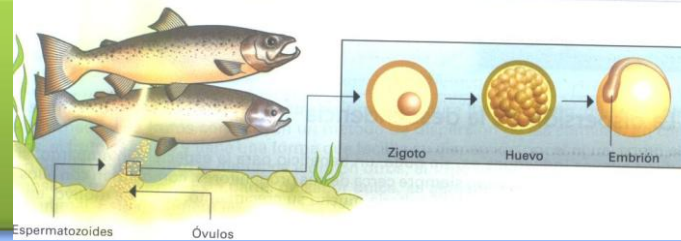


1. Cando o espermatozoide entra en contacto co óvulo, perfora as membranas externas por medio dos enzimas do Acrosoma
2. Tras isto, fusiónanse as membranas de ambos os 2 gametos e o núcleo da cabeza do espermatozoide penetra no interior do óvulo
3. Isto produce a activación do óvulo, o cal segrega ó exterior o contido dos GRÁNS CORTICAIS e fórmase a MEMBRANA DE FECUNDACIÓN que evita a fecundación por outros espermatozoides ou POLISPERMIA
4. Unha vez no interior do óvulo, o núcleo do espermatozoide (pronúcleo masculino) e o núcleo do óvulo (pronúcleo feminino) fusiónanse. O proceso chámase CARIOGAMIA para formaren o Núcleo diploide do Cigoto

# Formación e desenvolvemento do cigoto

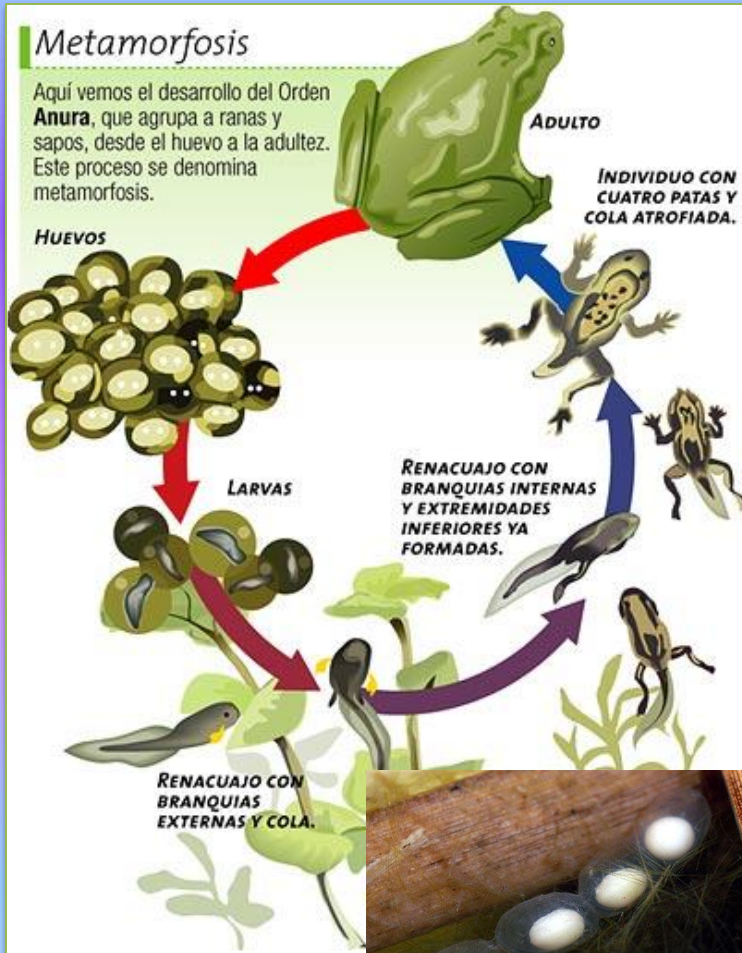
- Segundo o lugar onde sucede a fecundación e se desenvolve o cigoto ou célula ovo, distínguense 3 tipos de reprodución:
  - a. OVÍPARA:** os ovos (fecundados ou sen fecundar) son expulsados ó medio externo
    - Hai fecundación externa en casi todos os casos
    - Excepcións: fecundación interna, coma nas aves
  - b. OVOVIVÍPARA:** os ovos desenvólvense no interior do aparato reprodutor feminino, onde reciben alberge e protección. A fecundación é interna. Exemplo: algunhos peixes (raias) e réptiles
  - c. VIVÍPARA:** os ovos desenvólvense no interior do aparato reprodutor materno e contribúe a nutrición do embrión durante o seu desenvolvemento. A fecundación é interna. Exemplo: algúns mamíferos e nalgúns peixes e réptiles.

# OVÍPAROS



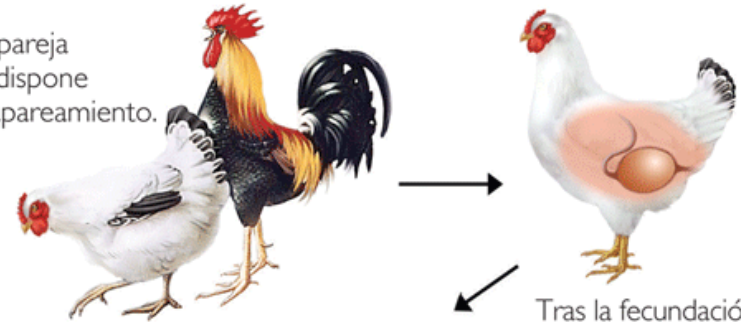
## Metamorfosis

Aquí vemos el desarrollo del Orden **Anura**, que agrupa a ranas y sapos, desde el huevo a la adultez. Este proceso se denomina metamorfosis.



© Javier Fuentes

La pareja se dispone al apareamiento.



La puesta se realiza en un nido.

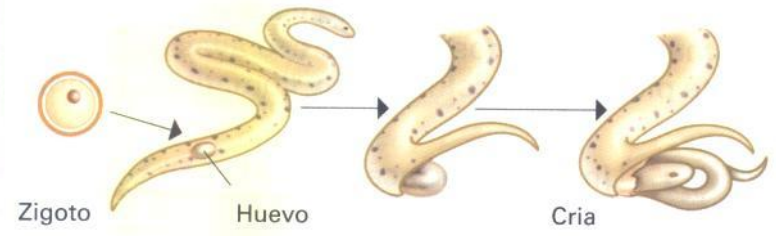
Tras la fecundación, comienza en el interior de la hembra el desarrollo de los nuevos seres dentro de huevos.



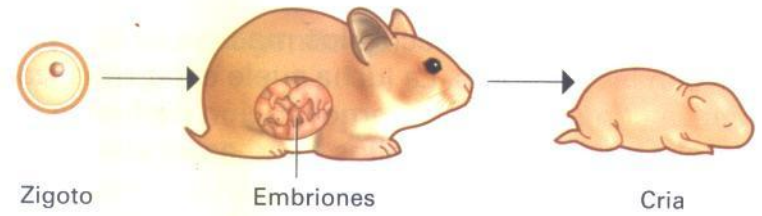
Durante la incubación de los huevos prosigue el desarrollo embrionario en su interior. El huevo contiene sustancias alimentarias para el embrión.

Por último, el nuevo ser rompe la cáscara y abandona el huevo tras la eclosión.

# OVOVIVÍPAROS



# VIVÍPAROS

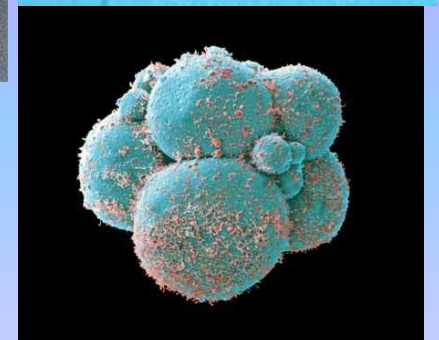
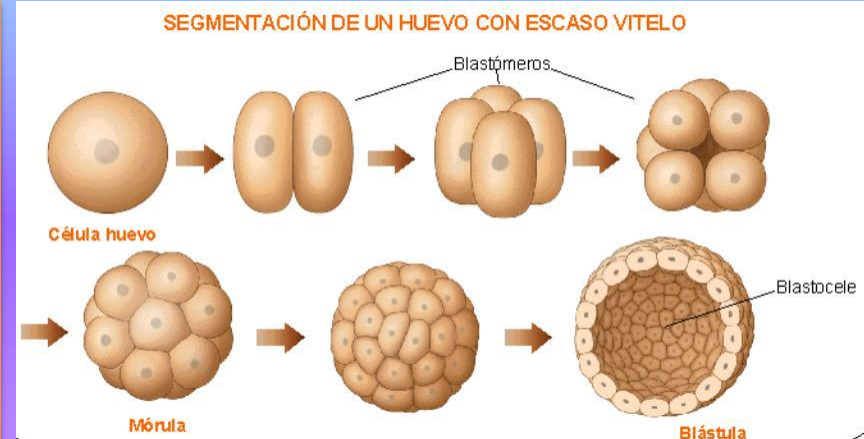


# Desenvolvimento embrionário

- **É o processo pelo que se forma um novo indivíduo a partir dunha célula ovo.**
- No desenvolvimento embrionário dos Animais **distínguense as fases de:**
  - a. SEGMENTACIÓN**
  - b. GASTRULACIÓN**
  - c. FORMACIÓN DO MESODERMA E DO CELOMA**
  - d. ORGANOXÉNESE**

# a. Segmentación

- É o proceso co que se inicia o desenvolvemento embrionario.
- Consiste nunha serie de divisións celulares consecutivas a partir da célula ovo. As células resultantes: os “**blastómeros**” dan lugar a un embrión formado por unha masa esférica de células con aspecto de “amora” denominado “**MÓRULA**”.
- A medida que progresa a segmentación, os blastómeros sitúanse formando unha capa na superficie do embrión que deixa unha cavidade no interior: **BLASTOCELE**. Este estado embrionario recibe o nome de **BLÁSTULA**.
- A segmentación está moi influída pola cantidade de vitelo do ovo
  - Os ovos con pouco vitelo divídense por completo (imaxe)
  - Os ovos que posúen unha gran cantidade de vitelo, divídense parcialmente, permanecendo sen segmentar a parte en que se acumula o vitelo

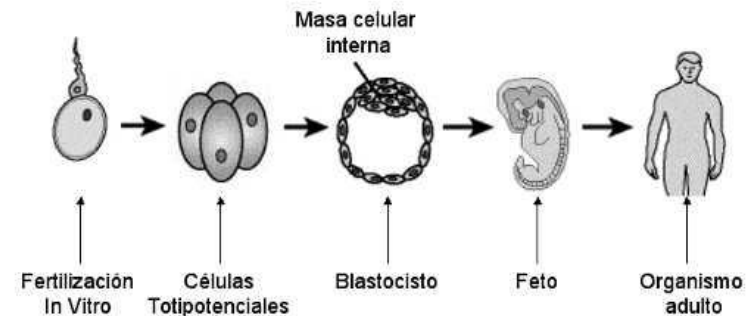




# a. A segmentación nos Mamíferos

- Nos mamíferos placentarios coma nos seres humanos, o cigoto produce:
  - Tanto o **embrión**
  - Coma as complexas estruturas extraembrionarias que se dispoñen entre o embrión e o útero materno: a **placenta**
- Debido do escaso contido en vitelo do cigoto, a súa **segmentación é completa**, e as 1ª divisións producen unha **mórula**. Con todo, no paso do estadio de 16 a 32 células, éstas sepáranse en 2 grupos:
  - As máis internas, forman unha masa que se convertirá no **EMBRIÓN**
  - E as máis externas convértense nun saco envolvente: “**TROFOBLASTO**” que intervirá na formación da **Placenta**
- As **células trofoblásticas** segregan líquido e crean unha cavidade coa masa interna de células colocada nun extremo. Neste estadio o **embrión** de mamífero chámase **BLASTOCISTO** (32 células) para diferenciarla da blástula doutros animais
- Trala Segmentación, o desenvolvemento embrionario complétase coa Gastrulación e Organoxénese

**FIGURA 2.** Desenvolvemento de un organismo mamífero adulto a partir de diferentes tipos de células madre.



## b. Gastrulación ou produción dun plan corporal

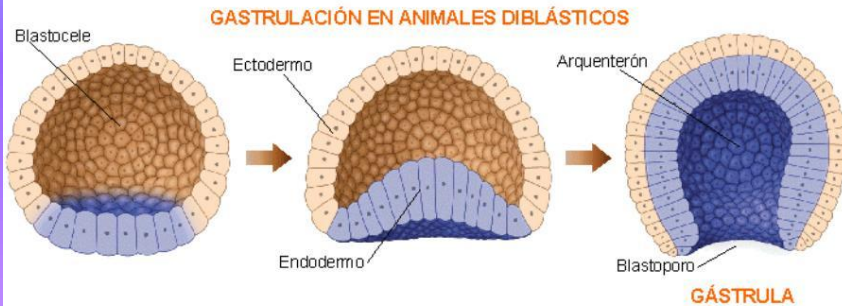
- A **GASTRULACIÓN** é o proceso polo cal as células da **Blástula** se desplazan e se dispoñen en capas ou **FOLLAS EMBRIONARIAS**.
- Unha vez formada a Blástula, prodúcese desprazamentos das células e pregamento das partes daquela que dan lugar como resultado o **EMBRIÓN** denominado **GÁSTRULA**



# b. Gastrulación

## Gastrulación

Una vez formada la blástula, se producen desplazamientos de las células y plegamiento que dan como resultado la **gástrula**.

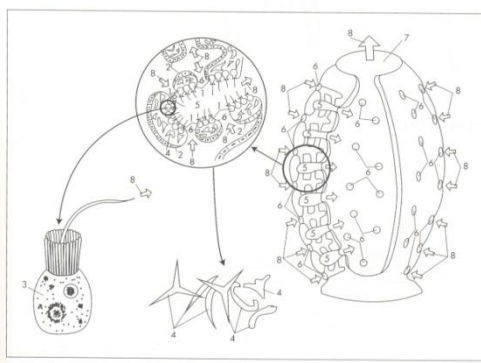


Los animales que terminan su desarrollo embrionario en este estadio, se denominan **diblásticos** por poseer dos paredes u hojas embrionarias.

