

UNIDAD Nº5 PRINCIPIOS DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL

Concepto de reproducción. Reproducción asexual y sexual. Tipos de reproducción asexual y sexual. Origen y migración de las células germinales. Gónadas en animales invertebrados y vertebrados. Gametogénesis: ovogénesis, espermatogénesis.



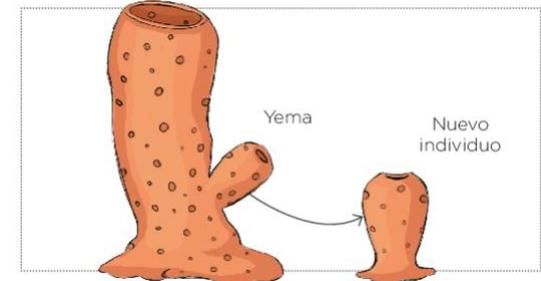
REPRODUCCIÓN



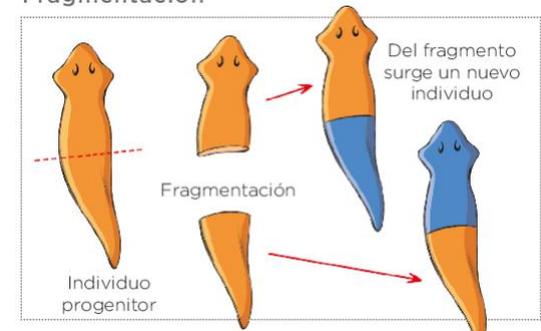
❖ Proceso biológico que permite formar nuevos organismos que van reemplazando a los que se mueren, posibilitando la continuidad de la especie y la transmisión de un patrón de ADN.



Tipos de Reproducción:
Asexual
Sexual



Fragmentación



TIPOS DE REPRODUCCIÓN

REPRODUCCIÓN ASEXUAL

- 1 Progenitor
- No hay órganos ni células sexuales (óvulos y espermatozoides)
- Los descendientes son idénticos al progenitor. Se denominan Clones.
- Proceso simple, directo y rápido
- Tipo de división celular: Mitosis
- Se produce un crecimiento vegetativo mediante mitosis

REPRODUCCIÓN SEXUAL

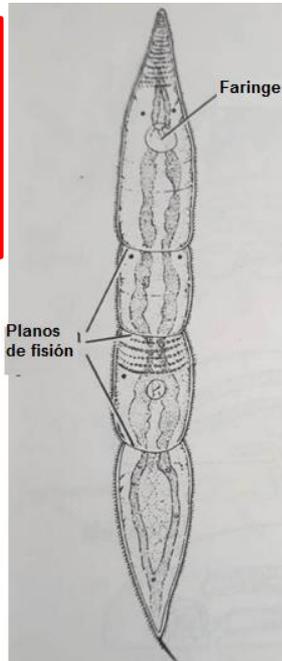
- 2 progenitores
- Producción de células sexuales
- Genera variabilidad genética
- Proceso complejo
- Tipo de división celular: Meiosis
- Las células germinales que forman los gametos: óvulos y espermatozoides, forman la línea germinal.

FORMAS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL

**Fisión
Transversal
Ej. Catenúlido**



Los nuevos individuos formados permanecen unidos unos a otros formando una cadena hasta que maduran.



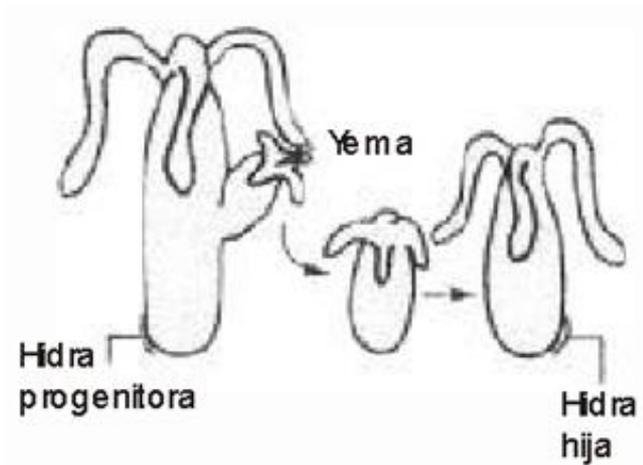
Fisión: el cuerpo del progenitor se divide por mitosis en dos partes iguales, cada una de las cuales crece hasta formar un individuo semejante al progenitor.



**Fisión longitudinal ej.
Anémona gregaria**



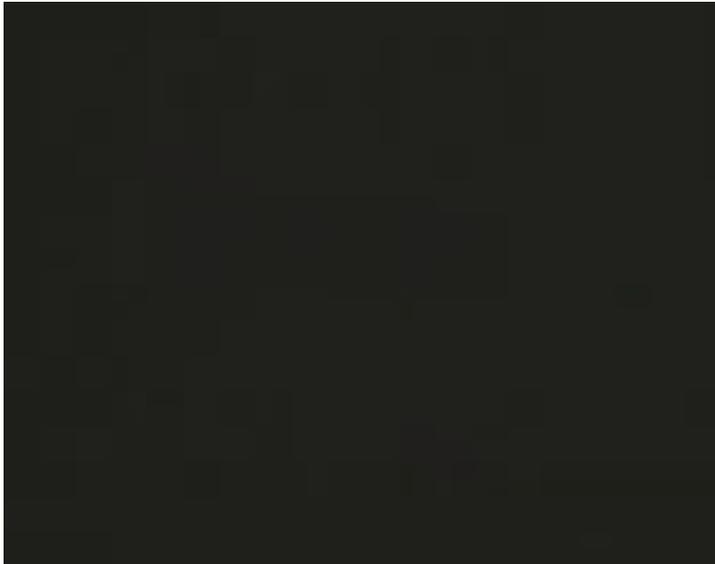
FORMAS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL



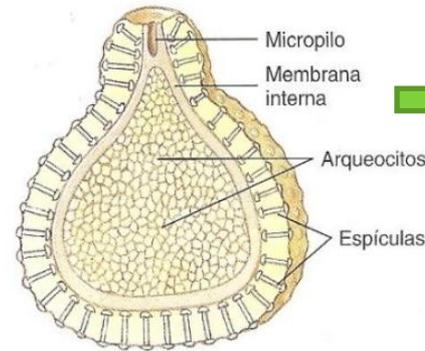
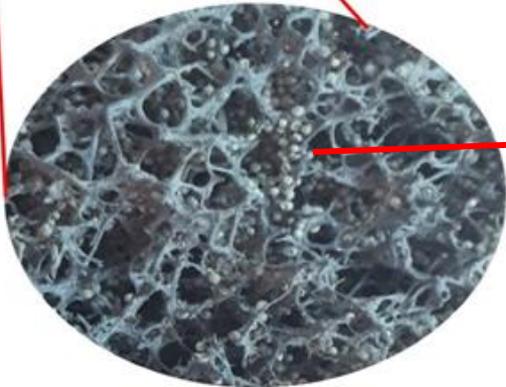
Gemación



