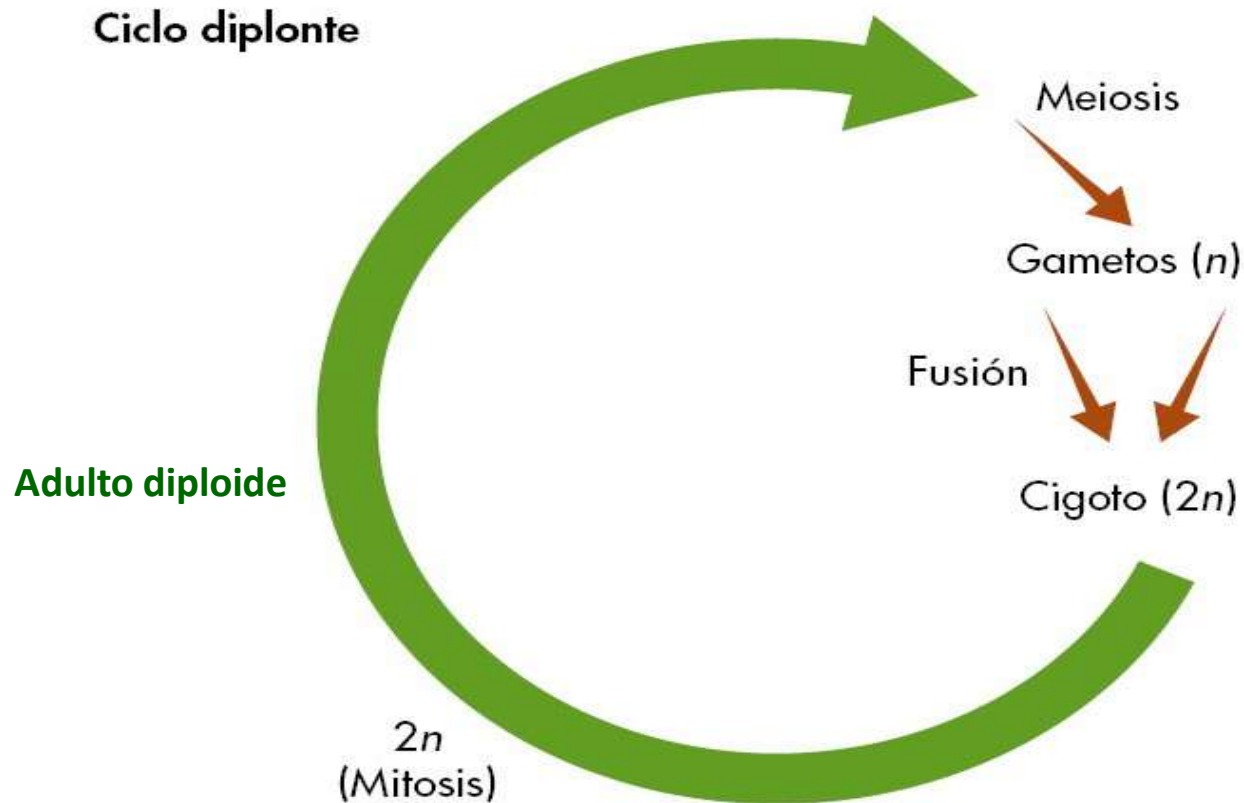
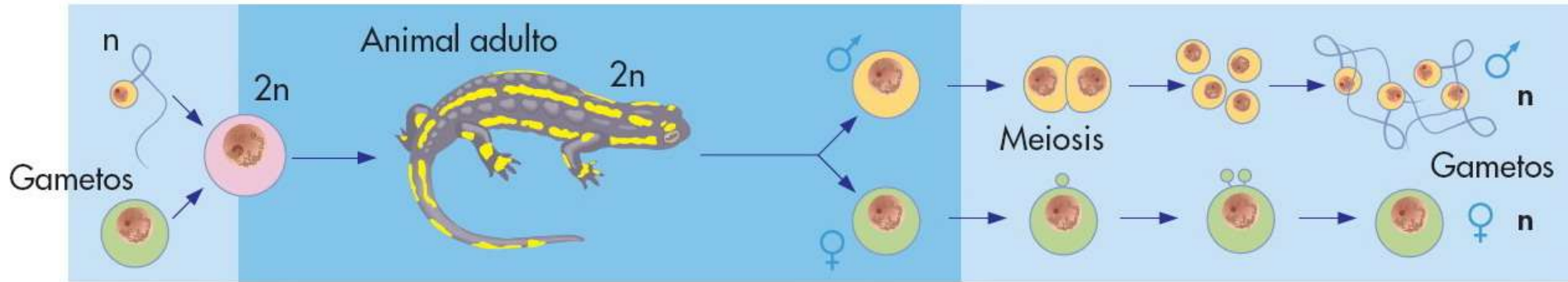


# LA REPRODUCCIÓN EN LOS METAZOOS

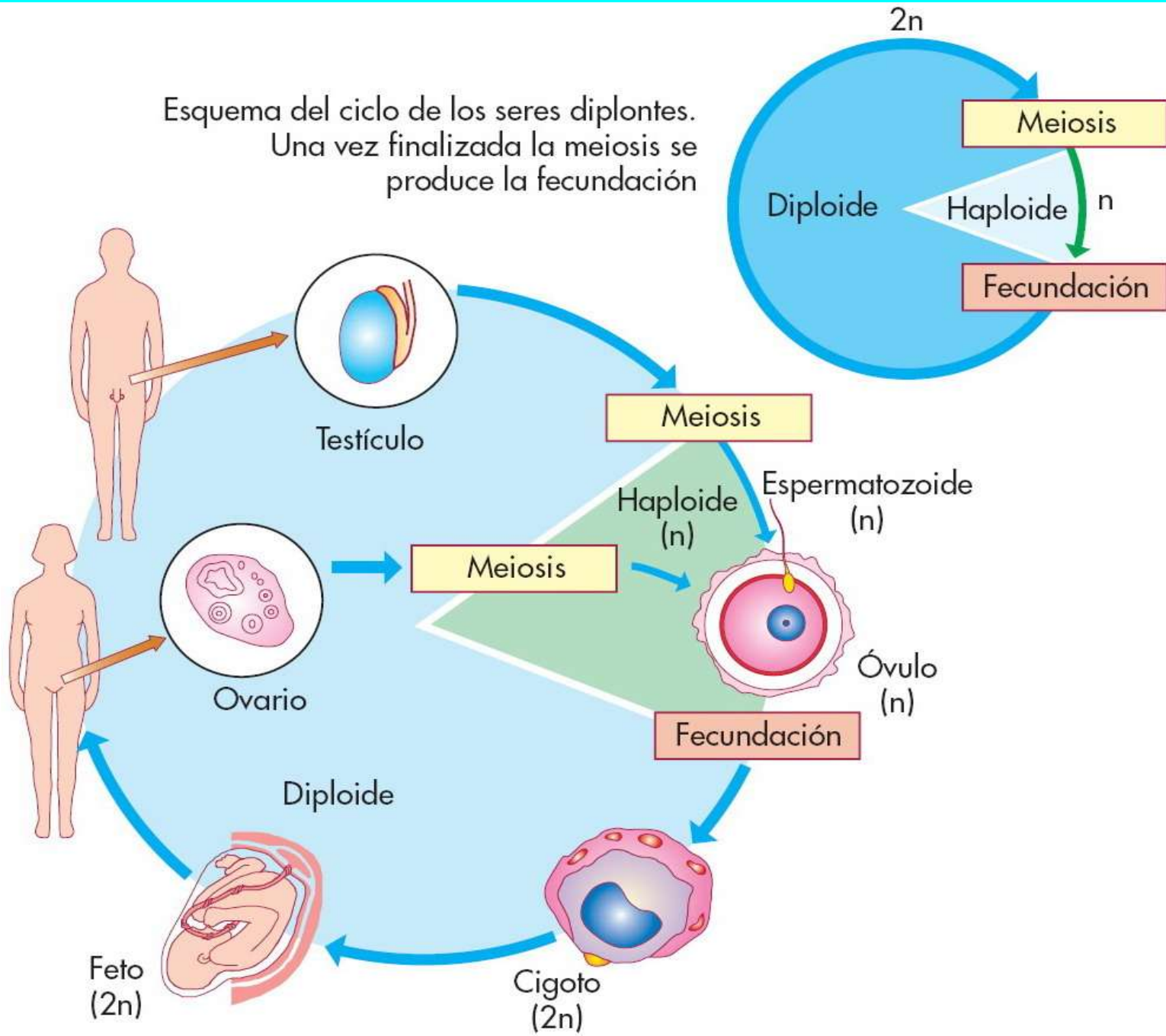


# CICLO DE VIDA DIPLONTE DE LOS METAZOOS

**Ciclo diplonte:** La *meiosis* tiene lugar un poco antes de formarse el cigoto (hombre,...).



# CICLO DE VIDA DIPLONTE EN EL HOMBRE

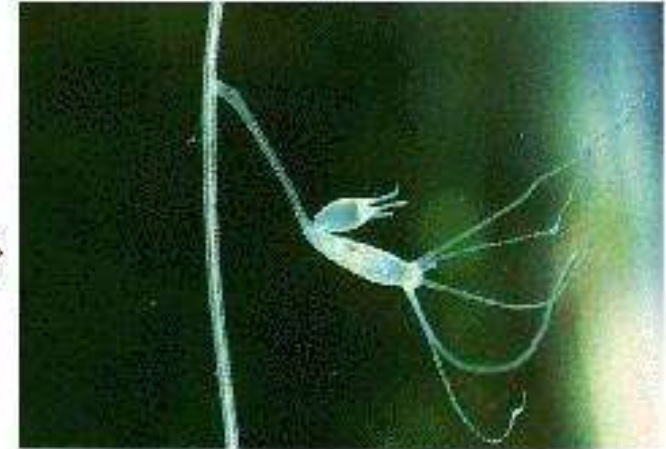




# MODALIDADES DE REPRODUCCIÓN

## REPRODUCCIÓN ASEJUAL → Clones

- Los descendientes son copias genéticamente idénticas al progenitor.
- Las copias se producen por división del organismo en dos porciones de igual o diferente tamaño.
- La utilizan generalmente organismos unicelulares.



## REPRODUCCIÓN SEXUAL

- Los descendientes presentan una nueva combinación de caracteres que los hace genéticamente únicos.
- Necesita de dos progenitores en la mayoría de los casos.
- La utilizan organismos pluricelulares.



# MODALIDADES DE REPRODUCCIÓN

## Reproducción ASEXUAL

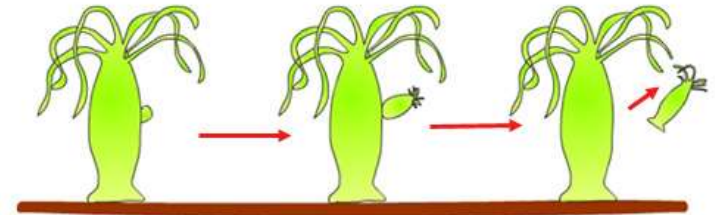
## Reproducción SEXUAL

Número de organismos que intervienen	Uno sólo	Dos
Organismos en los que se da	Todos los unicelulares Frecuente en plantas y hongos Algunos animales	Seres pluricelulares En algunos unicelulares
Genera variabilidad	NO	SI
Tiene complejidad	NO	SI
División celular representativa	Mitosis	Meiosis

# MODALIDADES de REPRODUCCIÓN. VENTAJAS e INCONVENIENTES

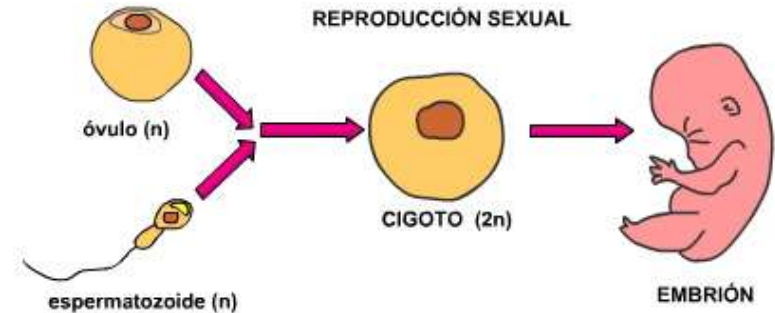
## 1. Asexual:

- Ventajas: menor gasto energético, más rápida y sencilla, y genera gran nº de descendientes.
- Inconvenientes: menor variabilidad genética y menor eficacia biológica.



## 2. Sexual:

- Ventajas: mayor variabilidad genética, lo que favorece la evolución por selección natural.
- Inconvenientes: mayor gasto energético, más lenta y complicada y menor nº de individuos.

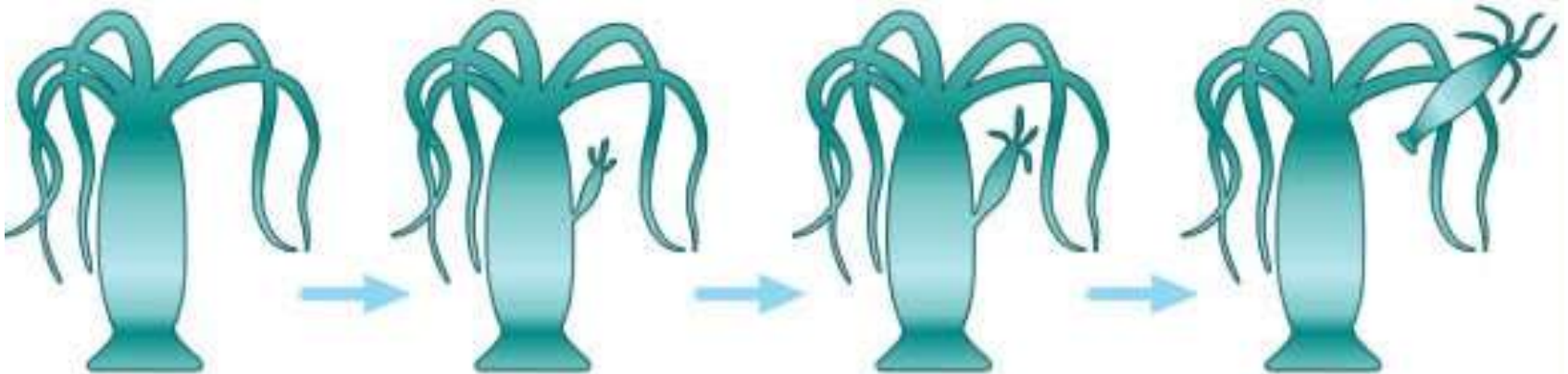
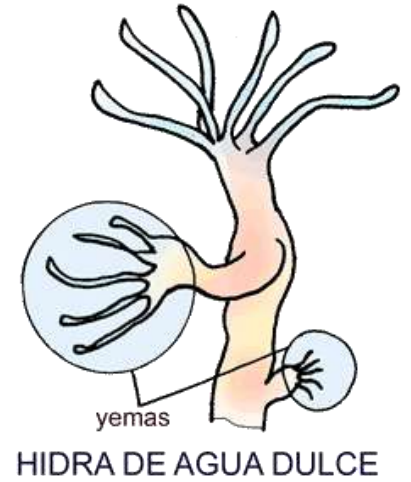
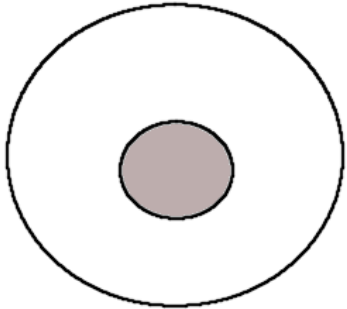
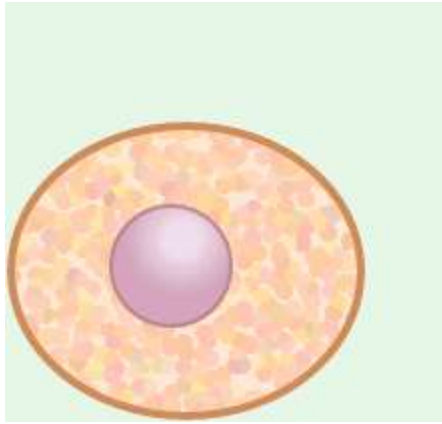


# LA REPRODUCCIÓN ASEXUAL



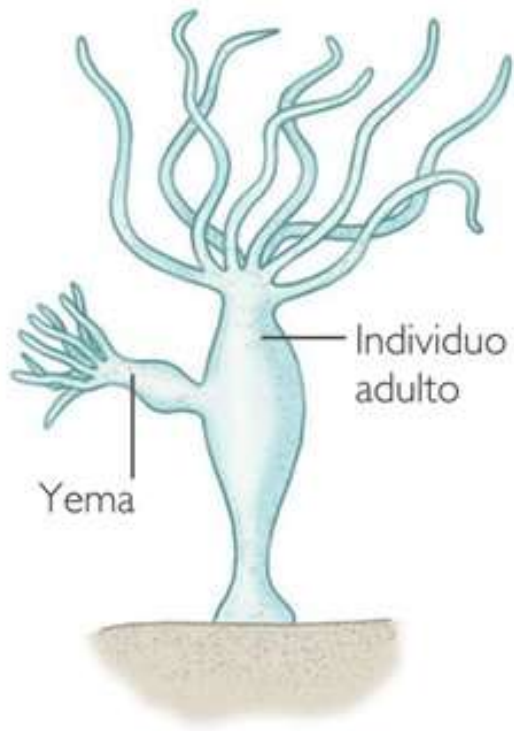
# GEMACIÓN (esponjas, celentéreos, platelmintos)

Pueden independizarse o permanecer unidos formando **colonias**.

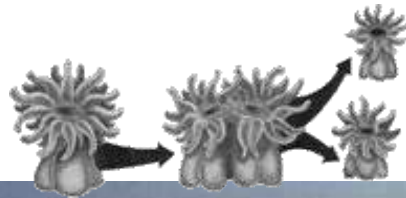




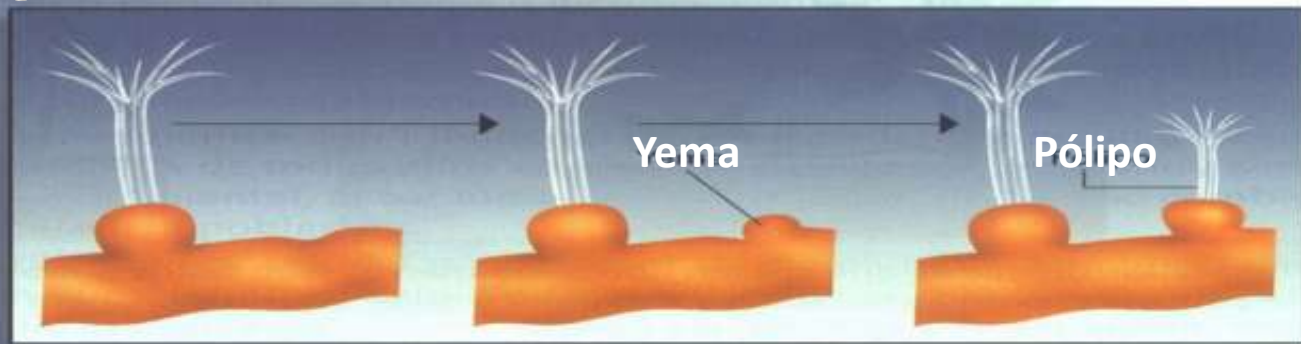
# GEMACIÓN (esponjas, celentéreos, platelmintos)



Gemación en un cnidario (hidra de agua dulce).



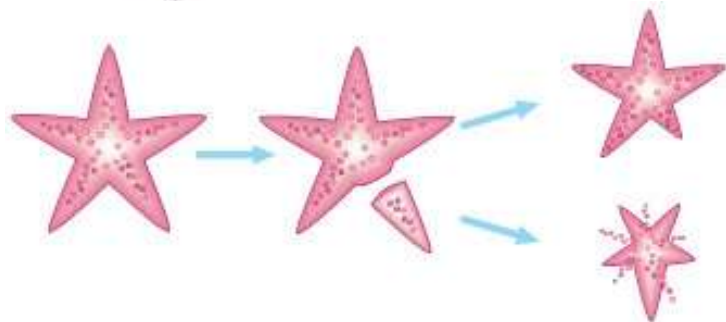
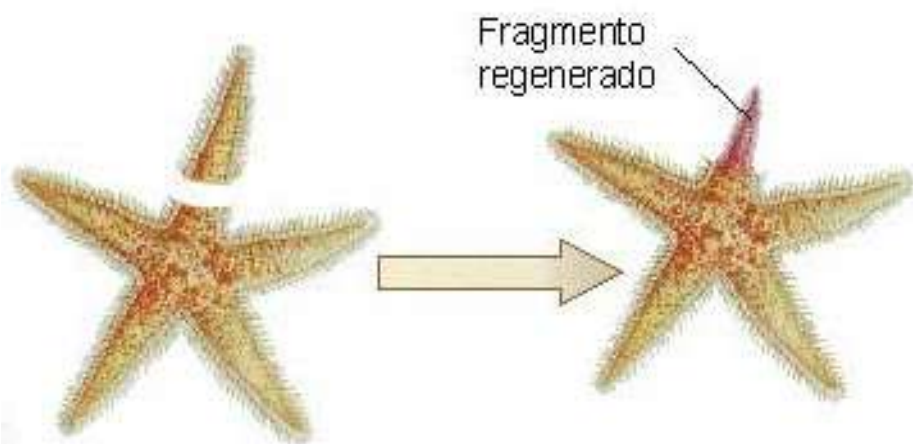
Coral



# FRAGMENTACIÓN O ESCISIÓN (poliquetos, estrellas de mar)

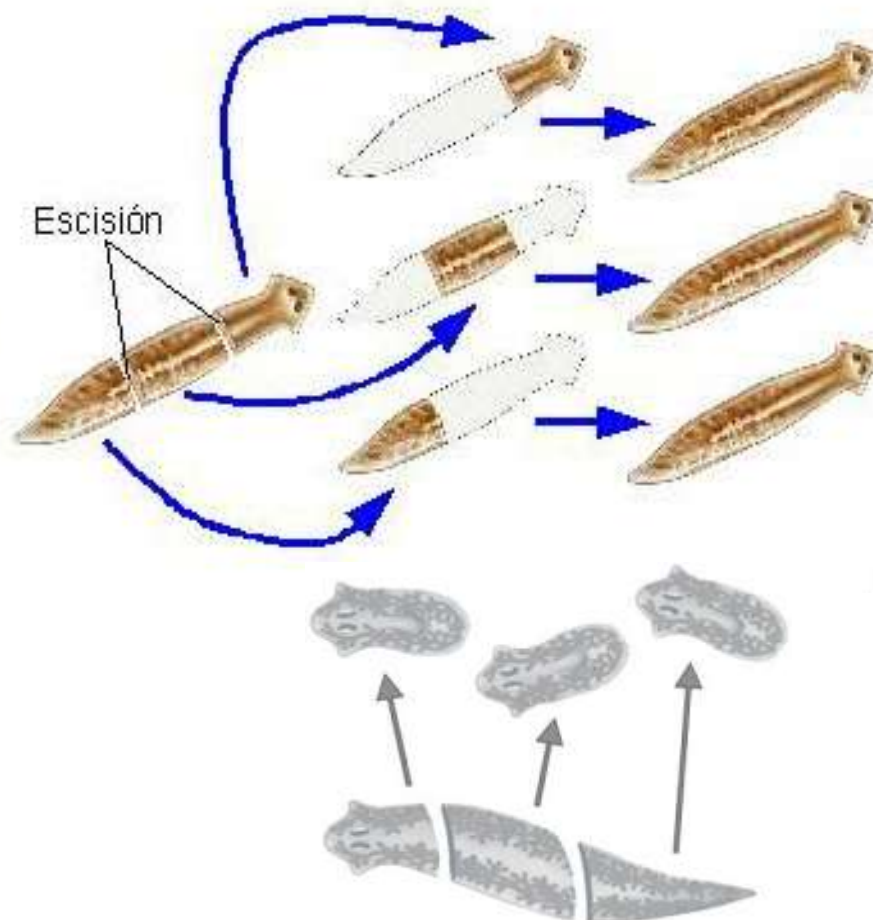
## REGENERACIÓN

- Formación de las partes perdidas como consecuencia de una lesión.
- En ocasiones un pequeño fragmento permite regenerar el organismo completo.



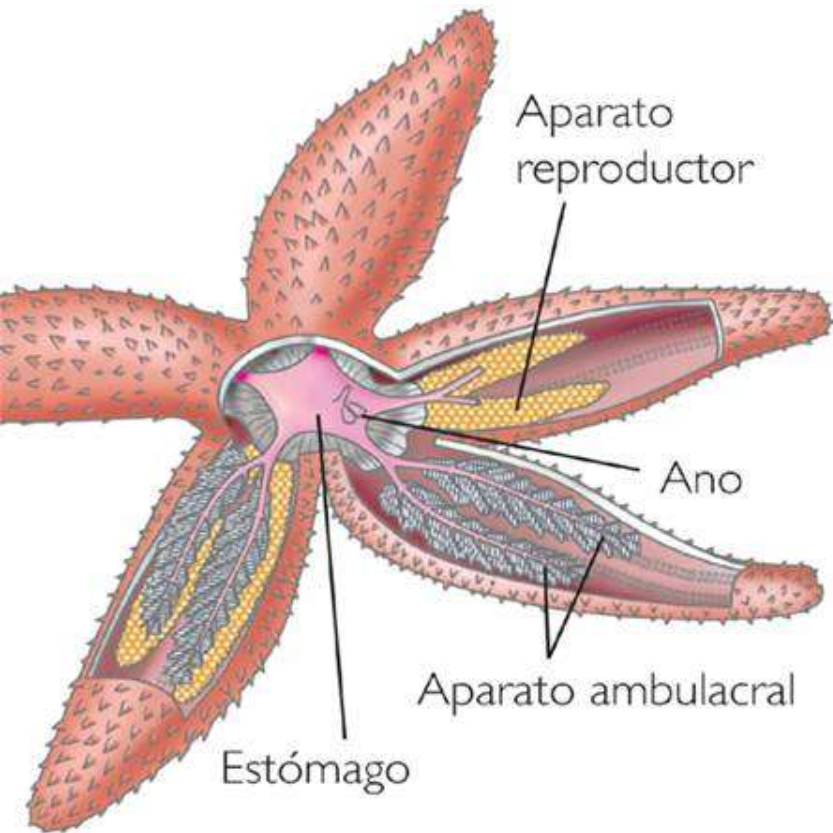
## ESCISIÓN O FRAGMENTACIÓN

- Rotura espontánea del organismo progenitor en dos o más fragmentos cada uno de los cuales dará un individuo completo.