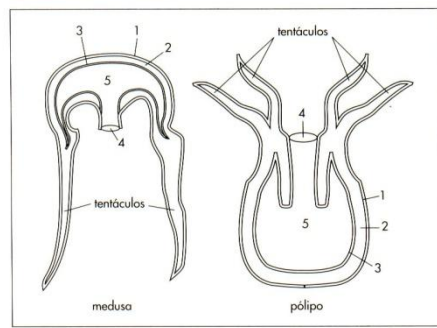
## Nos Animais Diblásticos

- A gástrula presenta 2 paredes ou follas embrionarias:
  - A parede externa ou **ECTODERMA**
  - A parede interna ou **ENDODERMA**
- Os animais que rematan o seu desenvolvemento embrionario neste estadio, coma as Esponxas e os Celentéreos, denomínanse **DIBLÁSTICOS** debido a que posúen 2 follas embrionarias a partir das cales se formarán todos os órganos do adulto.
- A Endoderma delimita unha cavidade, o **ARQUENTERÓN** (intestino primitivo) que comunica co exterior por un orificio, o **BLASTOPORO**.
- Nos Celentéreos, o blastoporo convértese na única abertura que comunica co exterior e a **cavidade gastrovascular** derivada do arquenterón, na que se produce a dixestión

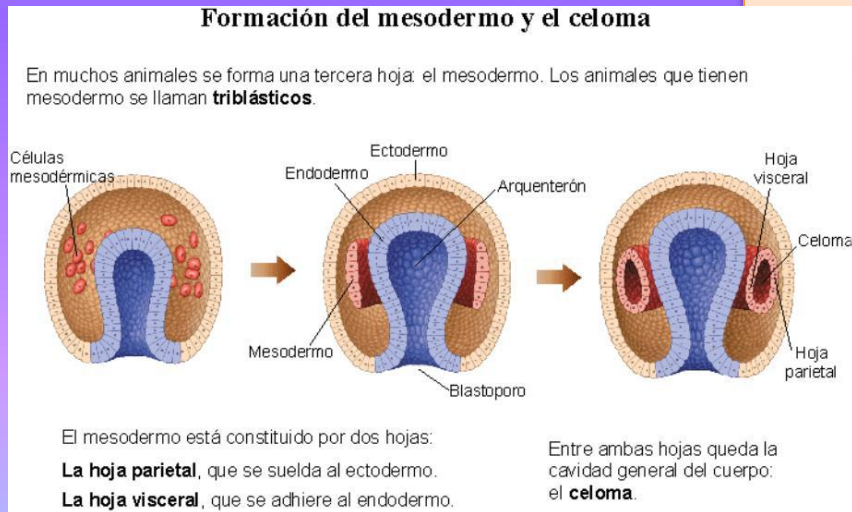
### ESPONJAS



### CELETERADOS



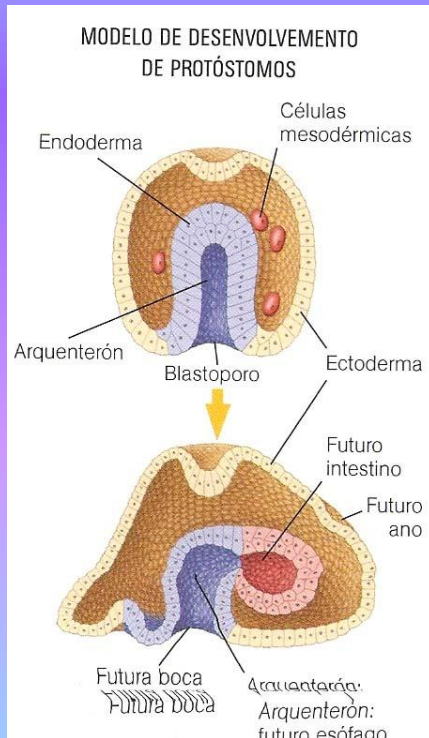
# c. A formación do mesoderma e do celoma



## • Nos Animais Triblásticos:

- Na maioría dos animais fórmase unha 3ª folla embrionaria ou **MESODERMA** entre a Endoderma e Ectoderma
- Os animais que alcanzan este estadio durante o seu desenvolvemento embrionario chámanse **TRIBLÁSTICOS** porque presentan 3 paredes na súa organización.
- O **MESODERMA**, pola súa banda, está constituída por **2 follas**:
  - **A FOLLA PARIETAL**, que se solda ó Ectoderma
  - **A FOLLA VISCERAL**, que se solda ó Endoderma
- Entre ambas as dúas queda unha cavidade xeral do corpo dos organismos Triblásticos, o **CELOMA**

## C. A formación do Mesoderma e do Celoma



- Entre os **Animais Triblásticos** existen 2 modelos básicos de desenvolvemento:

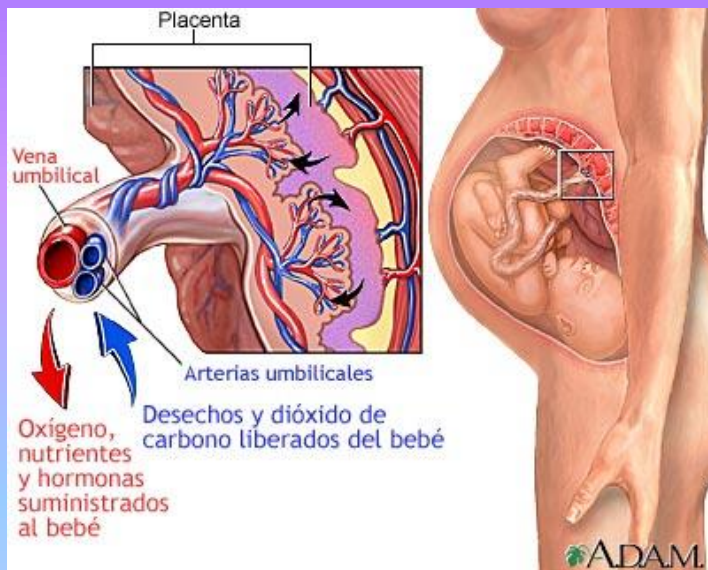
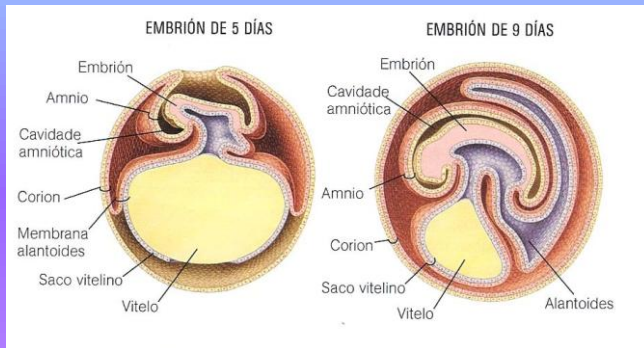
I. Os **PROTÓSTOMOS**, que inclúen os Anélidos, os Moluscos, os Artrópodos e grupos próximos. O termo “Protóstomo” significa “1ª boca”, fai referencia que a boca no novo individuo se forma a partir do Blastoporo, que é a 1ª abertura do embrión

II. Os **DEUTERÓSTOMOS**, coma os Equinodermos e os Cordados. Nos Deuteróstomos ou de “boca 2ª”, a boca ábrese despois nun lugar distinto ó blastoporo.

# d. Organoxénese

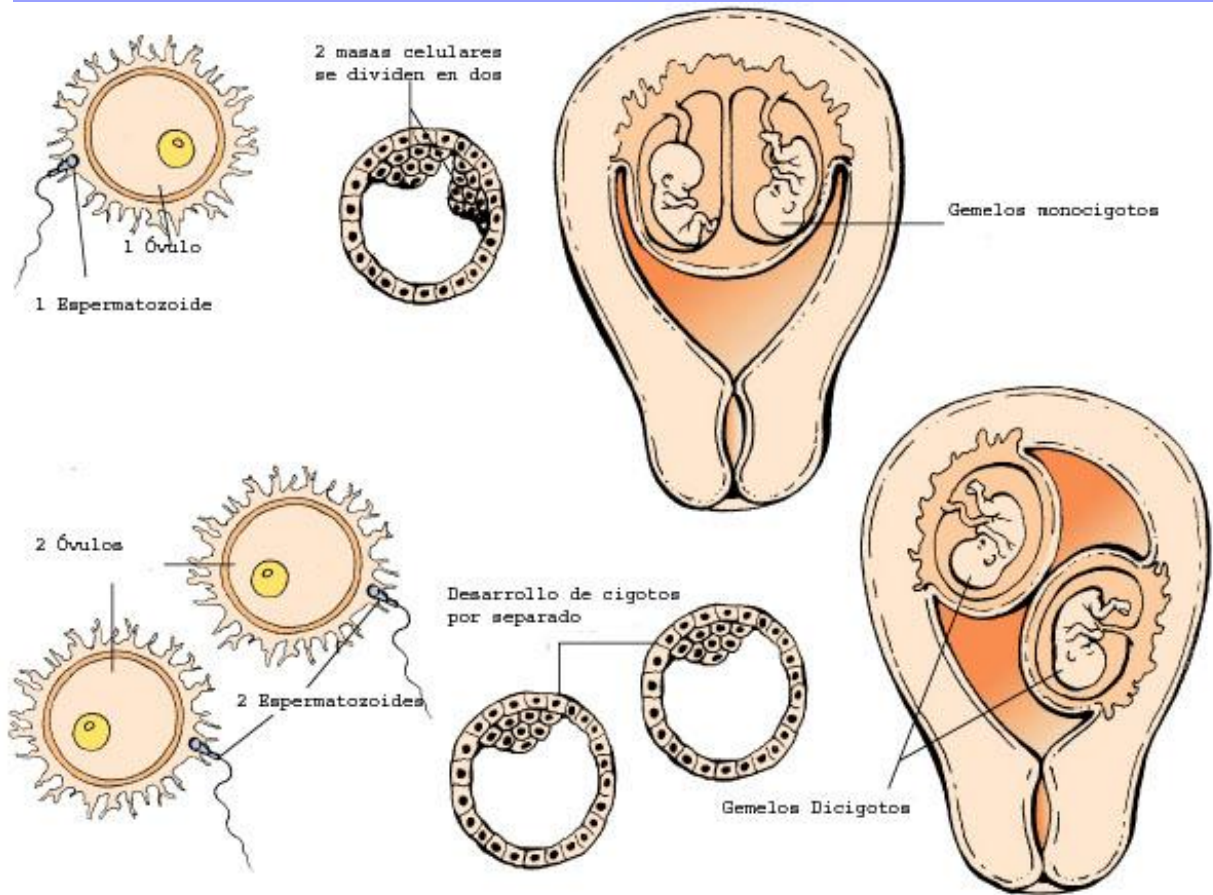
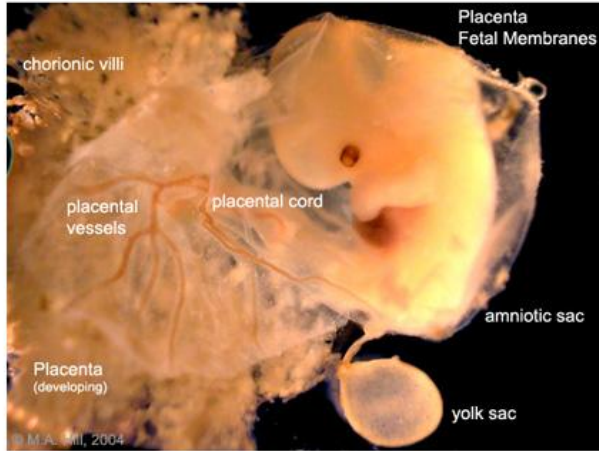
- **O desenvolvemento embrionario complétase coa formación dos órganos a partir das follas embrionarias.**
- Neste proceso, as células embrionarias, máis o menos uniformes, adquiren formas e estruturas específicas, adecuadas á función que van a desempeñar. Desta maneira fórmanse os **TECIDOS**, que se organizan para constituíren os **ÓRGANOS**, proceso denominado **ORGANOXÉNESE**.
- **O destino das follas embrionarias é o seguinte:**
  - **A partir do ECTODERMA fórmase:**
    - A Epiderme da pel e os seus órganos anexos (pelos, plumas, glándulas cutáneas, etc)
    - O tecido Nervioso e as células receptoras dos órganos sensoriais
  - **Do ENDODERMA orixínase:**
    - O revestimento epitelial dos tubos dixestivos e respiratorios
    - As glándulas dixestivas e
    - A vexiga urinaria
  - **Do MESODERMA fórmase:**
    - A capa Dérmica da pel
    - O revestimento das cavidades internas
    - O corazón e demais órganos do aparato circulatorio
    - O aparato excretor
    - As gónadas
    - O tecido esquelético
    - O tecido muscular

# Membranas extraembrionarias



- O embrión dos Réptiles, Aves e Mamíferos está rodeado de varias membranas extraembrionarias que se orixinan a partir do embrión, pero que non son parte del.
- Estas membranas fórmanse coa contribución de todas as follas embrionarias e desempeñan un importante no desenvolvemento:
  - **SACO VITELINO**: é a 1ª membrana embrionaria que se forma e rodea a masa do vitelo, cando existe.
  - **AMNIO**: é unha membrana que rodea ao embrión e segrega un líquido, o líquido amniótico, que lle proporciona un ambiente acuoso
  - **CORION**: envolve o Amnios e o Saco Vitelino. Funcións: limita a perda de auga do embrión e controla o intercambio gaseoso ente este e o medio externo
  - **ALANTOIDES**: forma unha bolsa na que se almacenan os refugallos metabólicos que xera o embrión
- Na maioría dos Mamíferos, estas membranas cumpren unha función moi particular, xa que xunto cos tecidos da parede o útero, forman a **PLACENTA**, o órgano responsable da nutrición do embrión e o **CORDÓN UMBILICAL**, que une o embrión á placenta

# A placenta nos mamíferos





# Desenvolvemento postembrionario

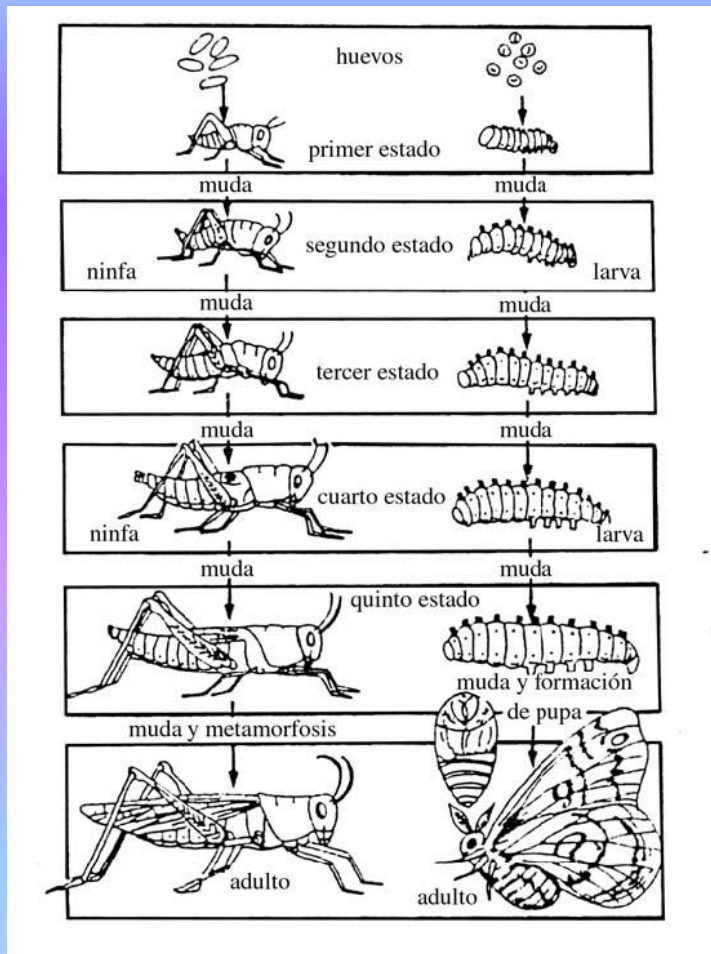
- **Comeza** o desenvolvemento postembrionario:
  - Co parto nos Animais Vivíparos
  - Coa eclosión do ovo nos Ovíparos
- **O novo individuo inicia o período de crecemento que prosegue ata acadar o estado adulto e a madureza reprodutora**
- O desenvolvemento postembrionario, segundo se atravesese ou non unha etapa larvaria, pode ser:
  - a. Desenvolvemento Directo**
  - b. Desenvolvemento Indirecto**