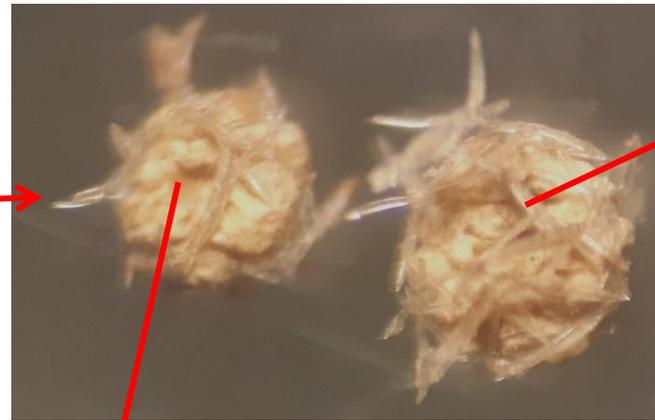
El individuo nuevo surge como una yema externa desde el progenitor, desarrolla órganos semejantes al parental. Puede desprenderse o quedar unido al cuerpo del progenitor formando colonias. Ej. Cnidarios, Poríferos.



Formas de reproducción asexual: Gemulación en poríferos (esponjas)



Sección transversal de una gémula



Espículas que rodean la gémula

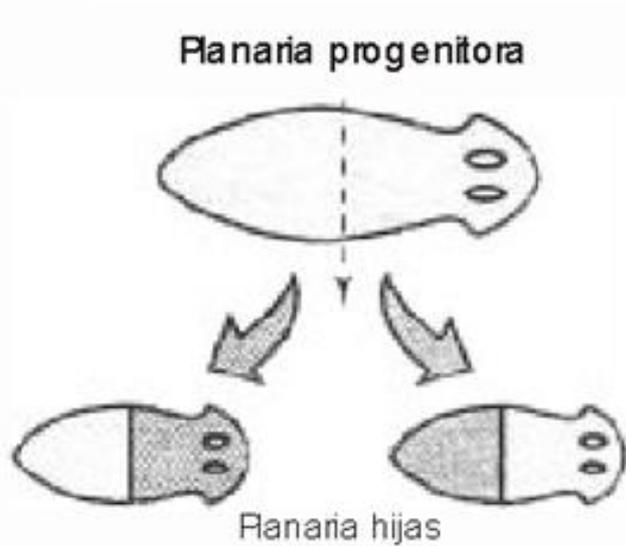
Micropilo

Gémulas

Gemulación: es la formación de un individuo nuevo a partir de una gémula, es decir un agregado de células totipotentes rodeado por una cápsula proteica.

- ❖ Forman un mecanismo de supervivencia ante las duras condiciones invernales.
- ❖ Medio de colonización de nuevos hábitats

FORMAS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL: FRAGMENTACIÓN EN PLATELMINTOS EJ. PLANARIAS



Fragmentación



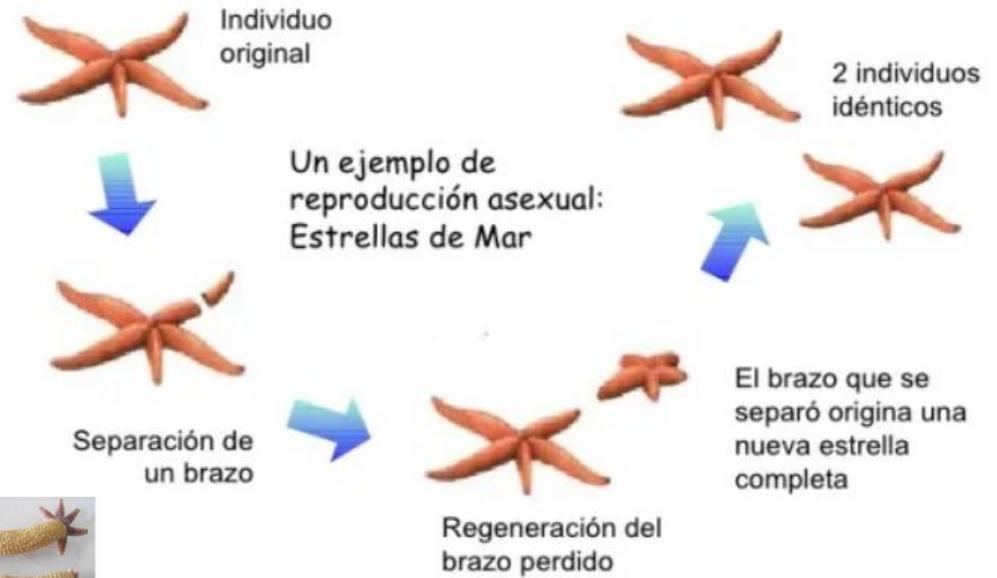
A partir de fragmentos del cuerpo del progenitor se pueden formar nuevos individuos semejantes al parental.



<https://www.youtube.com/watch?v=ahS4nuFbjb4>



FORMAS DE REPRODUCCIÓN ASEJUAL: FRAGMENTACIÓN EJ. ESTRELLA DE MAR



Figuras 1a-m. Distintos tipos de cortes hechos para explorar el potencial regenerativo de *L. guildingii*. a) "Cometas" provenientes de brazos de diferentes tamaños. b) Discos centrales en regeneración. c) Cometas de fragmentos de diferente longitud. d) Fragmentos rectangulares. e) Fragmentos cuadrados, incapaces de regenerar. f) Cortes en forma triangular con un fragmento de disco central. g) Cortes diagonales regeneraron organismos orientados perpendicularmente. h) Cortes longitudinales que no formaron nuevos organismos. i) Estrella después de 40 días. j) Estrella separada del brazo original, la flecha señala un nuevo brazo. k) Puntas en regeneración indicadas por flechas. l) Pequeños brazos regenerados *de novo*. m) Nueva estrella después de 32 días, la flecha indica la boca. Barra de escala: 2 cm.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA REPRODUCCIÓN ASEJUAL

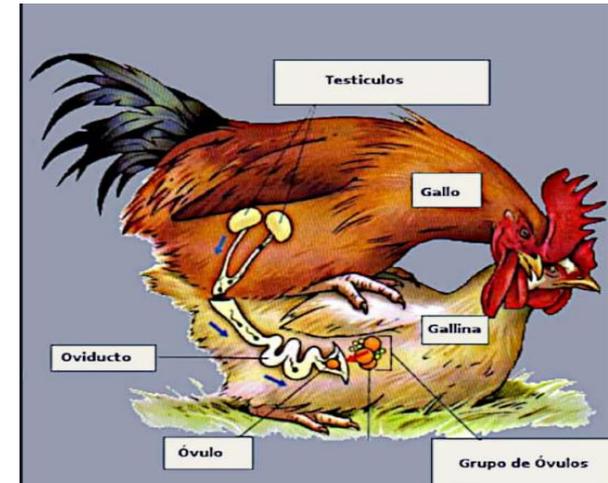
Ventajas Reproducción asexual

- ❖ Es rápida y simple
- ❖ No requiere la producción de células sexuales
- ❖ Permite que un individuo aislado pueda dar lugar a nuevos descendientes a veces a muchos de ellos, aunque siempre genéticamente idénticos a si mismo y entre ellos.