# REPRODUCCIÓN Y REGENERACION EN LAS ESTRELLAS DE MAR



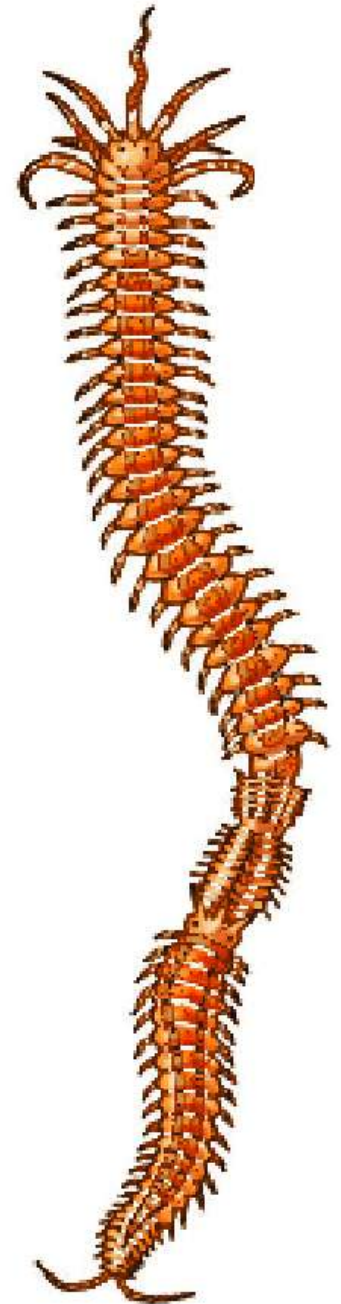
# REGENERACION EN LAS ESTRELLAS DE MAR (ASTEROIDEOS)



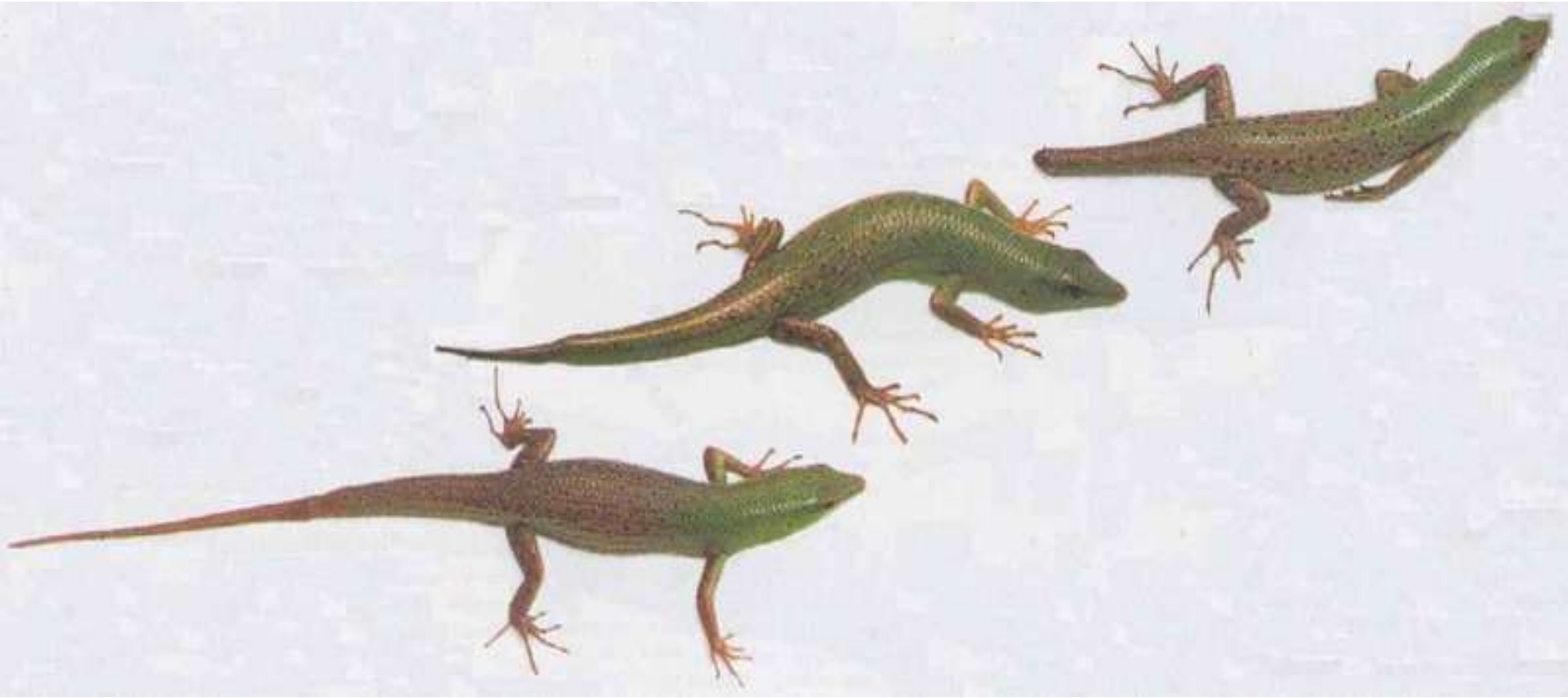


# FRAGMENTACIÓN O ESCISIÓN (poliquetos, estrellas de mar)

Algunos poliquetos modifican los segmentos posteriores y los transforman en individuos hijos → **zoides**. En principio quedan unidos a la cadena, pero luego se disocian y se independizan.



# LA REGENERACIÓN PARCIAL TAMBIÉN SE DA EN VERTEBRADOS

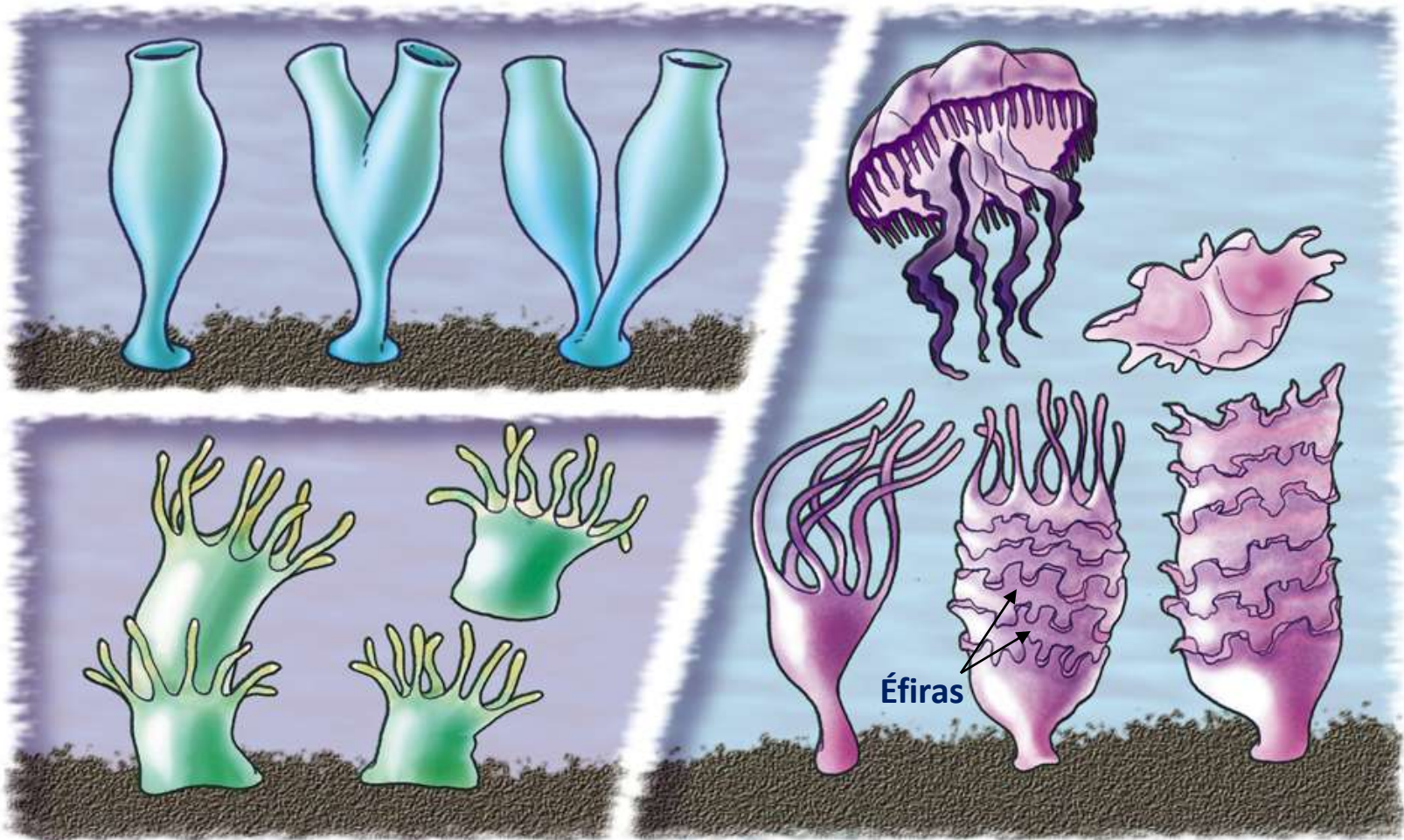


Regeneración de la cola de la largartija



# MODALIDADES ESPECIALES DE ESCISIÓN

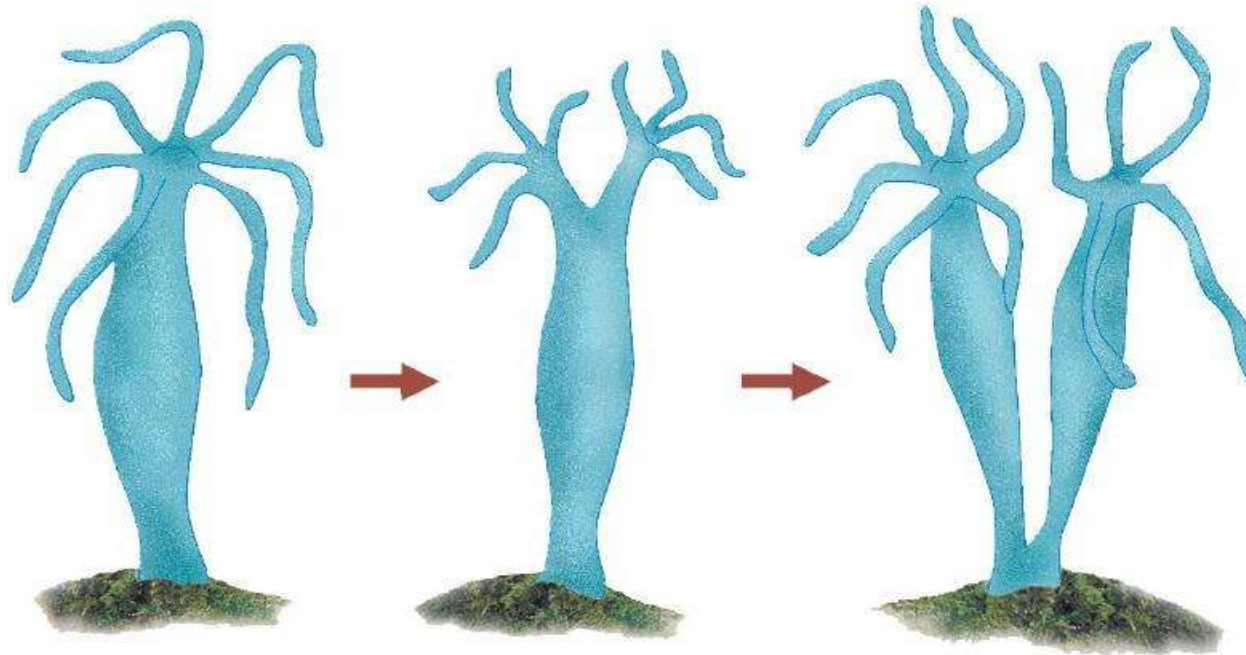
Escisión longitudinal de una esponja.



Escisión transversal de un celentéreo (tipo pólipo).

Escisión por estrobilación de un celentéreo (tipo medusa).

# ESCISIÓN LONGITUDINAL O BIPARTICIÓN

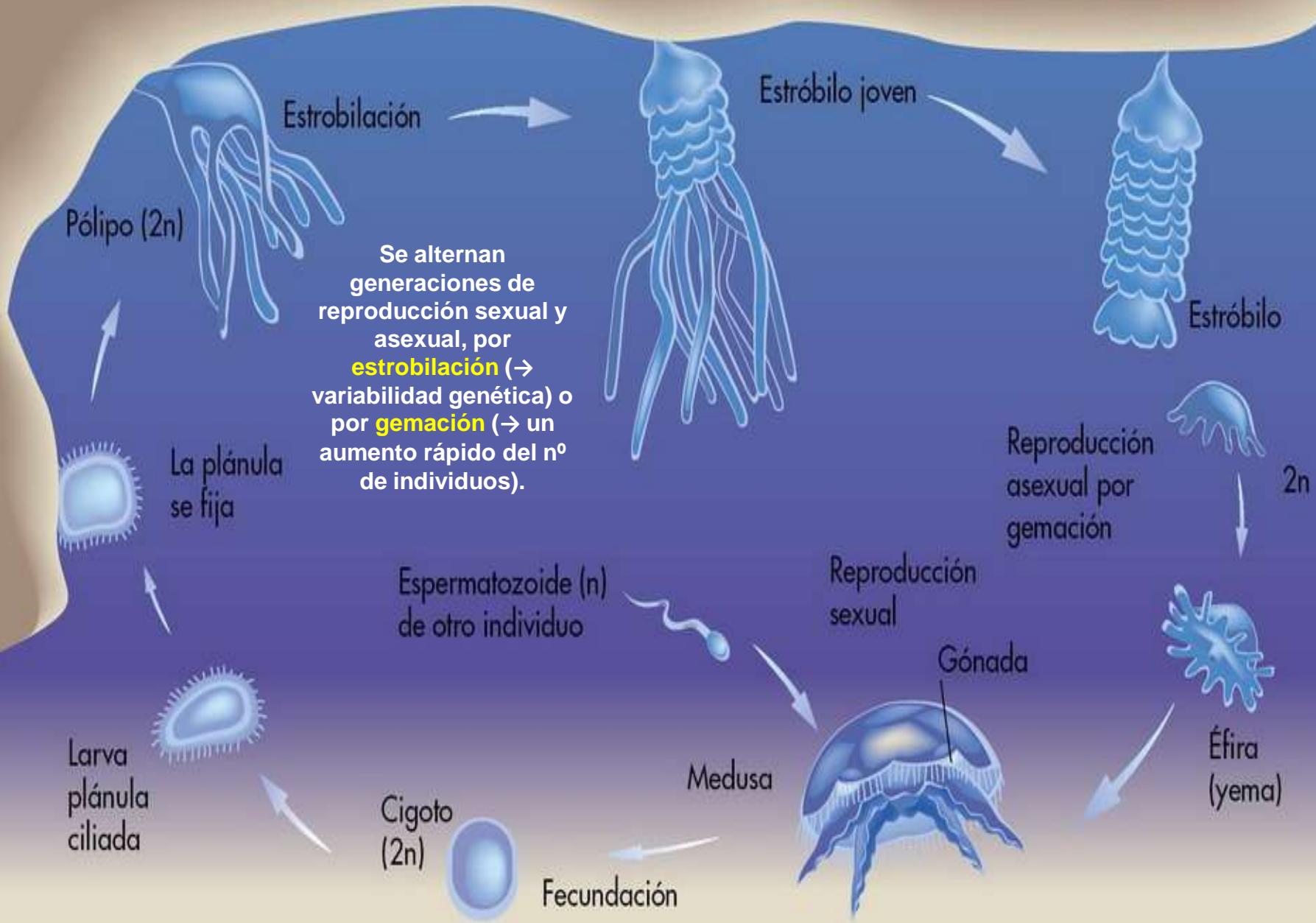


Escisión longitudinal de un pólipo



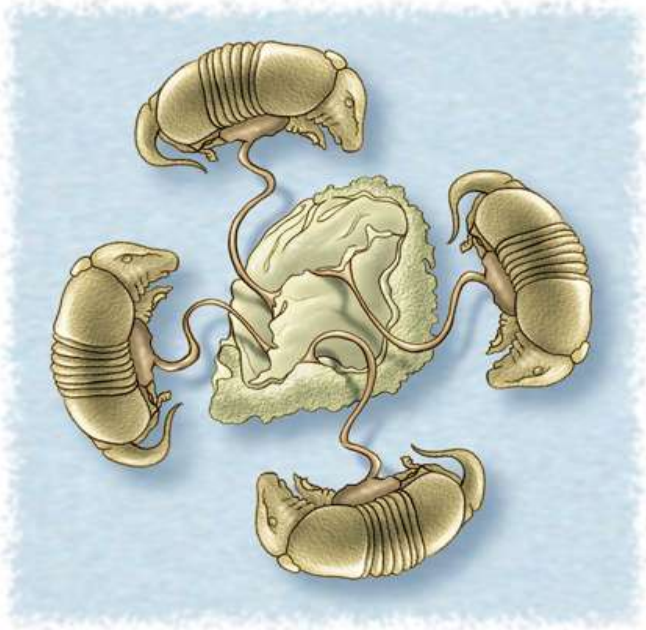
# ESCISIÓN POR ESTROBILACIÓN

Ciclo vital de un celentéreo tipo pólipo.

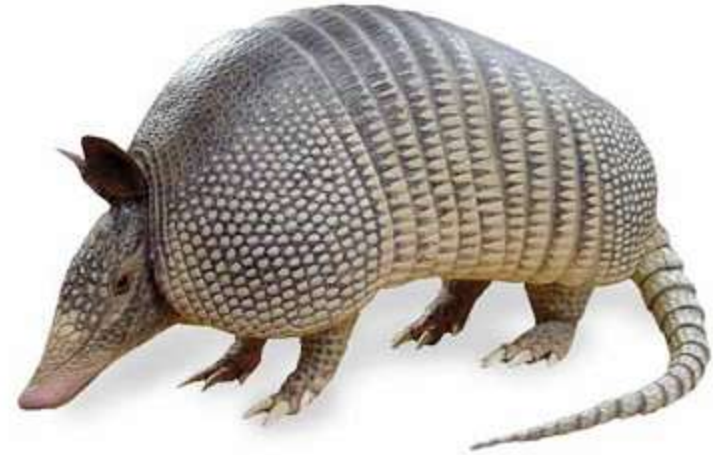


# POLIEMBRIONÍA

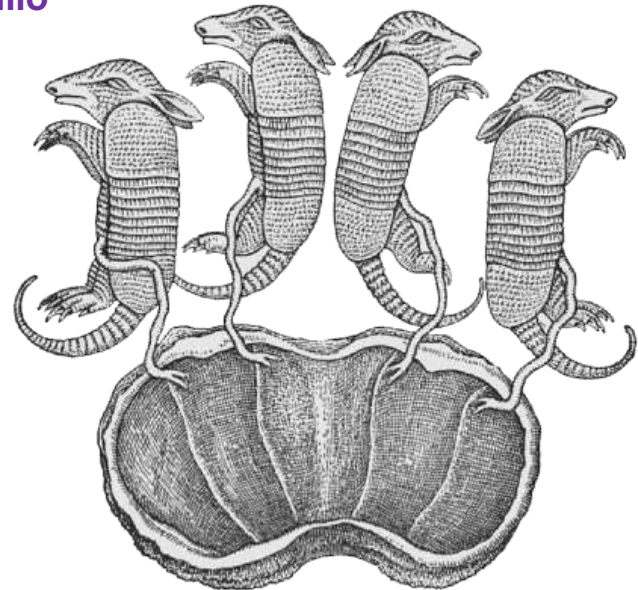
El embrión se divide en varios fragmentos, originando cada uno un nuevo individuo.



Poliembrionía del armadillo.

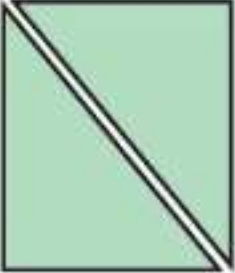




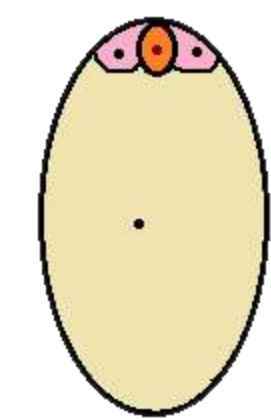
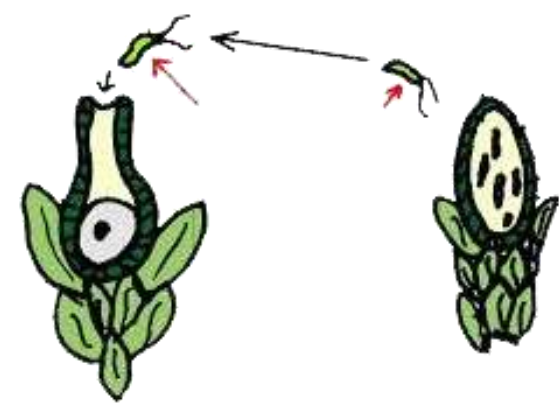
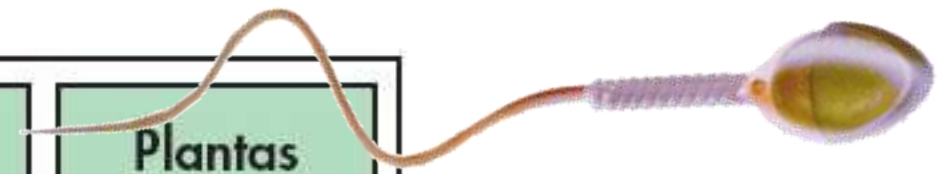
Armadillo



# LA REPRODUCCIÓN SEXUAL

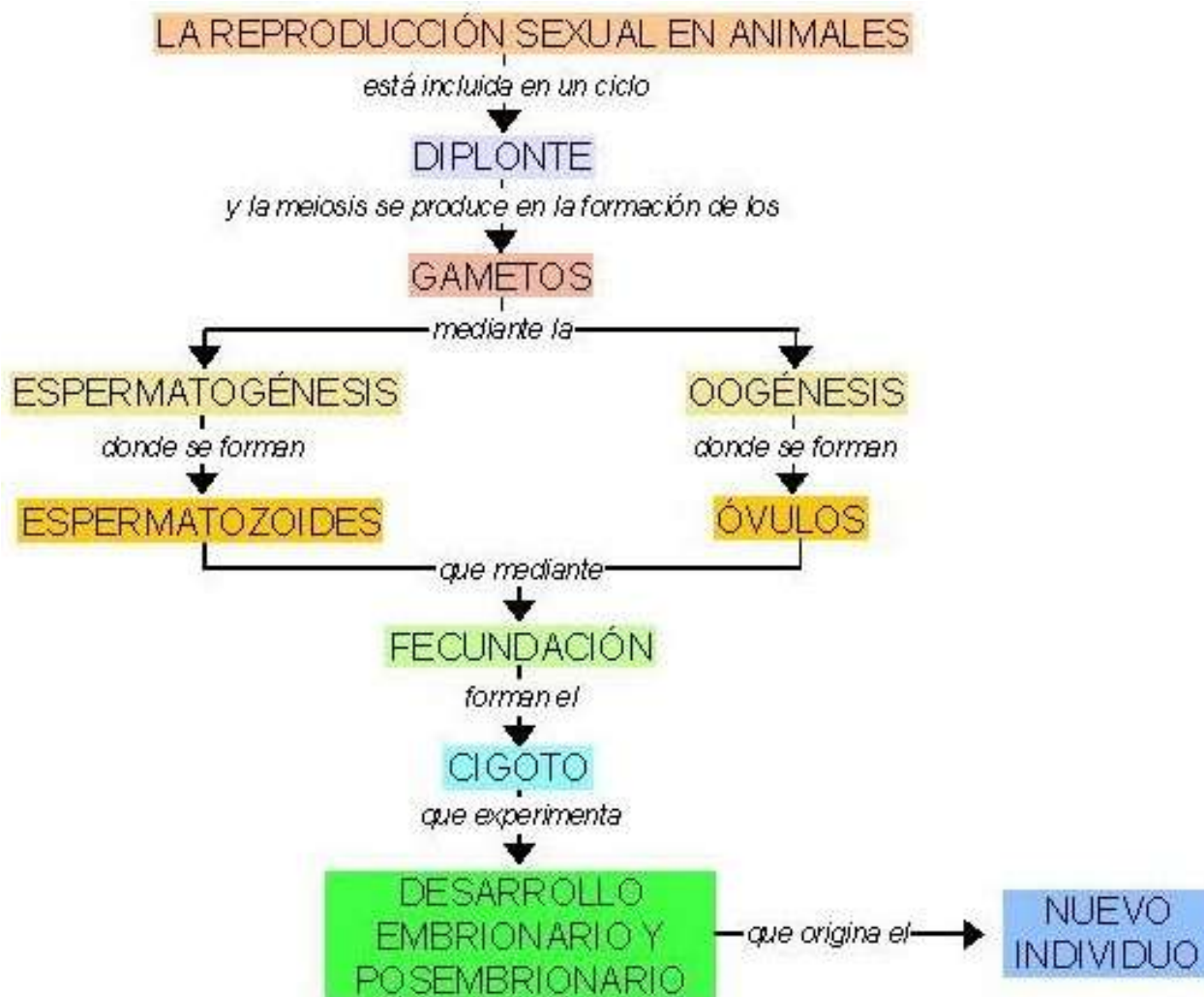
# NOMBRE DE LOS GAMETOS EN METAZOOS Y METAFITAS

NOMBRE DE LOS GAMETOS EN LA HETEROGAMIA		Animales	Plantas protocistas y hongos
		Espermatozoide	Anterozoide
		Óvulo	Oosfera





# ESQUEMA DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL EN LOS METAZOOS

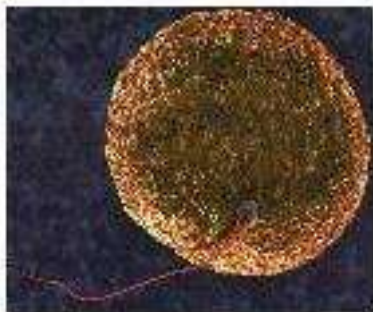


# REPRODUCCIÓN SEXUAL EN LOS METAZOOS

El objetivo de la reproducción sexual es formar descendientes diferentes los progenitores.

## CONSTA DE LOS SIGUIENTES PROCESOS

### FORMACIÓN DE GAMETOS



- Los gametos son células especializadas que transportan la información genética de los progenitores.
- Según la morfología de los gametos se distinguen:



#### REPRODUCCIÓN ISOGÁMICA:

Los dos tipos de gametos son iguales aunque de comportamiento distinto.



#### REPRODUCCIÓN ANISOGÁMICA:

Los dos tipos de gametos son distintos.

### FORMACIÓN DEL CIGOTO

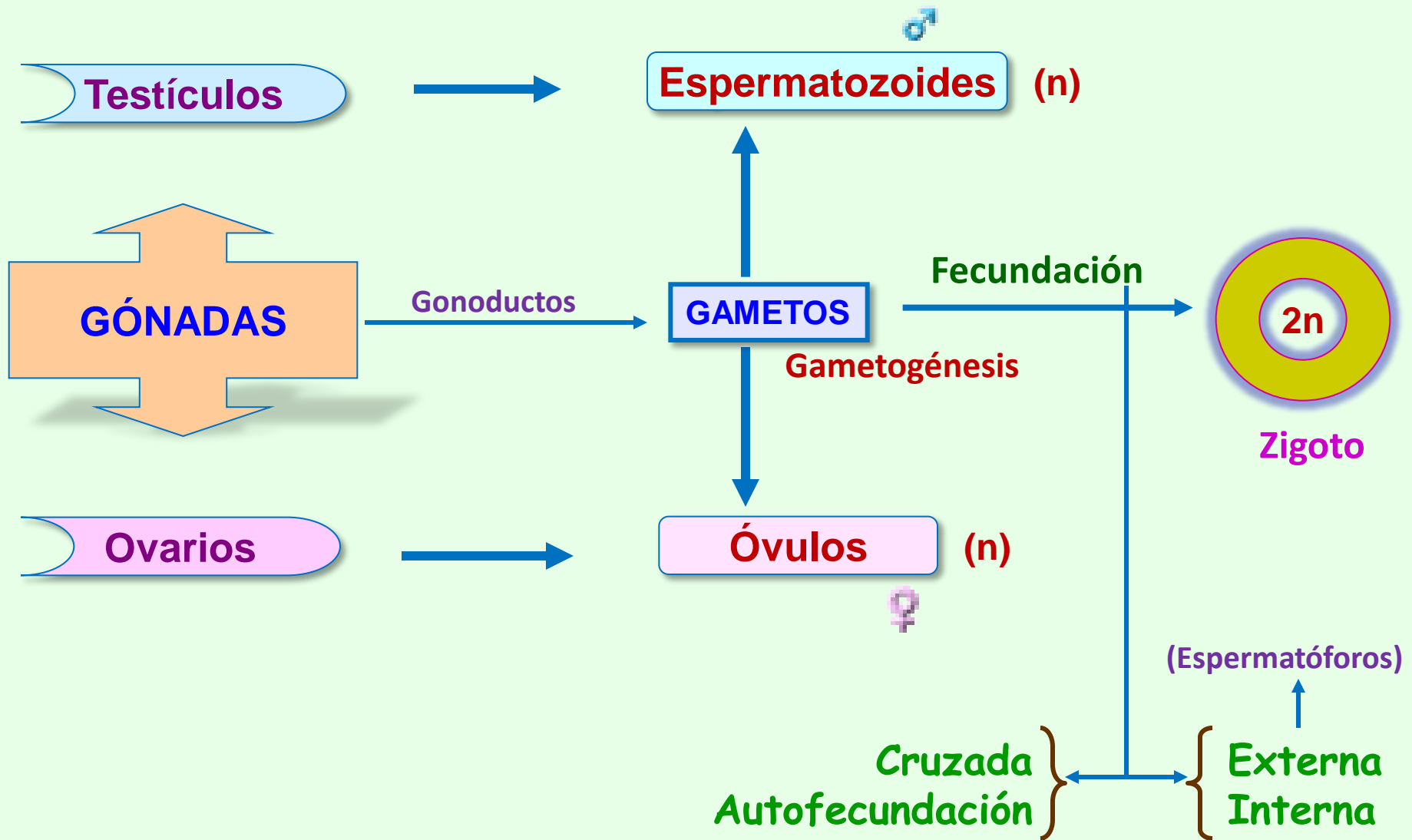


- Los gametos, originados por meiosis, tienen la mitad de cromosomas (**haploides**).
- Tras la unión de los gametos (**fecundación**) y la unión de los núcleos (**cariogamia**) se forma una célula con el número de cromosomas característico de la especie.