# a. Desenvolvimento Directo



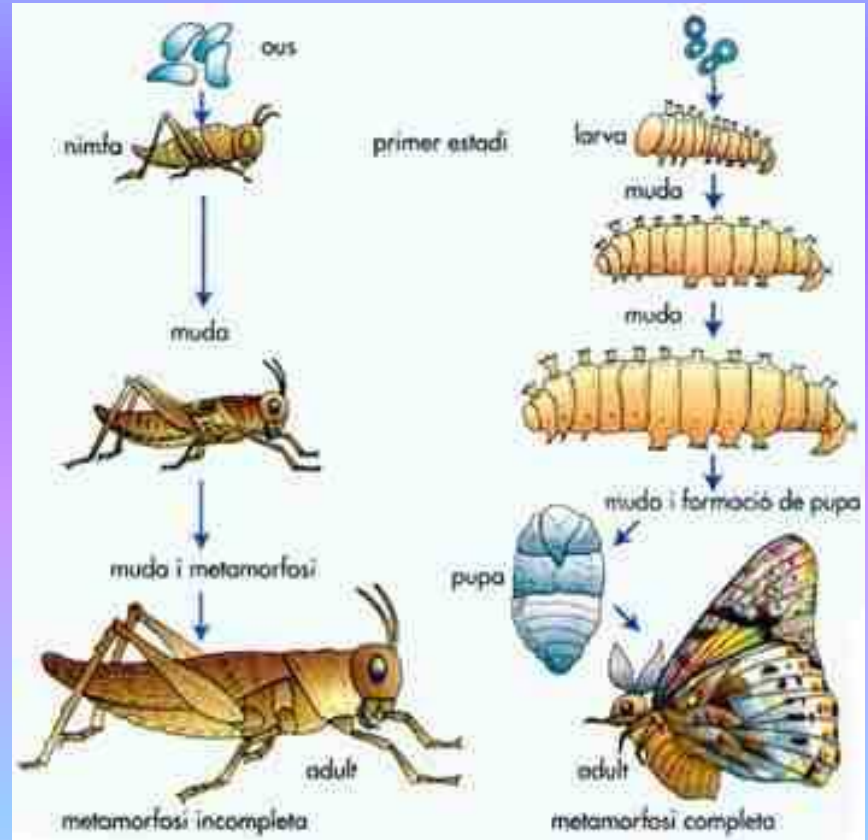
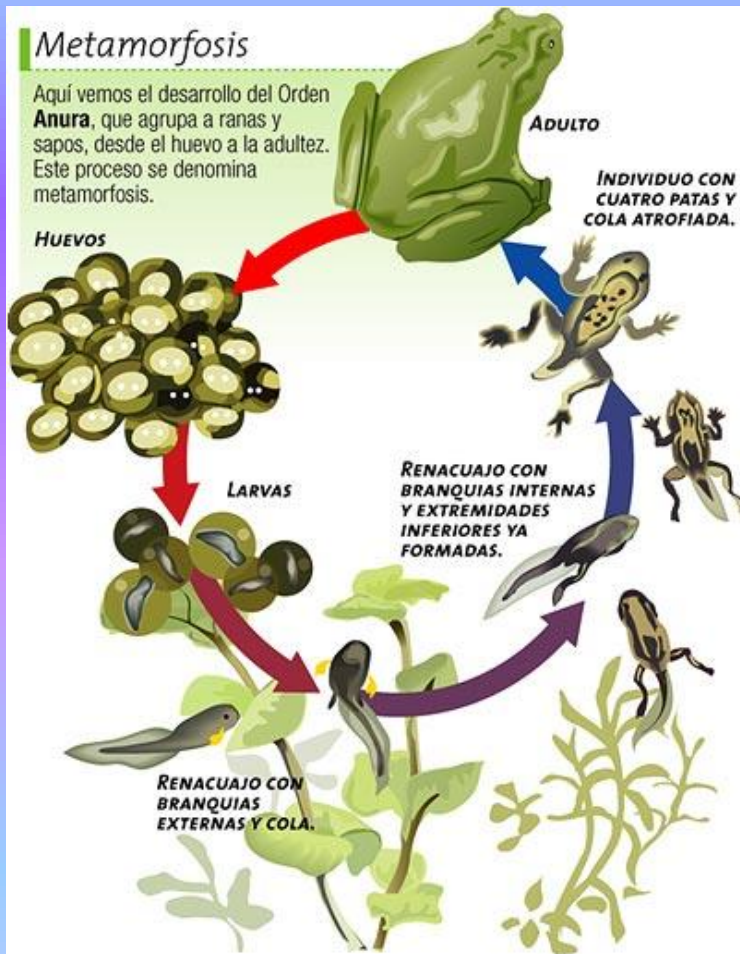
- Típico de Animais Ovíparos con abundantes reservas vitelinas, nas que o desenvolvemento postembrionario consiste tan só en un proceso de crecemento mediante o cal acado o tamaño do adulto e a madureza sexual
- Así ocorre nos Réptiles, Aves e nos Insectos máis primitivos.
- Nos Animais Vivíparos, coma os Mamíferos placentarios, a pesar do escaso vitelo dos seus ovos, presentan un desenvolvemento directo grazas a que o embrión recibe o alimento da nai a través da placenta.

## b. Desenvolvimento indirecto



- Produzese cando as reservas de vitelo son escasas, daquela o embrión non pode completar o seu desenvolvemento e da lugar a unha LARVA de vida libre.
- A transformación desta en Adulto realízase mediante unha serie de profundos cambios que constitúe a METAMORFOSE

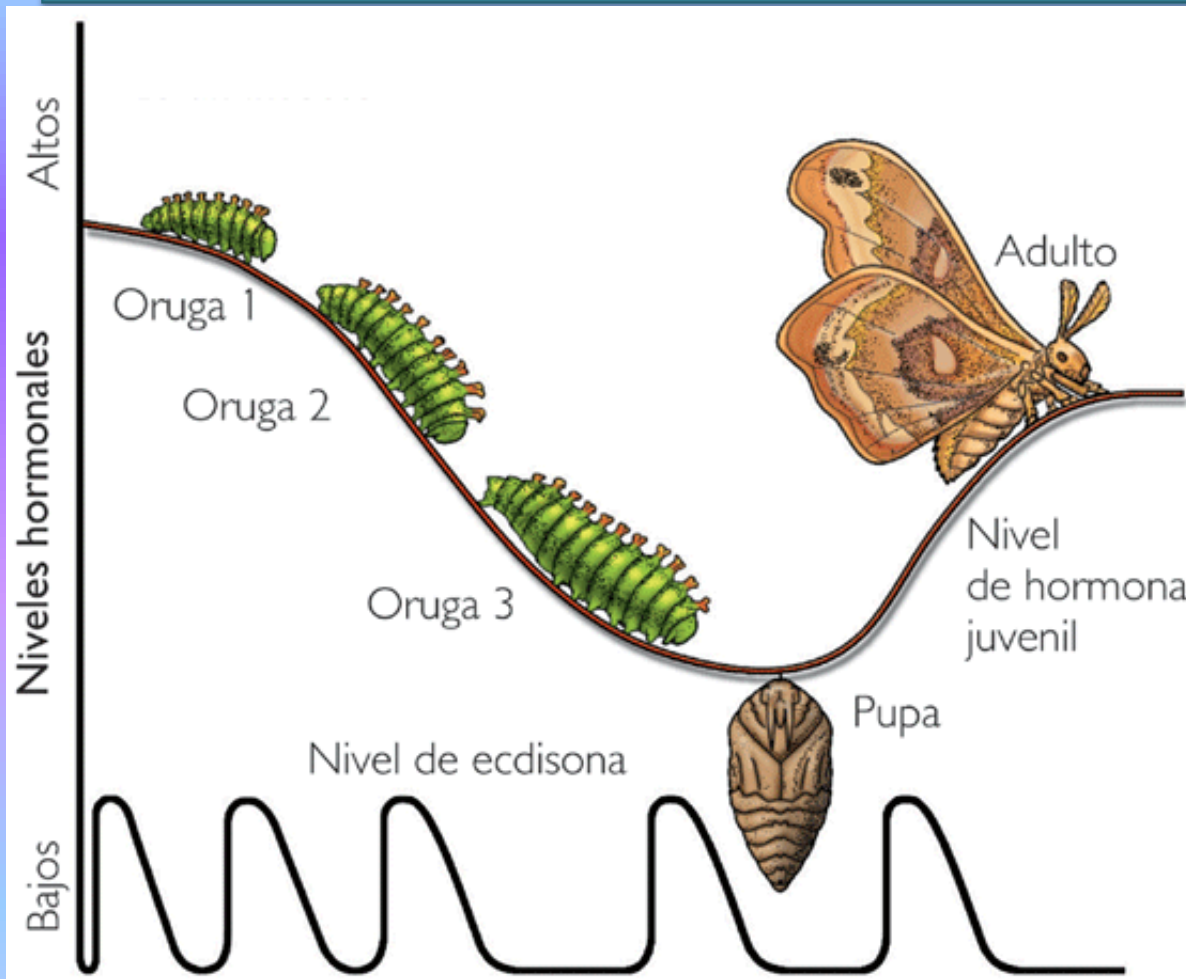
# Metamorfose



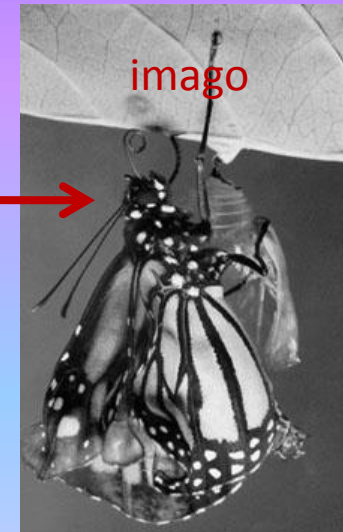
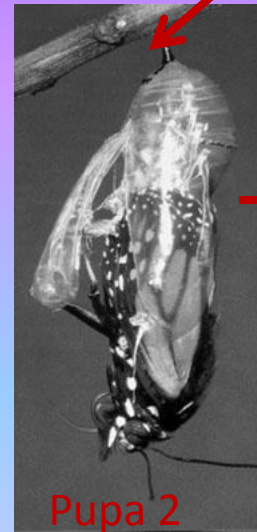
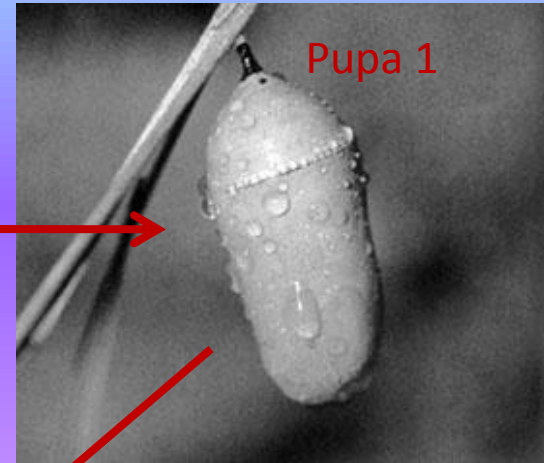
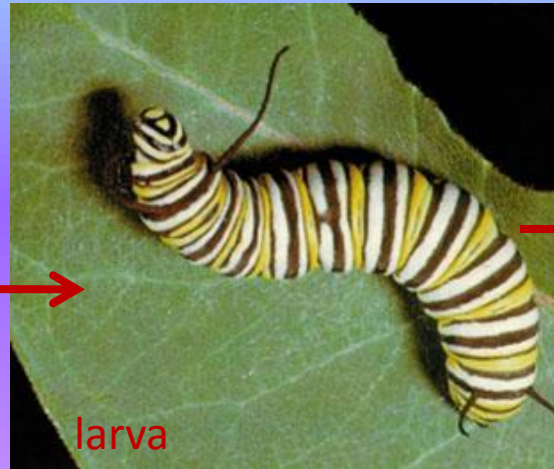
# Metamorfose

- Debido á adaptación a un xénero de vida distinto do adulto, as LARVAS presentan órganos provisionais. Estes órganos son substituídos polos definitivos no transcurso da metamorfose.
- Segundo a complexidade do proceso, podemos distinguir 2 tipos de metamorfose:
  - a. **Metamorfose sinxela ou Incompleta:**
    - É a que ten lugar nos Anfibios, Equinodermos, Anélidos, Moluscos e moitos Insectos (coma os Ortopteros: Saltamontes)
    - Nela, a LARVA transfórmase en ADULTO por simple desprendemento (**MUDA**) da cuberta externa e sen pasar por unha etapa de inactividade.
  - b. **Metamorfose complicada:**
    - É típica de moitos Insectos.
    - A LARVA, tras acadar o seu máximo desenvolvemento, detén a súa actividade e atravesa unha fase chamada NINFA (ou PUPA) e forma un casulo.
    - A NINFA deixa de comer, na maioría dos casos, inmovilízase.
    - Nesta fase teñen lugar distintos procesos no seu interior que a transformarán nun individuo adulto
    - Como veremos no Exemplo: ovo → oruga → pupa ou crisálida → imago

# Metamorfose complicada nos Insectos



# Metamorfose complicada nos Insectos



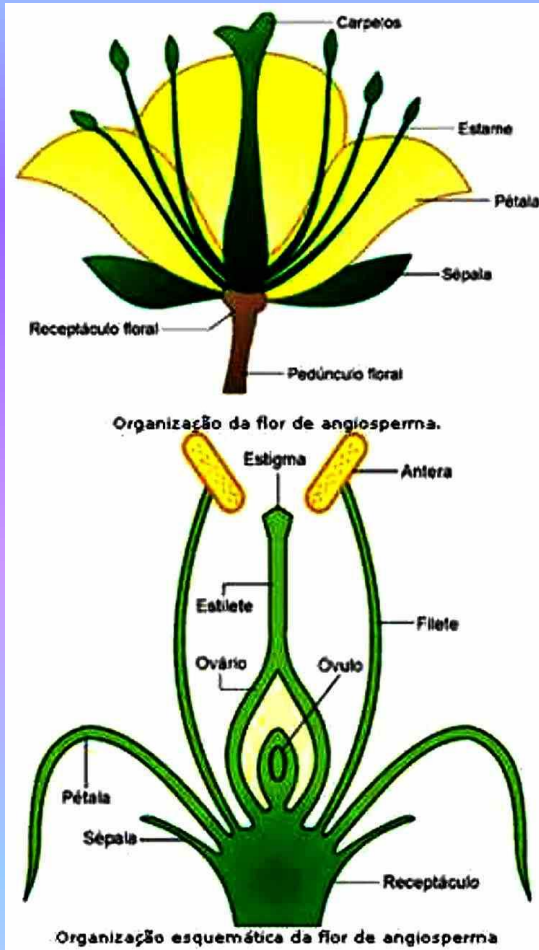
# O Estado Larvario



- As larvas cumpren 2 obxectivos:
  - Son formas transitorias, moi voraces, que acumulan reservas nutritivas para construír o novo individuo
  - Para evitar a competencia nutritiva coas formas adultas, o seu réxime alimenticio é completamente distinto
  - Nos animais inmóbiles ou sedentarios, as larvas contribúen a dispersión xeográfica da especie. Exemplo: Esponxas ou Moluscos