Desventajas de la reproducción asexual

- ❖ Ausencia de variabilidad genética
 - ❖ La especie evoluciona a un ritmo mucho mas lento y mucho menos efectivo
 - ❖ La menor variabilidad genética le puede impedir una rápida adaptación a un entorno cambiante.
- 

FORMA DE REPRODUCCIÓN SEXUAL: BIPARENTAL



Reproducción Biparental



Es la producción de descendientes a partir de la unión de gametos procedentes de dos progenitores (macho y hembra) genéticamente distintos



FORMA DE REPRODUCCIÓN SEXUAL: BIPARENTAL



- ❖ Los individuos progenitores son de diferente sexo: macho y hembra
- ❖ Un **organismo dioico o gonocorísticos** es aquél en que los gametos masculinos y femeninos son portados por individuos distintos de la misma especie. Hay machos y hembras.
- ❖ Presentan gónadas, órganos que producen células germinales.
- ❖ En los vertebrados las células germinales primordiales se originan a partir del endodermo del saco vitelino y luego migran al interior de las gónadas
- ❖ La gónada masculina se denomina **testículo** que producen células sexuales denominadas espermatozoides mediante el proceso de espermatogénesis.
- ❖ La gónada femenina se denomina **ovario** que produce células sexuales denominada óvulos.

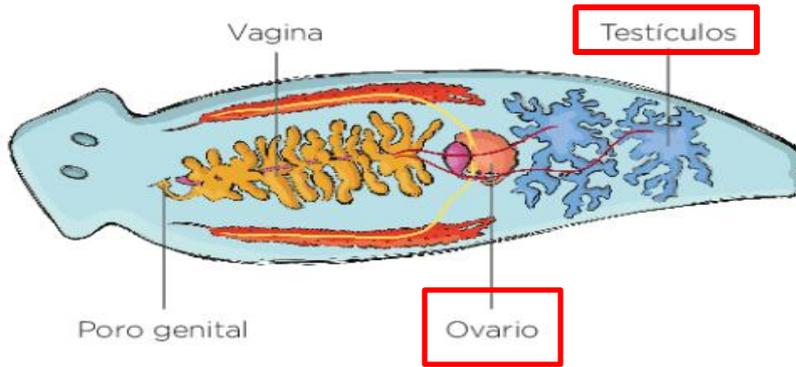


FORMAS DE REPRODUCCIÓN SEXUAL: HERMAFRODITISMO

Hermafrodita:

- ❖ Organismo con órganos reproductores funcionales masculinos y femeninos
- ❖ Son **monoicos**: mismo individuo posee órganos tanto masculinos como femeninos
- ❖ Puede ser espontáneo o secuencial
- ❖ Ej. platelmintos, hidroideos, anélidos, gasterópodos pulmonados, peces.

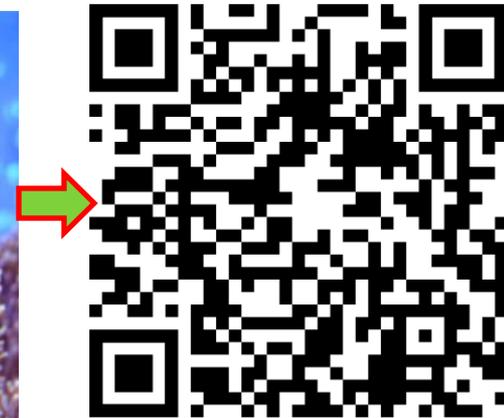
Platelmintos:
planaria



Anélidos: lombriz de tierra

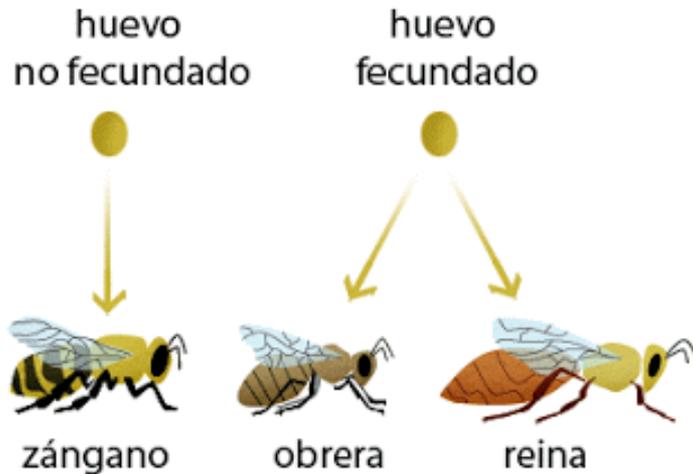
Hermafroditismo secuencial:

alternar los roles sexuales con su pareja reproductiva. Cambia de sexo. Si el organismo es macho y después se transforma en hembra es **protándrico**, si es hembra y después se transforma en macho, es un organismo **protógino**.



Hermafroditismo
secuencial protándrico
en el Pez payaso

FORMAS DE REPRODUCCIÓN SEXUAL: PARTENOGENÉNESIS



Apareamiento de abejas

Partenos: virgen, *génesis*: origen. Entonces la partenogénesis significa reproducción virginal.

- ❖ Es el desarrollo de un embrión a partir de un óvulo sin fecundar o sin que haya unión de los pronúcleos masculino y femenino.
- ❖ Puede ser accidental o habitual, según se produzca esporádicamente o regularmente en el ciclo biológico de alguna especie.
- ❖ Tipos:
 - ❖ -Partenogénesis ameiótica: óvulo se divide por mitosis. Ej. platelmintos, rotíferos, crustáceos, insectos
 - ❖ -Partenogénesis meiótica: óvulo se divide por meiosis. Ej, **abejas, avispas, hormigas.**
- ❖ La principal ventaja de la **partenogénesis en biología** se atribuye a la **supervivencia de las especies**, permitiendo la evolución de las mismas.