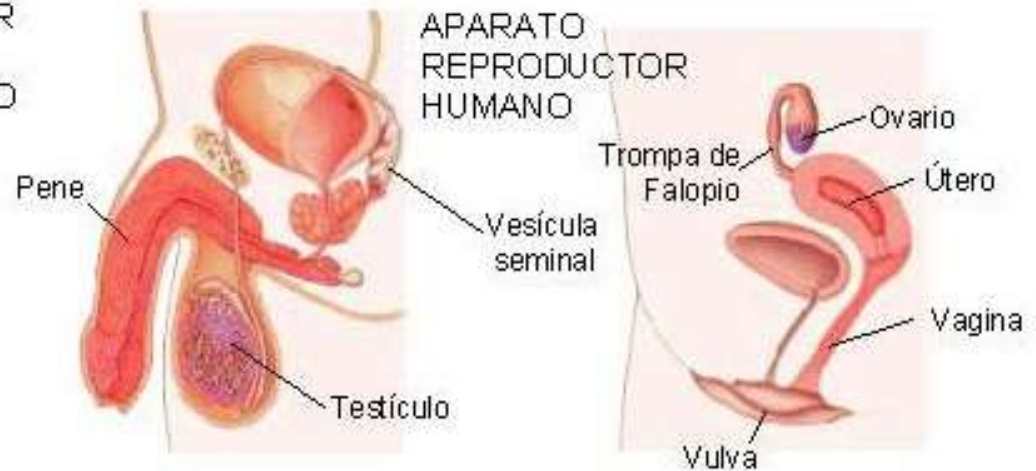
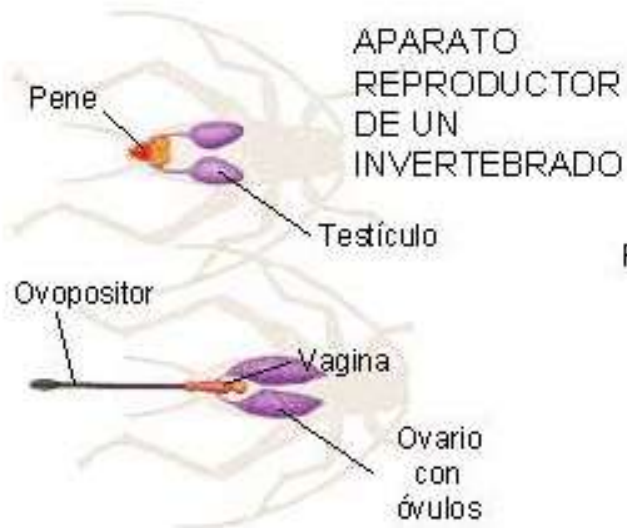
### DESARROLLO DEL CIGOTO

- El cigoto se divide por mitosis de acuerdo con las nuevas instrucciones genéticas.

# LA REPRODUCCIÓN SEXUAL EN LOS METAZOOS



# SISTEMAS O APARATOS REPRODUCTORES





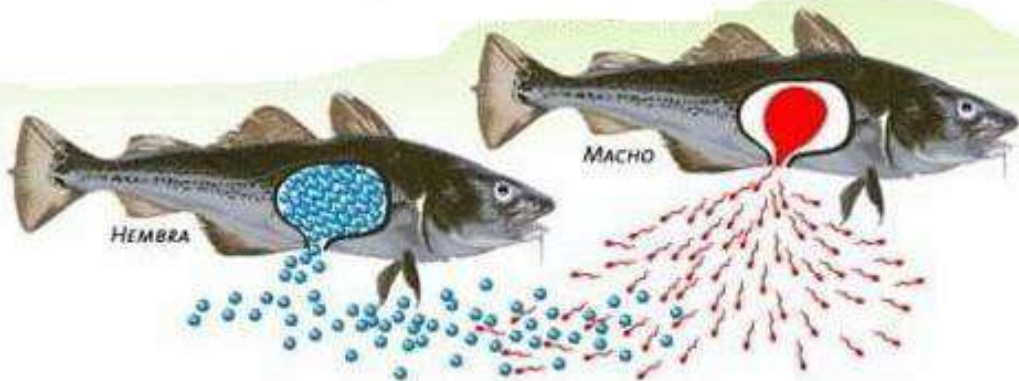
# TIPOS DE FECUNDACIÓN

## – Fecundación externa:

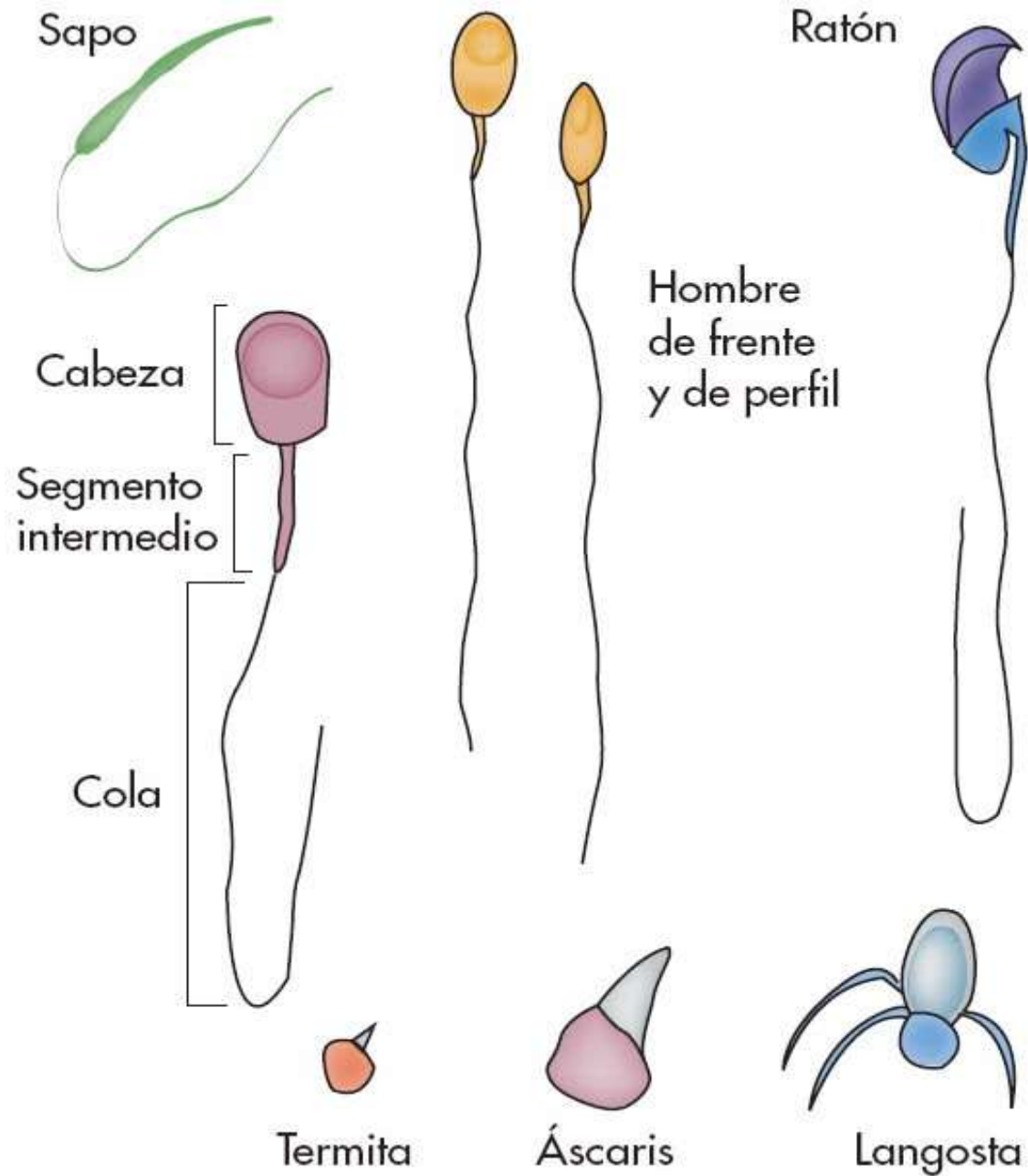
- Unión de los gametos fuera del cuerpo de los progenitores.
- Los animales expulsan los gametos (**desove**).
- Propio de animales acuáticos.

## – Fecundación interna:

- Unión de los gametos dentro del aparato reproductor femenino.
- Necesidad de poseer **órganos copuladores**.
- Gametos mejor protegidos.

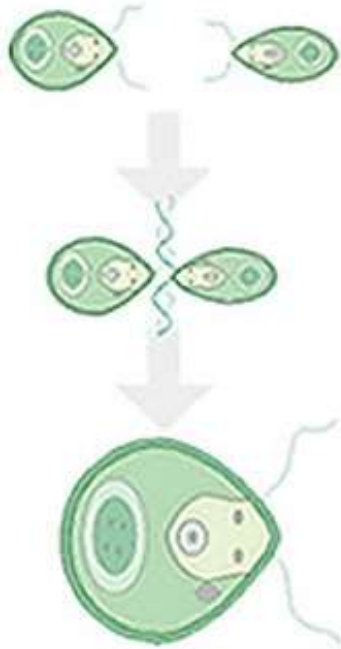
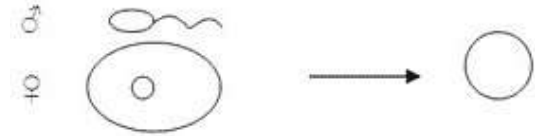


# TIPOS DE ESPERMATOZOIDES

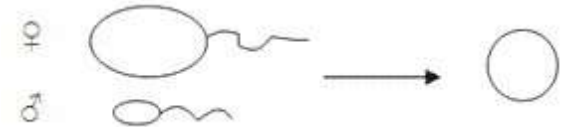


# TIPOS DE REPRODUCCIÓN SEXUAL SEGÚN LOS GAMETOS

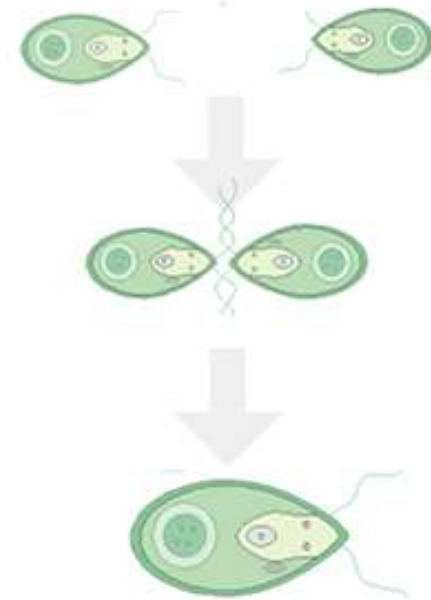
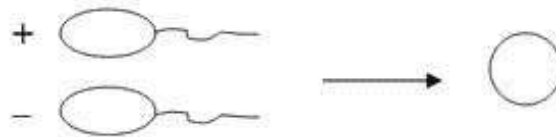
**Oogamia** → gametos desiguales



**Anisogamia** → gametos de diferente tamaño

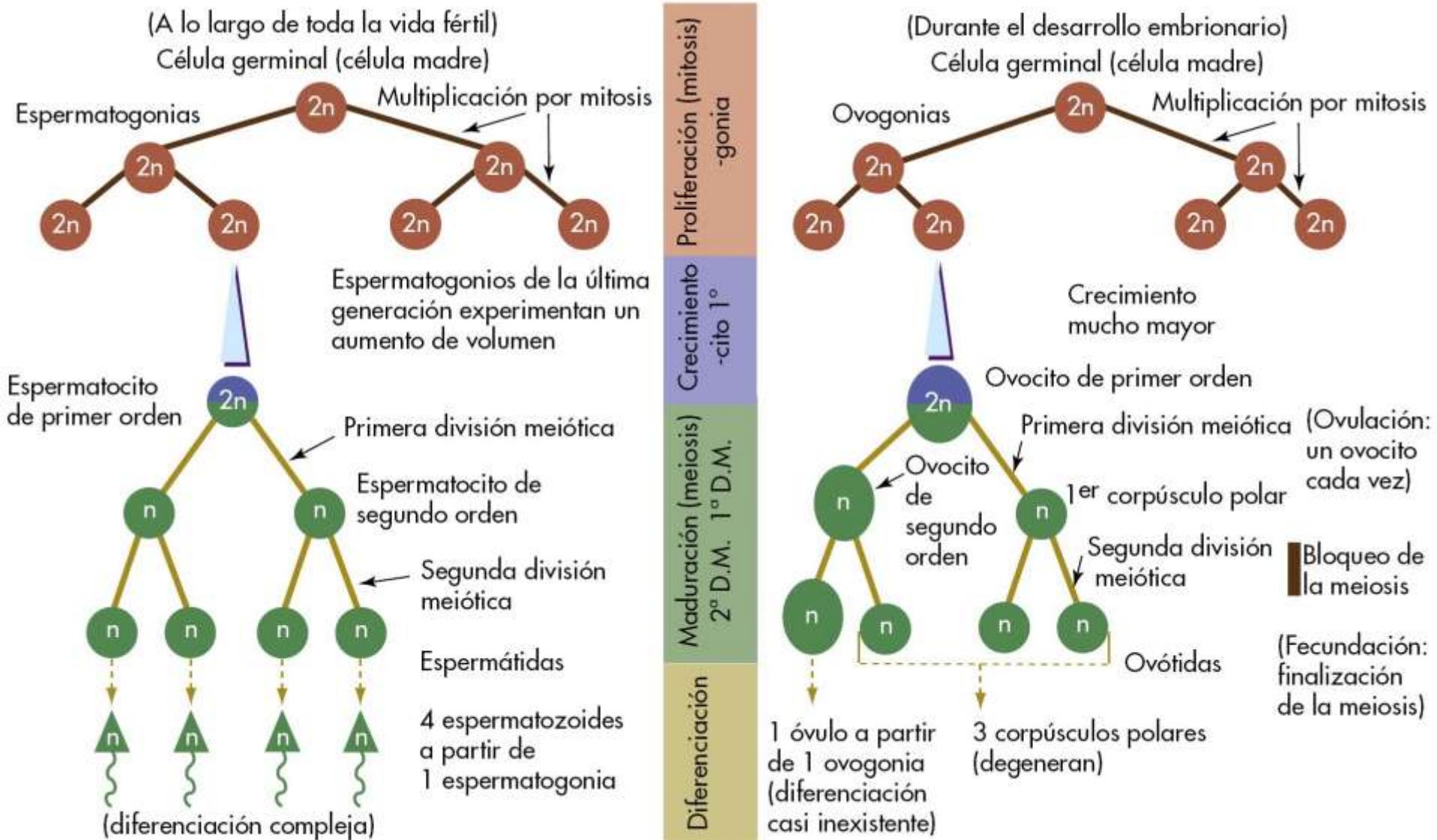


**Isogamia** → gametos de igual tamaño



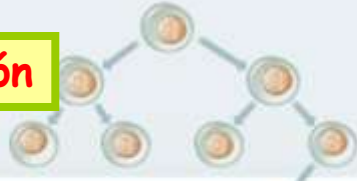


# GAMETOGENÉISIS



# ESPERMATOGÉNESIS

Fase de proliferación



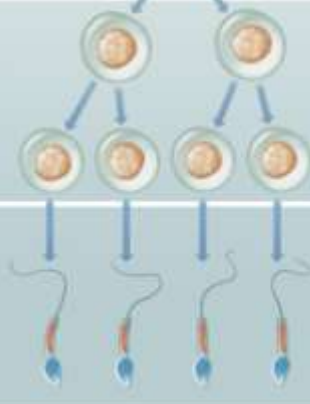
Fase de crecimiento



Fase de maduración



Espermiogénesis



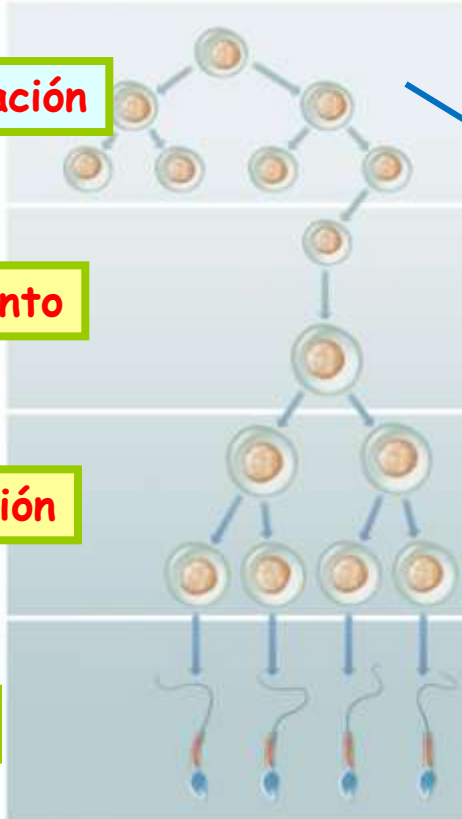
# ESPERMATOGÉNESIS

Fase de proliferación

Fase de crecimiento

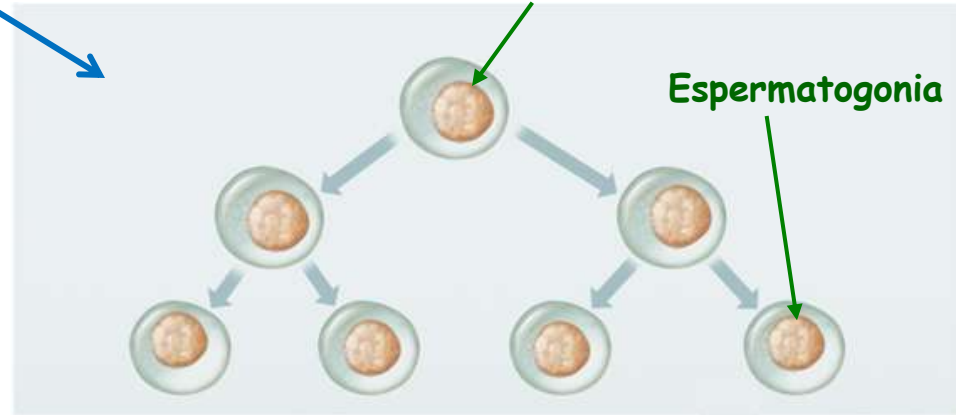
Fase de maduración

Espermiogénesis



Célula germinal

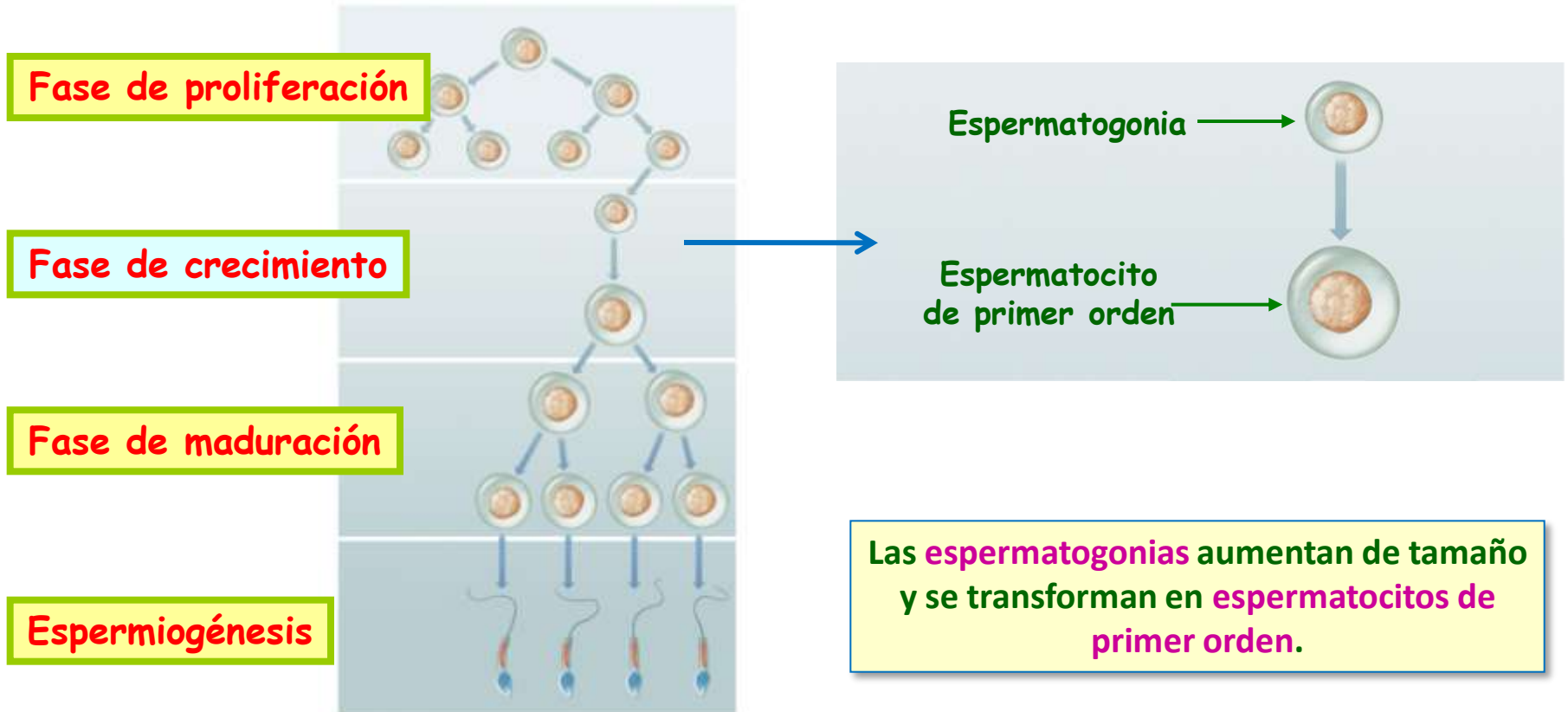
Espermatogonia



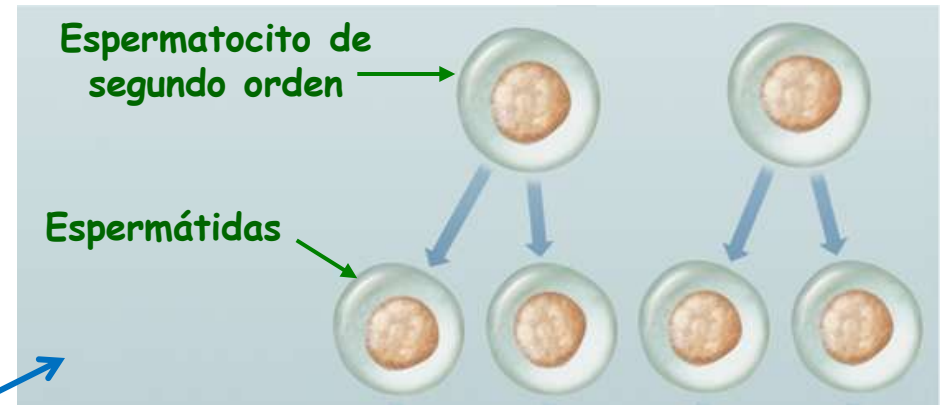
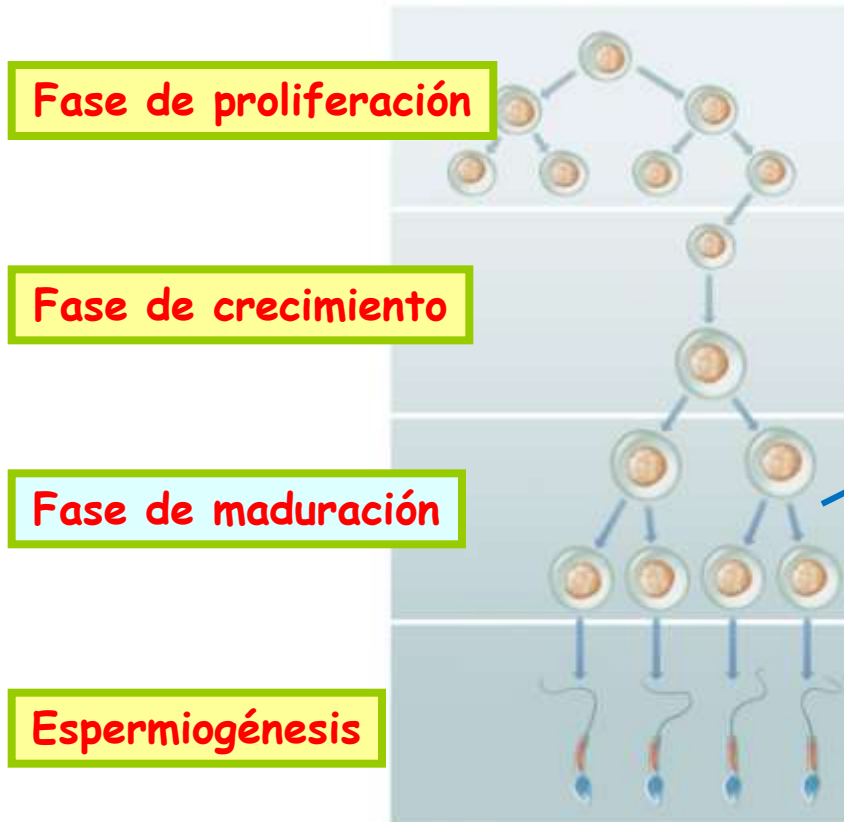
Las células germinales diploides comienzan la mitosis, y forman **espermatogonias**.



# ESPERMATOGÉNESIS



# ESPERMATOGÉNESIS



Los **espermatocitos de primer orden** terminan la primera división meiótica convirtiéndose en dos **espermatocitos de segundo orden**, que comienzan la segunda división meiótica, dando cuatro **espermátidas** con un número *haploide* de cromosomas.