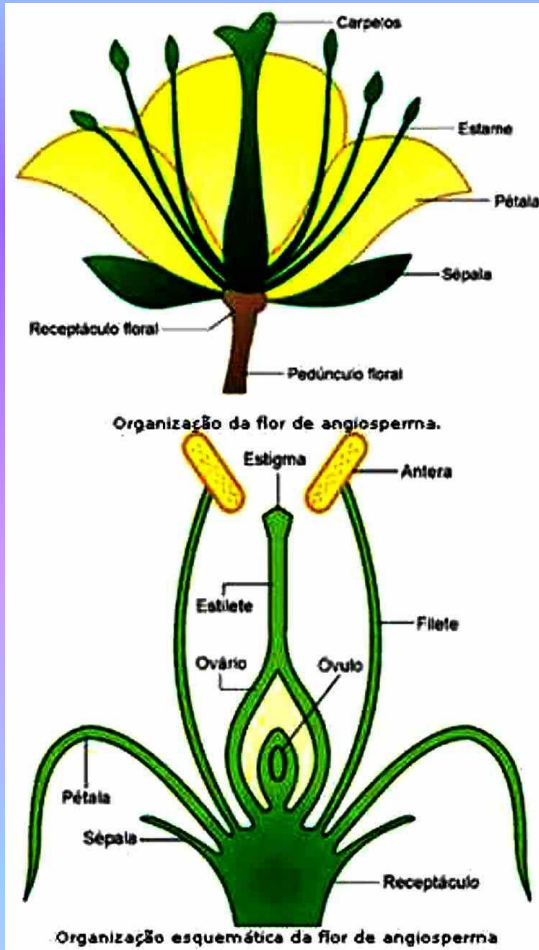


# A reprodução nas plantas Espermatófitas



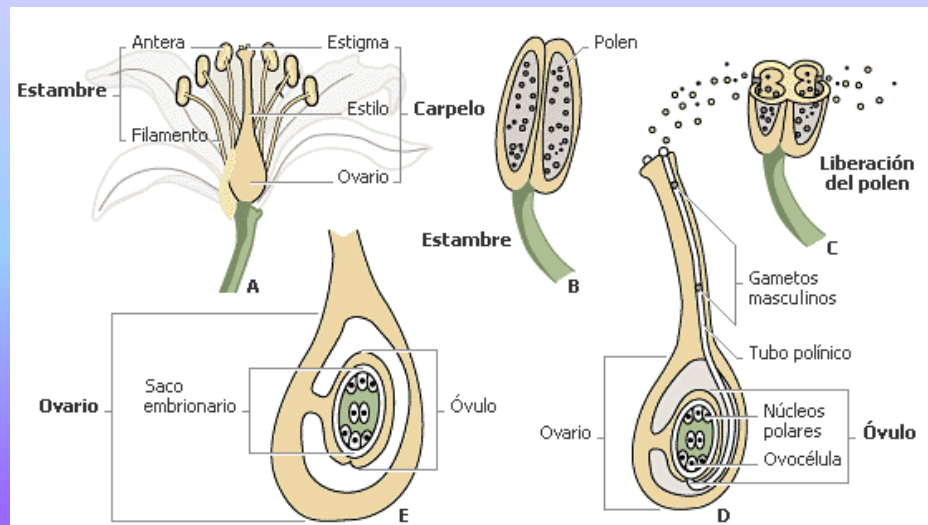
- Nas **plantas com sementes ou Espermatófitas**, os órgãos reprodutores localizam-se numa parte especializada da planta: a **FLOR**, onde se formam as **SEMENTES**.
- A **SEMEN**TE é a estrutura reprodutiva característica das Espermatófitas, á que se deben o seu nome e tamén o seu éxito biolóxico.

# A reprodución nas plantas Espermatófitas



- A flor está formada por un conxunto de follas moi modificadas, agrupadas en círculos chamados VERTICIOS FLORAIS.
- Unha flor completa consta das seguintes partes:
  - a. **PEDÚNCULO FLORAL**: é o taliño que une a flor ó resto da planta. No seu extremo hai un RECEPTÁCULO onde se insiren as demais pezas florais. Tamén poden localizarse os NECTARIOS que son glándulas produtoras dun líquido azucrado chamado NÉCTAR.
  - b. **PERIANTIO** ou envoltura da flor
    - É o conxunto de follas estériles que rodean e protexen ás follas fértiles.
    - Poden estar formado por 2 verticilos:
      - O **CALIZ**: conxunto de **SÉPALOS** (follas verdes) que protexían a xema floral
      - A **COROLA** é o conxunto de **PÉTALOS** (follas coloreadas)
  - c. Os **ÓRGANOS SEXUAIS**: envoltos e protexidos polo periantio. Son:
    - O **ANDROCEO**: constitúe a parte masculina da flor
    - O **XINECEO**: constitúe a parte feminina da flor

# A flor nas Espermatófitas



- c. **Os ÓRGANOS SEXUAIS** que están envoltos e protexidos polo PERIANTIO son:
  - O **ANDROCEO**: constitúe a parte masculina da flor
    - Está formado por un conxunto de follas moi modificadas: os **ESTAMES**.
    - Cada **ESTAME** consta:
      - Dun **filamento**
      - Cunha cápsula no seu extremo: a **ANTERA** que no seu interior hai unhas cavidades chamadas **SACOS POLÍNICOS** onde se forman os **GRÃOS DE POLEN** (que conteñen os gametos masculinos, con 2 Núcleos: **Núcleo vexetativo** e o **Núcleo Espermático**)
  - O **XINECEO OU PISTILO**: constitúe a parte feminina da flor
    - Está formado por **CARPELOS**. Nas Anxiospermas (flores verdadeiras) se soldan para formar unha cavidade pechada onde se aloxa o óvulo
    - Os **CARPELOS** soldados adoptan unha forma semellante a unha botella: o **PISTILO** no que se diferencian:
      - A súa parte inferior, ensánchase, é o **OVARIO**, onde se atopan os **ÓVULOS** (que conteñen os gametos femininos)
      - A parte intermedia é o **ESTILO**
      - A parte superior, ensánchase, é o **ESTIGMA**

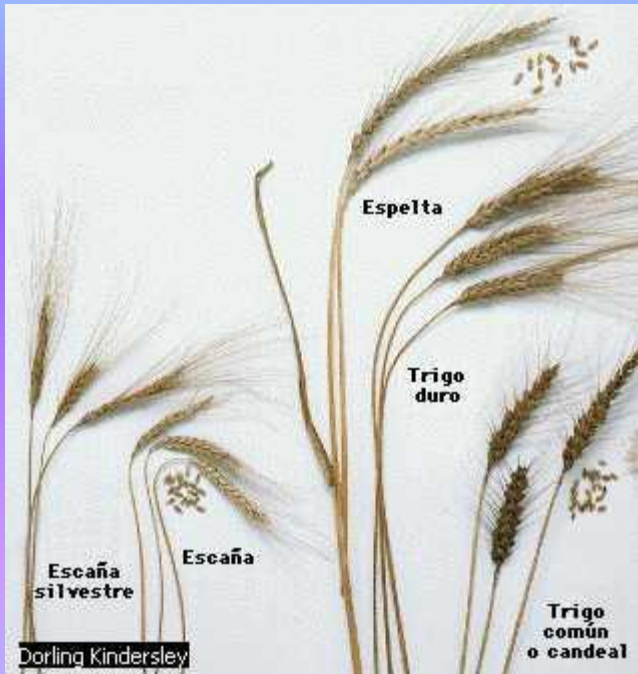
# A Polinización

- **A polinización é o proceso polo cal os grans de polo que conteñen os gametos masculinos ou Núcleos espermáticos, son transportados desde os estames dunha flor ata os estigmas dos carpelos, que conteñen os óvulos cos gametos femininos ou oosferas.**
- **Segundo a procedencia do pole pode distinguirse entre:**
  - a. **AUTOPOLINIZACIÓN:** se o pole procede da mesma flor ou de flores distintas da mesma planta
  - b. **POLINIZACIÓN CRUZADA:** se o pole procede de flores situadas en distinto tipo de plantas.
- **A maioría das especies vexetais son Hermafroditas: posúen flores con órganos femininos e masculinos, sen embargo sempre é posible, se recorre a POLINIZACIÓN CRUZADA para evitar a autopolinización. A polinización cruzada favorece a diversidade xenética na descendencia, o que é unha vantaxe para a especie.**
- **A AUTOPOLINIZACIÓN evítase mediante mecanismos que impiden o contacto entre o pole e o estigma da mesma flor, ben madurando 1º os órganos masculinos ou os órganos femininos, o fan en momentos distintos.**

# A Polinización

- Atendendo ó **mecanismo de transporte do pole** distínguense entre:
  - a. POLINIZACIÓN ANEMÓGAMA:** o transporte de pole é polo vento. Exemplo: as flores de gramíneas (coma o trigo, os “cereais”):
    - Simplifican as estruturas protectoras (periantio) para facilitaren os acceso os grans de pole
    - Os Estigmas dos carpelos fanse plumosos para poderen capturalo e retelo.As flores que utilizan o vento para a polinización fabrican grandes cantidades de pole que liberan ó aire.
  - b. POLINIZACIÓN ENTOMÓGAMA:** o transporte lévano a cabo Insectos. Tamén poden facelo as Aves (colibrí) ou os Morcegos. O transporte con insectos é o máis seguro e o máis eficaz. Algunhas flores presentan adaptacións para atraeren os insectos. Algunhas adaptacións son:
    - Produción de néctar azucrado
    - O memo pole como alimento dos insectos
    - As cores brillantes
    - Os aromas que desprenden como reclamo (Arrecenden: nas madresevas ou Cheiran: nas plantas insectívoras das brañas)

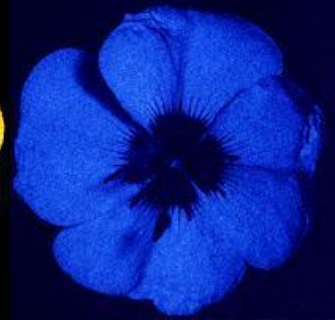
# Polinización anemófila



# A Polinización entomógama



Visto por un ser humano



Visto por una abeja

Las abejas tienen la capacidad de ver la luz ultravioleta. Esta característica ha hecho que las plantas desplieguen en sus corolas patrones que no podemos ver. En la izquierda, abeja polinizando la flor del cerezo (Género Prunus). Arriba, la flor del narciso observada con la luz visible y luz UV.



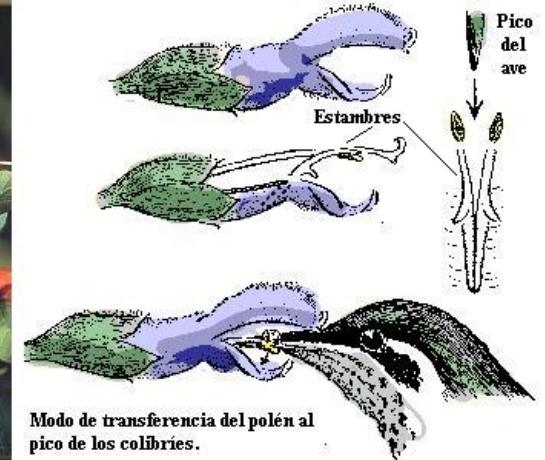
Asclepias



Las flores que han coevolucionado con mariposas presentan señales visuales y corolas (el conjunto de pétalos) largas a fin que el néctar (la recompensa) sea alcanzado por sus espiritrompas.



# A Polinización zoolofila



**Especie 1.**



**Especie 2**



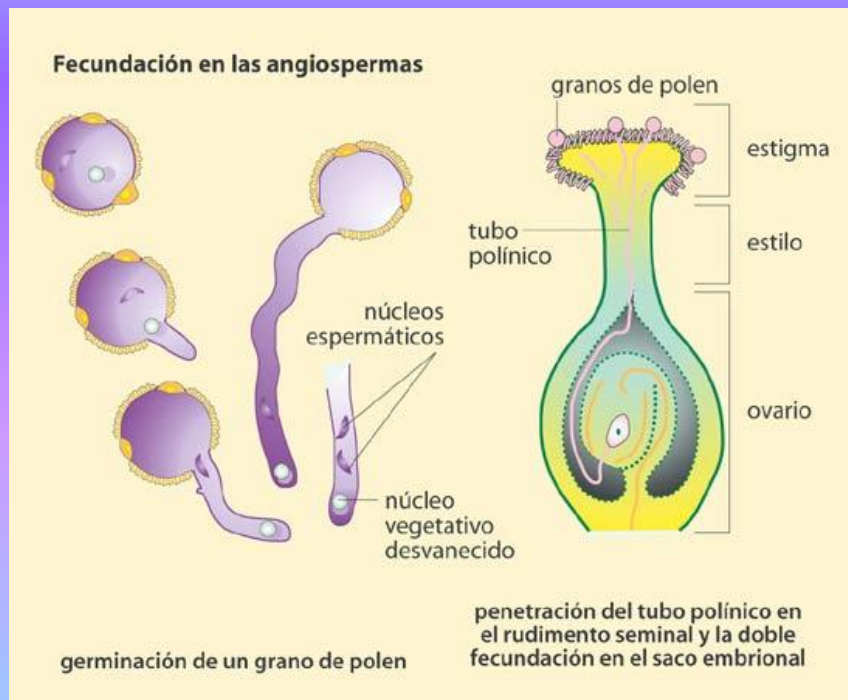
**Ejemplo de coevolución que desembocó en mutualismo:**



Note la forma del pico del Iiwi (*Versitaria coccinea*) y la forma de la corola de la lobelia. Ambas especies coevolucionaron en la isla de Hawai.



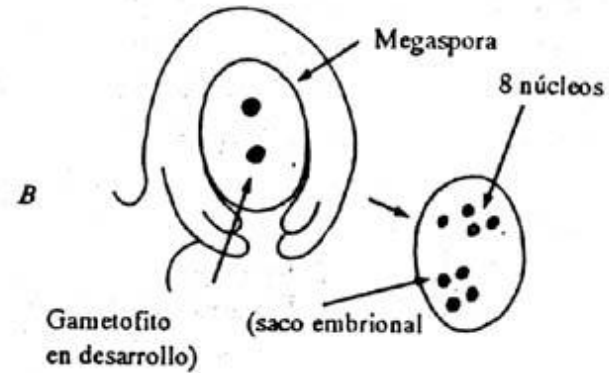
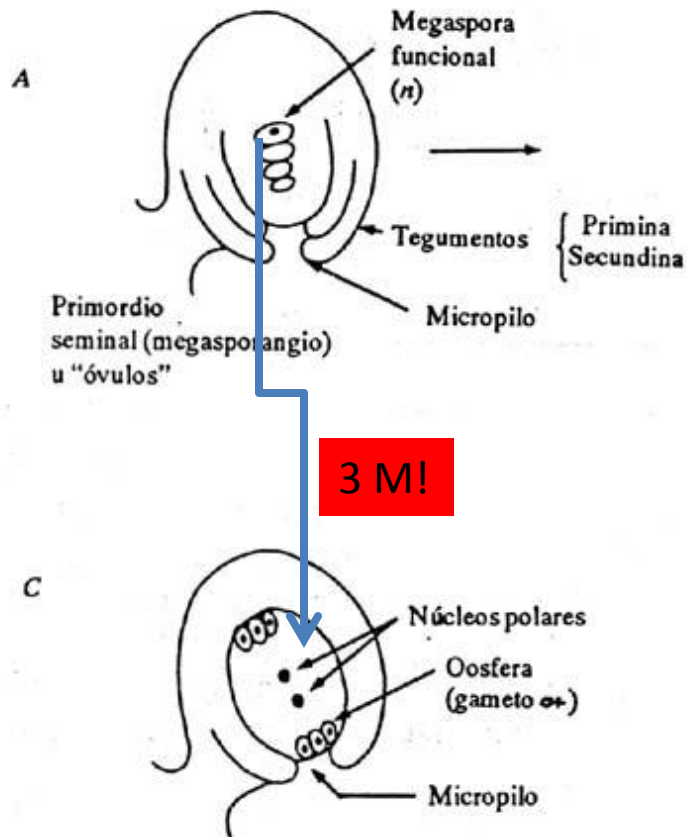
# A fecundación e a formación da semente



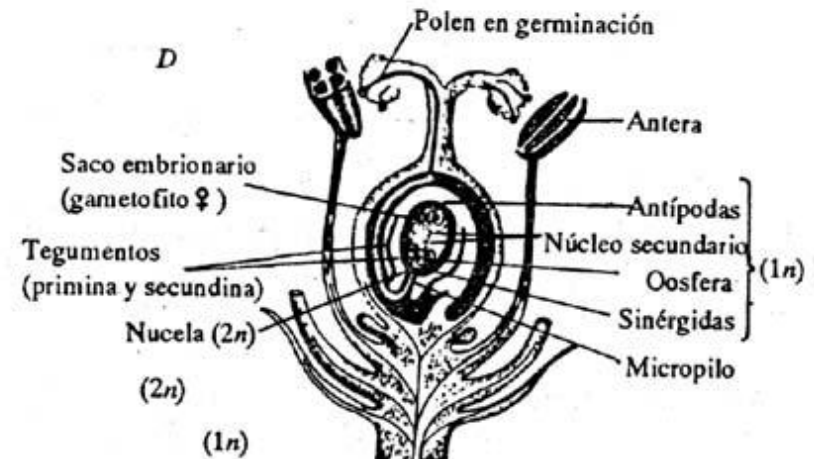
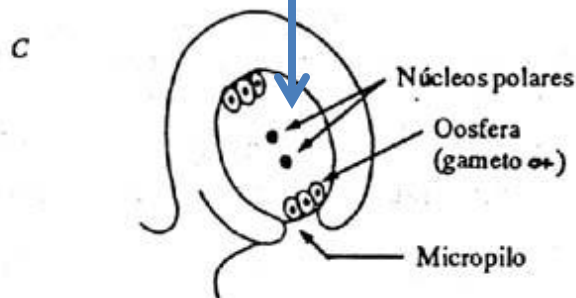
- A semente é a estrutura resultante do desenvolvemento do óvulo trala fecundación.
- Nas plantas con verdadeiras flores (Angiospermas), as sementes atópanse encerradas no interior do ovario, que trala fecundación se transforma no froito

# A formación da semente

Estudia la figura 38 que representa dicho desarrollo.