FORMAS DE REPRODUCCIÓN SEXUAL: PARTENOGENÉISIS EN LAGARTIJAS

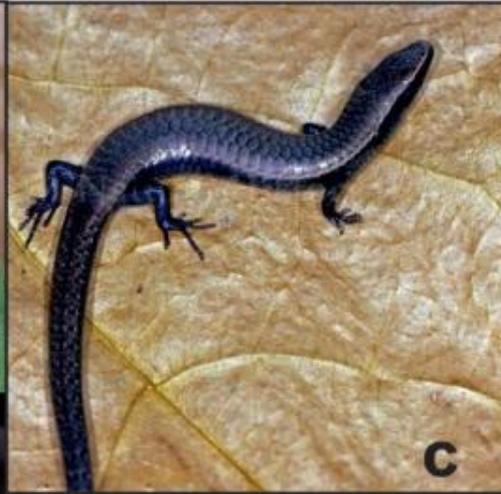


Figura 4: Especies partenogenéticas sin origen híbrido: A) *Lepidodactylus lugubris* (geco).
B) *Varanus komodoensis* (dragón de komodo).
C) *Gymnophthalmus underwoodi* (gimnoftálmido).

❖ Cada hembra produce hijas hembras sin intercambio de material genético con los machos

❖ En la progenie todos los individuos son hembras con el mismo contenido genético de la madre. Clones.

❖ Se conocen más de 40 especies partenogenéticas

❖ A pesar de que no hay variabilidad genética, **la partenogénesis asegura la continuidad de una especie sin que tener que contar con el aporte genético de los machos.**

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL

Ventajas de la reproducción sexual

- La gran cantidad de variación que presentan sus genes los hace menos susceptibles a las enfermedades.
- Garantiza una mezcla de la reserva genética de la especie
- Permite a algunos individuos estar más preparados para la supervivencia y les proporciona un mecanismo para la adaptación selectiva

Desventajas de la reproducción sexual

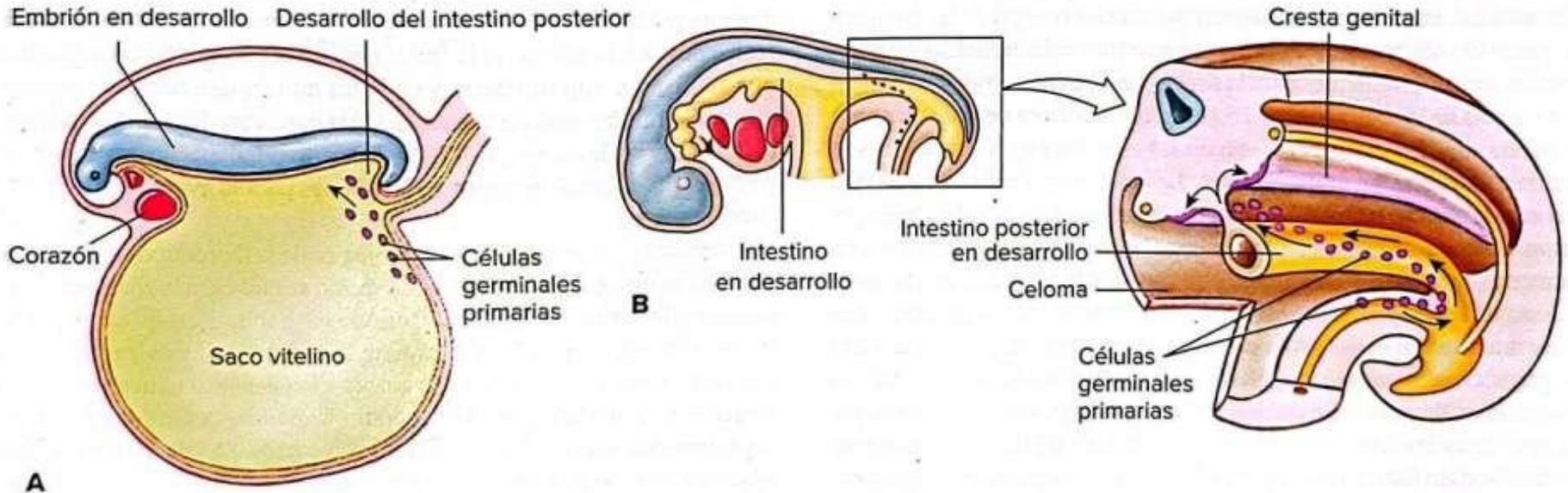
- Produce un menor número de crías
- Normalmente requiere la presencia de un segundo individuo, implica buscar una pareja
- Mayor complejidad del genoma que puede desarrollar dos versiones diferentes pero compatibles.
- Producen muchos gametos y en los machos a menudo se pierden.

Formación de las células reproductoras

- En **invertebrados** las células germinales se desarrollan directamente a partir de células somáticas.
- En **vertebrados** las células germinales se originan a partir de sus precursoras, las células germinales primordiales, se originan al comienzo del desarrollo embrionario, generalmente en el endodermo y luego migran hasta las gónadas para iniciar la gametogénesis.

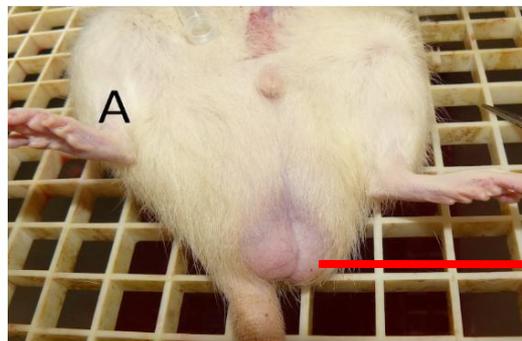
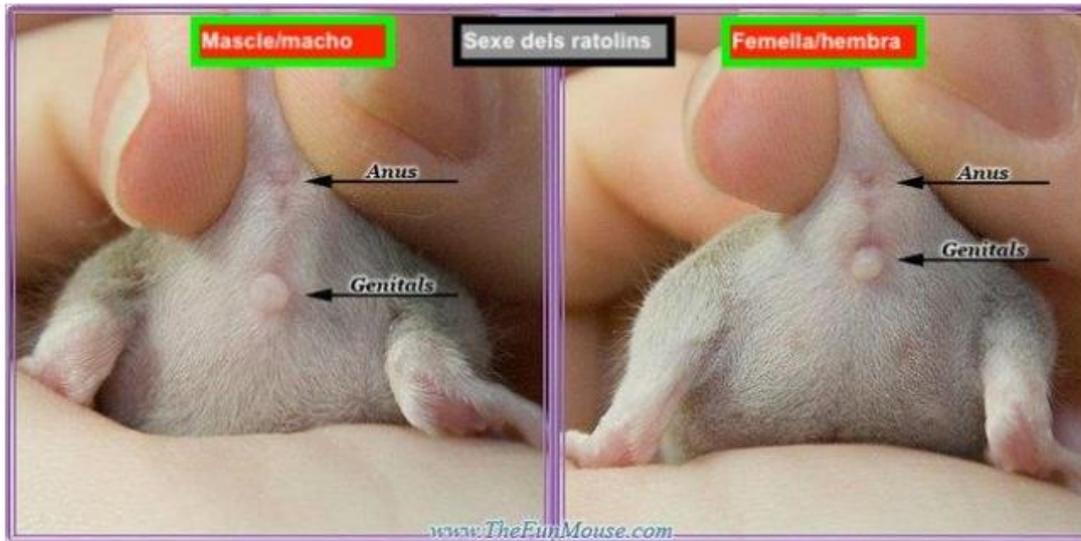