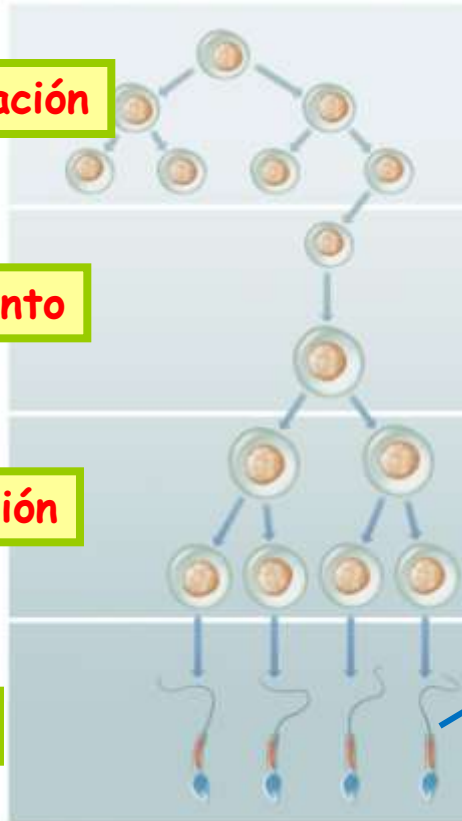
# ESPERMATOGÉNESIS

Fase de proliferación

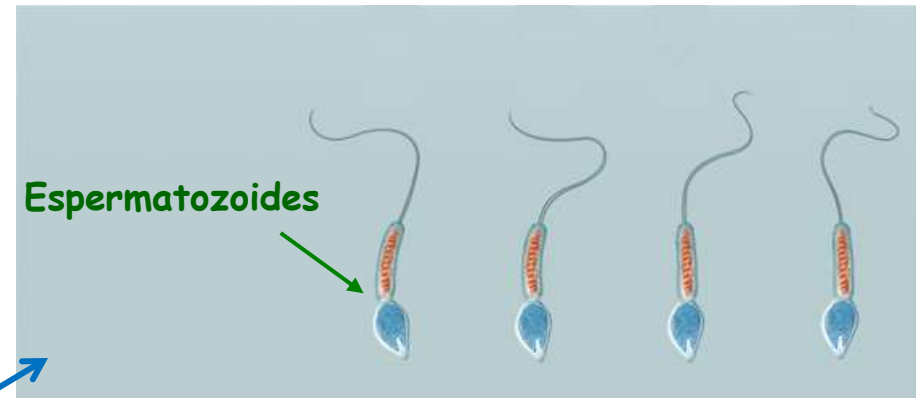
Fase de crecimiento

Fase de maduración

Espermiogénesis



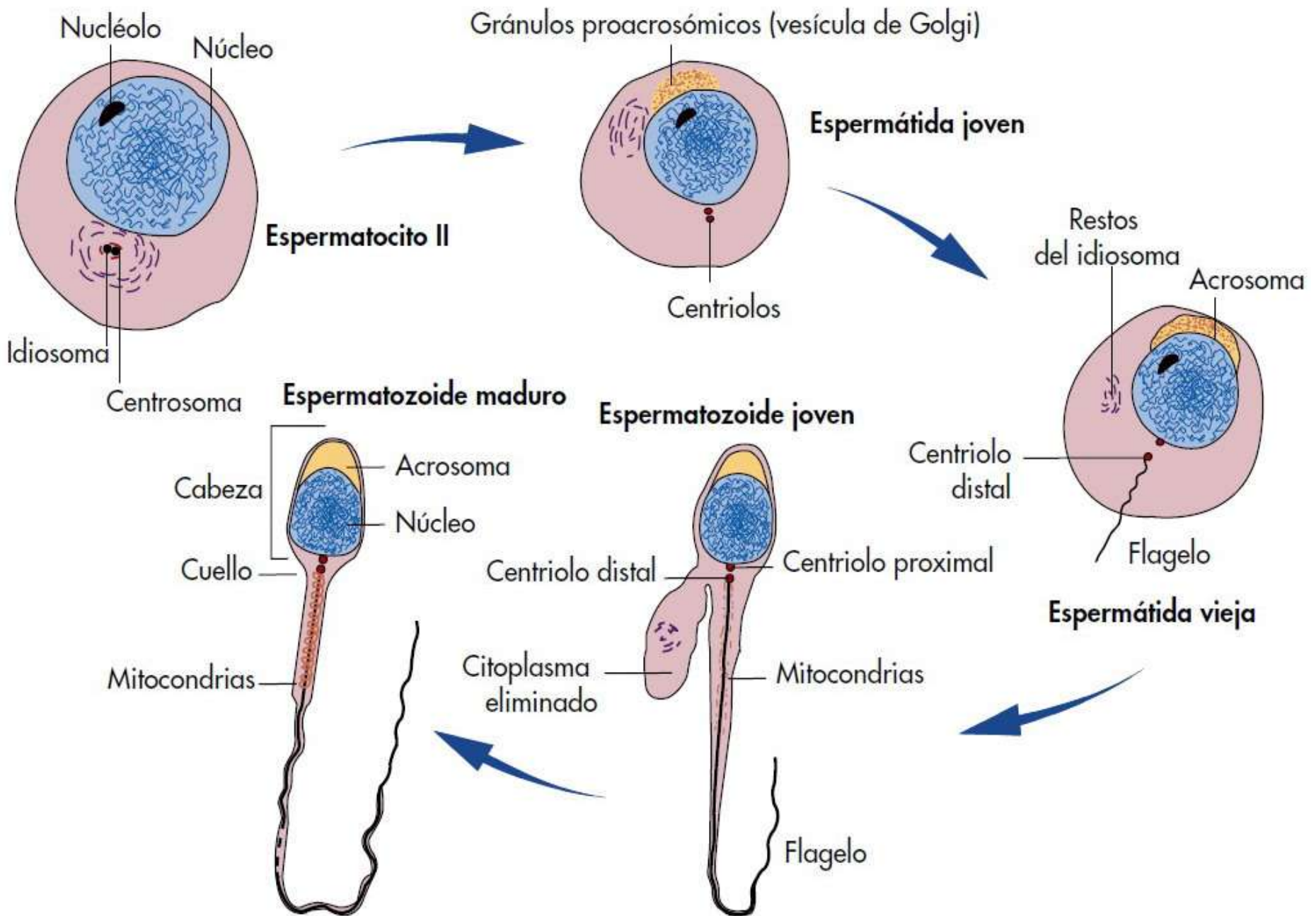
Espermatozoides



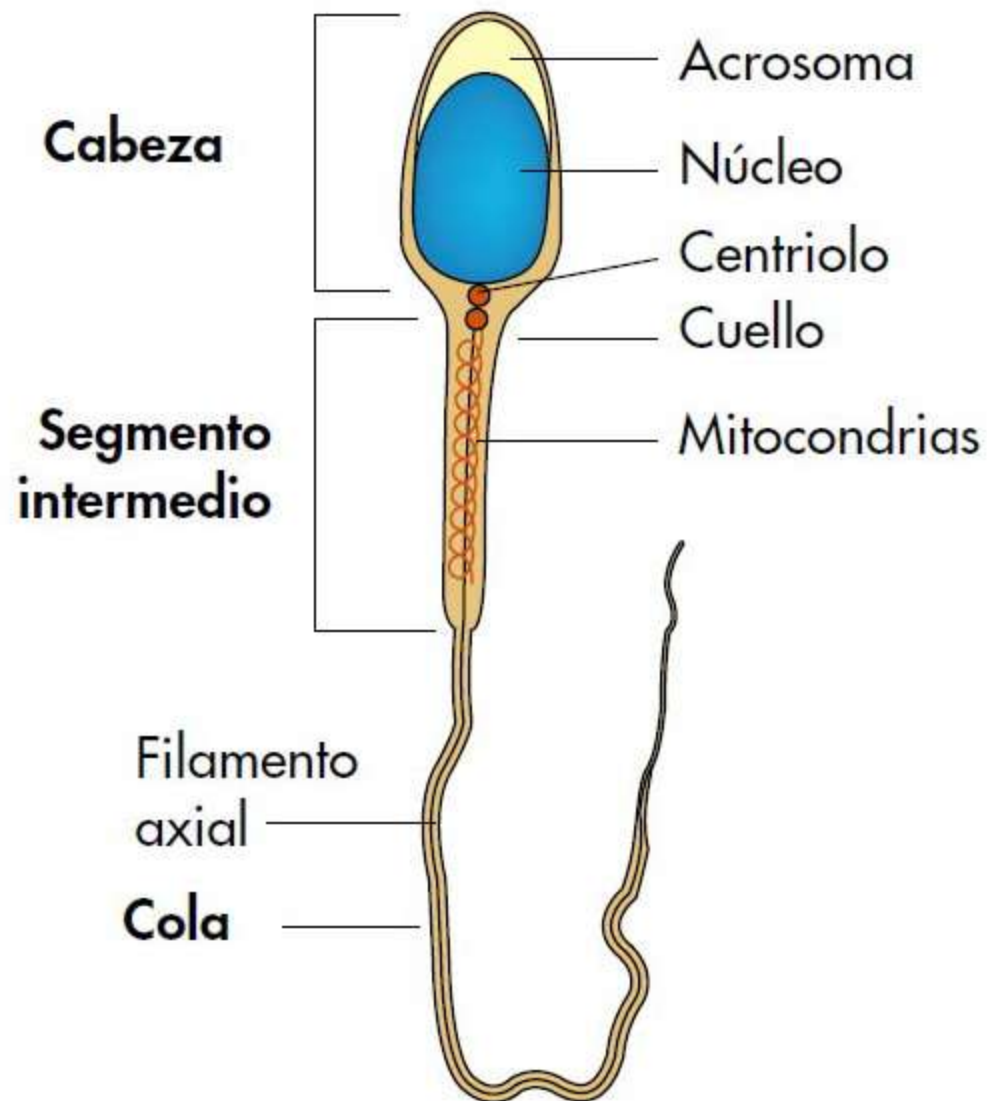
Las **espermátidas** se transforman en **espermatozoides** por diferenciación celular. El aparato de Golgi forma el **acrosoma** y el centriolo origina los **microtúbulos** del flagelo.



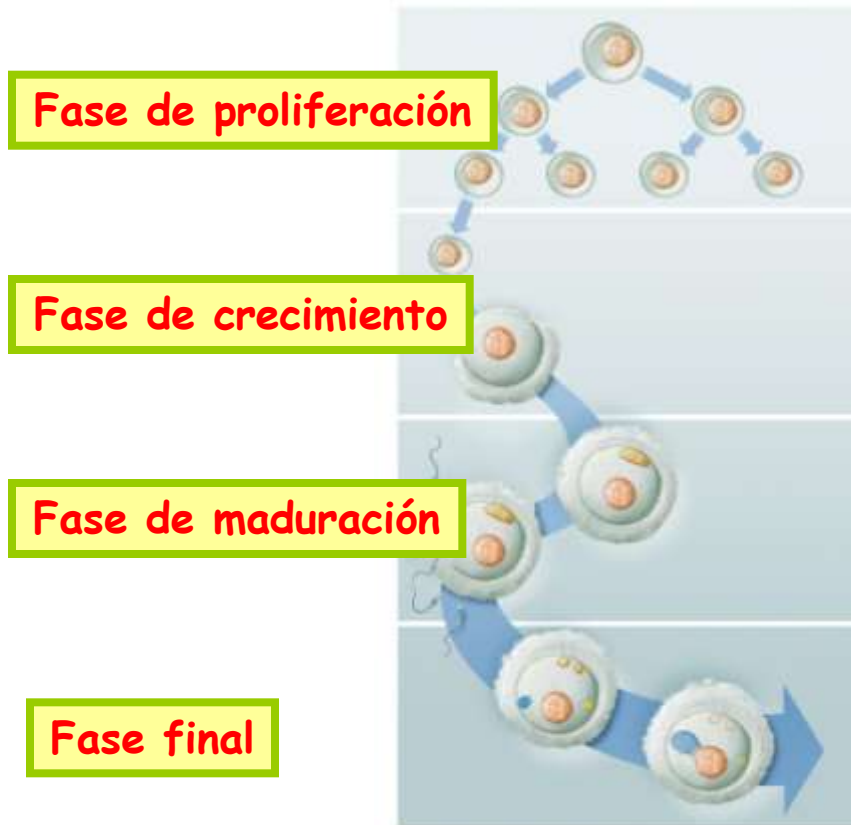
# ESPERMATOGÉNESIS



# ESPERMATOZOIDE HUMANO

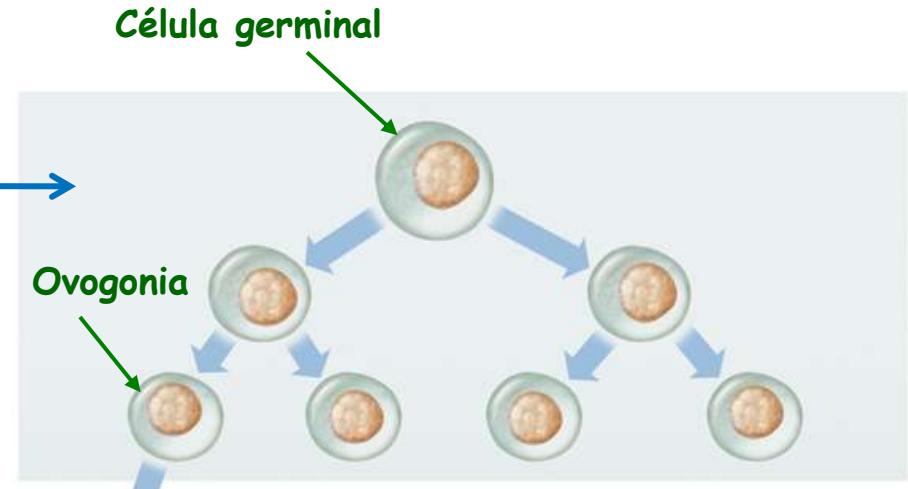
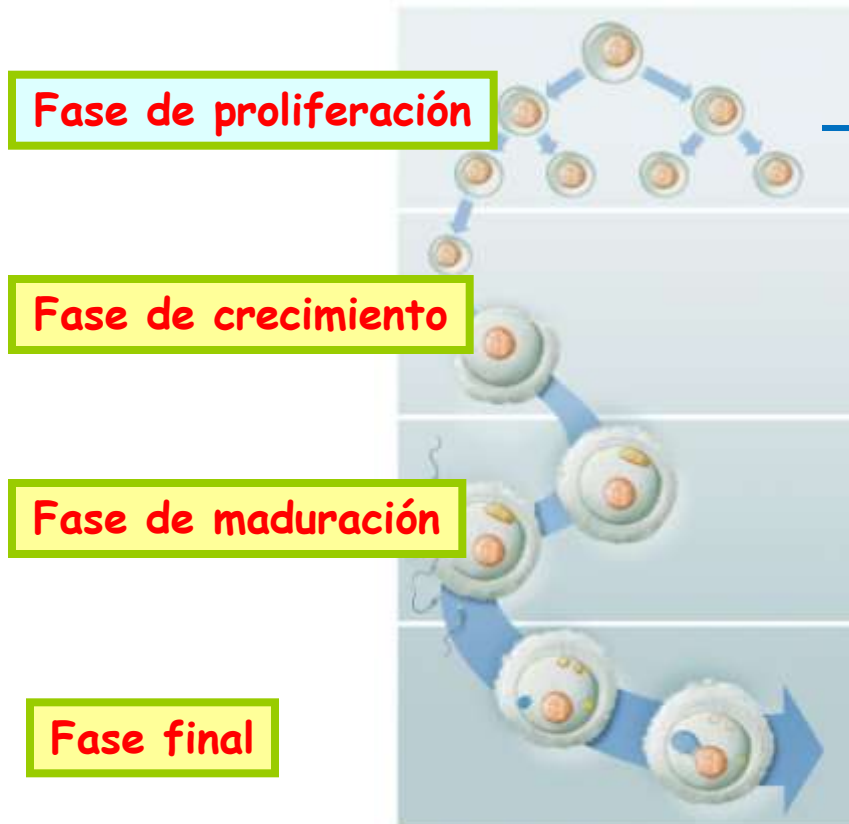


# OVOGÉNESIS



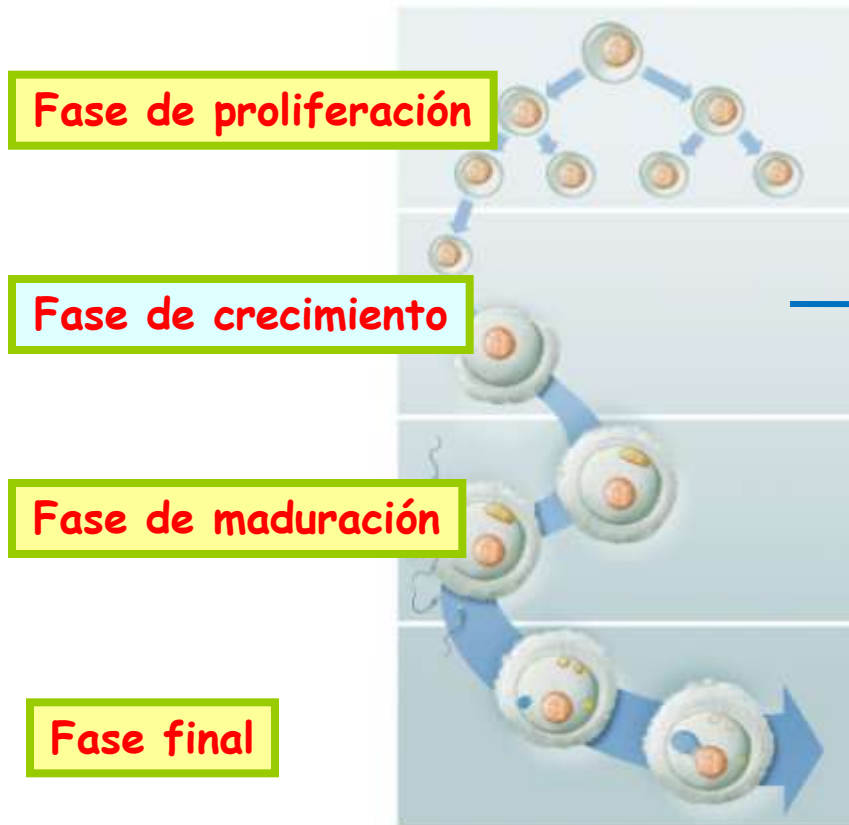


# OVOGÉNESIS



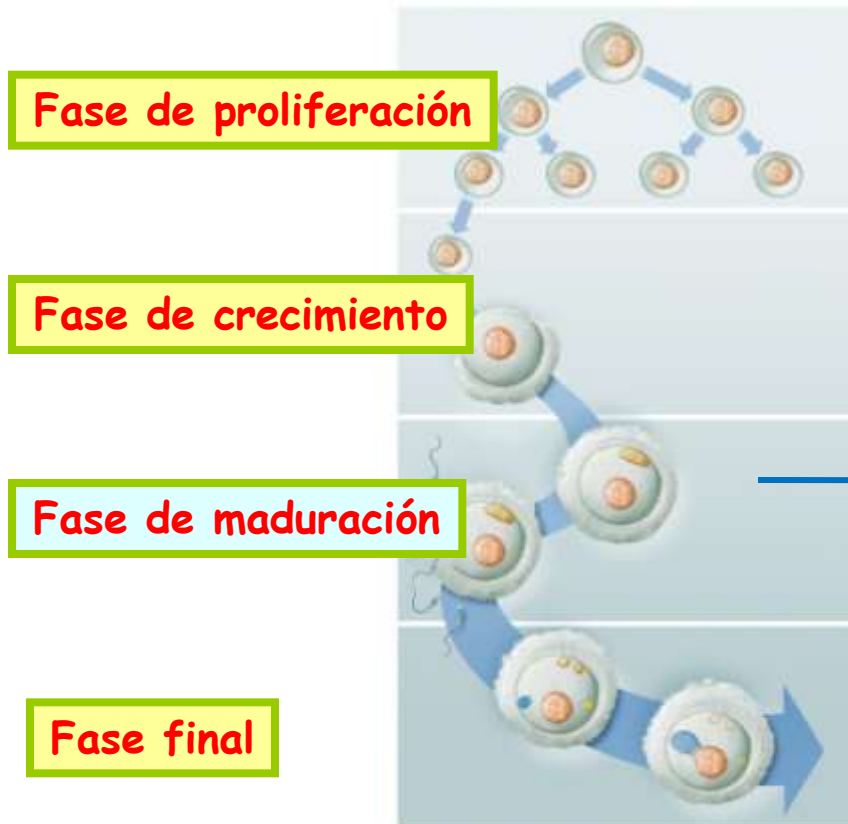
Las células germinales diploides aumentan su número y producen **ovogonias** por mitosis.

# OVOGÉNESIS



Al nacer, cada hembra tiene un número concreto de **ovogonias**, que aumentan de tamaño y acumulan vitelo, transformándose en **ovocitos de primer orden**. Estos comienzan la profase I meiótica y se paralizan antes de la metafase I, hasta la pubertad. El ovocito queda rodeado de una capa de células que forman el **folículo primario**. Con la pubertad, en cada ciclo sexual, uno o más ovocitos crecen rápidamente y acumulan vitelo pasando a la siguiente fase.

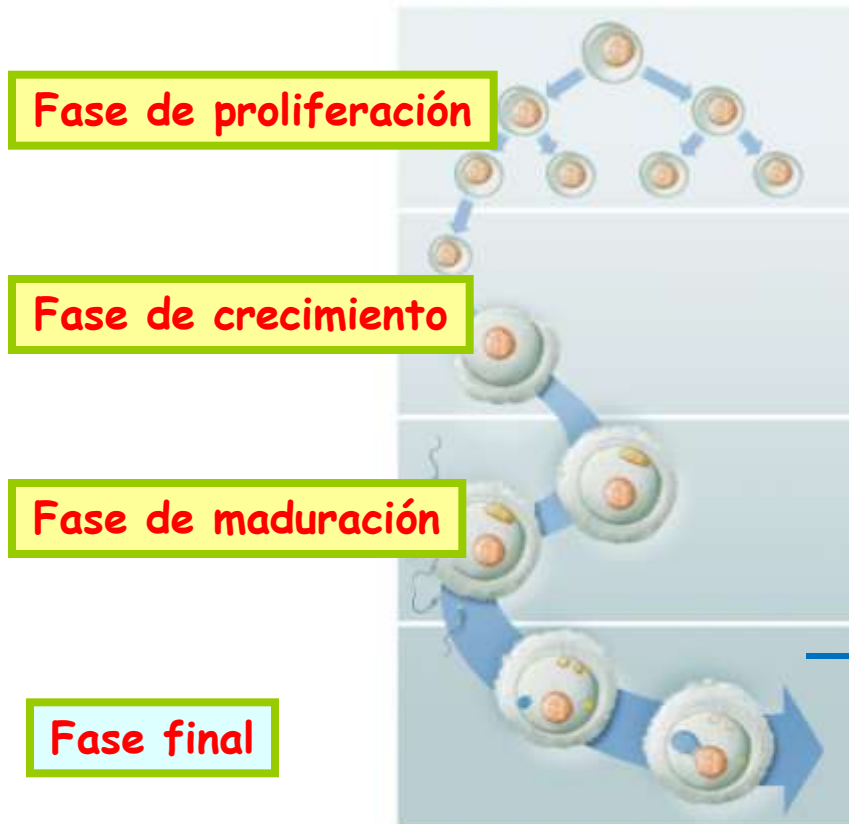
# OVOGÉNESIS



Cada **ovocito** finaliza la primera división meiótica originando un **ovocito de segundo orden**, y un primer **corpúsculo polar**. En la segunda división meiótica el ovocito de segundo orden bloquea la división en metafase, completándose en la fecundación. En la mayoría de mamíferos los ovocitos secundarios en metafase que no son fecundados, degeneran.

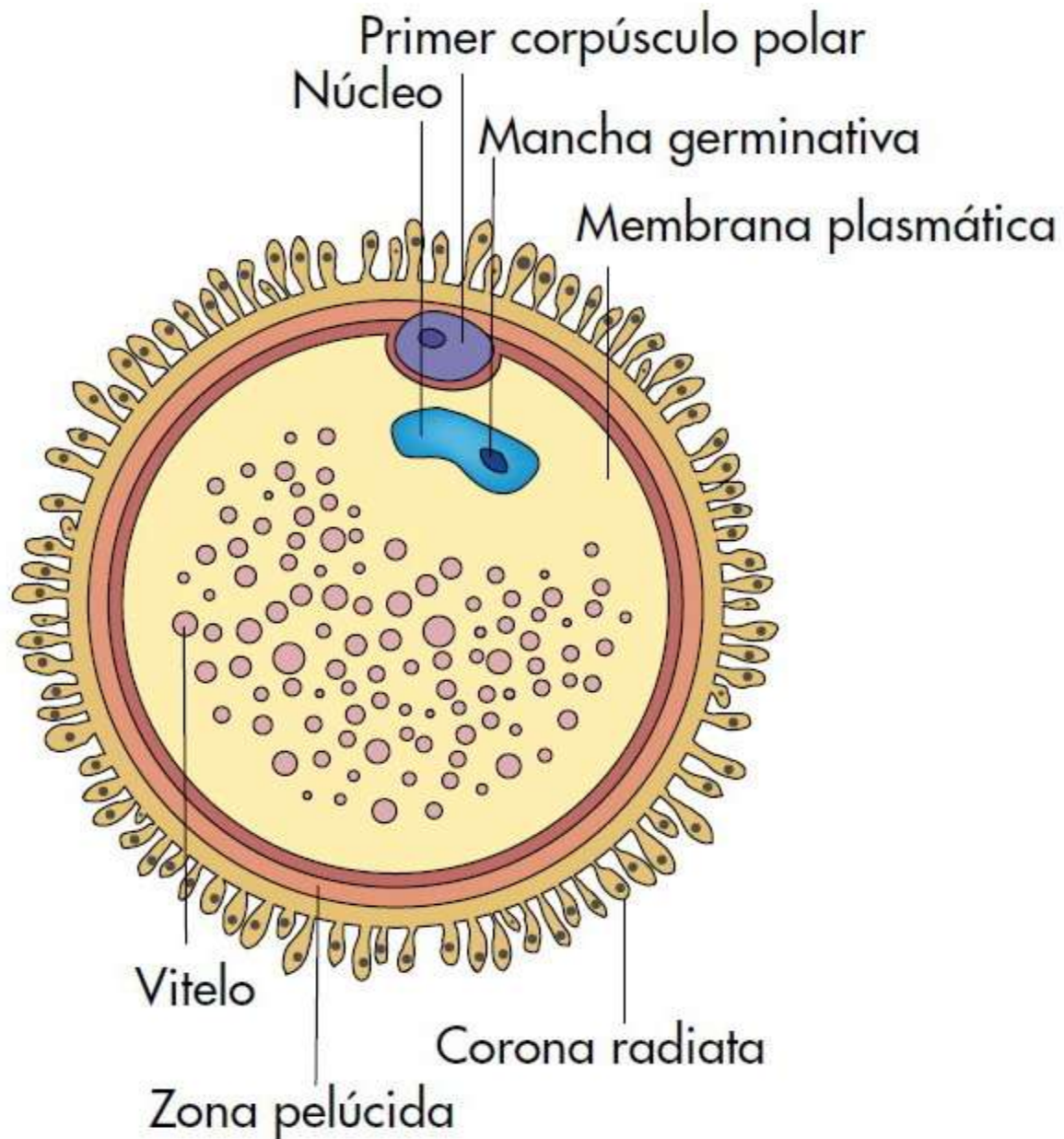


# OVOGÉNESIS



Si se completa la meiosis, se transforma en óvulo y se produce un segundo corpúsculo polar. A su vez, el primer corpúsculo dará dos corpúsculos polares. Los tres corpúsculos producidos degeneran.

# ÓVULO HUMANO



# FECUNDACIÓN CRUZADA Y AUTOFECUNDACIÓN







# DIMORFISMO SEXUAL EN LOS UNISEXUADOS O DIOICOS

Ánade real





# DIMORFISMO SEXUAL EN LOS UNISEXUADOS O DIOICOS



*Faisán*



# DIMORFISMO SEXUAL EN LOS UNISEXUADOS O DIOICOS



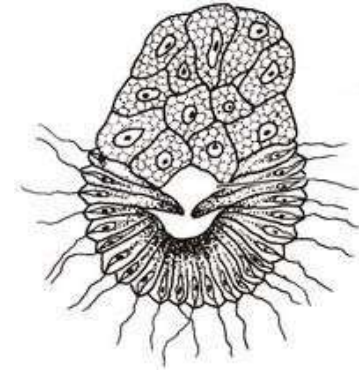
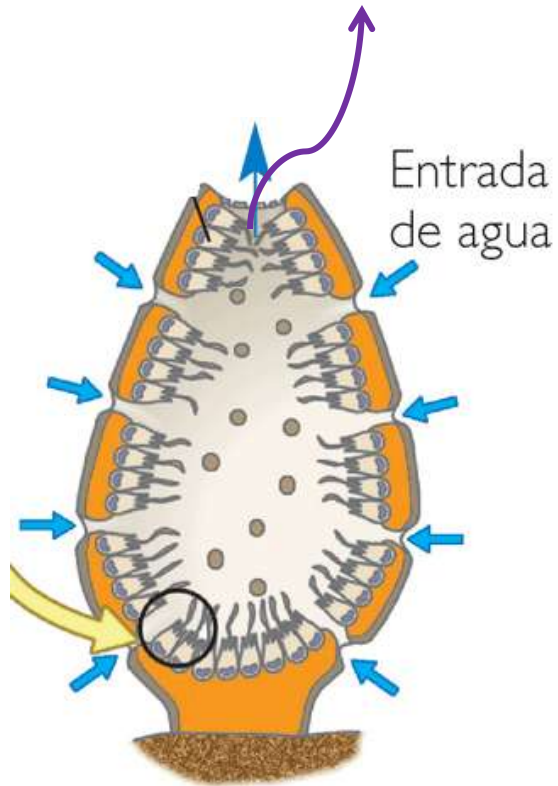
Pavo real



REPRODUCCIÓN  
en los  
INVERTEBRADOS

# REPRODUCCIÓN EN LOS PORÍFEROS (ESPONJAS)

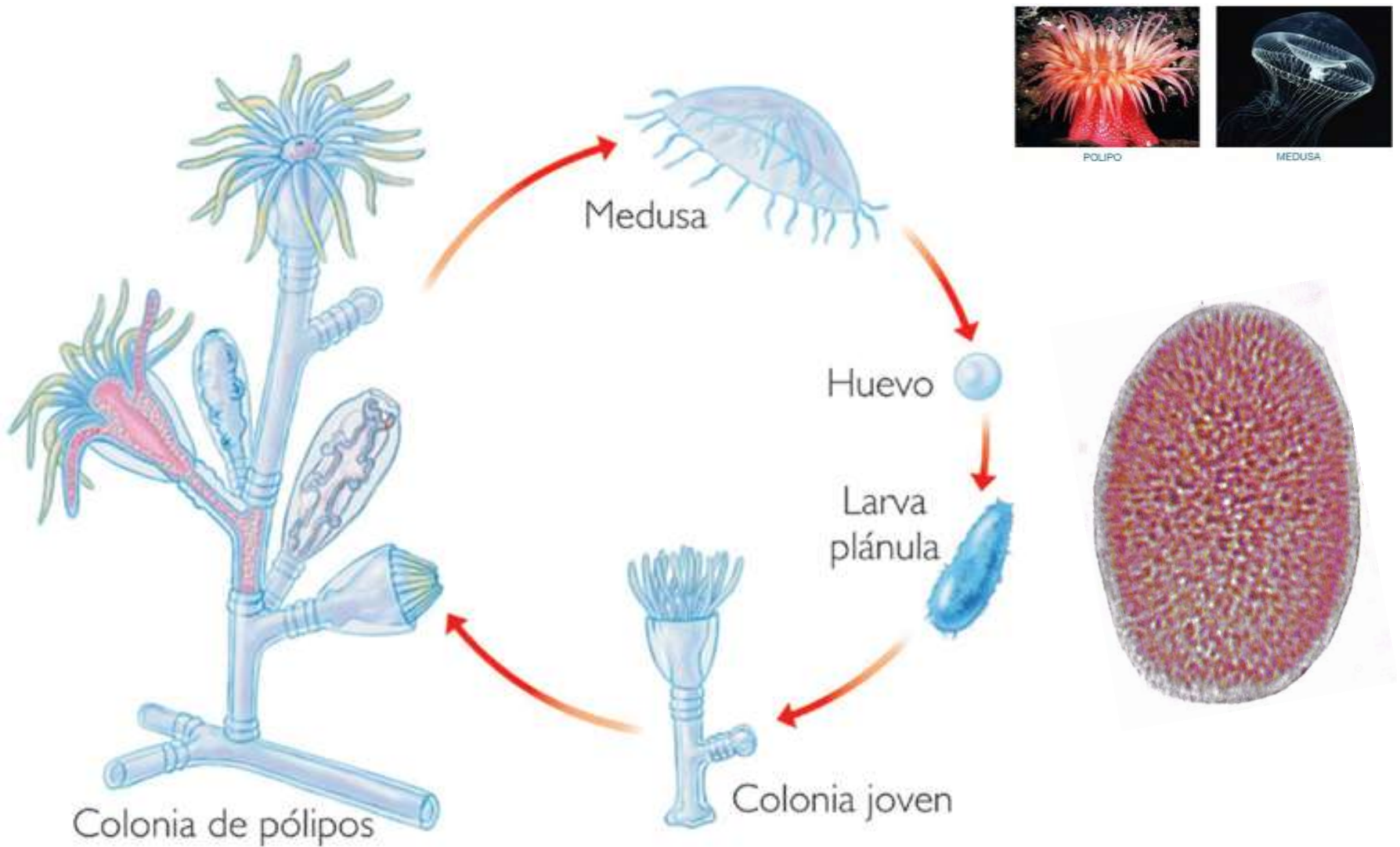
Los espermatozoides salen por el **ósculo** y entran en otra esponja. Tras la *fecundación*, los cigotos se transforman en **larvas ciliadas**, que se liberan al agua.