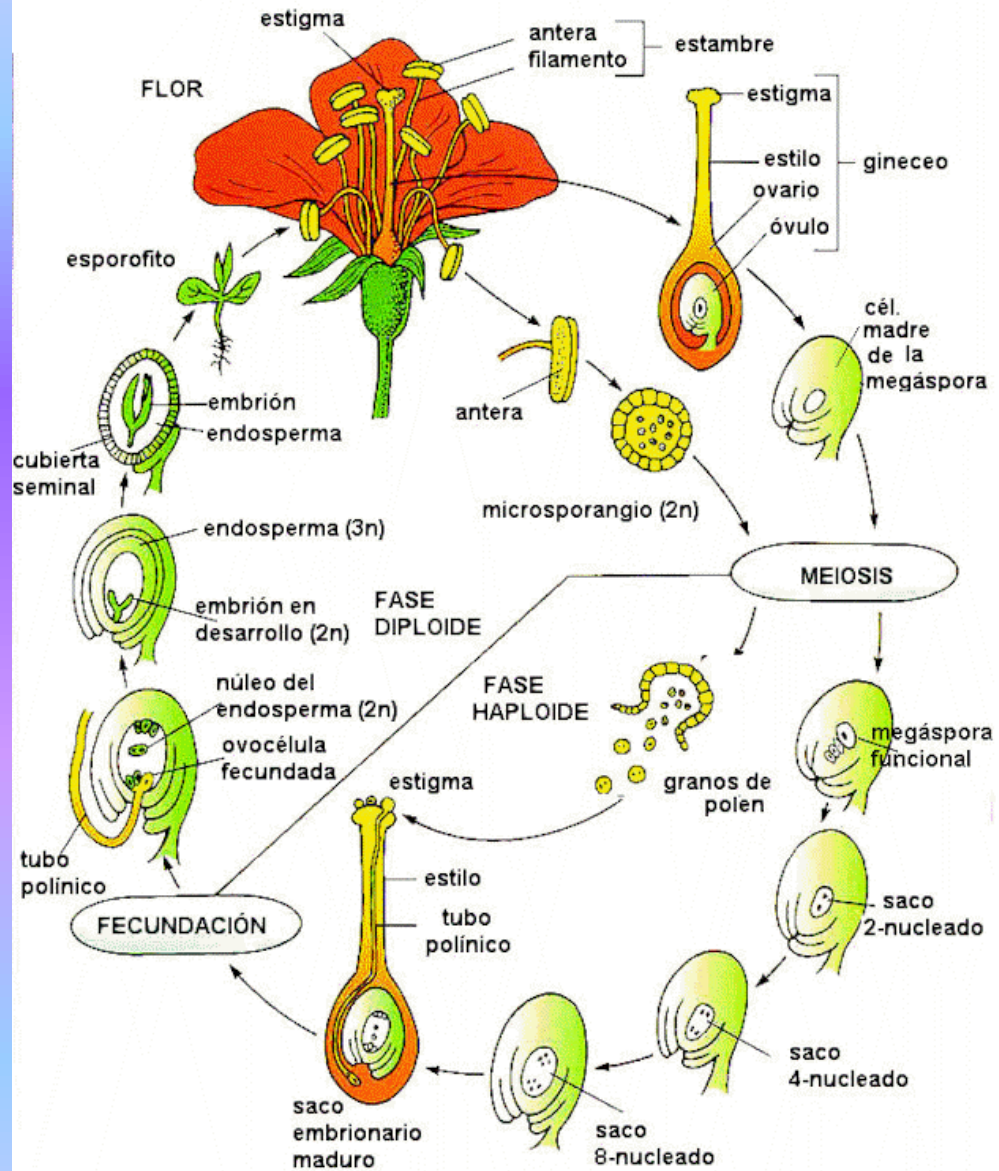


3 M!

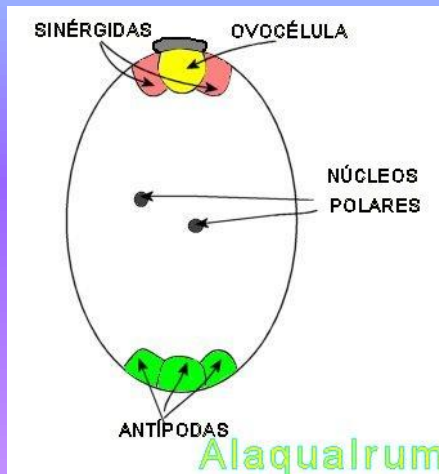


Gametofito masculino maduro (grano de polen en germinación) y gametofito femenino maduro (saco embrionario) de una angiosperma o planta con flores.

ANGIOSPERMAS: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas



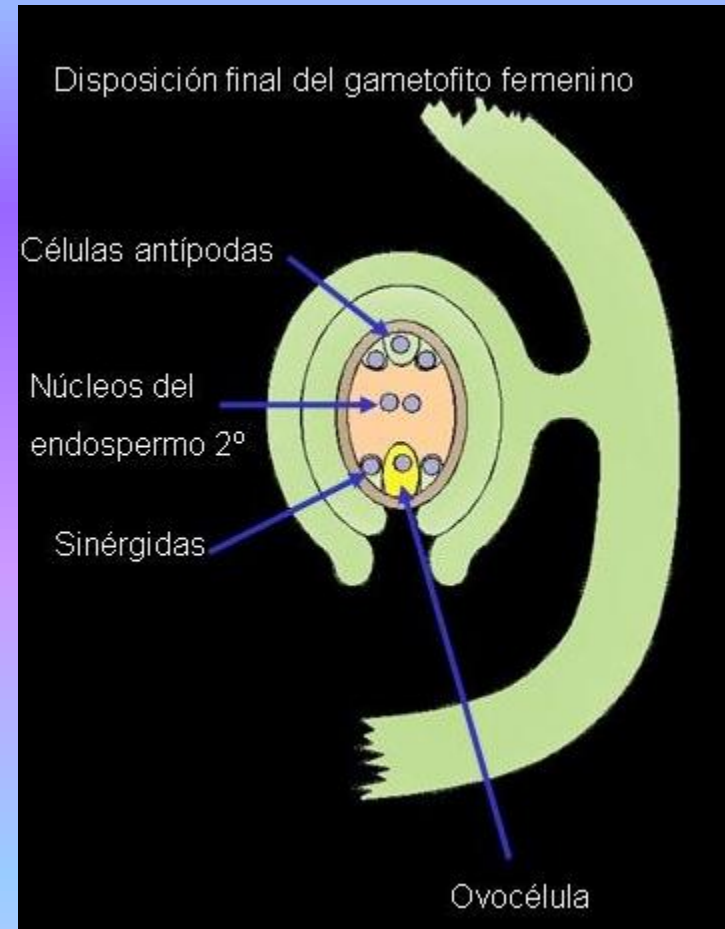
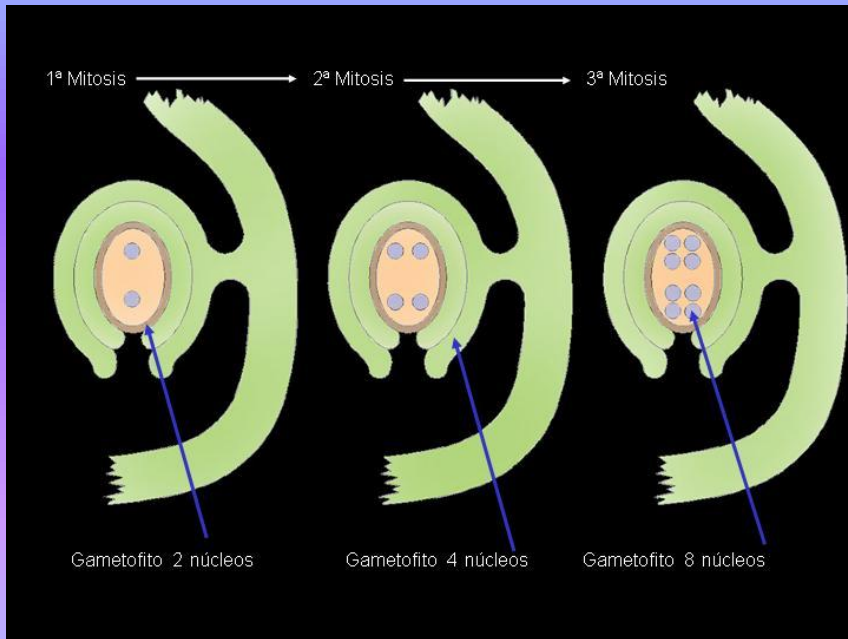
# A formación da semente



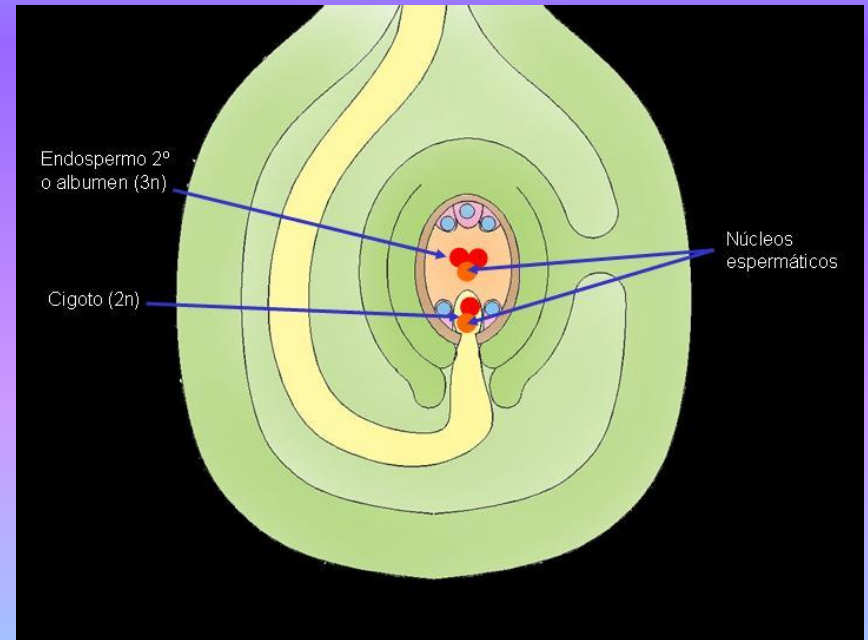
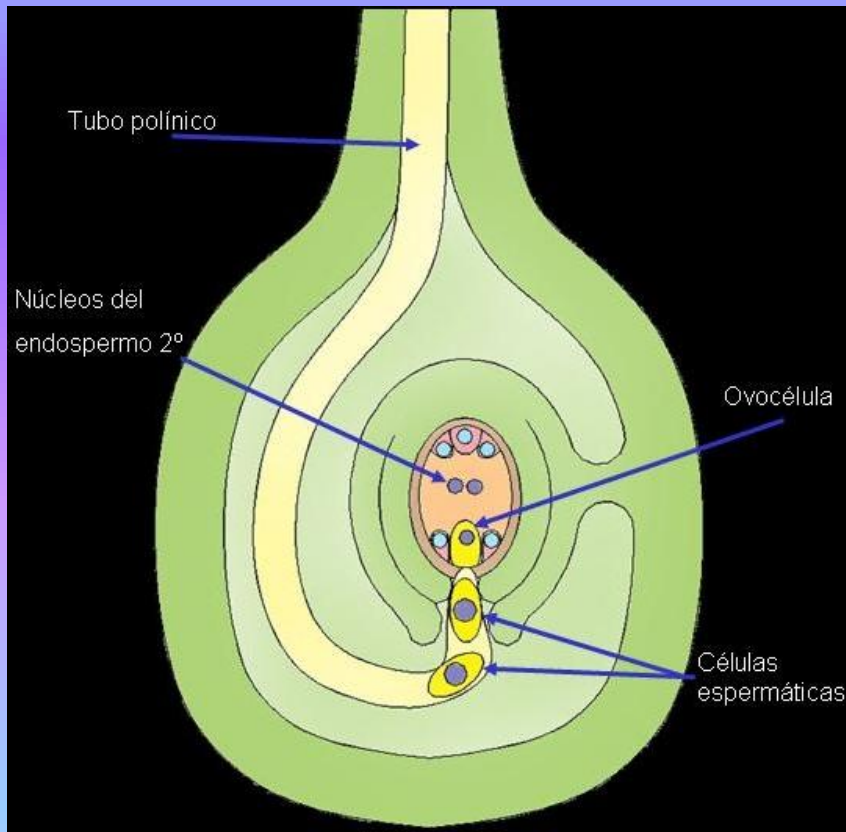
Saco embrionario

- Cando o gran de pole chega ó estigma dun carpelo maduro, desenvólvese formando o tubo polínico que medra e avanza pola parede do estilo e do ovario ata chegar ó óvulo.
- Mentres tanto, no interior do óvulo desenvólvese o **SACO EMBRIONARIO** que contén 8 Núcleos haploides ( $n$ ) incluídos en 7 células:
  - 1 célula con 2 Núcleos chamados **Núcleos secundarios (ou polares)**
  - **1 oosfera** ou gameto feminino ( $n$ )
  - **3 antípodas** ( $n$ )
  - **2 sinérxidas** ( $n$ )
- Polo tubo polínico descendem 2 gametos masculinos (Núcleos espermáticos): ambos os 2 gametos son funcionais nas Espermatófitas máis evolucionadas (Anxiospermas) o que da lugar a unha dobre fecundación:
  - **1 núcleo espermático fúsióname co Núcleo feminino da oosfera:** o cigoto resultante orixina os **EMBRIÓN** da semente
  - **O 2º Núcleo espermático fúsióname cos Núcleos 2º (ou N. polares)** para orixinar un tecido triploide ( $3n$ ) que é o **ALBUME** (reserva nutritiva da semente)