MIGRACIÓN DE LAS CÉLULAS GERMINALES PRIMARIAS EN LOS MAMÍFEROS

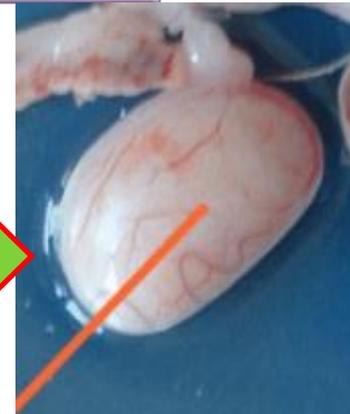


- ❖ Las células germinales primordiales se forman a partir del endodermo del saco vitelino.
- ❖ Migran desde el saco vitelino hasta la zona donde se desarrolla el tubo digestivo
- ❖ En el embrión humano, la migración se completa hacia el final de la quinta semana de gestación.

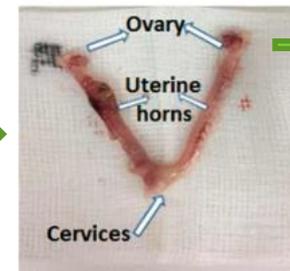
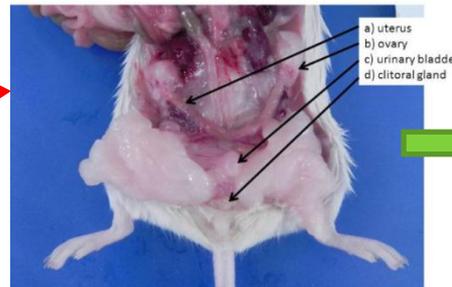
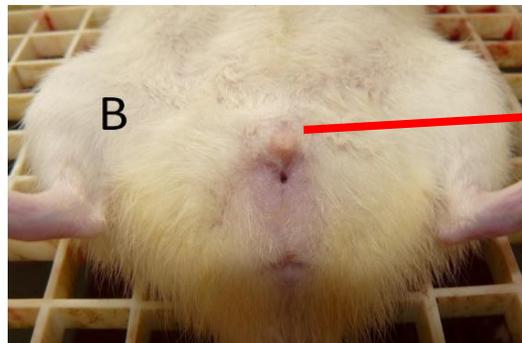
GÓNADAS EN VERTEBRADOS



Saco escrotal



Testículos:
gónada masculina



Ovarios:
gónada femenina

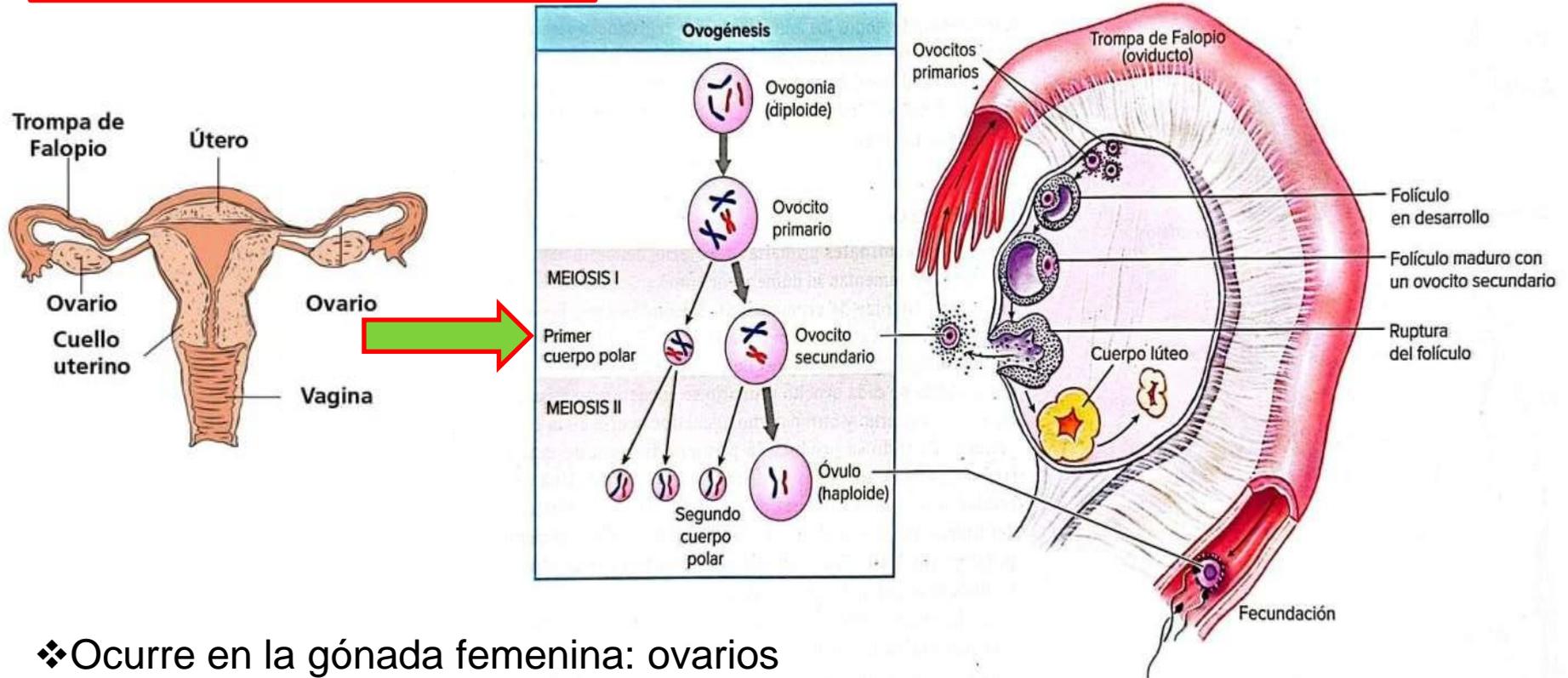
GAMETOGENESIS



Proceso mediante el cual, las células germinales se diferencian en gametos masculino (espermatozoide) y femenino (óvulo).