Las esponjas tb. se reproducen asexualmente por **gemación**.

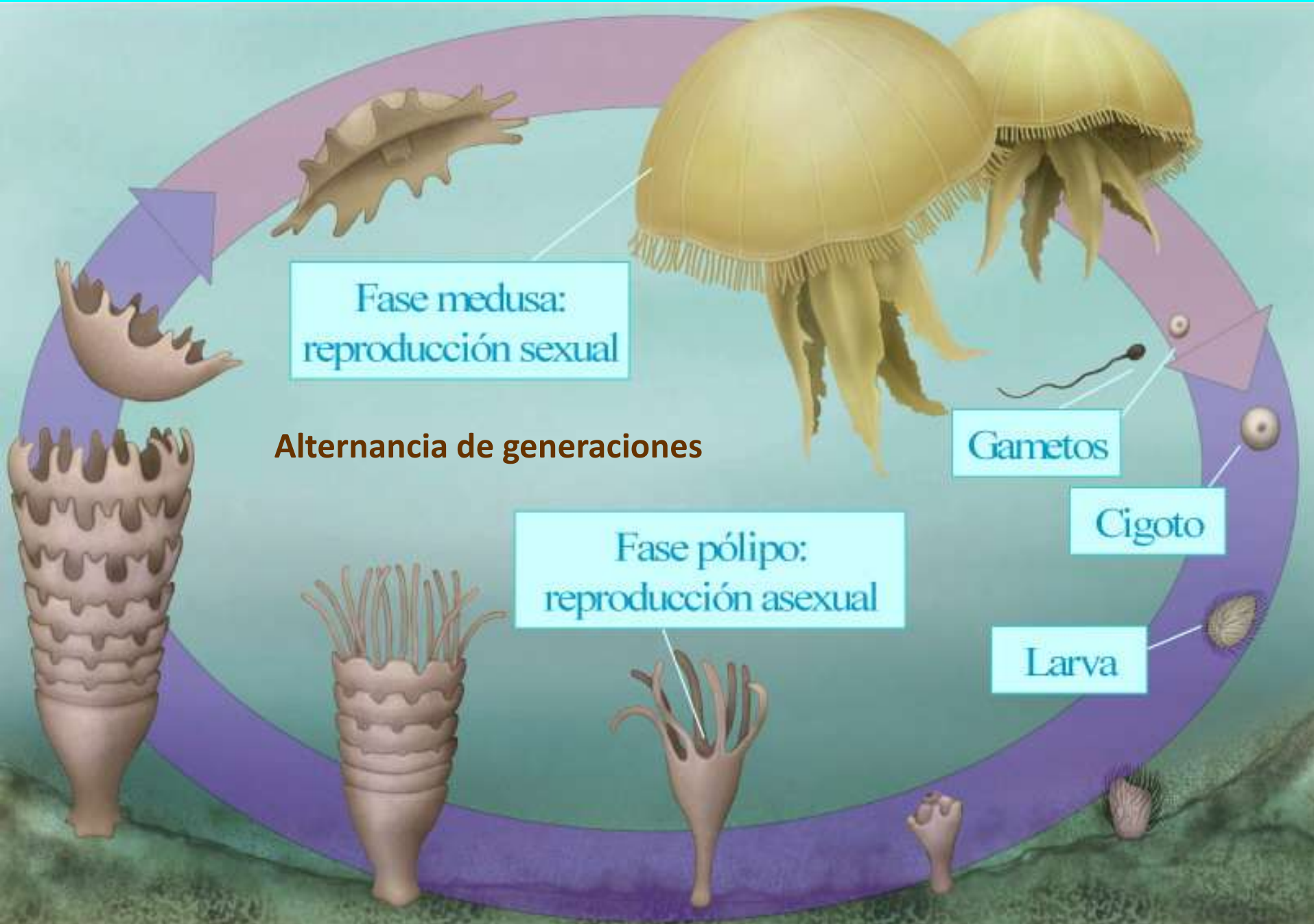


# REPRODUCCIÓN ALTERNANTE de los CELENTÉREOS (metagénesis)



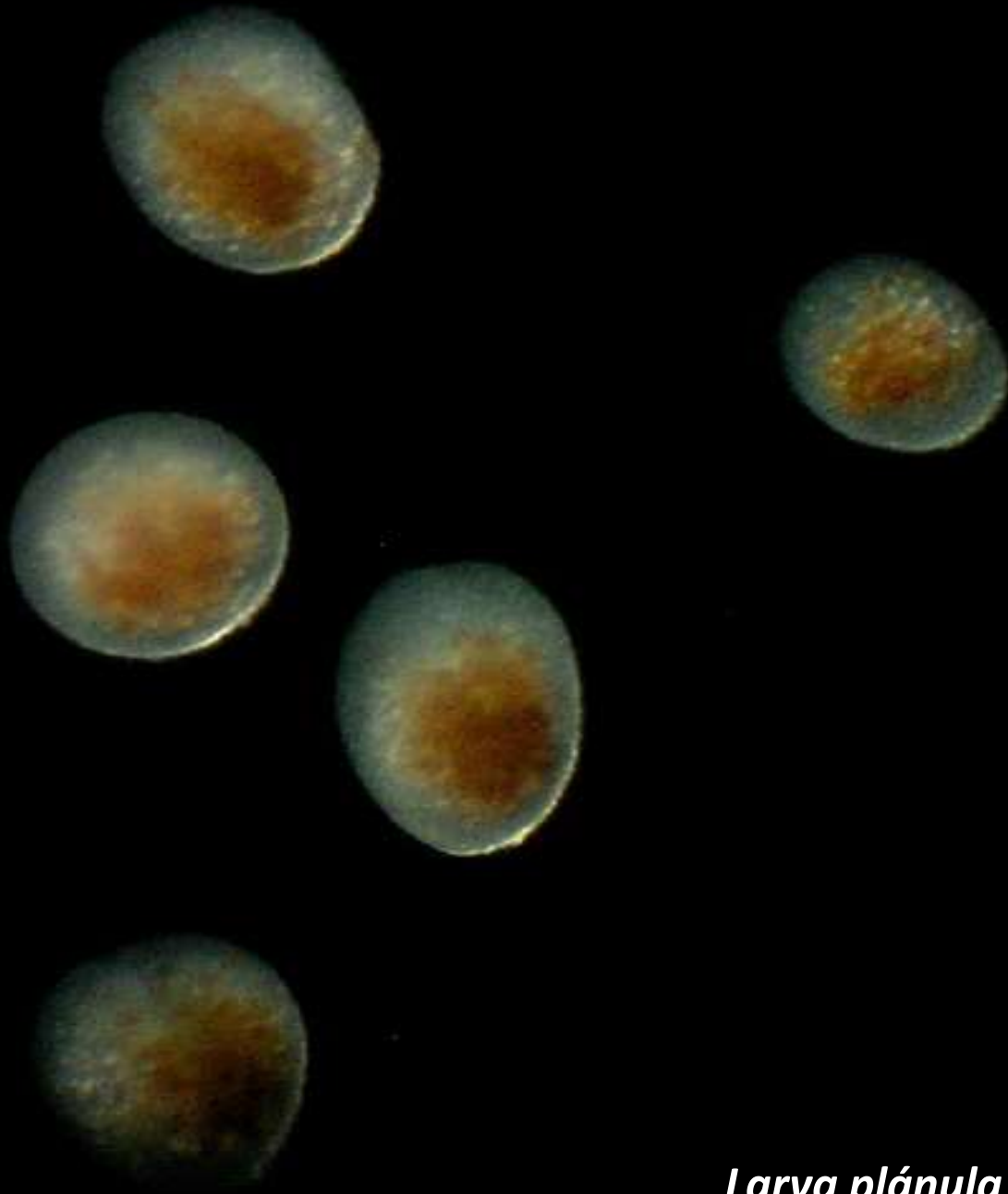
Hay dos adultos diploides (→ alternancia de generaciones)

# REPRODUCCIÓN ALTERNANTE de los CELENTÉREOS (metagénesis)



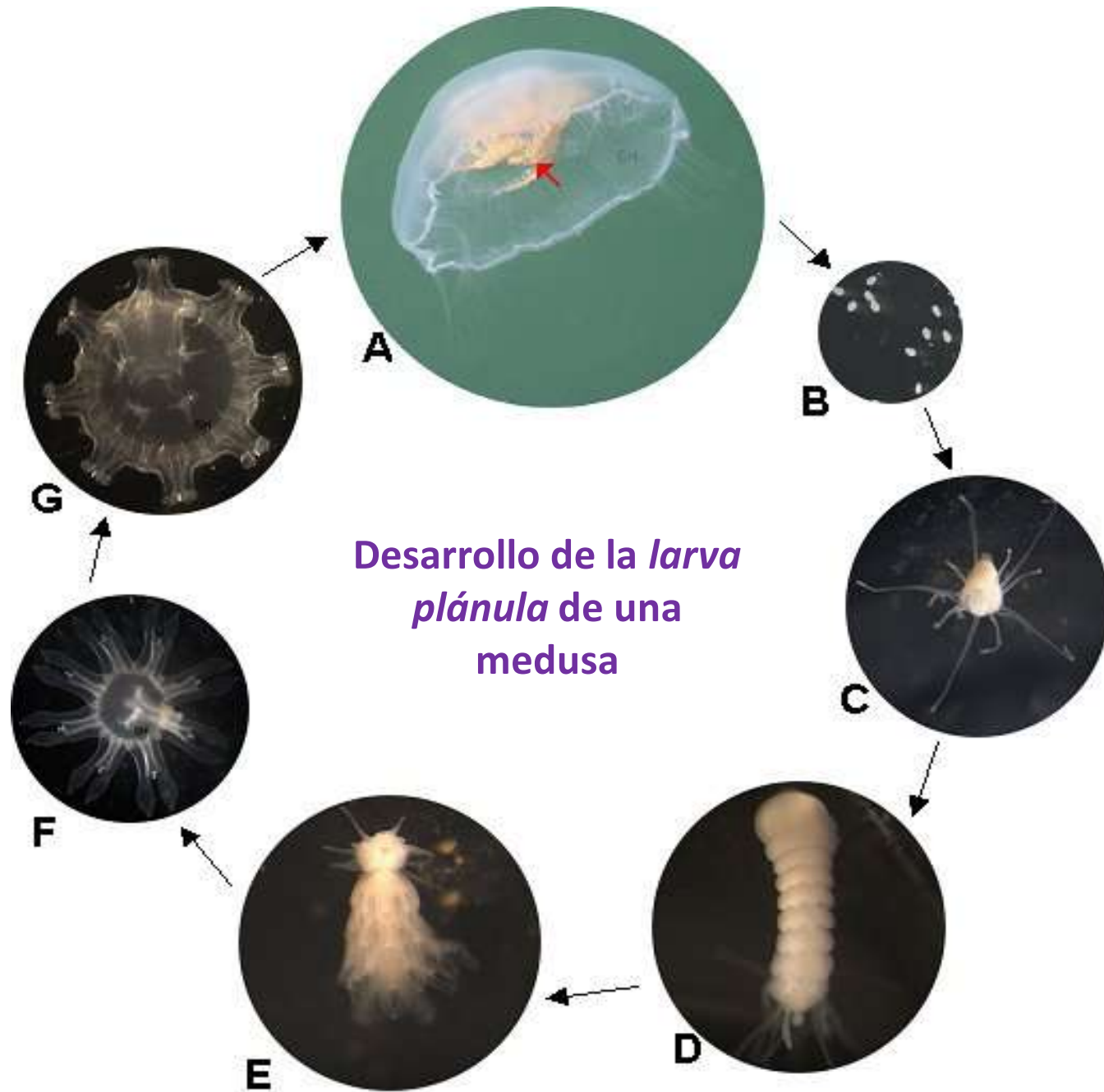


# REPRODUCCIÓN ALTERNANTE de los CELENTÉREOS (metagénesis)

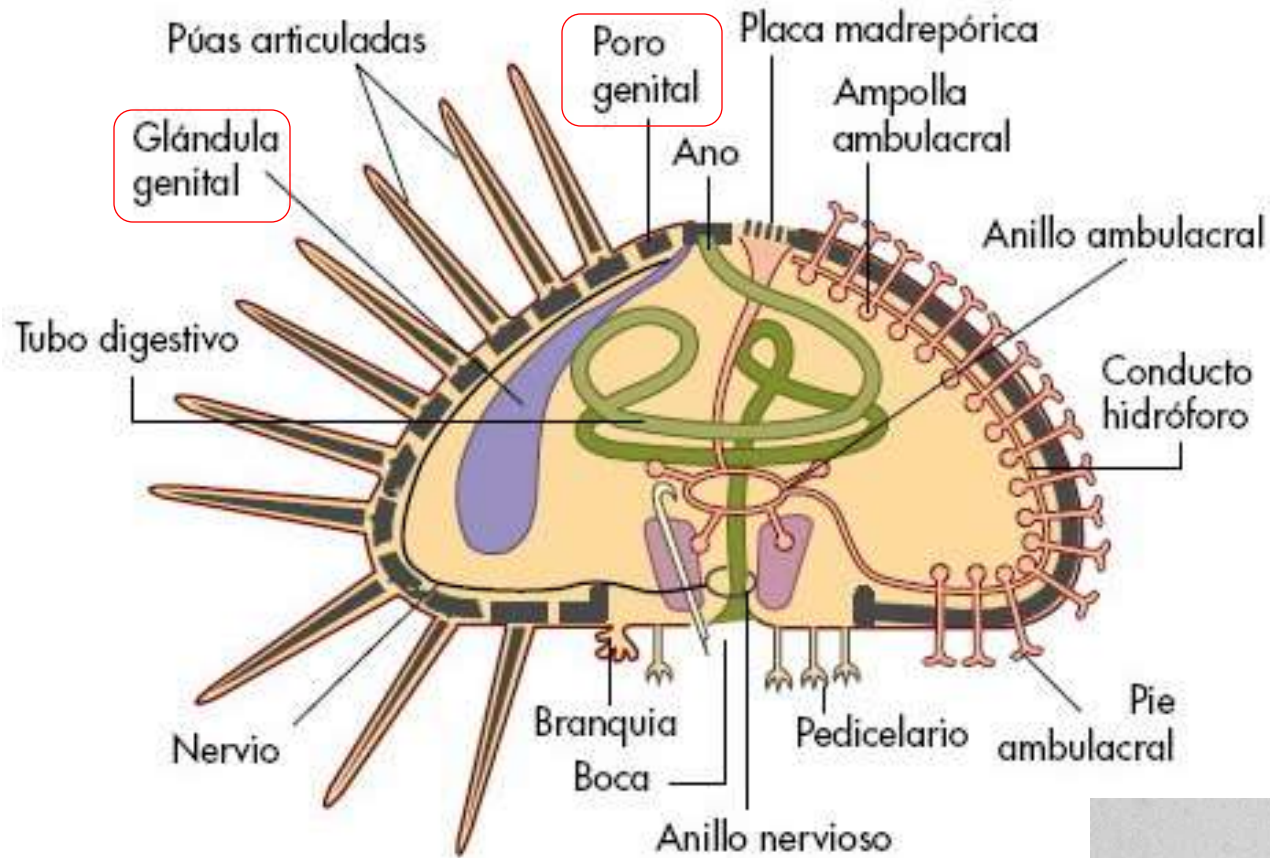


*Larva plánula* de una medusa

# REPRODUCCIÓN ALTERNANTE de los CELENTÉREOS (metagénesis)

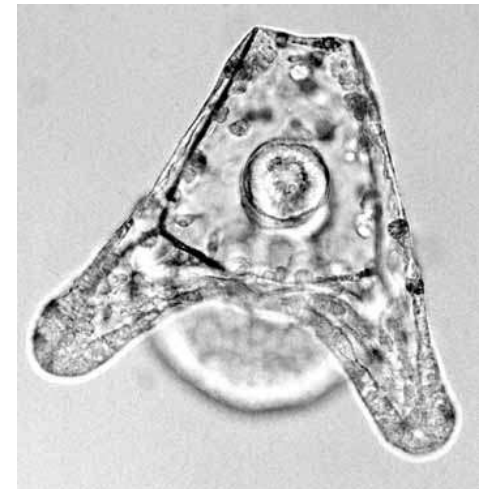


# REPRODUCCIÓN DE LOS EQUINODERMOS



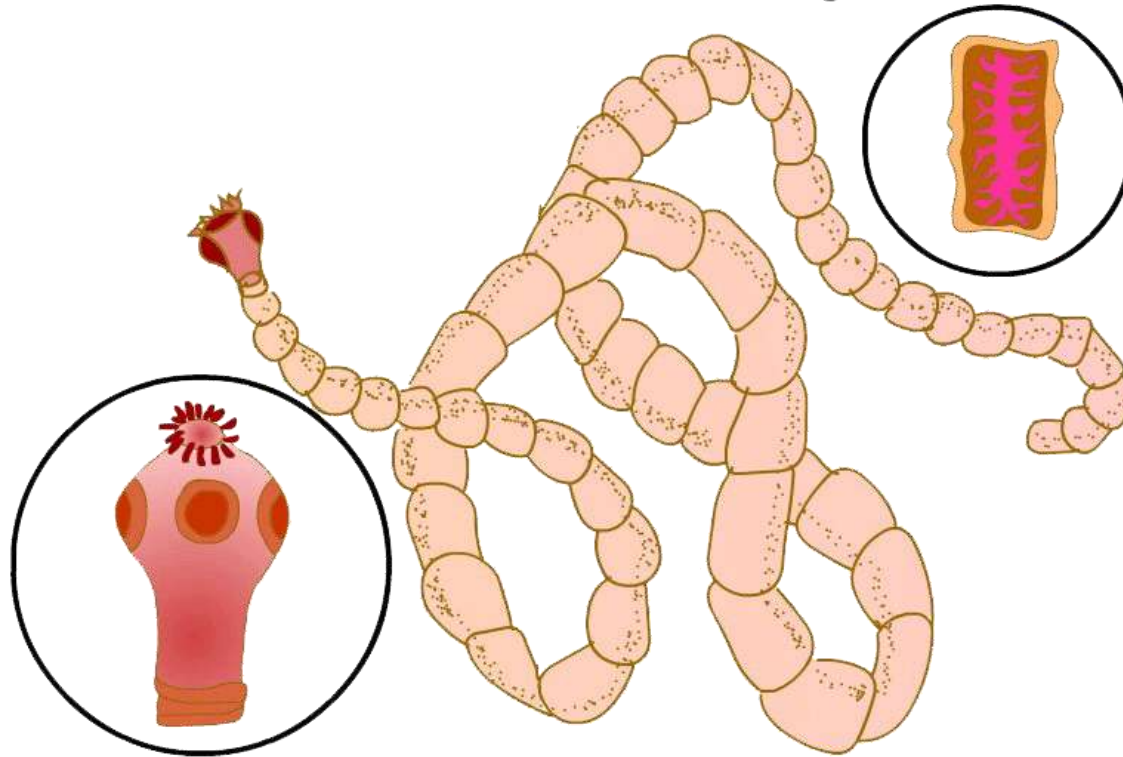
Liberan al agua los gametos,  
donde se produce la  
*fecundación* y el desarrollo  
de las *larvas*.

Larva *Pluteus*  
de los  
equinodermos



# REPRODUCCIÓN DE LA TENIA (Platelminto Cestodo)

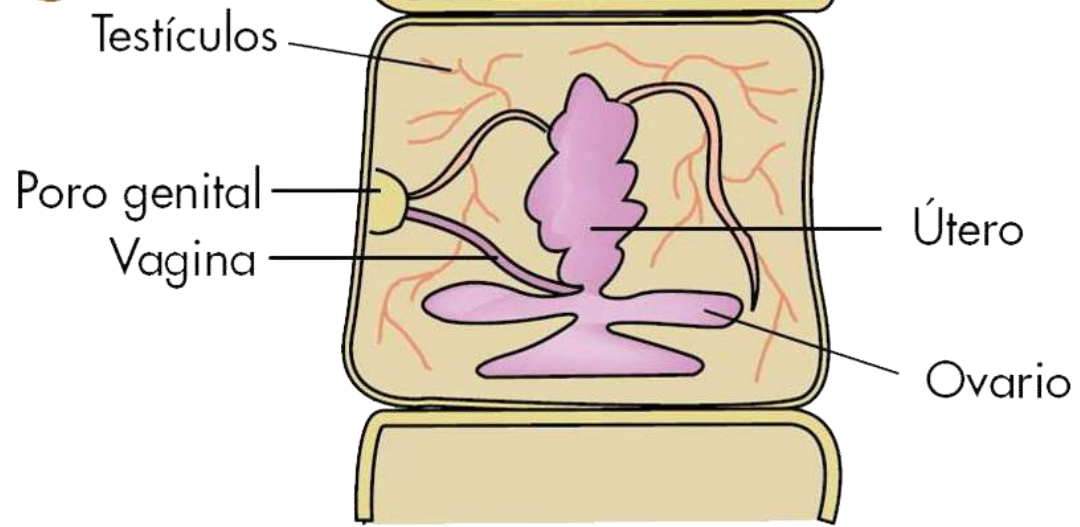
detalle de un anillo cargado de huevos



detalle de la cabeza

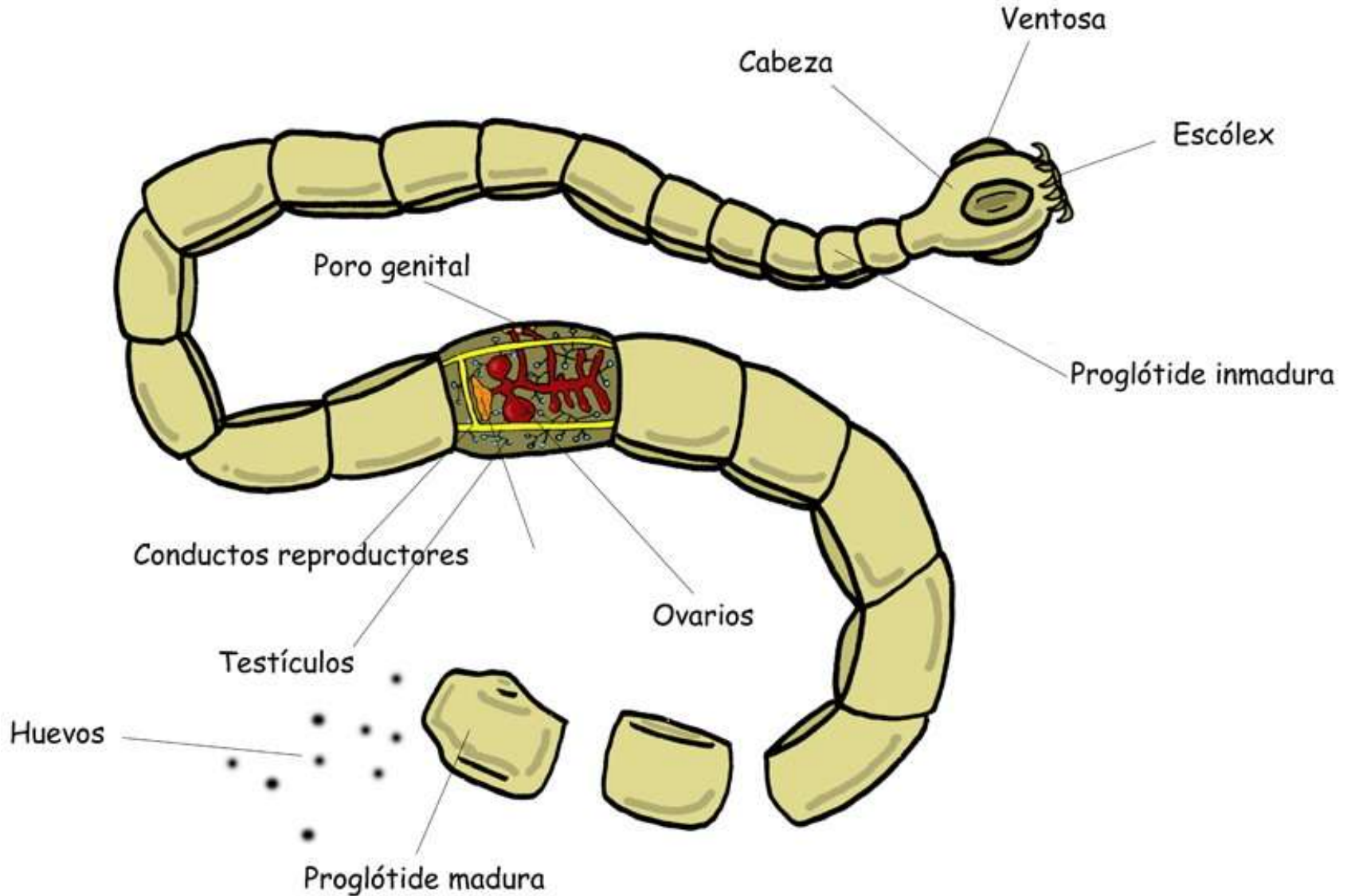


Las tenias son **hermafroditas**.  
La **fecundación** se produce  
entre dos segmentos distintos.