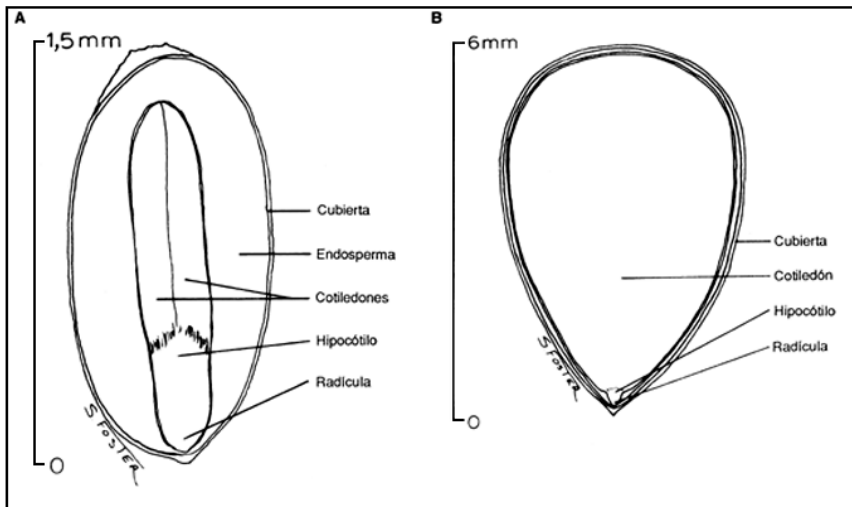
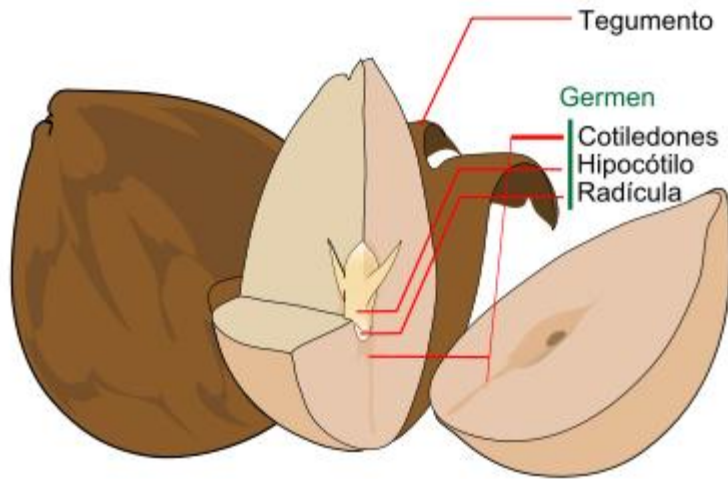
# Formación do saco embrionario



# A formación da semente


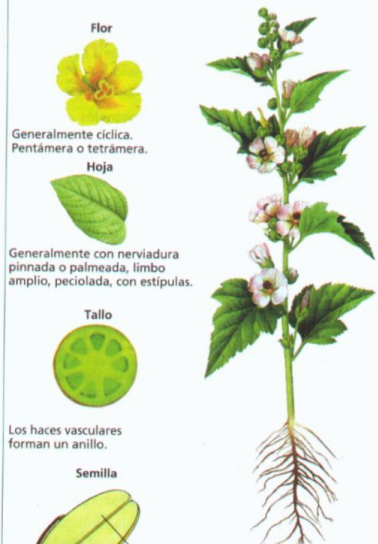


# A estrutura da semente



- A semente está formado polo:
  - Embrión
  - O Albume e
  - As membranas derivadas das que rodeaban o saco embrionario. A misión destas é protexer o embrión ata que se produza a xerminación
- O Embrión está constituído por unha planta en miniatura:
  - Cunha pequena raíz: RADÍCULA
  - Un taliño: PLÚMULA
  - E 1 ou 2 follas embrionarias: COTILEDÓNS.
- O Nº de Cotilédóns permite dividir as anxiospermas en 2 grupos:
  - **PLANTAS MONOCOTILEDÓNEAS:** o embrión presenta un só cotilédón. Exemplo: millo, trigo, arroz, orxo, etc
  - **PLANTAS DICOTILEDÓNEAS:** o embrión presenta 2 cotilédóns, que:
    - aumetan o seu tamaño porque o albume pode incorporarse ós cotilédóns. Exemplo: cacahuets, amendoas, feixóns.
    - Noutras plantas, o albume dispónse arredor do embrión e os cotilédóns posúen poucas reservas.

# Monocotiledóneas e Dicotiledóneas

Monocotiledóneas	Dicotiledóneas
 <p><b>Flor</b> Generalmente cíclica. Trímera: 3 piezas por verticilo.</p> <p><b>Hoja</b> Generalmente paralelinervia, limbo estrecho, sin estípulas, sin peciolo.</p> <p><b>Tallo</b> Numerosos haces vasculares dispersos por el tallo.</p> <p><b>Semilla</b> Tienen una hoja embrionaria o cotiledón.</p> <p><b>Raíz</b> Raíz fasciculada. La raíz embrionaria primaria dura poco y es reemplazada por otras similares.</p>	 <p><b>Flor</b> Generalmente cíclica. Pentámera o tetrámera.</p> <p><b>Hoja</b> Generalmente con nervidura pinnada o palmada, limbo amplio, peciolada, con estípulas.</p> <p><b>Tallo</b> Los haces vasculares forman un anillo.</p> <p><b>Semilla</b> Tienen dos hojas embrionarias o cotiledones.</p> <p><b>Raíz</b> Raíz axonomorfa. De la raíz principal salen raíces secundarias que son más cortas y delgadas.</p>
<p>El embrión tiene un cotiledón u hoja embrionaria. Se cree que evolucionaron a partir de las dicotiledóneas. En la actualidad, se conocen unas 50 000 especies.</p> <p>Los tallos suelen ser delgados, herbáceos y flexibles, debido a que los haces vasculares aparecen dispersos en él y a la ausencia de cambium vascular. Los escasos ejemplos con porte arbóreo, como las palmeras, crecen en grosor debido a un cambium en forma de anillo situado en la periferia.</p> <p>Incluyen gran variedad de plantas de interés para los seres humanos. Gramíneas (cereales), liliáceas (cebolla, ajo) o palmáceas (dátil, coco) son especies comestibles.</p>	<p>El embrión posee dos cotiledones u hojas embrionarias. Es el grupo más numeroso de angiospermas. Comprende unas 170 000 especies, que representan alrededor del 75 % de la diversidad de este grupo.</p> <p>Los tallos al principio son delgados, pero poco a poco se van engrosando. Este engrosamiento se debe a la acción de dos tejidos meristemáticos secundarios, el cambium vascular, situado entre el xilema y el floema, y el cambium suberoso, situado debajo de la epidermis, que produce una corteza dura.</p> <p>De ellas se obtienen muchos productos alimenticios. Ejemplos son las solanáceas (patata, tomate); cucurbitáceas (melón, calabaza, pepino); las leguminosas (alubia, garbanzo) o los árboles frutales (naranja, pera, manzana, ciruela).</p>



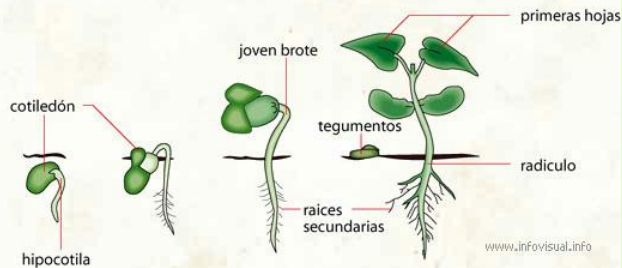
# Dispersión das sementes

- Paralelamente ó desenvolvemento do óvulo, o OVARIO sofre unha serie de modificacións ata a súa transformación nun FROITO.
- Pode dicirse que **o FROITO é o ovario transformado e maduro** trala fecundación do óvulo.
- A función do froito é protexela semente e axudar a súa dispersión (polo vento, pola auga ou transportadas polos animais)
- Trala fecundación:
  - Algunhas estruturas da flor, xa inútiles, desaparecen (como estames, pétalos e sépalos), aínda que as veces quedan adheridos ós froitos
  - As paredes do ovario e as veces, tamén o receptáculo se transforman en :
    - FROITOS CARNOSOS:**
      - Nos que se acumulan substancias de reserva que atrae os animais herbívoros que se alimentan deles
      - A semente, inxerida co froito, resiste os procesos dixestivos grazas ás envolturas protectoras. Trasladada polos herbívoros no seu ventre, é depositada coas feces lonxe da planta que a producen
      - Exemplos: DRUPA (noz, cereixa, melocotón, ...) ou BAIA (melón, laranxa, plátano, tomate, dátil, ...)
    - FROITOS SECOS:**
      - Nos que as paredes do ovario se impregnan dunha substancia leñosa (lignina) e endurecen (coriáceos) para protexer a semente e evitar a desecación.
      - Algúns son **FROITOS SECOS DEHISCENTES**: posúen mecanismos de apertura para deixar saír as sementes. Exemplos: legumes (feixóns, ...), silicua (mostaza) ou cápsula (mapoula)
      - Outros son **FROITOS SECOS INDEHISCENTES**: carecen de mecanismos de apertura. Exemplo: sámara do pradairo (arce)

# Xerminación da semente



GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE JUDÍA



- A semente pode permanecer longos anos en estado de latencia, xerminando cando as condicións (tª, humidade, osixenación, etc) son favorables.
- A XERMINACIÓN prodúcese trala entrada masiva de auga na semente (INBIBICIÓN), o que provoca a ruptura dos tegumentos e o inicio da actividade nas células do embrión.
- A RADÍCULA é a parte do embrión que 1º se abre paso a través da cuberta da semente.
- O crecemento en lonxitude ou crecemento 1º iníciase ó se dividiren as células embrionarias do ápice. A medida que se dividen, a raíz se alonga e prodúcese a diferenciación das células e a súa transformación en tecidos especializados: Epiderme, Parénquima e tecidos conductores (xilema e floema)
- Inicialmente o embrión nútrese das reservas da semente, ata que a nova planta desenvolve follas verdes e pode autonutrirse por fotosíntese.

# A reprodución das plantas e a Biotecnoloxía

- A utilización dos seres vivos ou os seus produtos con fins comerciais e/ou industriais= “biotecnoloxía”.
- A Biotecnoloxía na planta supón (na maioría dos casos) no seu proceso reprodutor, e durante moito tempo estivo limitado a:
  - a. **Aproveitamento dalgunhas formas naturais de R. asexual:**
    - Un método dos máis antigos é facer **ESTACAS** cos talos, enterralas no solo e esperas que formen raíces.
    - Outro, o **ENXERTO**: fixación dun brote ou talo dunha planta (o “PLANTÓN”) a un talo ou raíz doutra (“TRONCO”)
  - b. **Selección** dos Individuos con características desexables como proxenitores da seguinte xeración. Moito pulo no s.XX, coa aplicación das bases teóricas da Xenética:
    - **A obtención de HÍBRIDOS**: mediante cruzamentos forzados entre especies próximas que presenten, de forma separada, 2 caracteres desexables que se queren facer coincidir no mesmo individuo. Ex. Tricale= híbrido de trigo e centeo.
    - **A inducción de mutacións**: aumentan a variabilidade, posteriormente se seleccionan as mutacións máis vantaxosas. O obxectivo é obter organismos POLIPLOIDES (repetidas varias veces o nº das súas dotacións cromosómicas. Ex. Moitos cereais, superan en calidade ás diploides orixinais.

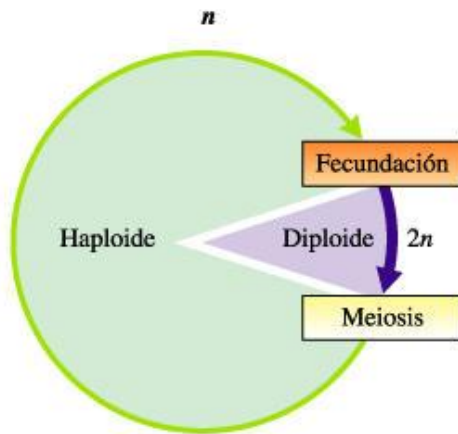
# A nova Biotecnoloxía das plantas

- Nos últimos anos desenvólvense novas formas de manipular a produción de plantas.
  1. **Cultivos de tecidos ou “cultivos in vitro”**: moitas células das plantas son totipotentes e incluso as células diferenciadas poden recuperar fácilmente o seu carácter embrionario se se cultivan en laboratorio en medios adecuados. Así, pequenas porcións de tecidos con células indiferenciadas poden dar orixe a plantas completamente novas, que serán “CLÓNS” da planta nai. Vantaxe:
    - Permite reproducir de forma rápida e fácil un determinado exemplar con características desexables.
    - Trátase dun método seguro de producir plantas libres de enfermidades.
  2. **Plantas transxénicas**: a aplicación á Agricultura da Tecnoloxía do ADN recombinante (enxeñería xenética) permite incorporar ás células, información xenética procedente doutras células, da mesma ou de distintas especies. Esta técnica pódese aplicar ao cultivo de tecidos e proporcionar ás plantas (plantas transxénicas) capacidades das que previamente carecían como a resistencia as pragas ou o aumento do valor nutritivo para os humanos

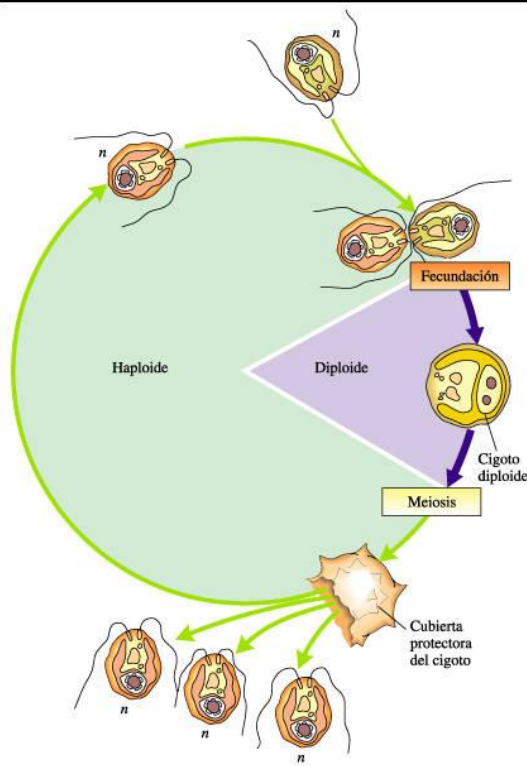
# Ciclos biológicos

- Segundo o momento em que se produce a MEIOSE, distinguense 3 tipos de CICLOS BIOLÓGICOS:
  - HAPLONTES (meiose cigótica)
  - DIPLONTES (meiose gametoxénica)
  - DIPLOHAPLONTES OU HAPLODIPLONTES (meiose esporoxénica)