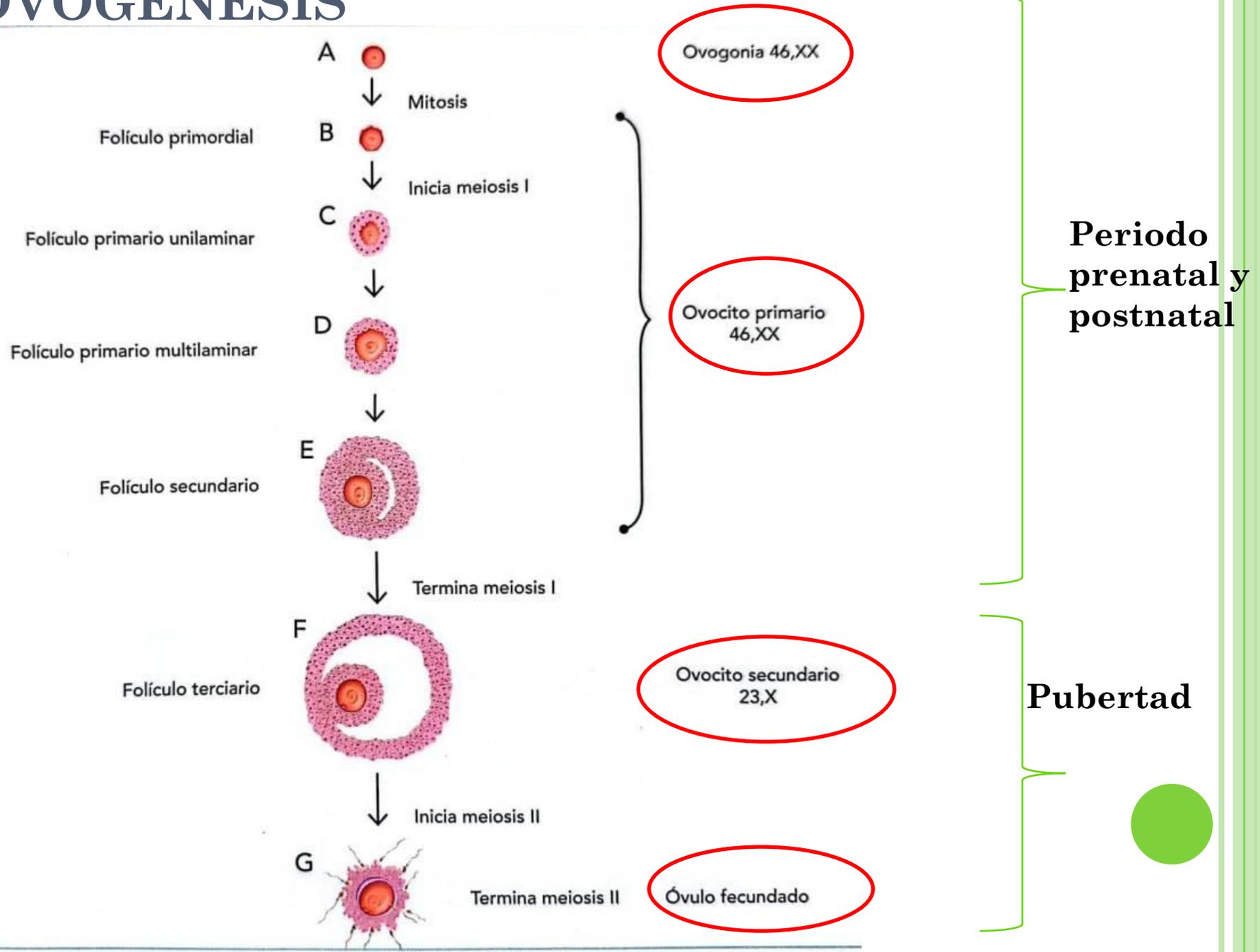


OVOGENESIS



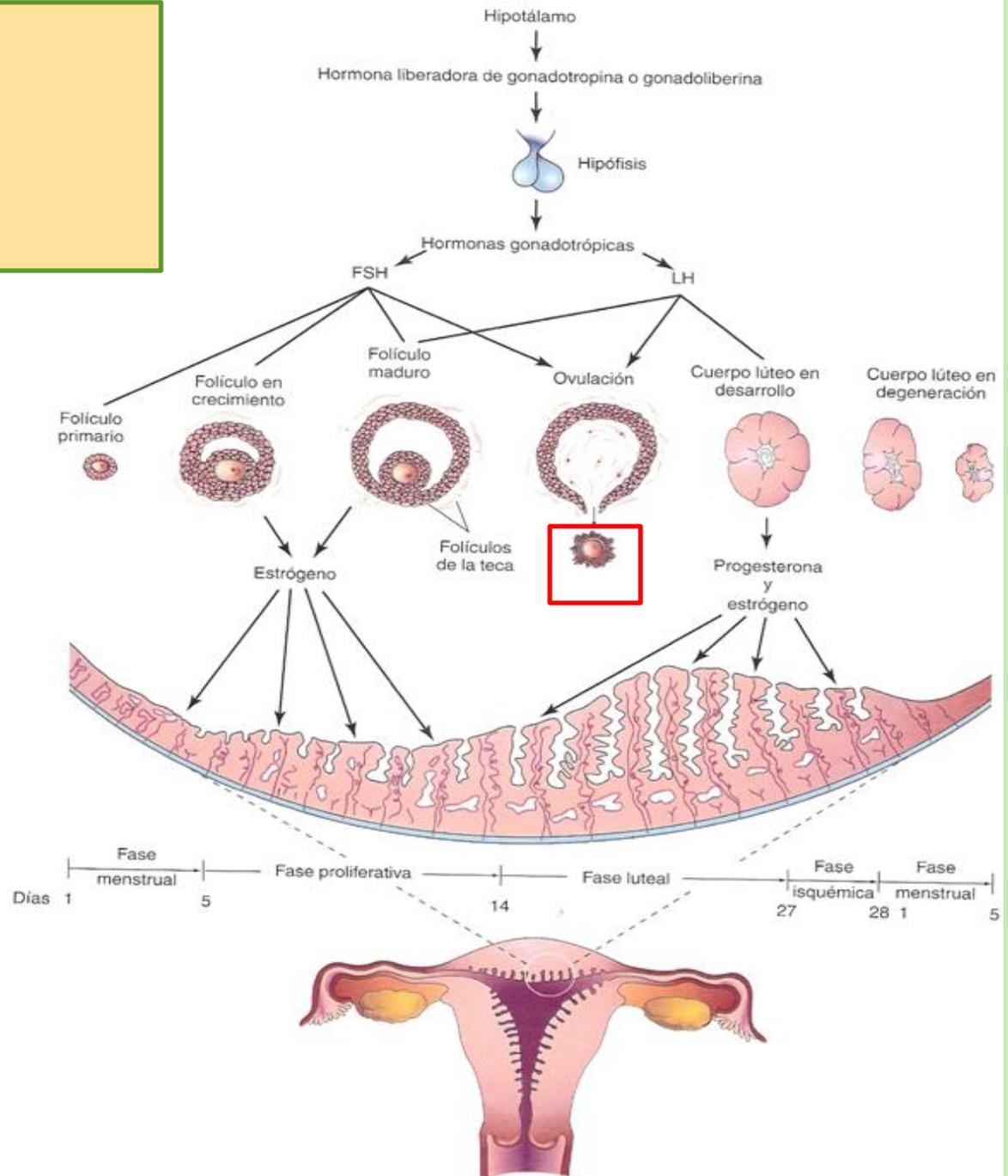
- ❖ Ocurre en la gónada femenina: ovarios
- ❖ Se inicia en el periodo embrionario y finaliza en la menopausia o climaterio.
- ❖ Las ovogonias u oogonias (células germinales primarias) se transforman en **ovocitos maduros(OVULOS)**.
- ❖ Esta regulado por hormonas secretadas en el hipotálamo, la adenohipófisis y en el propio ovario (folículo estimulante, luteinizante, progesterona, estrógeno).