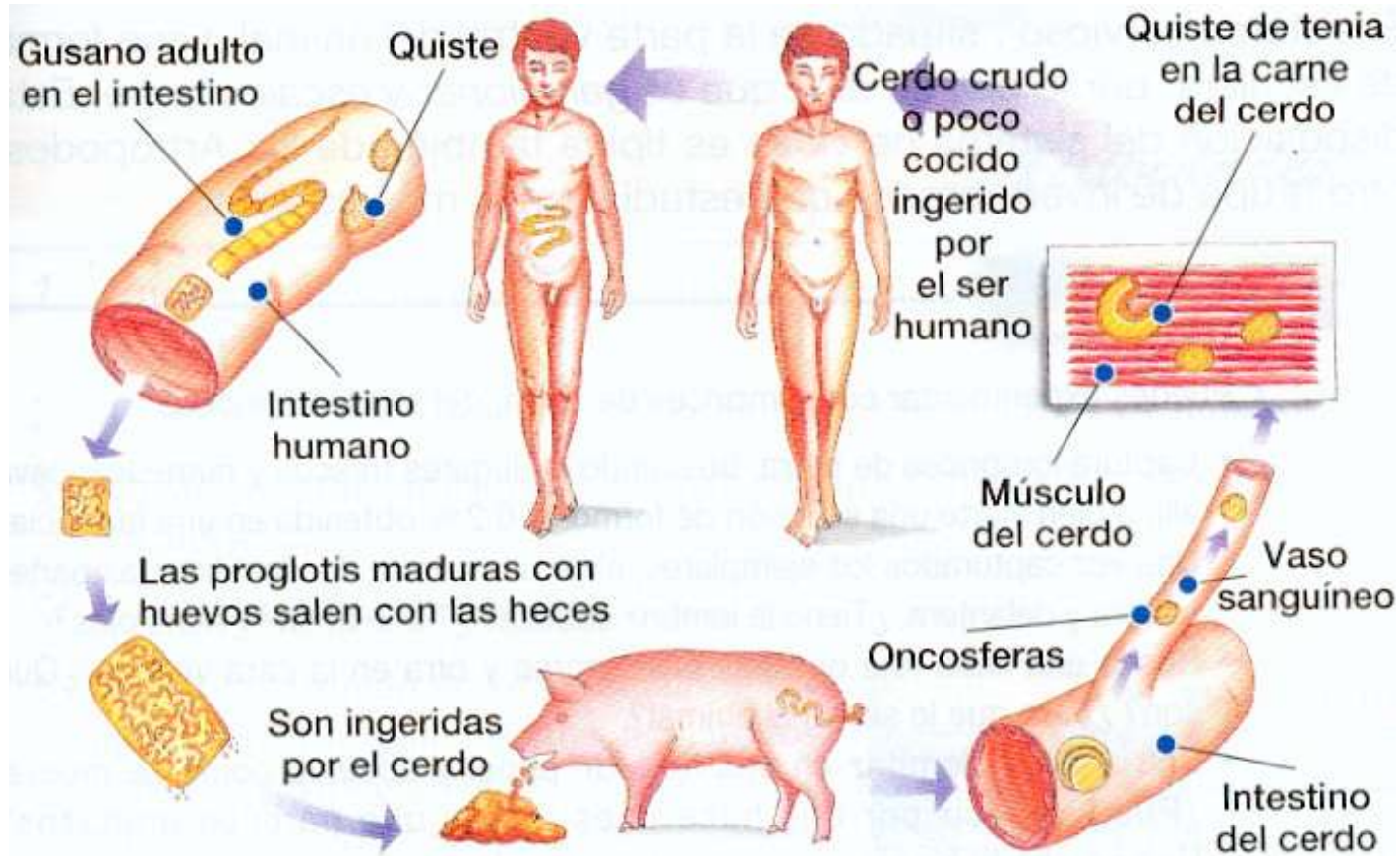




# REPRODUCCIÓN DE LA TENIA (Platelminto Cestodo)



# CICLO BIOLÓGICO DE LA TENIA (Platelmintos) (*Cestodos*)



Mecanismo de transmisión de la tenia (*Taenia solium*)

# CICLO DE INFESTACIÓN DE LA TENIA (*Taenia solium*)

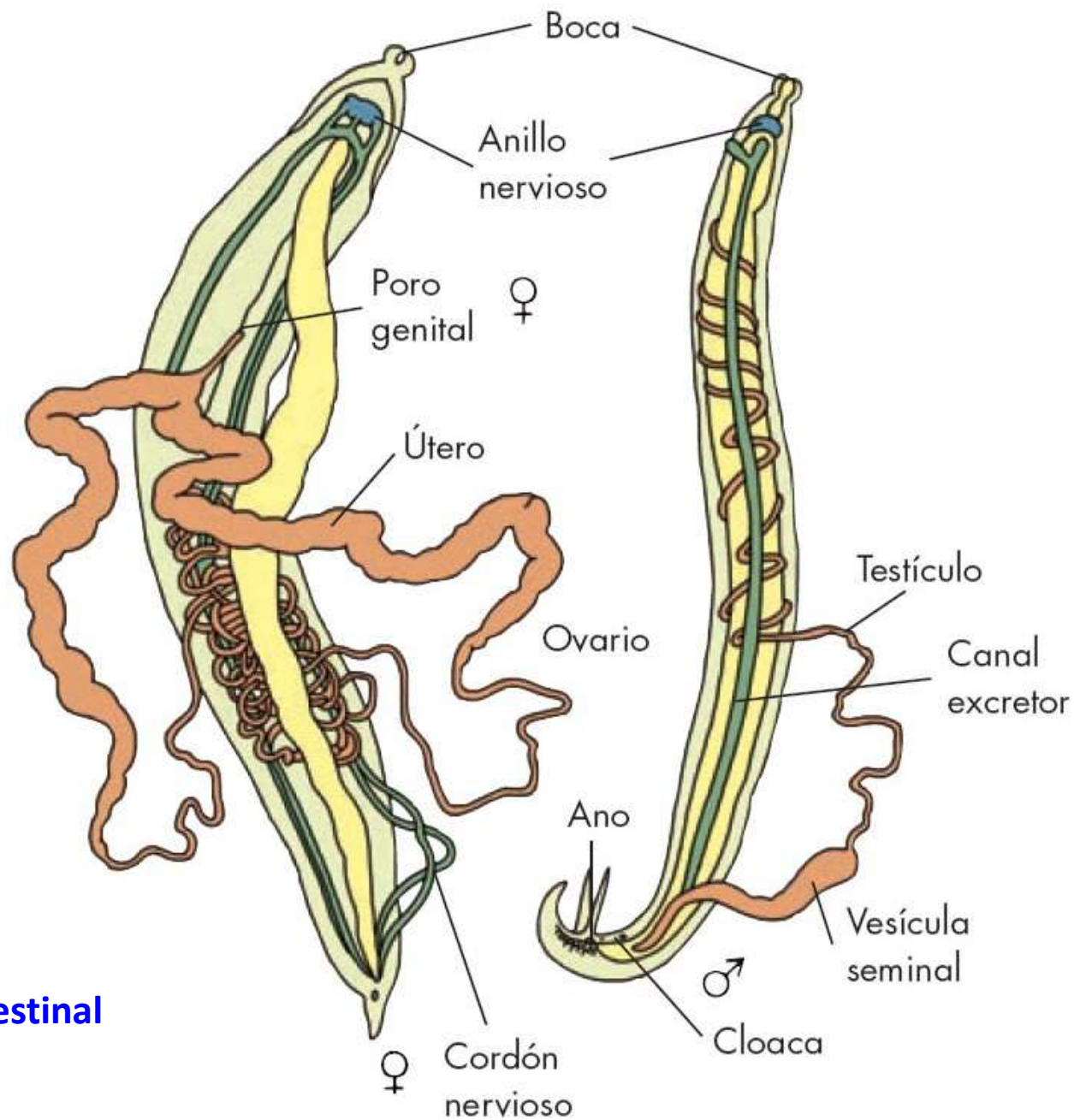
Las tenias tienen dos hospedadores:

- El **definitivo** (donde se desarrolla el animal adulto).
- El **intermedio** (donde se aloja la forma larvaria).





# REPRODUCCIÓN DE LOS *NEMATODOS* (gusanos cilíndricos)



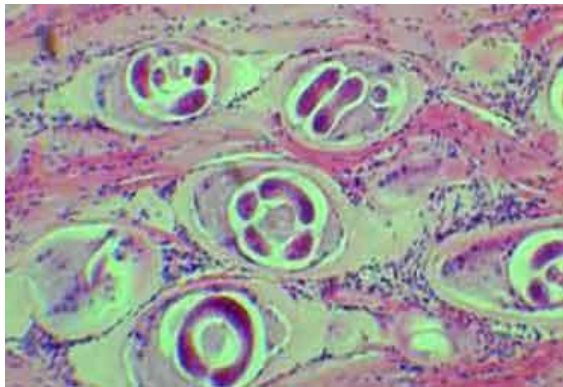
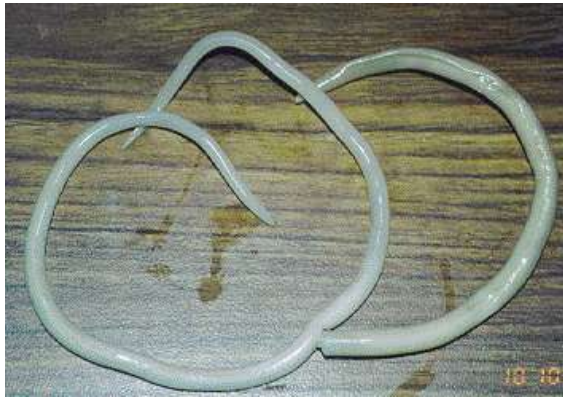
**Lombriz intestinal**



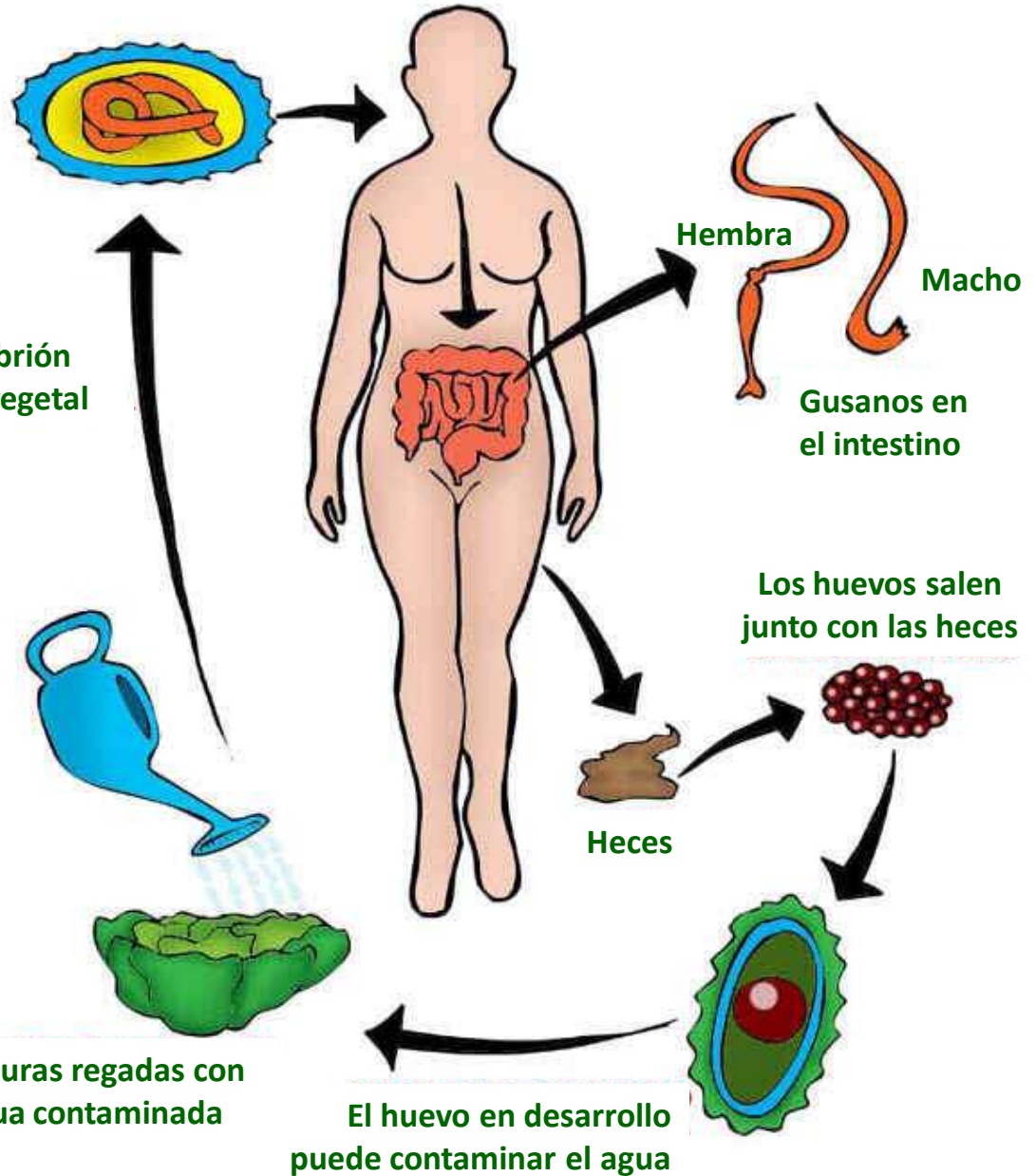
# CICLO BIOLÓGICO DE LA LOMBRIZ INTestinal



El huevo con el embrión es ingerido con el vegetal



Verduras regadas con agua contaminada

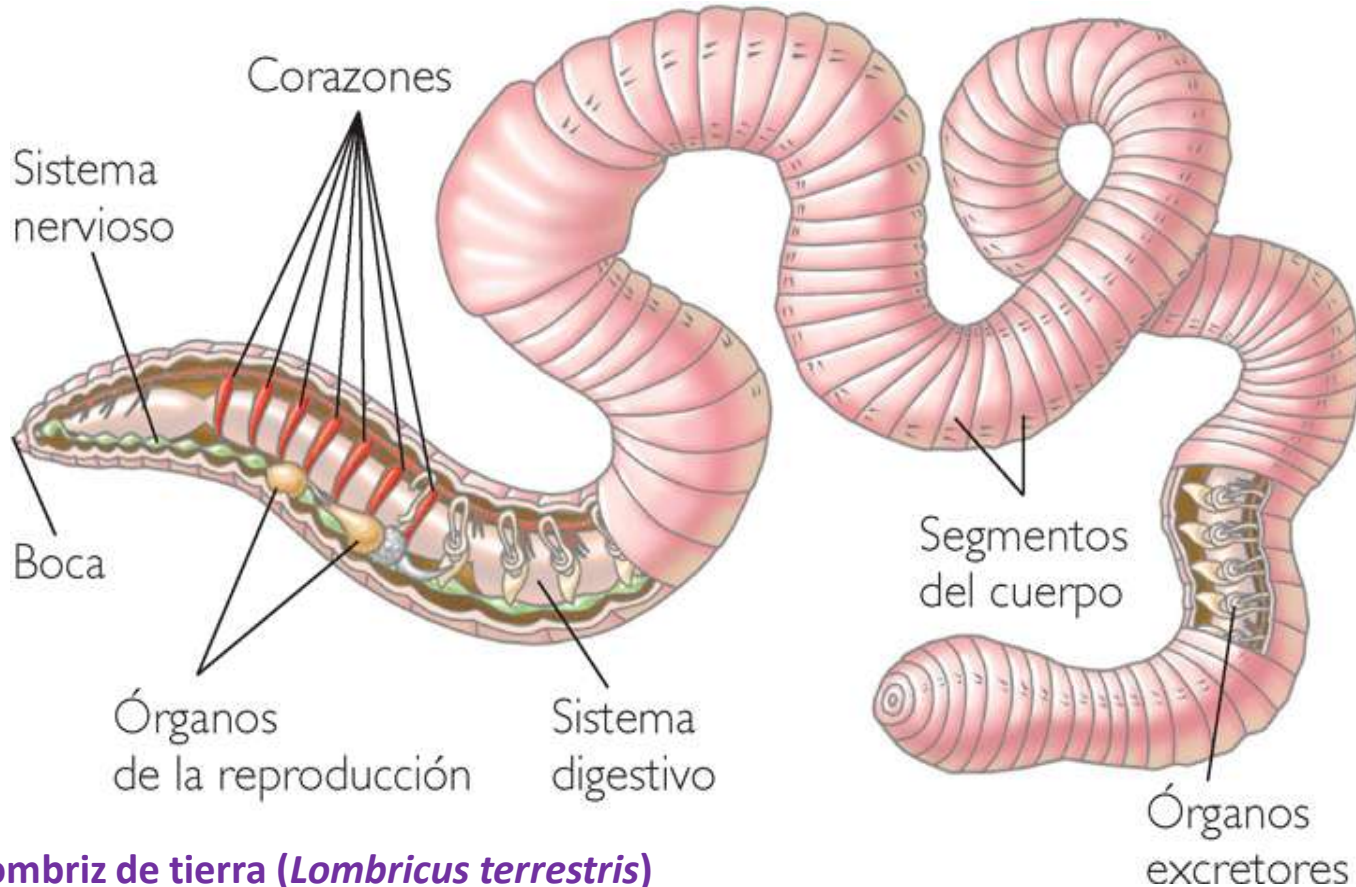


# REPRODUCCIÓN DE LOS ANÉLIDOS (gusanos anillados) (Oligoquetos)

Las lombrices son **hermafroditas**, y, al aparearse, procuran introducir el líquido espermático en la otra lombriz.



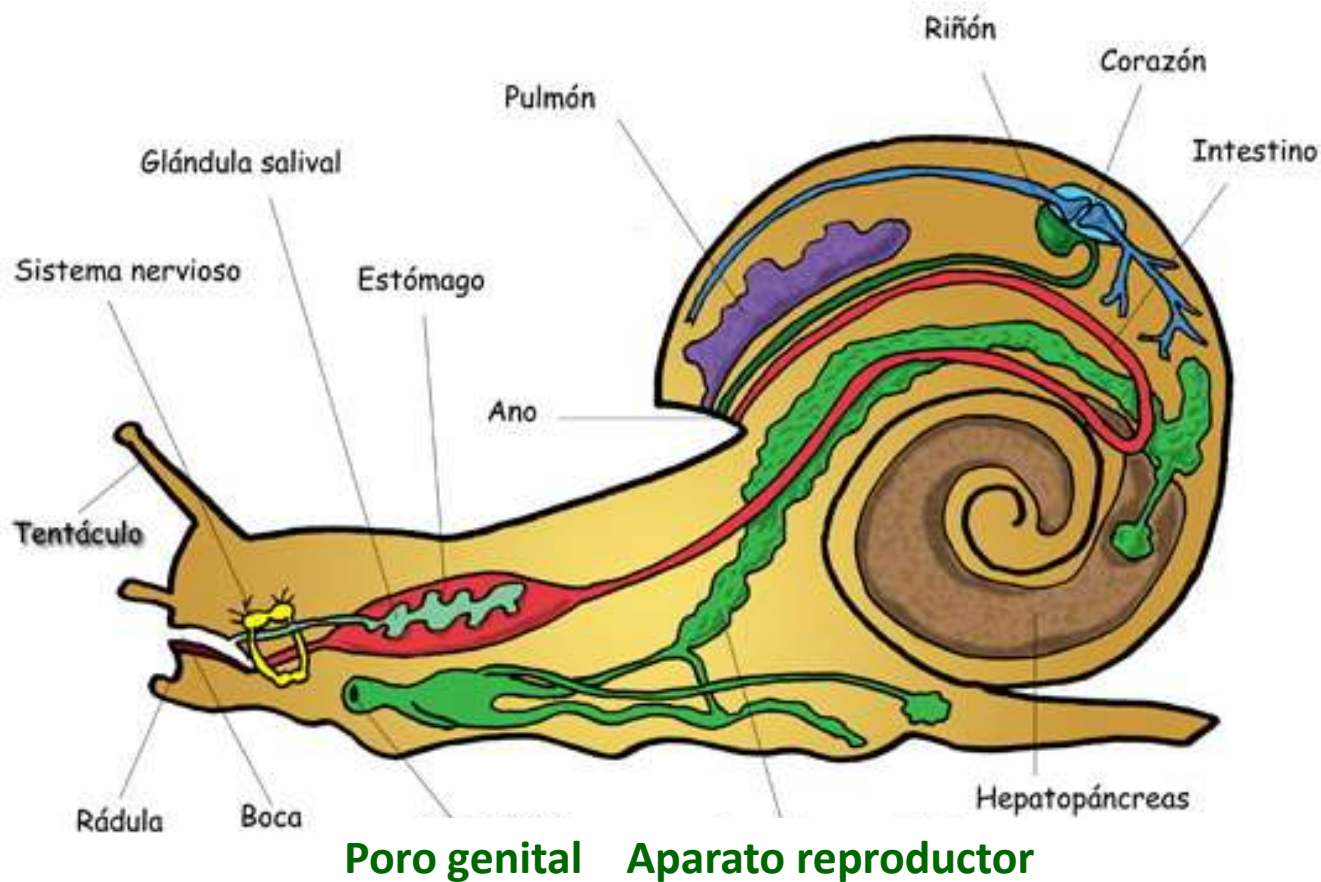
*Lombricus terrestris* (Oligoquetos), apareadas



Lombriz de tierra (*Lombricus terrestris*)



# REPRODUCCIÓN EN LOS MOLUSCOS GASTERÓPODOS



Los caracoles son **hermafroditas**, pero no se fecundan a si mismos.

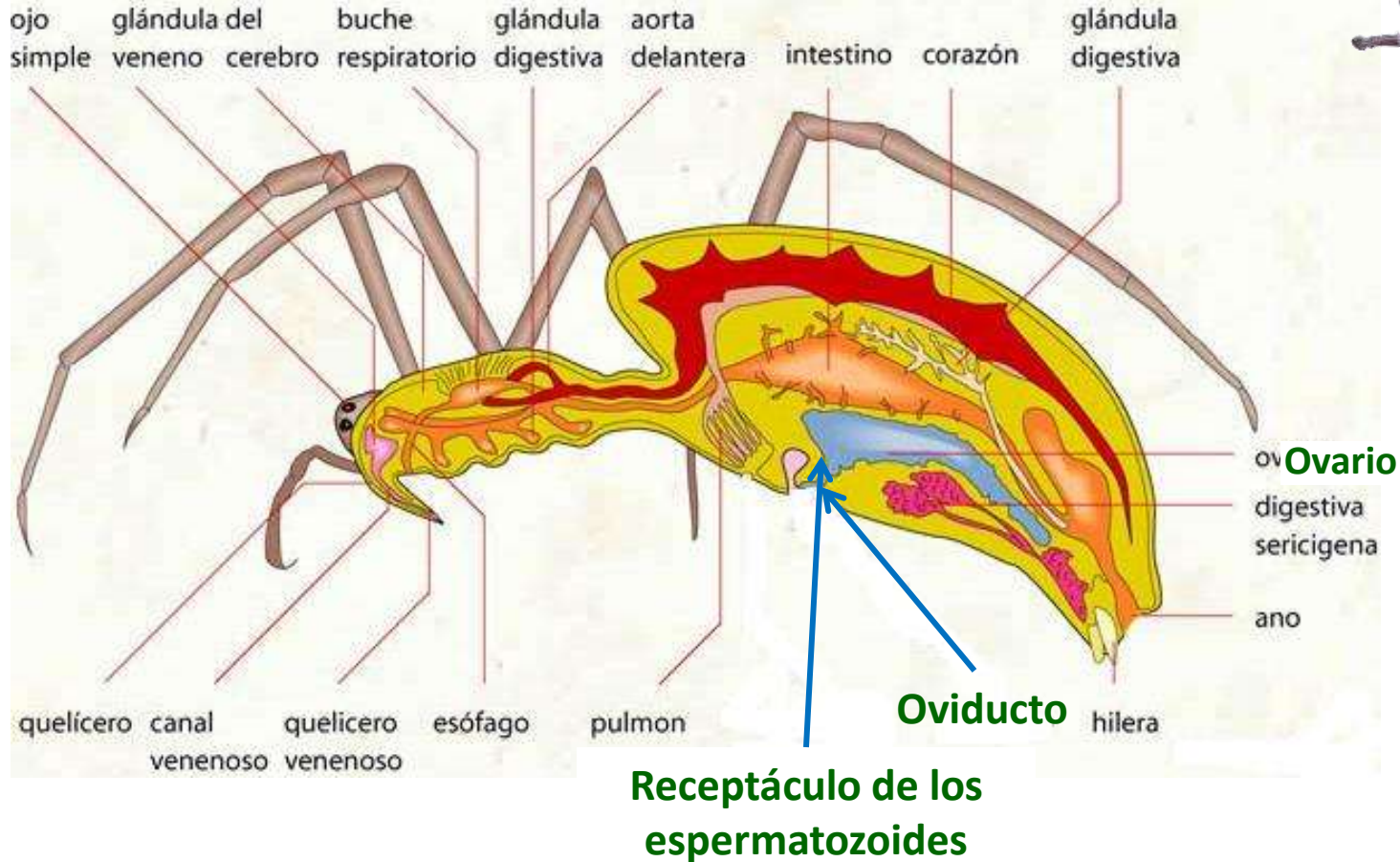
# REPRODUCCIÓN DE LOS MOLUSCOS GASTERÓPODOS



Los caracoles son hermafroditas, pero no se fecundan a si mismos.

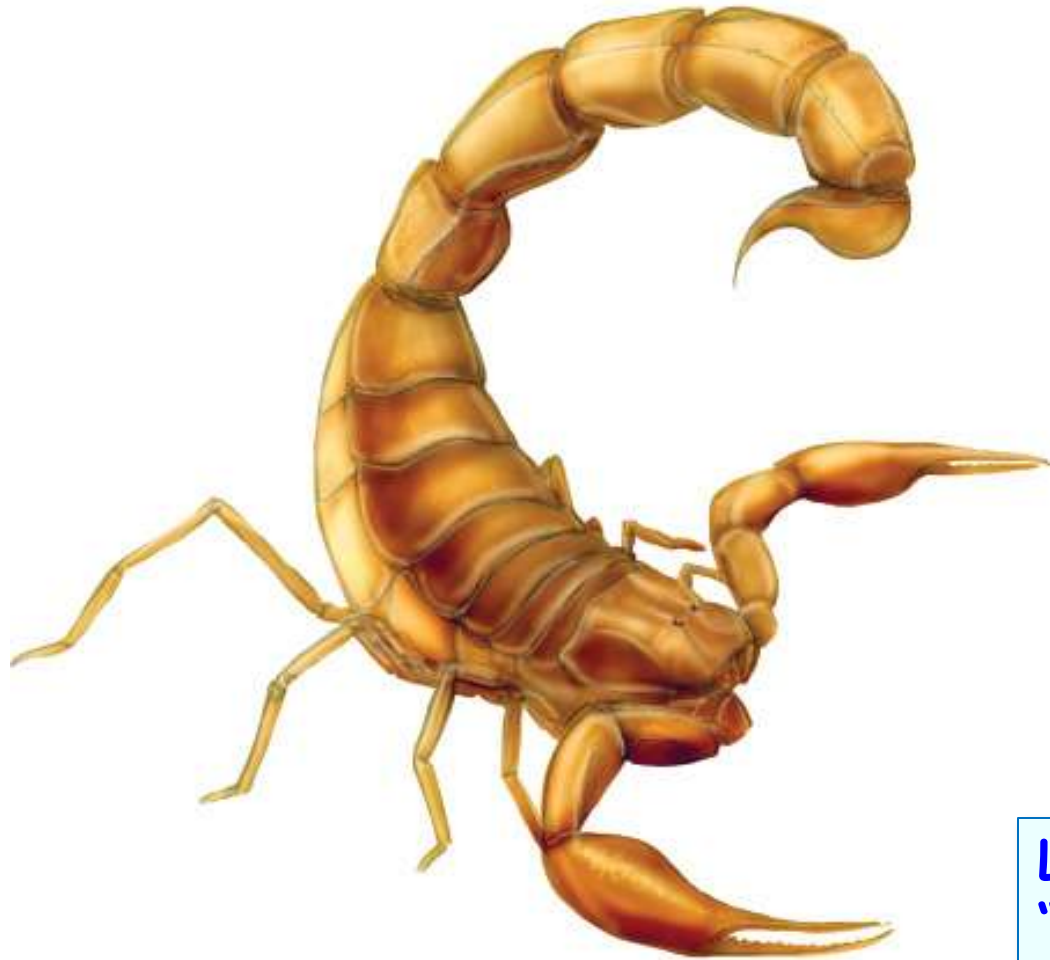


# REPRODUCCIÓN DE LOS ARTRÓPODOS. ARAÑAS



Las arañas tienen **fecundación indirecta**: el macho, mediante los *pedipalpos*, introduce paquetes de esperma en el orificio genital de la hembra. Es frec. que la hembra devore el macho.