# Ciclo HAPLONTE

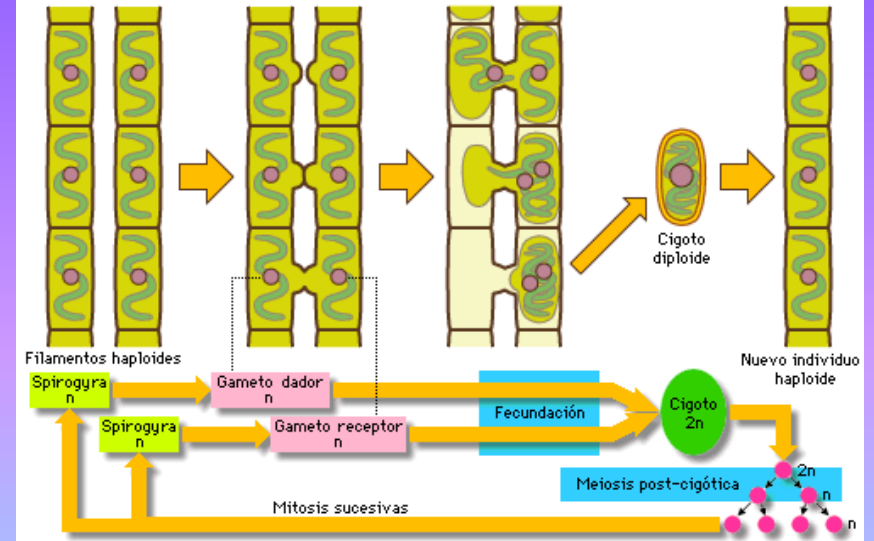
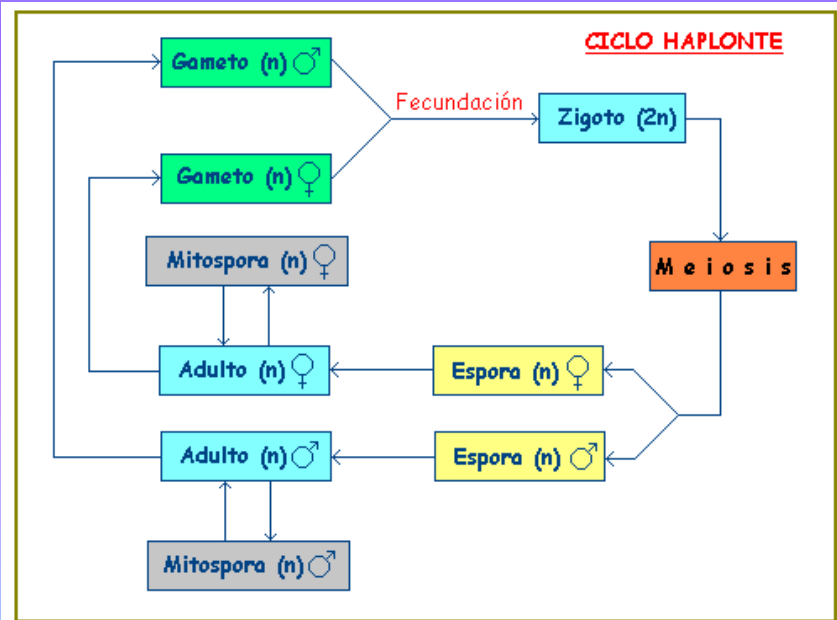


(a) Protistas, hongos

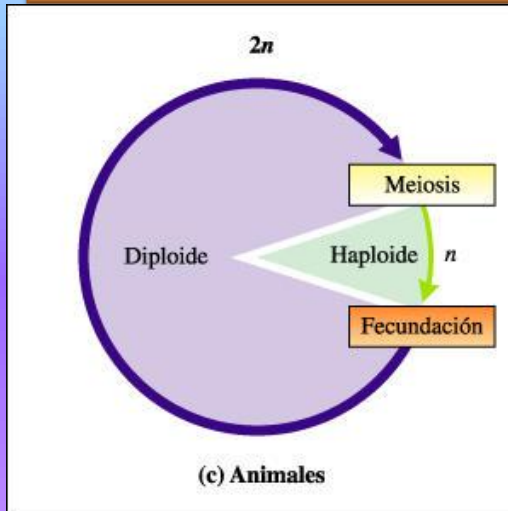


- Típico de organismos que poseen 1 dotación cromosómica haploide ( $n$ ).
- Organismos: Protistas e muchos Fungos
- En estos organismos, la meiosis tiene lugar después de la fecundación tras la formación del CIGOTO DIPLOIDE ( $2n$ ): MEIOSE CIGÓTICA.
- El CIGOTO ( $2n$ ) se divide por Meiosis e origina 4 células haploides ( $n$ ), cada una origina un organismo adulto haploide
- MEIOSE CIGÓTICA

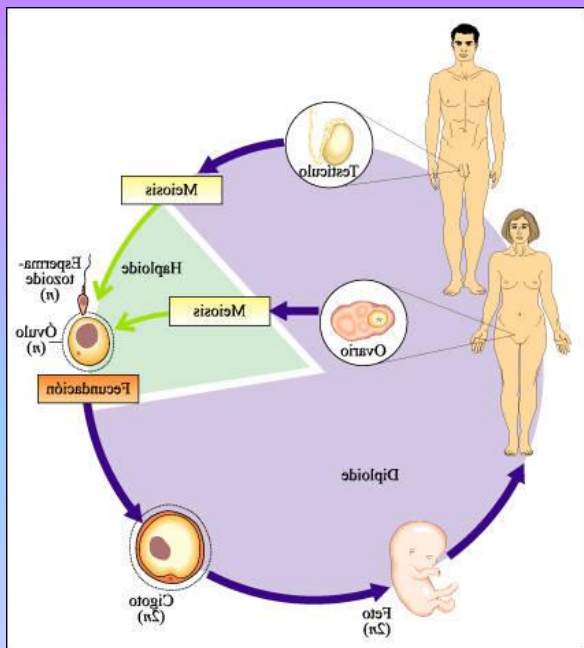
# Ciclo haplonte



# Ciclo DIPLONTE

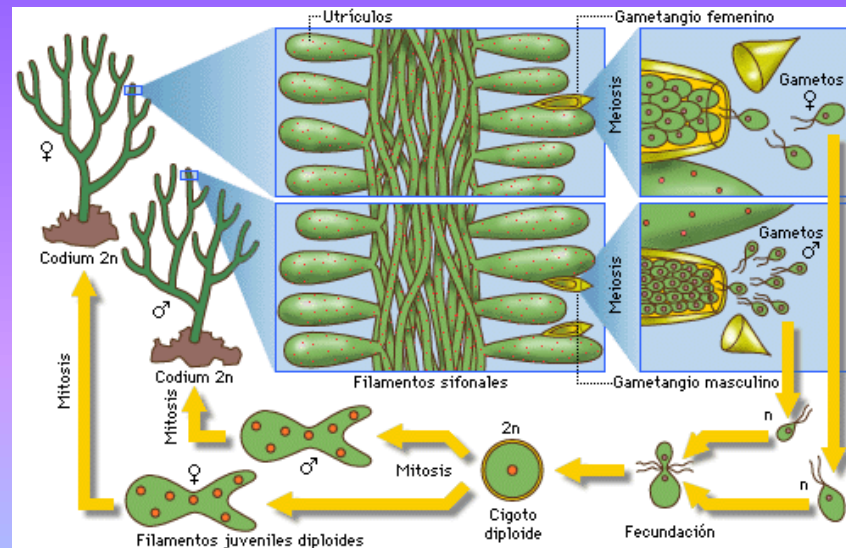
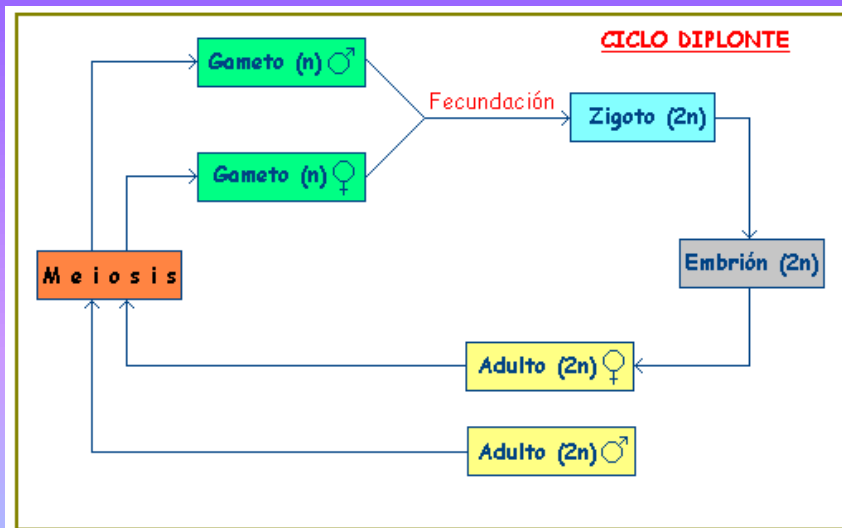


- Característico dos organismos con dotacións cromosómicas diploides ( $2n$ ).
- Organismos: Animais e algunhas algas.
- A Meiose ten lugar cando se forman os gametos ( $n$ ).
- Trala fecundación, o cigoto ( $2n$ ) se desenvolve por mitose e orixina un adulto diploide ( $2n$ ) que formará gametos ( $n$ ) por meiose.
- Ciclo en que :
  - As células adultas son sempre DIPLOIDES ( $2n$ )
  - Só os gametos maduros son HAPLOIDES ( $n$ )
- **MEIOSE GAMETOXÉNICA**

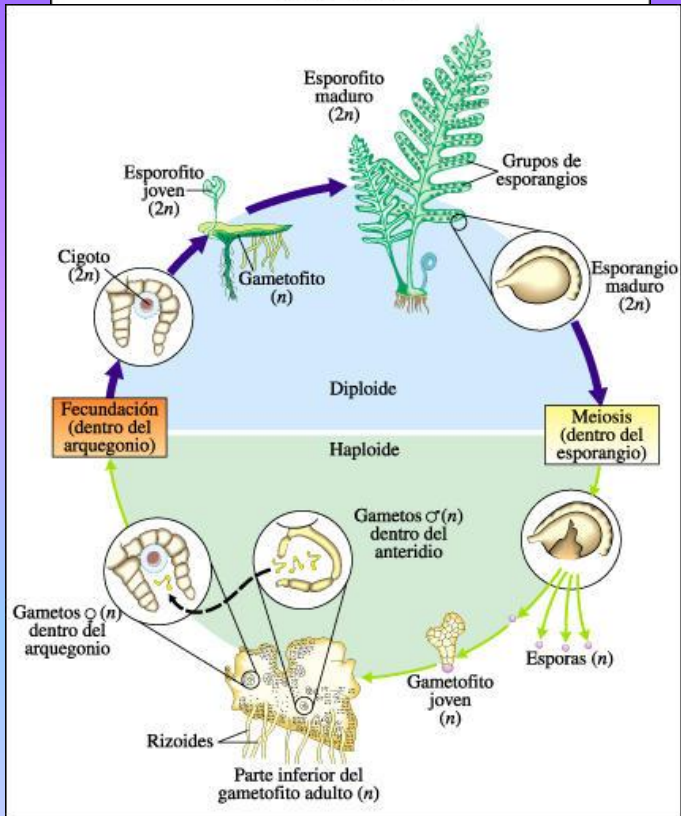
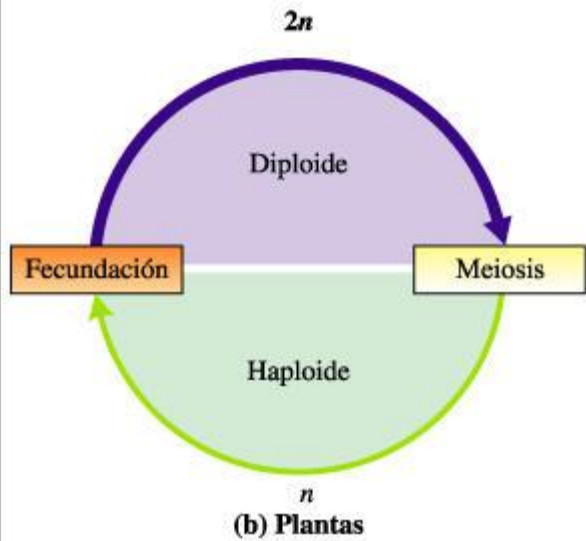




# Ciclo diplonte



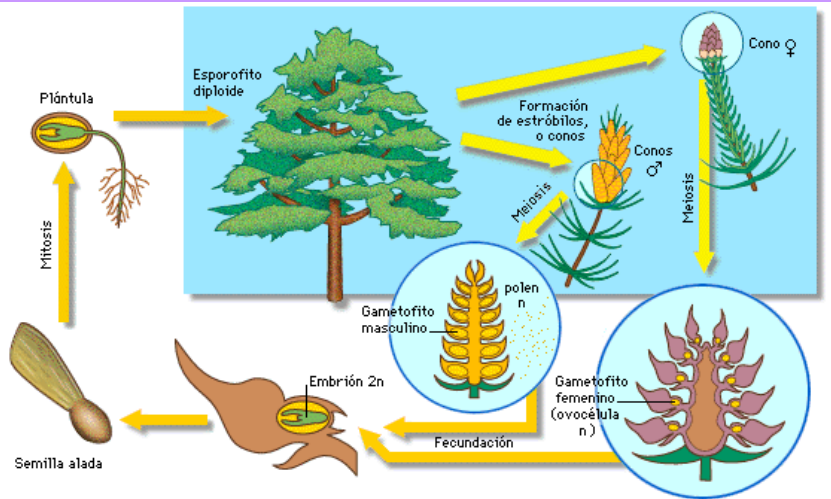
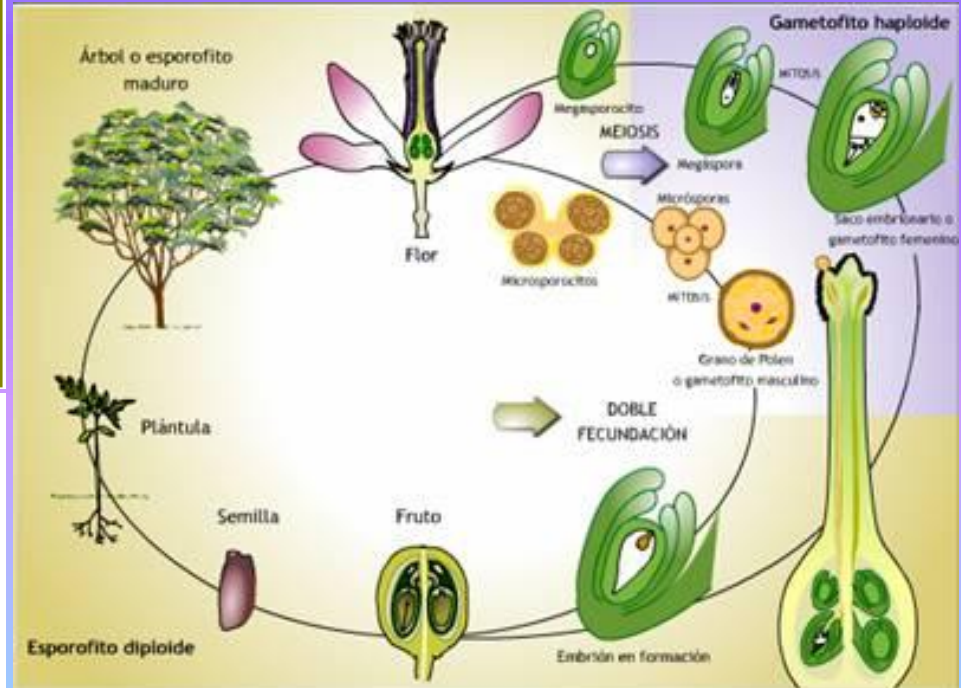
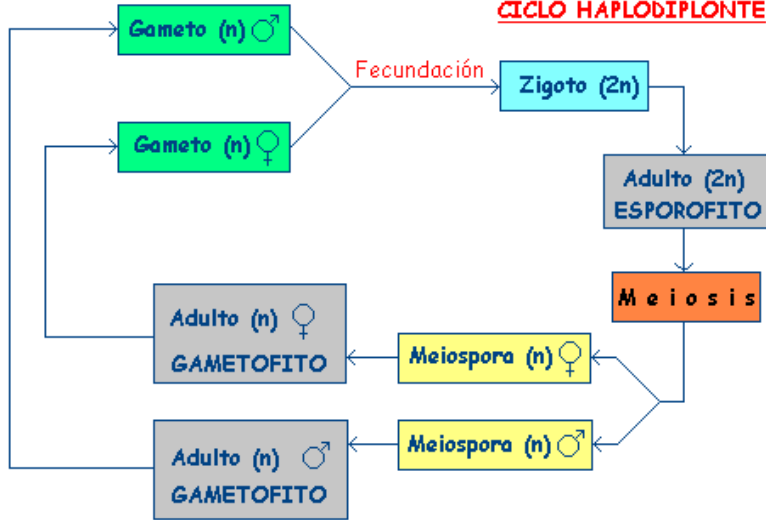
# Ciclo DIPLOHAPLONTE = ciclo HAPLODIPLONTE