OVOGENESIS

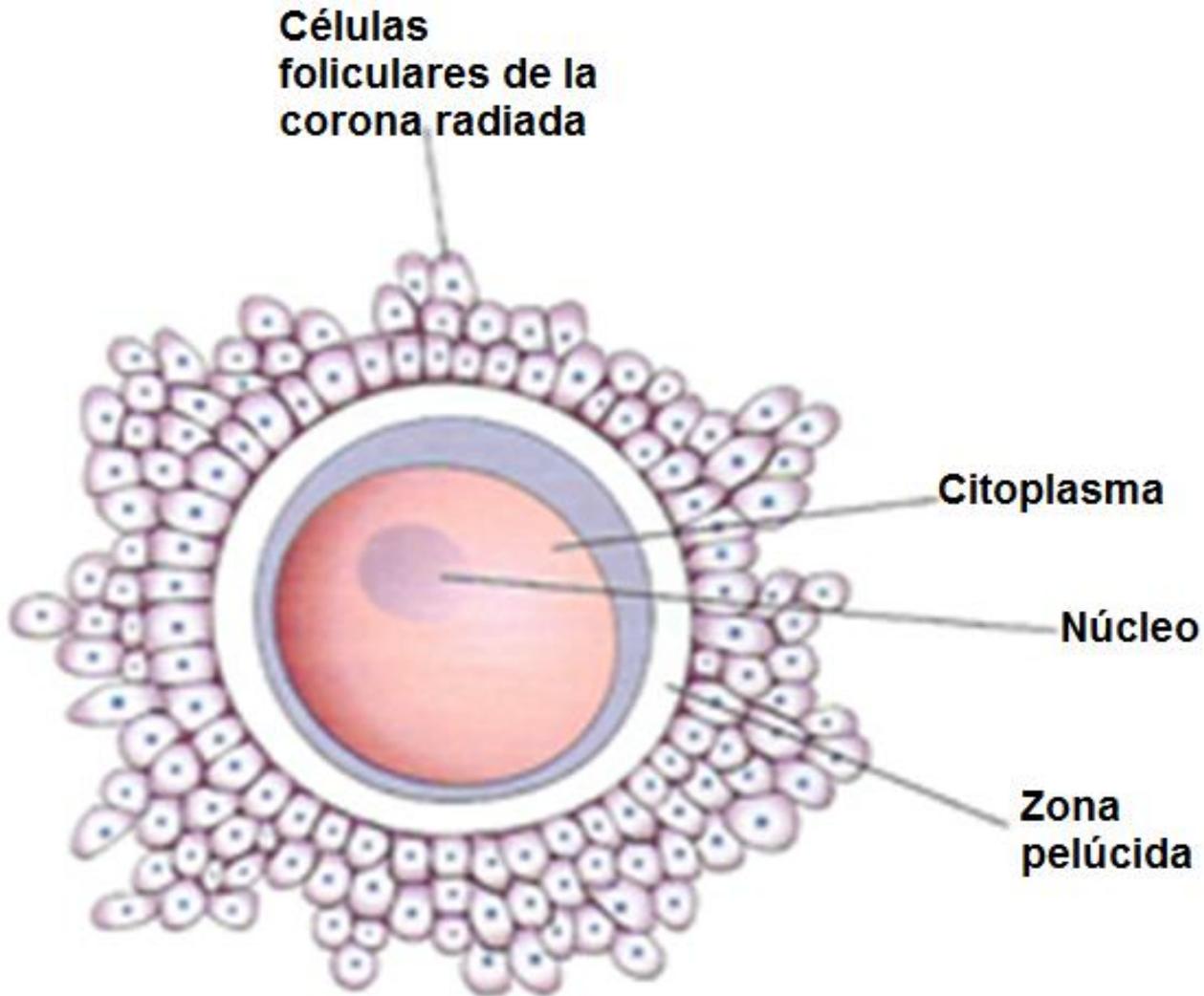


OVULACION

❖ Es un proceso mediado por hormonas cuyo resultado es la liberación del **ovocito secundario**.