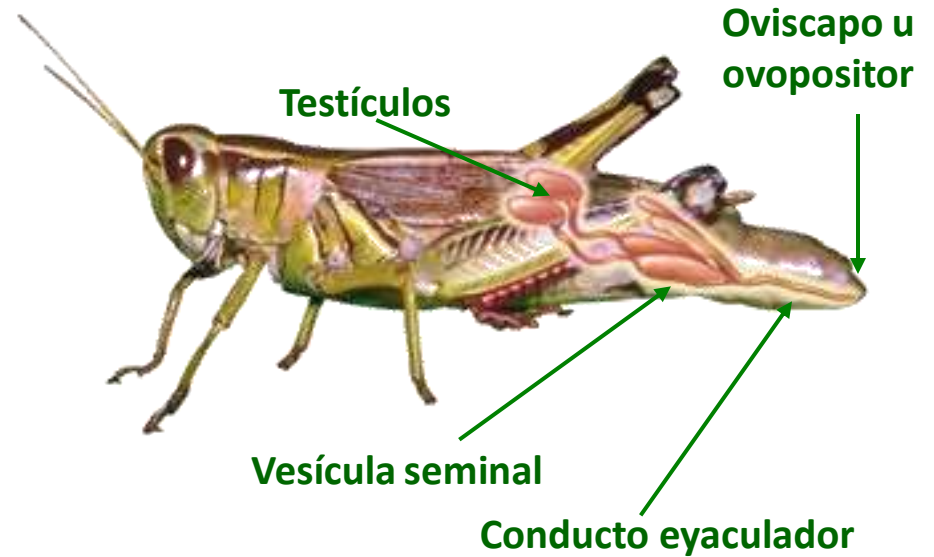
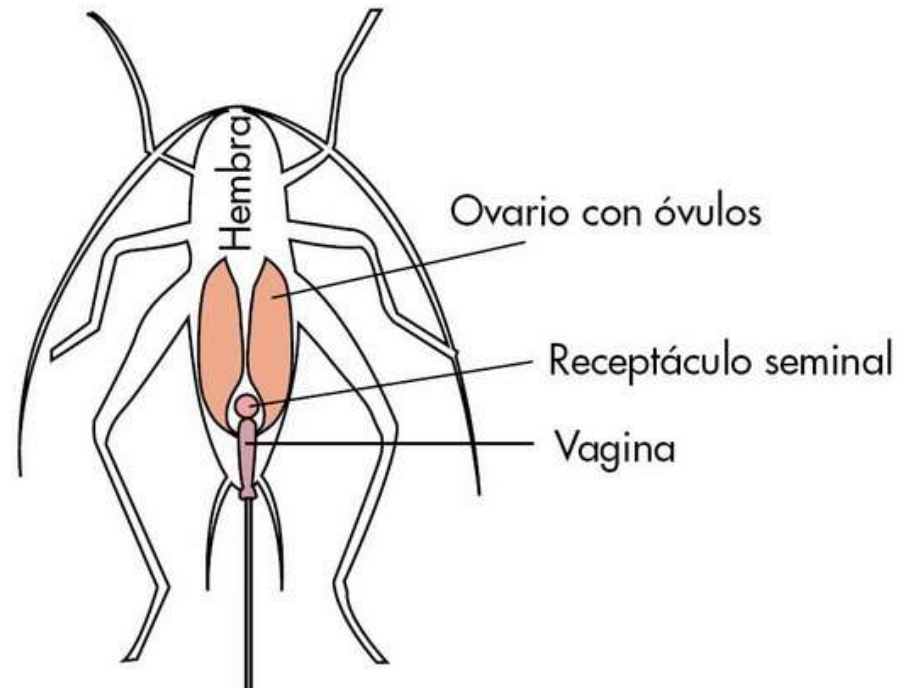
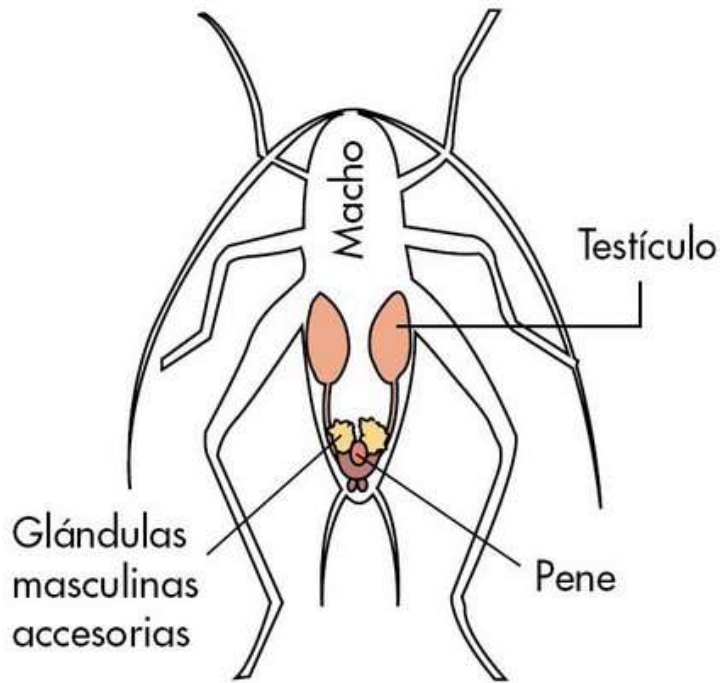
# REPRODUCCIÓN DE LOS ARTRÓPODOS. ESCORPIONES



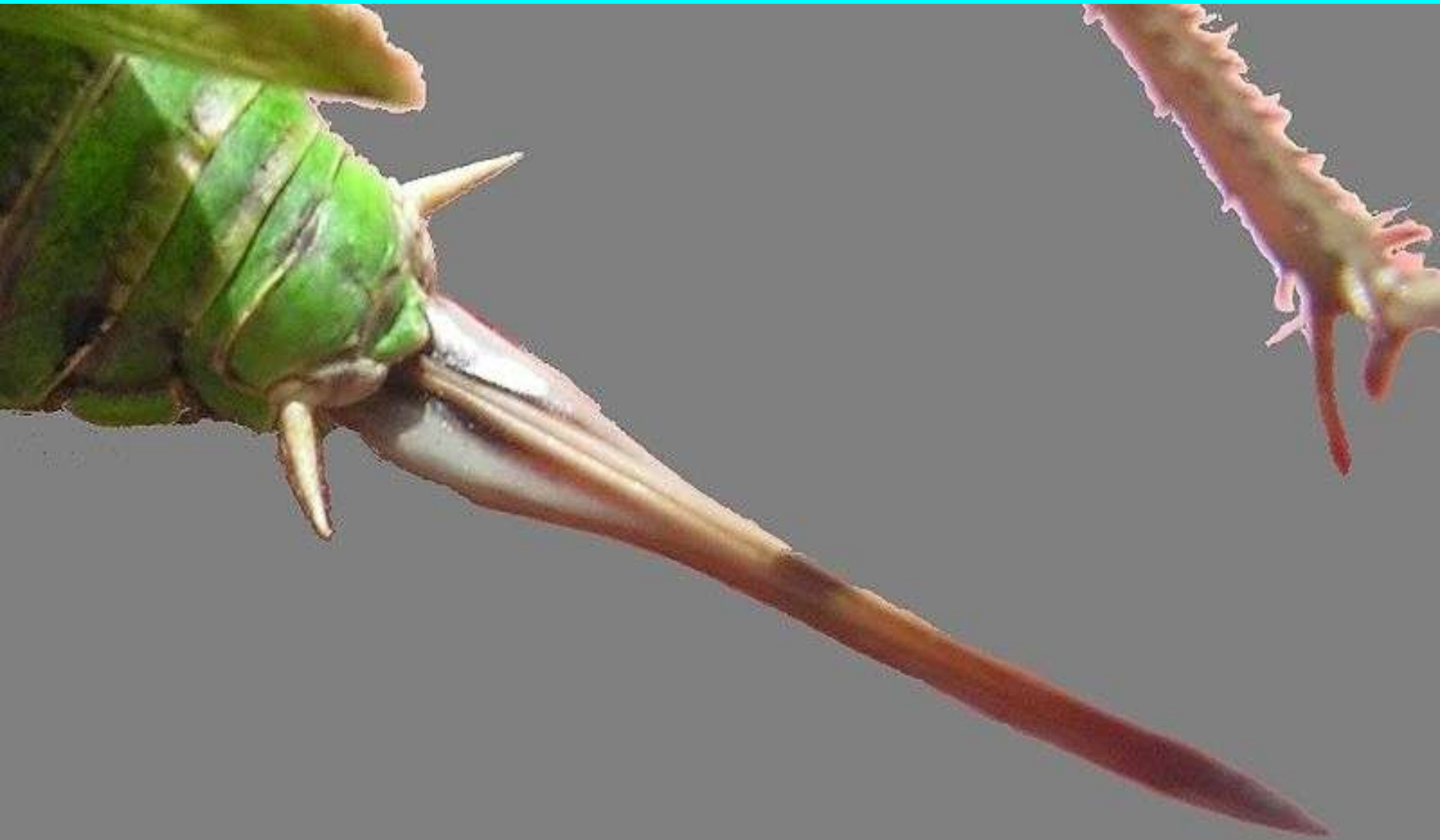
Los escorpiones realizan una "danza de bodas" antes de apareamiento. Consumada la *fecundación*, la hembra mata al macho y se lo come.



# REPRODUCCIÓN DE LOS INSECTOS



# REPRODUCCIÓN DE LOS INSECTOS

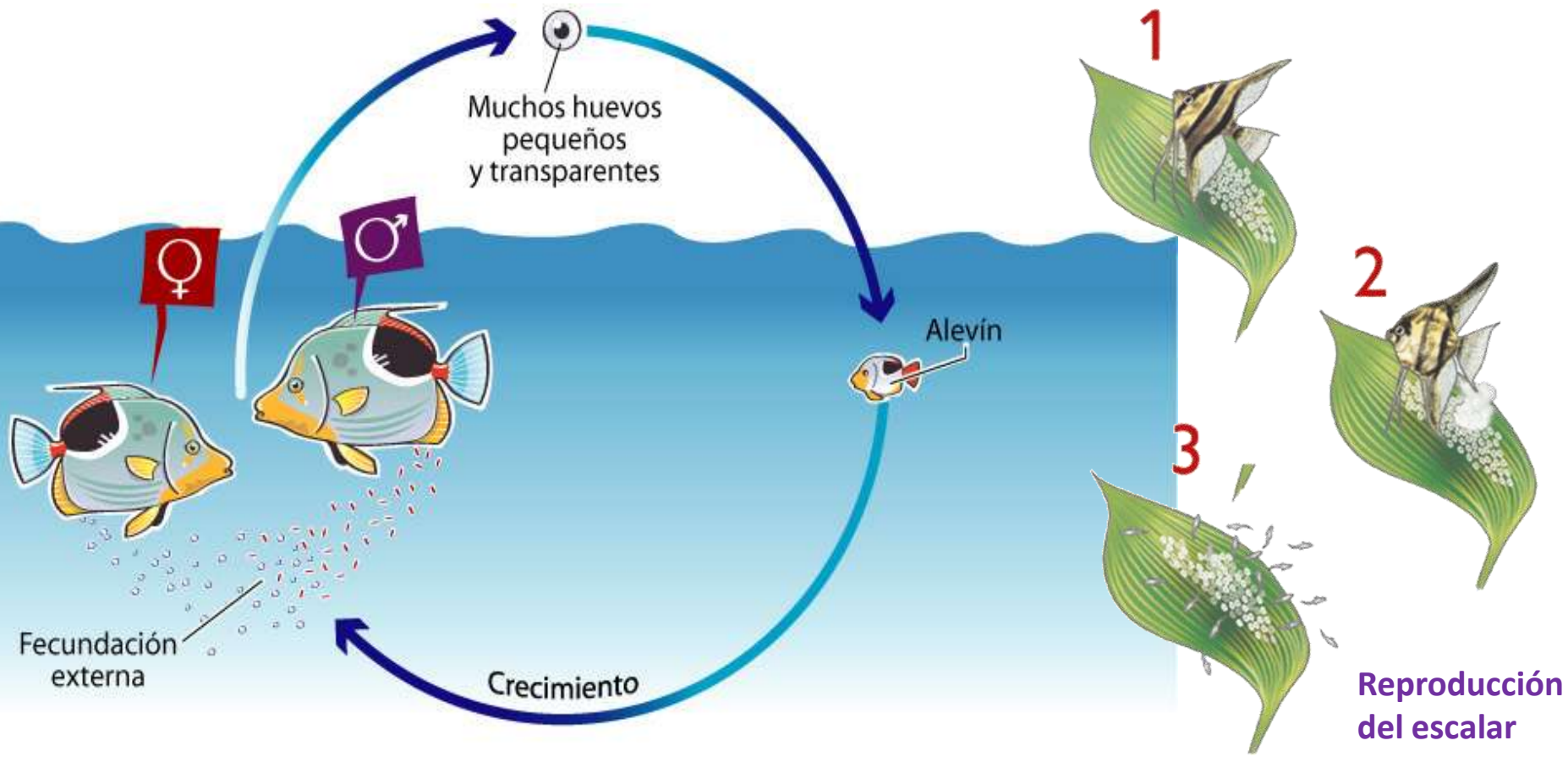


Oviscapo u ovopositor



REPRODUCCIÓN SEXUAL  
en los  
VERTEBRADOS

# FECUNDACIÓN EXTERNA de los PECES ÓSEOS. EL DESOVE



# EL DESOVE DE LOS SALMONES

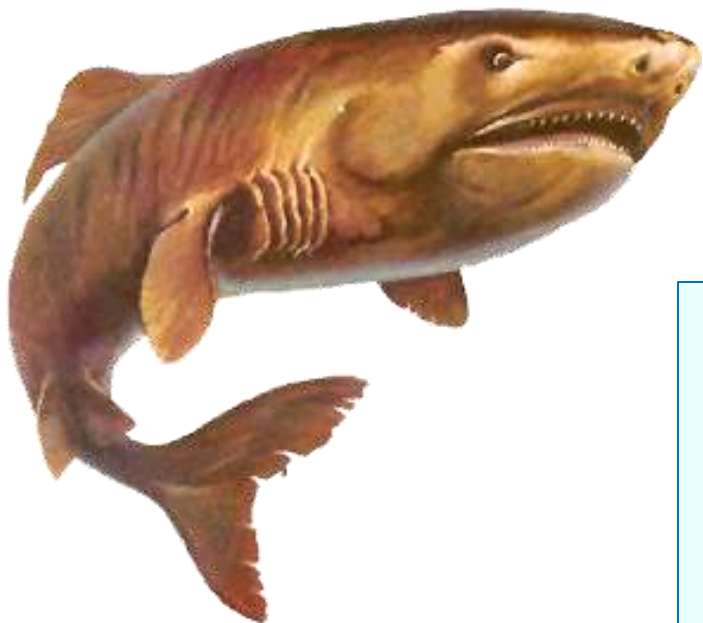


# EL DESOVE DE LOS SALMONES



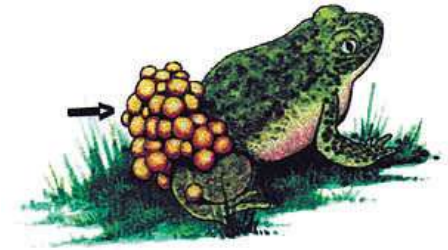
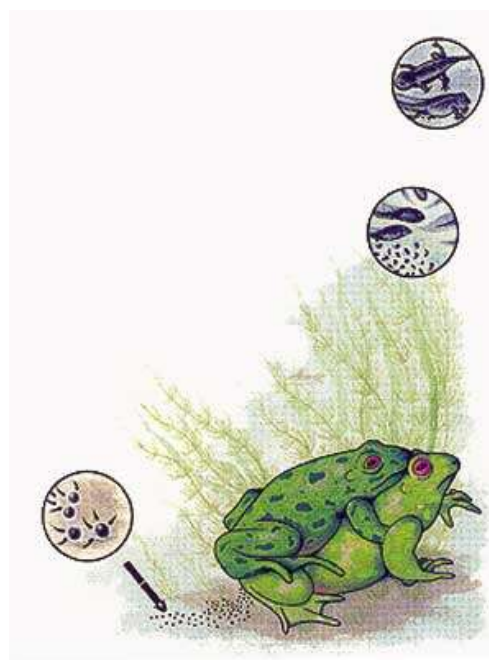


# FECUNDACIÓN INTERNA de los PECES CARTILAGINOSOS



Los machos de los **peces cartilagosos** tienen *órganos copuladores* para introducir el esperma en el interior de la hembra. Son **ovovivíparos**. Las *rayas* (y algunos tiburones) son **ovíparas**.

# FECUNDACIÓN EXTERNA de los ANFIBIOS





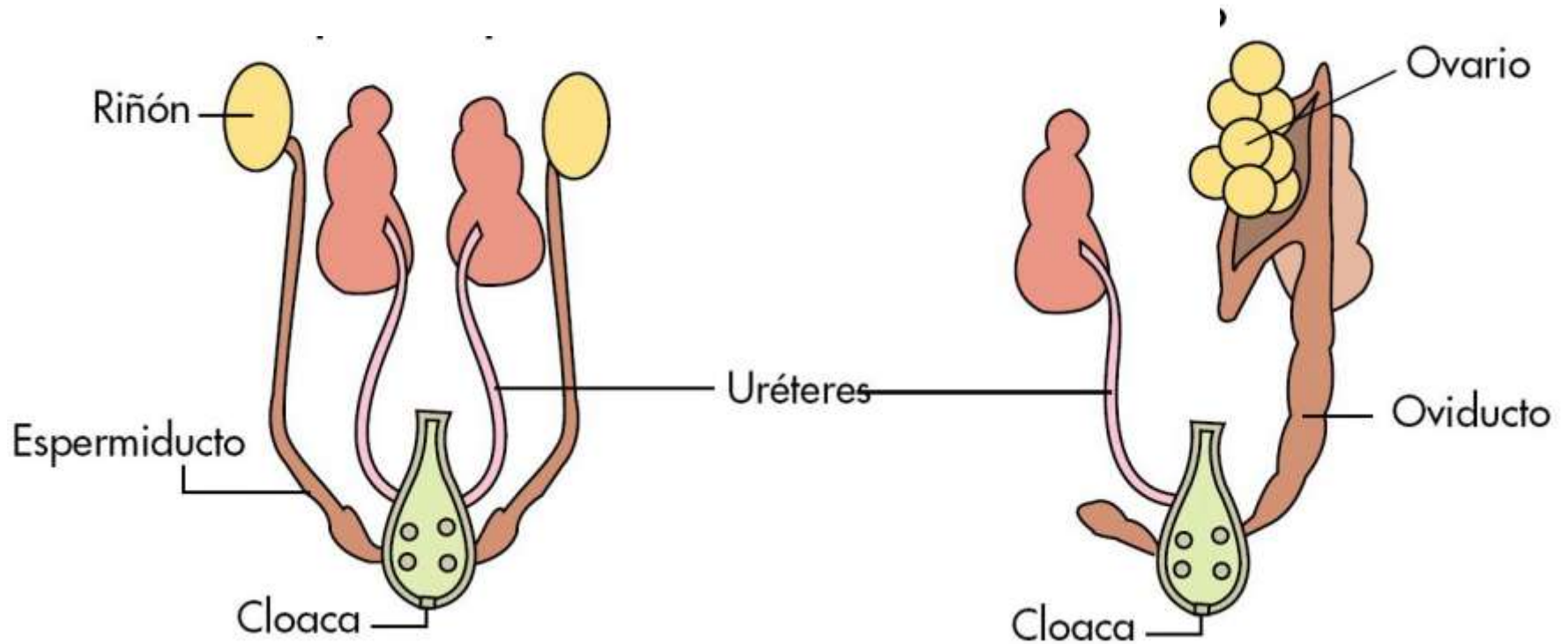
# FECUNDACIÓN EXTERNA de los ANFIBIOS



Sapo partero

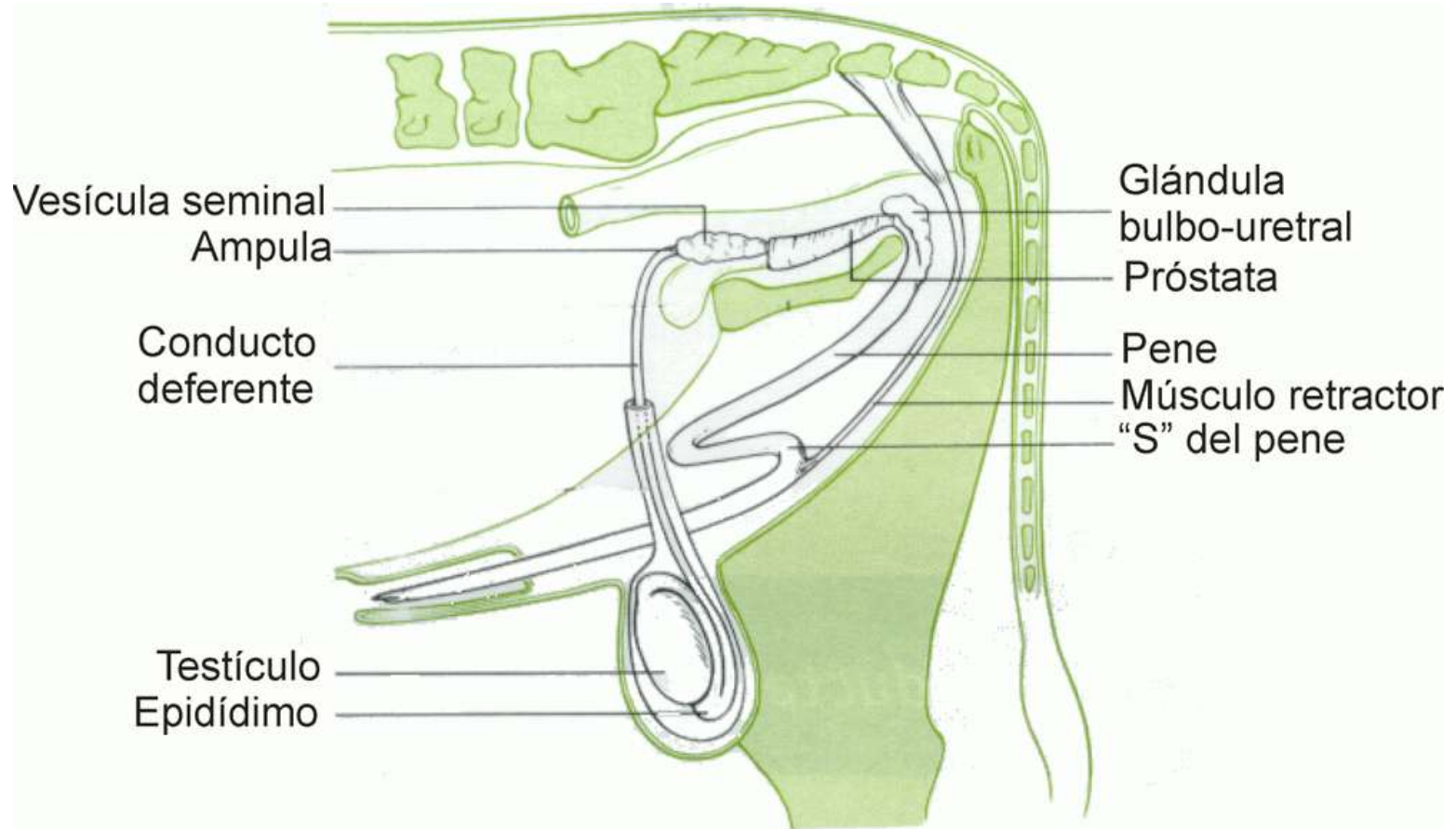


# APARATO REPRODUCTOR DE UN VERTEBRADO NO MAMÍFERO

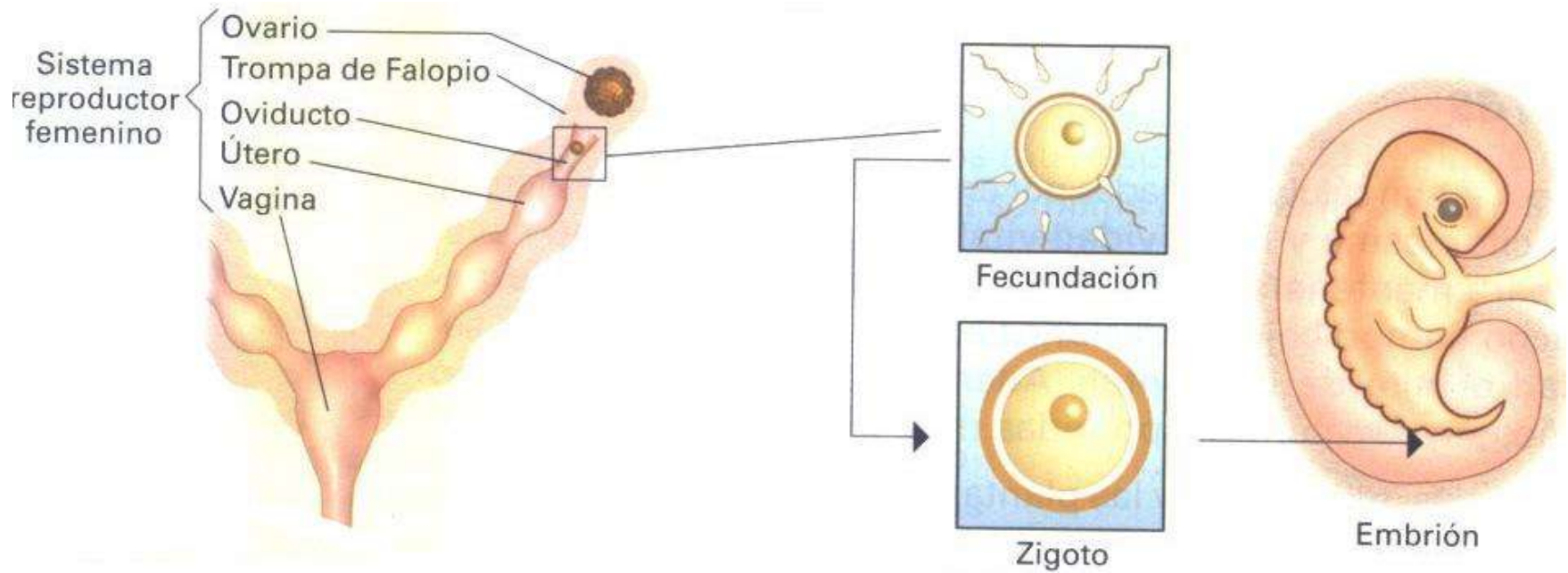


Para realizar la fecundación juntas las cloacas.

# APARATO REPRODUCTOR DE VERTEBRADO MAMÍFERO MACHO

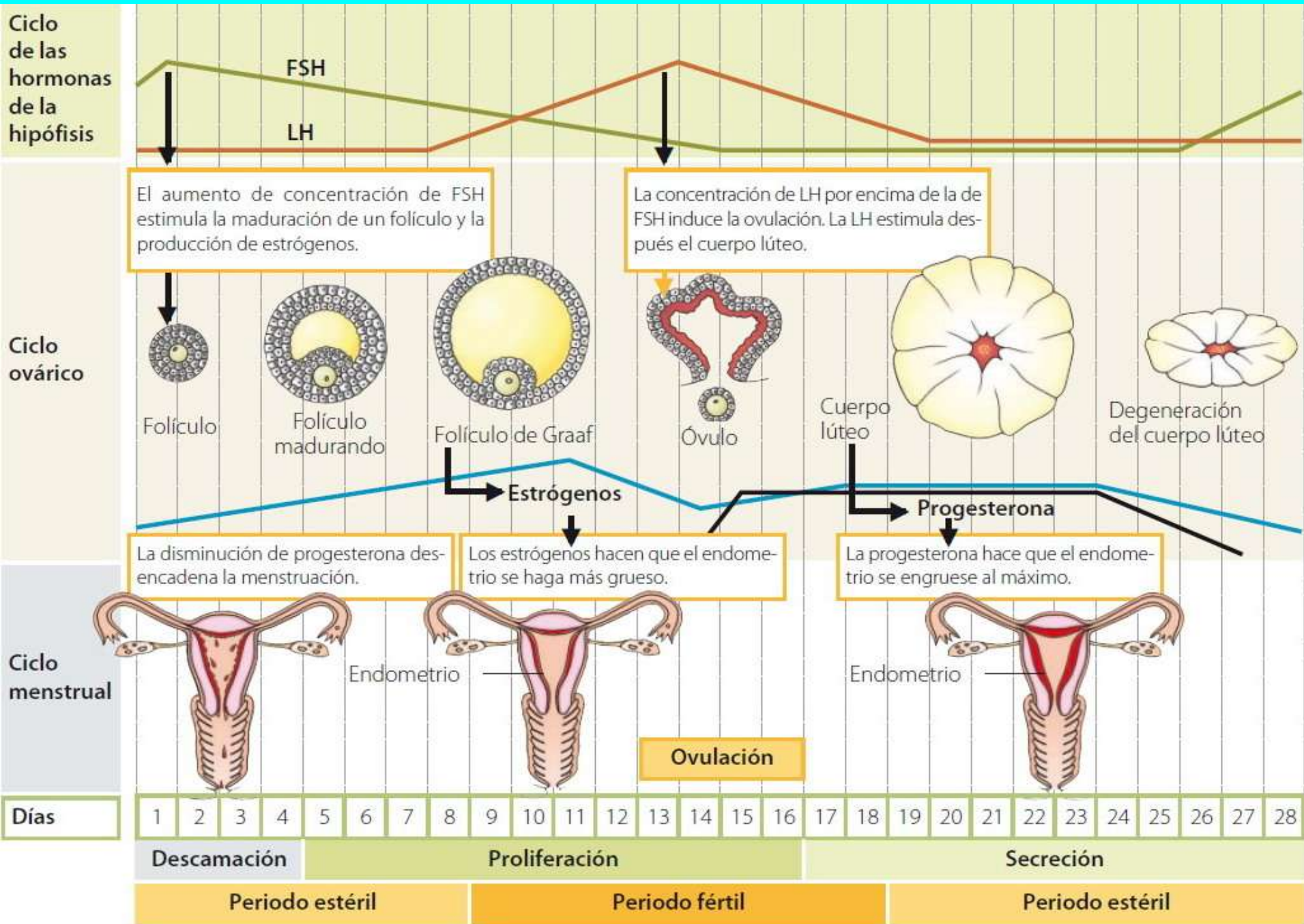


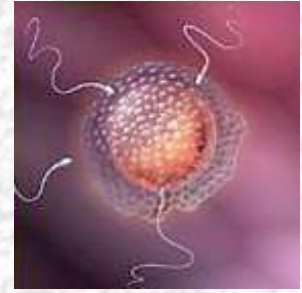
# APARATO REPRODUCTOR DE VERTEBRADO MAMÍFERO HEMBRA



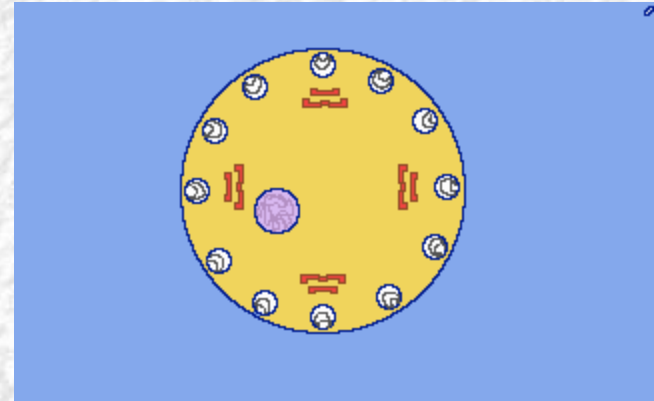


# CICLOS OVÁRICO Y UTERINO





# PROCESO de la FECUNDACIÓN

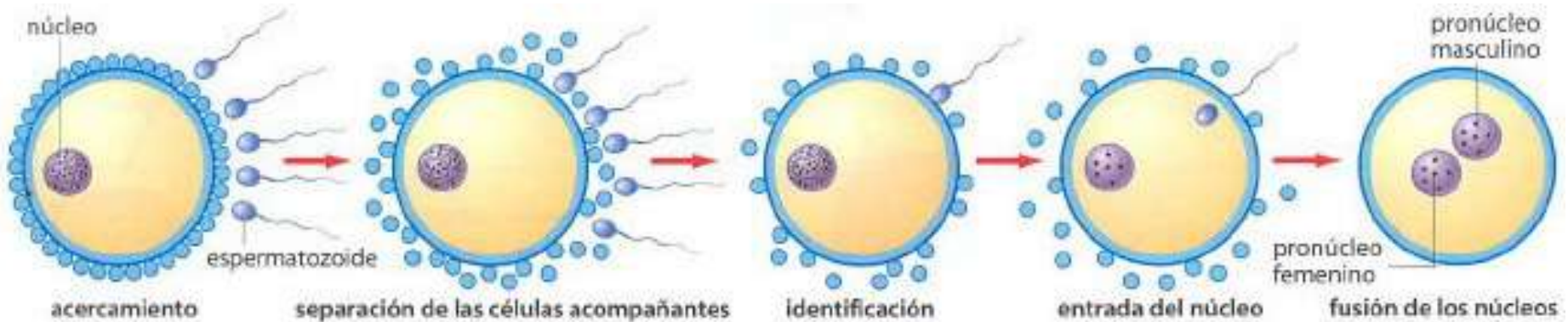
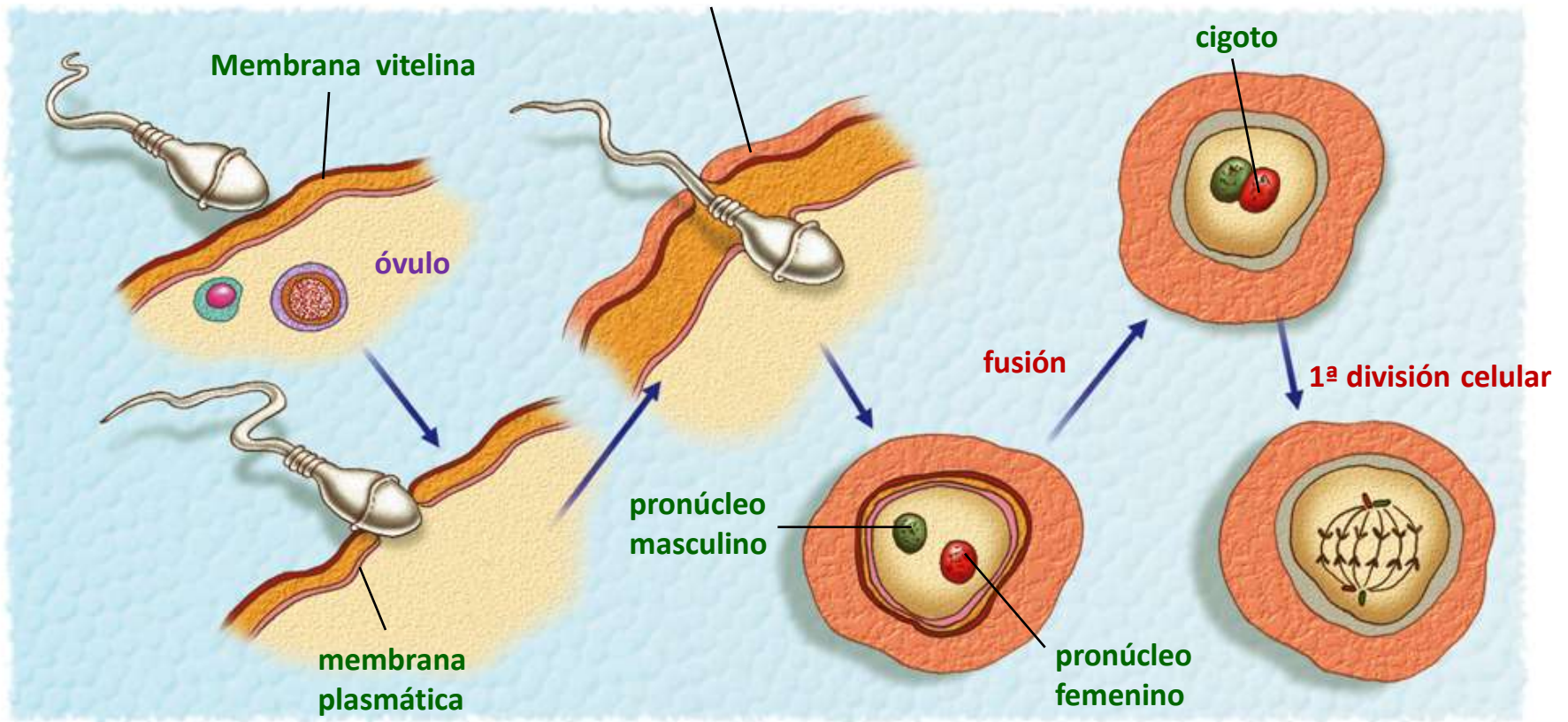