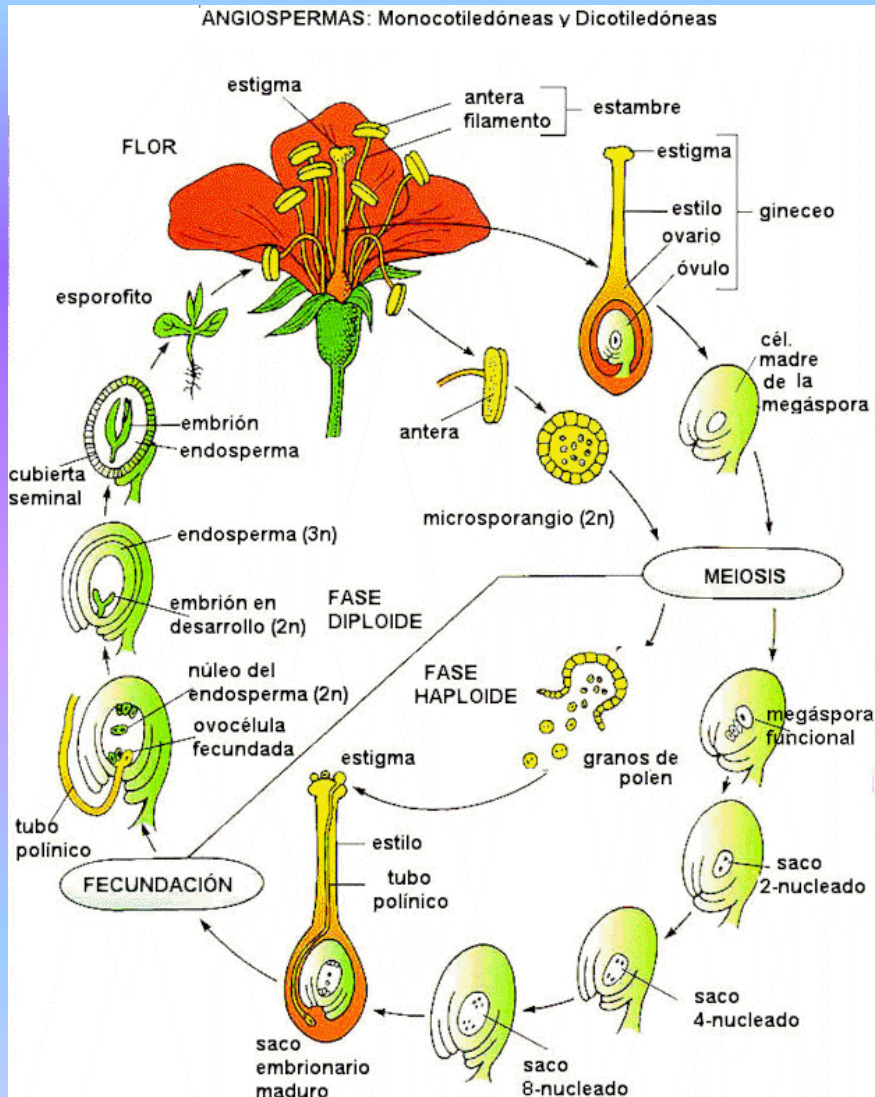
- Propio de organismos que presentan **ALTERNANCIA DE FASES** no seu ciclo biológico: 2 tipos de organismos: haploides e diploides.
- Característicos dos Vexetais (carrizas, fentos e plantas con flores)
- A Meiose ten lugar cando se forman as **ESPORAS**
- A fase **DIPLOIDE**: "ESPOROFÍTICA": o individuo produce por meiose esporas haploides ou **MEIOSPORAS**. Dan lugar a unha forma adulta haploide: "GAMETOFITO", que forman gametos haploides.
- Trala fecundación o cigoto ( $2n$ ) forma un individuo diploide: o **ESPOROFITO** ( $2n$ ).
- **MEIOSE ESPOROXÉNICA**

# Ciclo haplodiplonte = diplohaplonte

## CICLO HAPLODIPLONTE



# Ciclo biolóxico das Espermatófitas



- As plantas con sementes desenvolven 1 ciclo biolóxico Diplohaplonte en que se suceden diversas fases:
- No período de Floración desenvólvense as flores:
    - No **Ovario** fórmanse óvulos que por Meiose forman **Macrosporas** haploides ( $n$ ) que darán lugar ós **GAMETOFITOS FEMININOS HAPLOIDES**: o saco Embrionario do óvulo
    - Na **Antera** dos estames fórmanse por Meiose as **Microsporas** haploides ( $n$ ) que darán lugar ós **GAMETOFITOS MASCULINOS**: os grans de pole
  - Trala Polinización ten lugar unha dobre fecundación:
    - A Xerminación da semente 1 núcleo masculino fecunda a o núcleo da oosfera do saco embrionario para formar 1 cigoto ( $2n$ ), orixe do **EMBRIÓN** da semente.
    - Outro núcleo espermático fecunda aos 2 núcleos 2º ou polares, forman o tecido de reserva ou **ALBUME** (ou Endospermo) da semente
    - Mentres se forma a semente, as paredes carpelares do ovario sofren modificacións e orixinan o froito.
  - Dará lugar a 1 nova planta, o **ESPOROFITO** diploide ( $2n$ ), que pola súa banda, producirá novas sementes.

# Imaxes procecentes das WEBs

- [http://2.bp.blogspot.com/\\_wWLSlqfpeBU/SsFpVSw1xEI/AAAAAAAAAB0/uzZUAs2Gb0U/s1600-h/reprod.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_wWLSlqfpeBU/SsFpVSw1xEI/AAAAAAAAAB0/uzZUAs2Gb0U/s1600-h/reprod.jpg)
- [http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid\\_13.Ees.SCO.png](http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_13.Ees.SCO.png)
- <http://e-nimals.com/wp-content/uploads/2008/08/la-reproduccion-en-los-cnidarios.jpg>
- <http://html.rincondelvago.com/000376000.png>
- <http://biolaroja.com.ar/Biologia/Seccion%203/3%20-%20Capitulo%2011.htm>
- <http://matragut.files.wordpress.com/2009/01/ciclo-vital-de-las-plantas.jpg>
- <http://matragut.wordpress.com/2009/12/03/2º-eso-el-ciclo-vital-de-las-plantas/helechos/>
- <http://www.biotech.bioetica.org/images/clase15.gif>
- <http://www.bioapuntes.cl/apuntes/gametogenesis.htm?textclock1=7:06:49+PM>
- <http://edelect.latercera.cl/vgn/images/portal/FOTO042005/28133038414-espermatogenesis.jpg>
- <http://almez.pntic.mec.es/~jrem0000/dpbg/1bch/1bch.htm>
- <http://www.ebrisa.com/portalc/media/media-5/images/00035749.jpg>
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_PaJg88MMEs0/SZcqDniKe3I/AAAAAAAAACg/lmy4T1gKhrs/s400/T285605A\[1\].gif](http://2.bp.blogspot.com/_PaJg88MMEs0/SZcqDniKe3I/AAAAAAAAACg/lmy4T1gKhrs/s400/T285605A[1].gif)
- <http://biologia.fciencias.unam.mx/bioanim3/03esperm/>
- <http://biologia.fciencias.unam.mx/bioanim3/04ovogen/>
- [http://4.bp.blogspot.com/\\_W3QQ-I5EL54/SRcsmC5WV1I/AAAAAAAAAhI/sJYzvg8bc1Y/s400/Sistema+Reproductor+Femenino+5.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_W3QQ-I5EL54/SRcsmC5WV1I/AAAAAAAAAhI/sJYzvg8bc1Y/s400/Sistema+Reproductor+Femenino+5.jpg)
- <http://usuarios.multimania.es/combisol/spermat.jpg>
- <http://usuarios.multimania.es/combisol/reproduc.htm>
- [http://www.antioxidantes.com.ar/Imagenes/Art249\\_G1.jpg](http://www.antioxidantes.com.ar/Imagenes/Art249_G1.jpg)
- <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/sreproductor.htm>
- <http://www.ebrisa.com/portalc/ShowArticle.do;jsessionid=3AA898AE61AAB256B35EFEBD8C533E25?articleId=82910>
- <http://www.portalciencia.net/museo/anfibios.html>
- [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso\\_romero\\_barcojo/trabajos\\_alumnado/reproduccion/imagenes\\_la\\_reproduccion/rep30.jpg](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso_romero_barcojo/trabajos_alumnado/reproduccion/imagenes_la_reproduccion/rep30.jpg)
- [http://www.refugioanimal.cl/site/noticias/huevo\\_tiburónovoviviparo1.jpg](http://www.refugioanimal.cl/site/noticias/huevo_tiburónovoviviparo1.jpg)
- [http://www.elpais.com/fotografia/sociedad/Ovulo/fecundado/elpfotsoc/20030701elpepisc\\_3/les/](http://www.elpais.com/fotografia/sociedad/Ovulo/fecundado/elpfotsoc/20030701elpepisc_3/les/)
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_AGSpYDvydis/Sn7AjlSbqGI/AAAAAAAAALi8/Rmvey3Z2zEU/s1600-h/interior+del+cuerpo+8+ovulo\\_fecundado\\_morula.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_AGSpYDvydis/Sn7AjlSbqGI/AAAAAAAAALi8/Rmvey3Z2zEU/s1600-h/interior+del+cuerpo+8+ovulo_fecundado_morula.jpg)

# Imaxes procecentes das WEBs

- <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/images/Clonac1.jpg>
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_mQBfJHwWTP0/S5lyOIFEMMI/AAAAAAAAAX4/-pMbZbINwAs/s1600-h/gemelosmellizos2.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_mQBfJHwWTP0/S5lyOIFEMMI/AAAAAAAAAX4/-pMbZbINwAs/s1600-h/gemelosmellizos2.jpg)
- [http://ar.kalipedia.com/ecologia/tema/especies-amenazadas/urogallo.html?x=20070418klpcnaecl\\_251.Kes](http://ar.kalipedia.com/ecologia/tema/especies-amenazadas/urogallo.html?x=20070418klpcnaecl_251.Kes)
- [http://3.bp.blogspot.com/\\_nwC15G2\\_1zQ/SleHtsHrqOI/AAAAAAAAAMk/RW-qfS3jeBg/s400/equidna.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_nwC15G2_1zQ/SleHtsHrqOI/AAAAAAAAAMk/RW-qfS3jeBg/s400/equidna.jpg)
- [http://www.sierradebaza.org/Fichas\\_fauna/00\\_Anfibios/05-04\\_triton-pigmeo/6HUEVOS-DE-TRITON-PIGMEO.jpg](http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/00_Anfibios/05-04_triton-pigmeo/6HUEVOS-DE-TRITON-PIGMEO.jpg)
- <http://www.animalesyanimales.com/wp-content/uploads/2009/11/mono-parto-viviparo.jpg>
- <http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/avft/v21n2/art07img2.jpg>
- <http://www.lifespan.org/adam/graphics/images/es/19505.jpg>
- <http://embryology.med.unsw.edu.au/notes/images/placenta/plMembraneW450.jpg>
- <http://matragut.files.wordpress.com/2009/01/metamorfosis-sencilla.jpg>
- [http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/images/biologia-2e\\_img\\_77.jpg](http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/images/biologia-2e_img_77.jpg)
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_K8y5QUvb\\_BQ/Sb0hTpn0-7I/AAAAAAAAAEk/jmyHprGzLHw/s320/gusa2.jpg](http://2.bp.blogspot.com/_K8y5QUvb_BQ/Sb0hTpn0-7I/AAAAAAAAAEk/jmyHprGzLHw/s320/gusa2.jpg)
- [http://4.bp.blogspot.com/\\_1p5ZQZyHYel/SUIUutVPhfI/AAAAAAAACo/QgSBKuEeYa4/s1600-h/DESARROLLO+POS+EMBRIONARIO+DEL+INSECTO.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_1p5ZQZyHYel/SUIUutVPhfI/AAAAAAAACo/QgSBKuEeYa4/s1600-h/DESARROLLO+POS+EMBRIONARIO+DEL+INSECTO.jpg)
- [http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid\\_115.Ees.SCO.png](http://www.kalipedia.com/kalipediamedia/cienciasnaturales/media/200704/17/delavida/20070417klpcnavid_115.Ees.SCO.png)
- <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/1999/abril/2anteaula35.htm>
- [http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2/tema11/Imagenes/11\\_metamorfosis.jpg](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema11/Imagenes/11_metamorfosis.jpg)
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Funcseres/imagenes/actividad%2031/flor2.jpg>
- <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/angiosperma/imagenes/angiosperma.jpg>
- [http://1.bp.blogspot.com/\\_eOvIbd4N-4Y/SIWbtUH8\\_pl/AAAAAAAAC/r6fSqvps7c/s320/ciclo\\_angiospermas.gif](http://1.bp.blogspot.com/_eOvIbd4N-4Y/SIWbtUH8_pl/AAAAAAAAC/r6fSqvps7c/s320/ciclo_angiospermas.gif)
- [http://2.bp.blogspot.com/\\_EAYxL7M6fYw/SNYE42ZW9UI/AAAAAAAABAI/Ytw3yPvXGuE/s400/Imagen3.png](http://2.bp.blogspot.com/_EAYxL7M6fYw/SNYE42ZW9UI/AAAAAAAABAI/Ytw3yPvXGuE/s400/Imagen3.png)
- [http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/usr8199/usr8199\\_gal1.jpg](http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/usr8199/usr8199_gal1.jpg)
- <http://www.elhogarnatural.com/estructura/poli4.jpg>
- <http://www.conquismania.cl/especial/hechas/gramineas/grami4.JPG>
- <http://www.alaquairum.net/imagenes/sacembrionari.jpg>
- [http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/images/biologia-2d\\_img\\_46.jpg](http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/images/biologia-2d_img_46.jpg)
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/Avocado\\_seed\\_diagram-es.svg/400px-Avocado\\_seed\\_diagram-es.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/Avocado_seed_diagram-es.svg/400px-Avocado_seed_diagram-es.svg.png)
- <http://www.fagro.edu.uy/~huertas/semillas.JPG>
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organismos/imagenes/cicloangiosp.gif>
- [http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/3er/Vegetales/6666/Espmatofitas\\_archivos/image006.jpg](http://www.botanica.cnba.uba.ar/Pakete/3er/Vegetales/6666/Espmatofitas_archivos/image006.jpg)

# Imaxes procecentes das WEBs

- <http://almez.pntic.mec.es/~jrem0000/dpbg/1bch/tema7/tipos-angiosp.jpg>
- <http://www.fao.org/docrep/006/ad232s/ad232s07.gif>
- <http://www.ebrisa.com/portalc/ShowArticle.do;jsessionid=C46925FAEDB5414A8110573CAE461561?articleId=124589>
- <http://www.ugr.es/~mcasares/Organografia/reproduccion/Fecundacion%20conceptos.htm>
- <http://www3.unileon.es/personal/wwdbvmgg/practica9.htm>
- [http://www.infovisual.info/01/020\\_es.html](http://www.infovisual.info/01/020_es.html)
- [http://perso.wanadoo.es/sancayetano2000/biologia/apu/tema2\\_17.htm](http://perso.wanadoo.es/sancayetano2000/biologia/apu/tema2_17.htm)
- [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/galeria\\_imagenes/recursos\\_galeria6.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/galeria_imagenes/recursos_galeria6.htm)