# LA FECUNDACIÓN

espermatozoide

Membrana de fecundación





# PROCESO DE LA FECUNDACIÓN

**Penetración del espermatozoide**



**Activación del óvulo**



**Unión de núcleos o cariogamia**

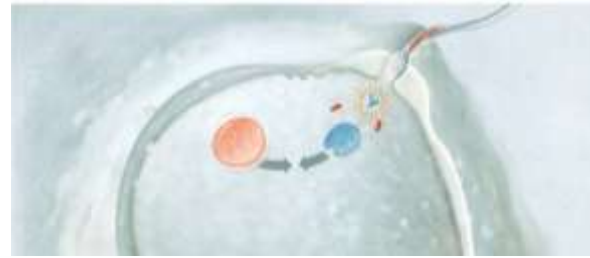


# PROCESO DE LA FECUNDACIÓN

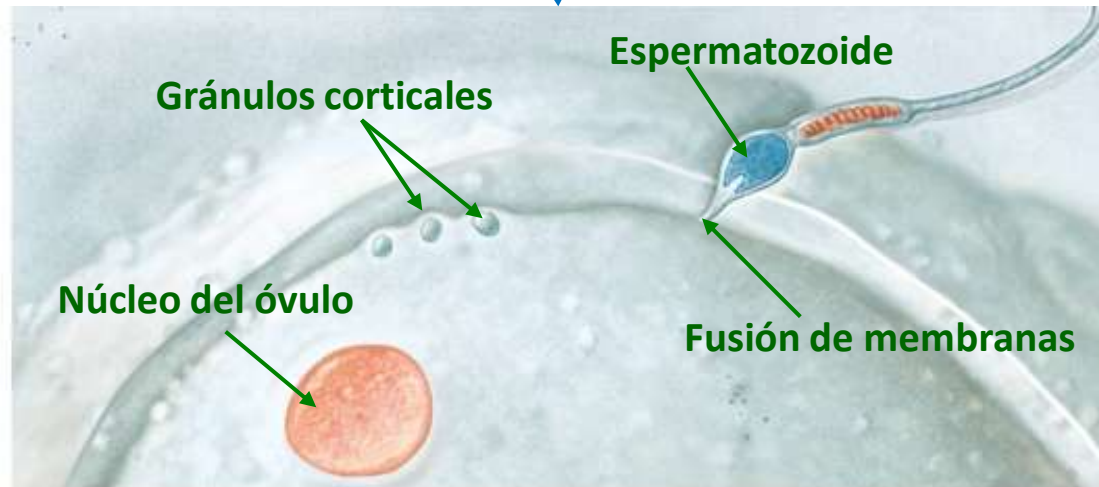
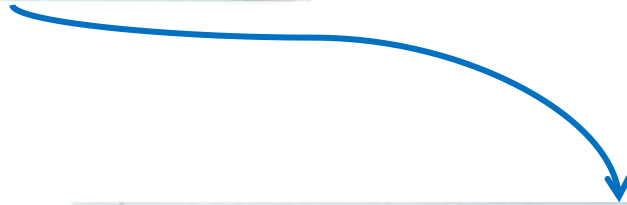
Penetración del espermatozoide



Activación del óvulo



Unión de núcleos o cariogamia



# PROCESO DE LA FECUNDACIÓN

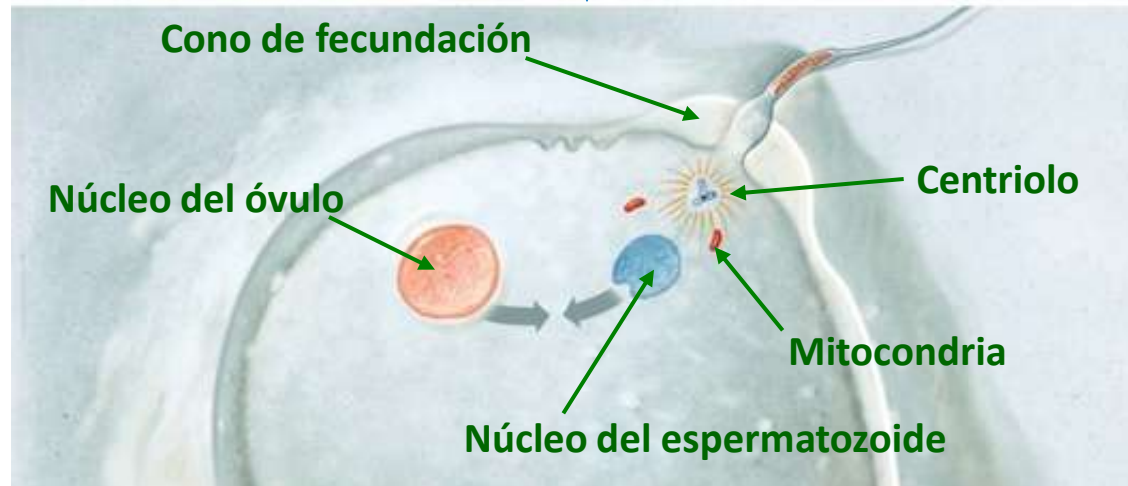
Penetración del espermatozoide



Activación del óvulo



Unión de núcleos o cariogamia





# PROCESO DE LA FECUNDACIÓN

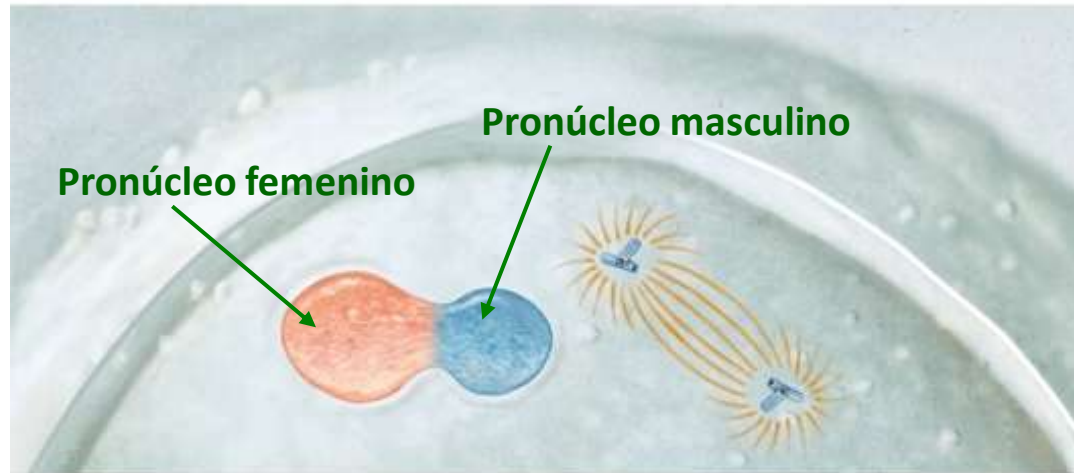
Penetración del espermatozoide



Activación del óvulo

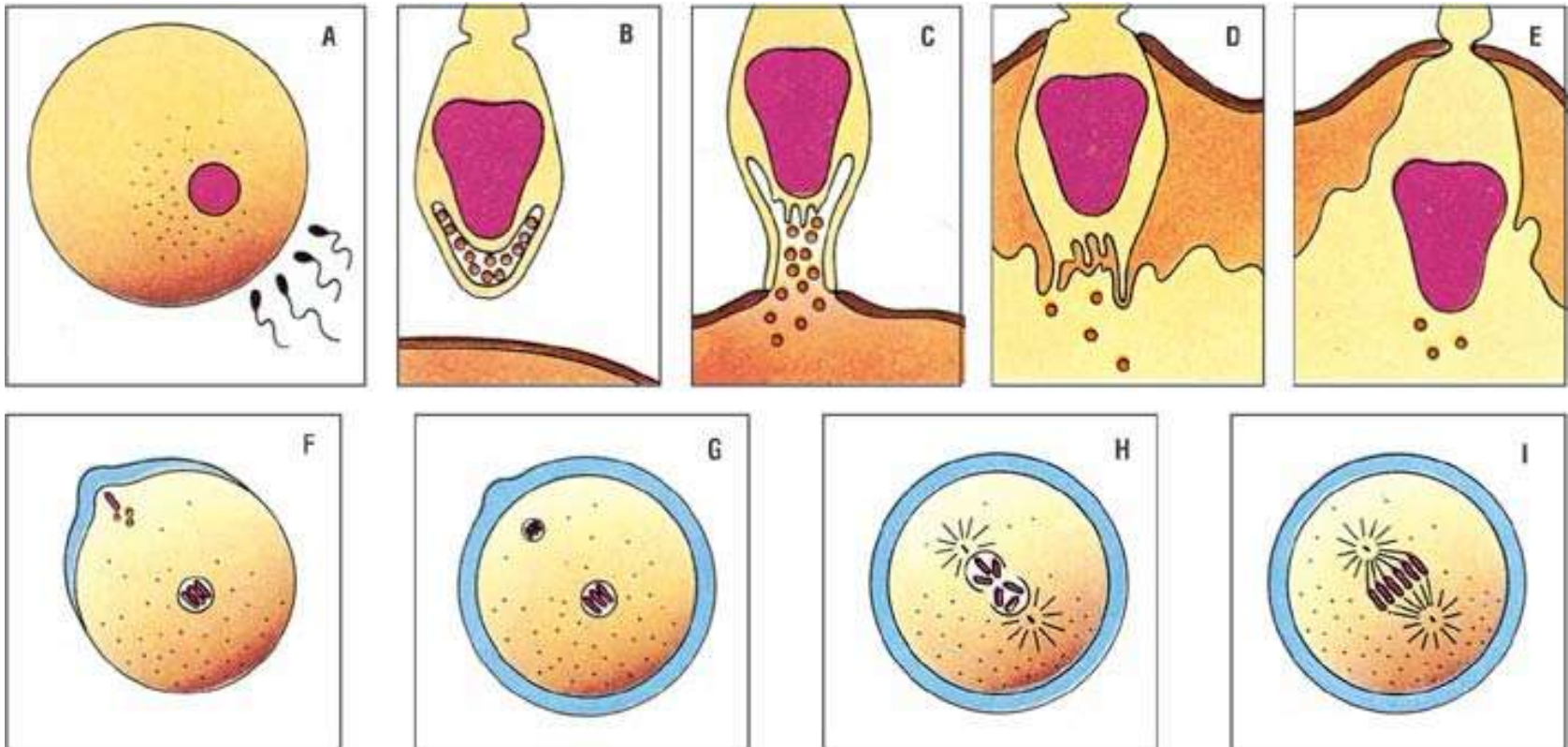


Unión de núcleos o cariogamia



# PROCESO DE LA FECUNDACIÓN

- (A-B) → Identificación de los gametos mediante **receptores específicos**.
- (C) → **Reacción acrosómica**. Los **enzimas hidrolíticos** de los **granos corticales** forma una **membrana de fecundación**.
- (D-E) → Introducción de la cabeza del espermatozoide. La entrada de **Na<sup>+</sup>** despolariza la membrana del óvulo e impide la unión de nuevos espermatozoides.
- (F-H) → Acercamiento de los **pronúcleos** masculino (n) y femenino (n), y la fusión de sus membranas o **cariogamia** formándose el **cigoto** (2n).
- (I) → 1ª división celular del huevo que lleva al **desarrollo** del embrión.



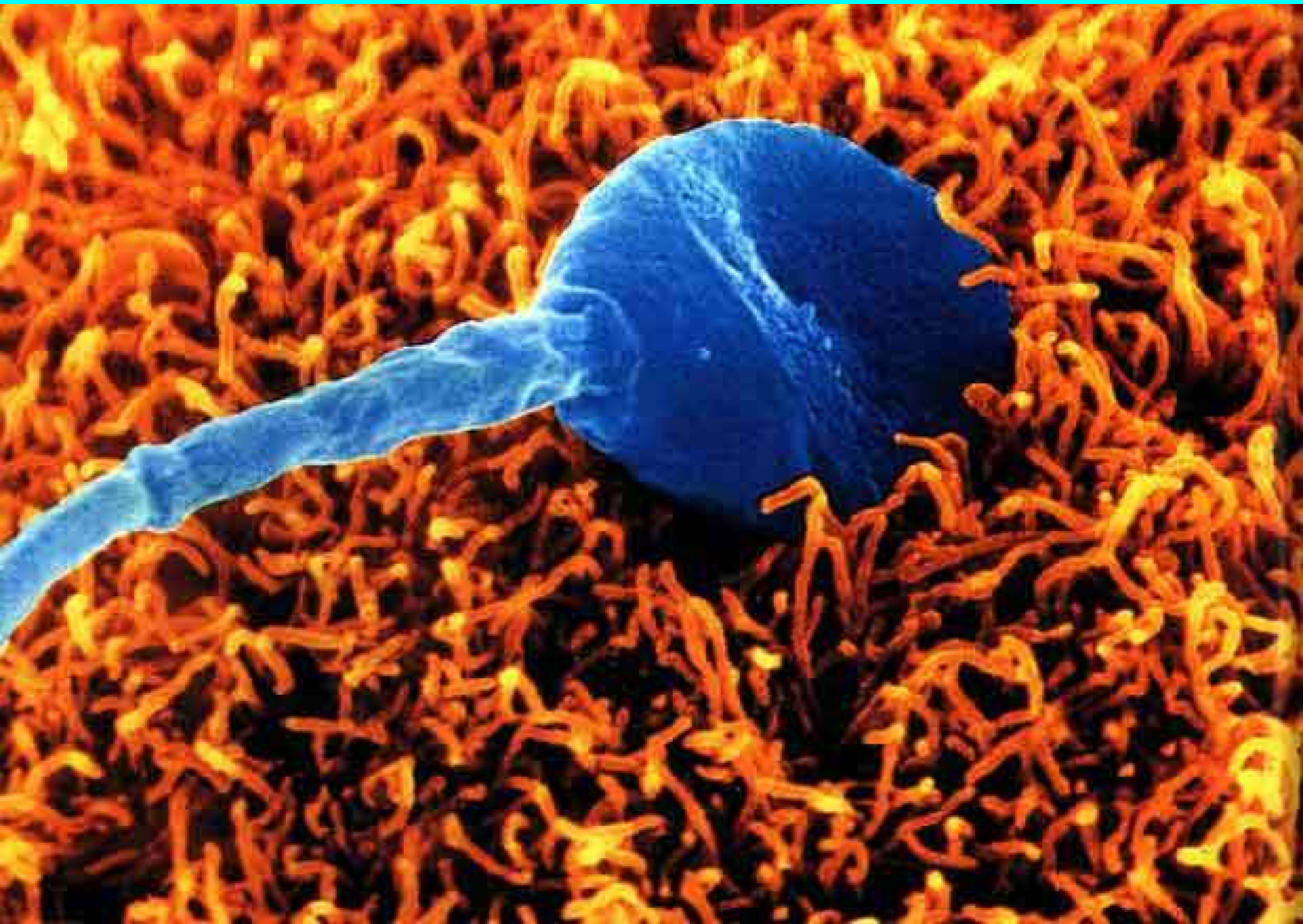


# LA FECUNDACIÓN





# LA FECUNDACIÓN





# FORMAS ESPECIALES DE REPRODUCCIÓN SEXUAL



# HERMAFRODITISMO Y PARTENOGENÉISIS

HERMAFRODITISMO



Pez payaso (*Amphiprion*)

PARTENOGENESIS



Molly (*Poecilia formosa*)



Lagarto cola de látigo (*Cnemidophorus*)

A partir de un óvulo sin fecundar



(abejas)

○ **Facultativa**

○ **Obligada**

{ **Cíclica**  
**Compleja**



(Rotíferos)





# PARTENOGENÉISIS FACULTATIVA DE LAS ABEJAS

La abeja reina en vuelo copula con el macho



Espermatozoides guardados en un receptáculo

si no se abre

machos haploides

zánganos

si se abre

hembras diploides

obreras  
reinas

(según la alimentación)



# CICLO VITAL DE LAS ABEJAS

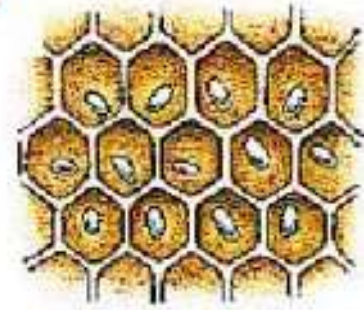


La abeja reina pone centenares de huevos al día que deposita en celdas

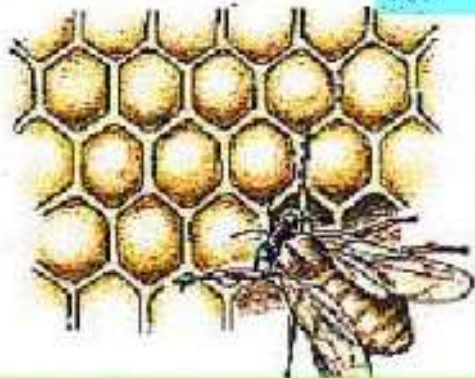
Las obreras nacen a los 21 días de huevos fecundados

Los zánganos nacen a los 24 días de huevos no fecundados

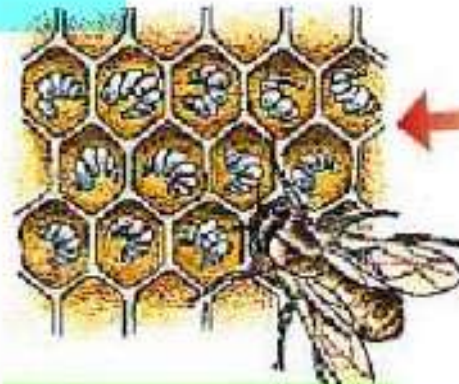
Las reinas nacen a los 16 días de huevos fecundados y son alimentadas con jalea real



Existen dos tipos de huevos: fecundados y sin fecundar



Las obrera sellan las celdas con cera y en su interior las larvas sufren metamorfosis



Las larvas crecen rápidamente alimentadas por la obreras



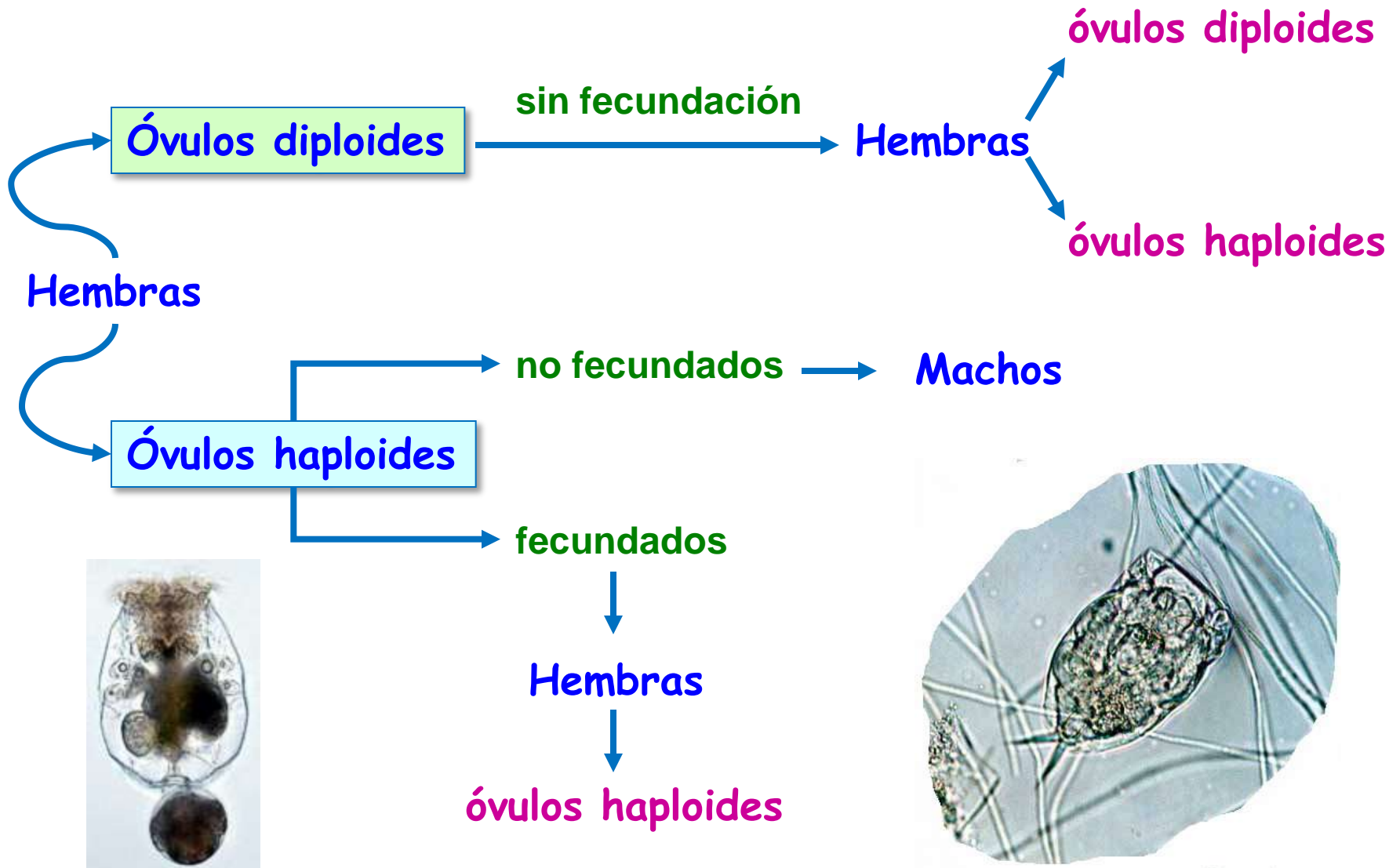
# PARTENOGENÉISIS FACULTATIVA DE LAS ABEJAS



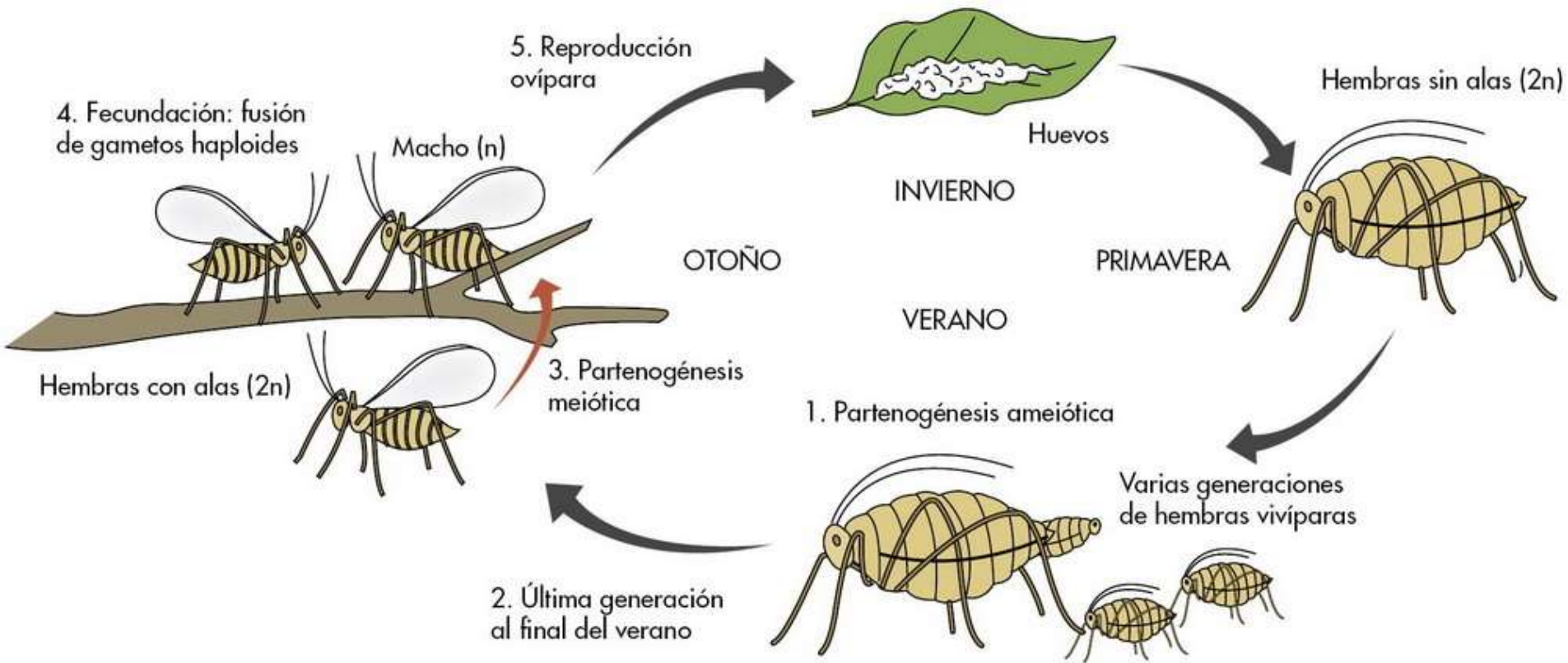
Abeja reina



# PARTENOGENÉISIS OBLIGADA CÍCLICA DE LOS ROTÍFEROS



# PARTENOGENÉNESIS DE LOS PULGONES



## La partenogénesis de los pulgones

Durante la primavera y el verano, los pulgones son exclusivamente hembras que se reproducen por partenogénesis. Durante el otoño, los óvulos sufren meiosis normal, y los individuos se aparean, reproduciéndose por anfigonia. Los huevos permanecen en estado «latente» durante el invierno y en la primavera siguiente, se desarrollarán, produciendo nuevamente hembras.



FIN