OVULO

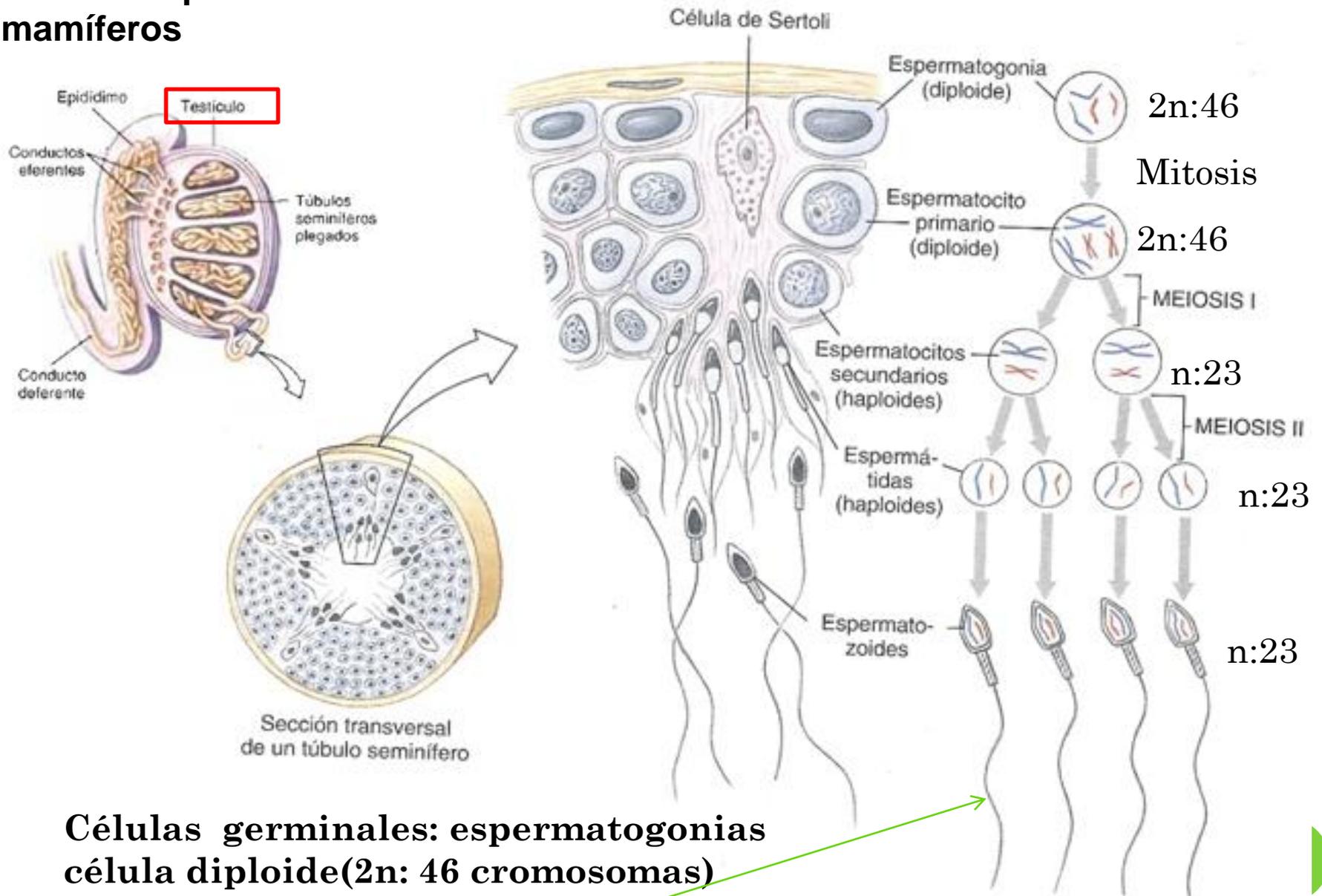


ESPERMATOGENESIS

- ❖ Es un proceso que ocurre en los túbulos seminíferos de los testículos, mediante el cual las espermatogonias se transforman en espermatozoides maduros.
- ❖ En mamíferos(hombre),se inicia en la pubertad y continua durante toda la vida adulta del varón.

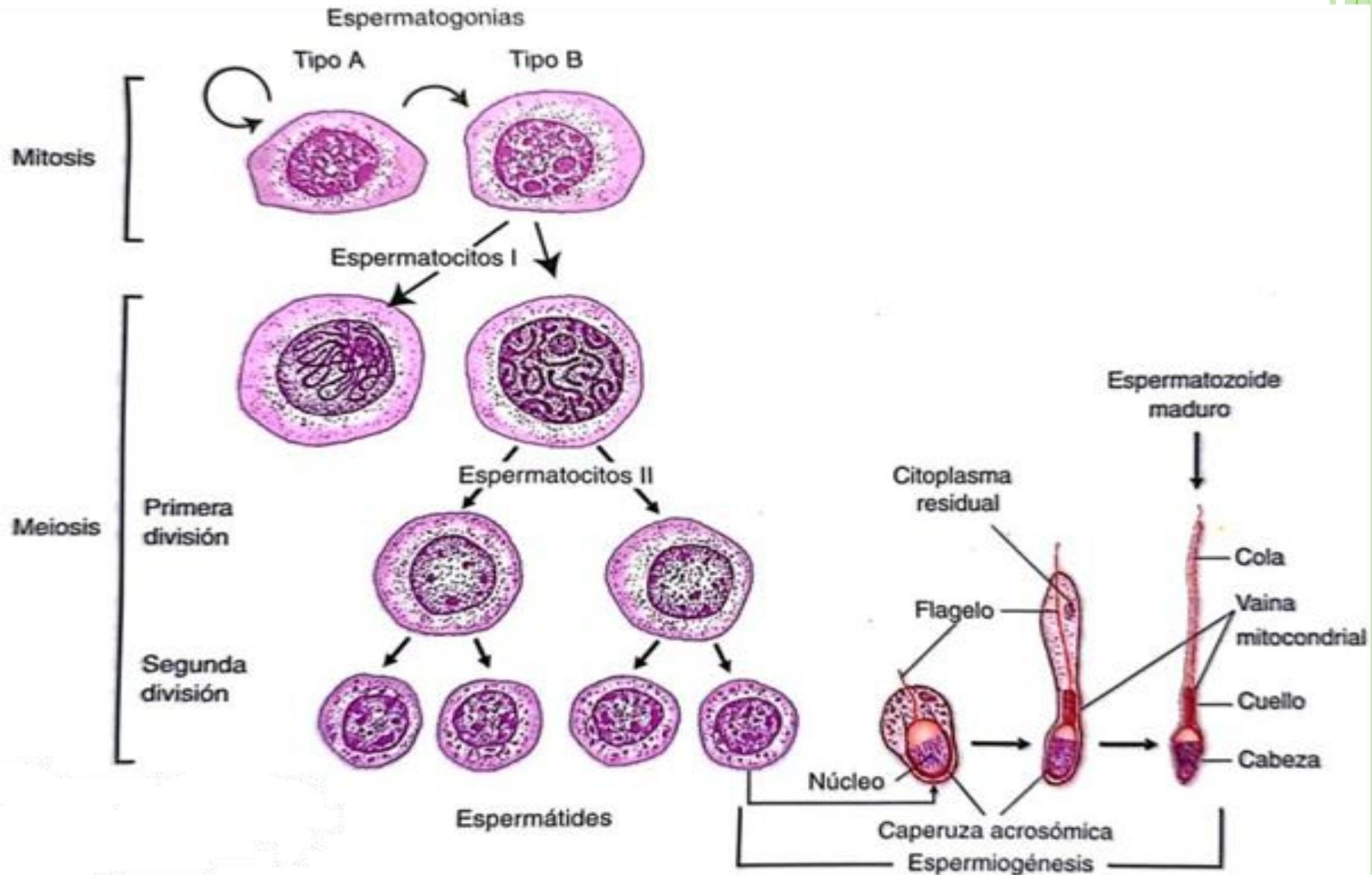


Sistema reproductor de vertebrados: mamíferos

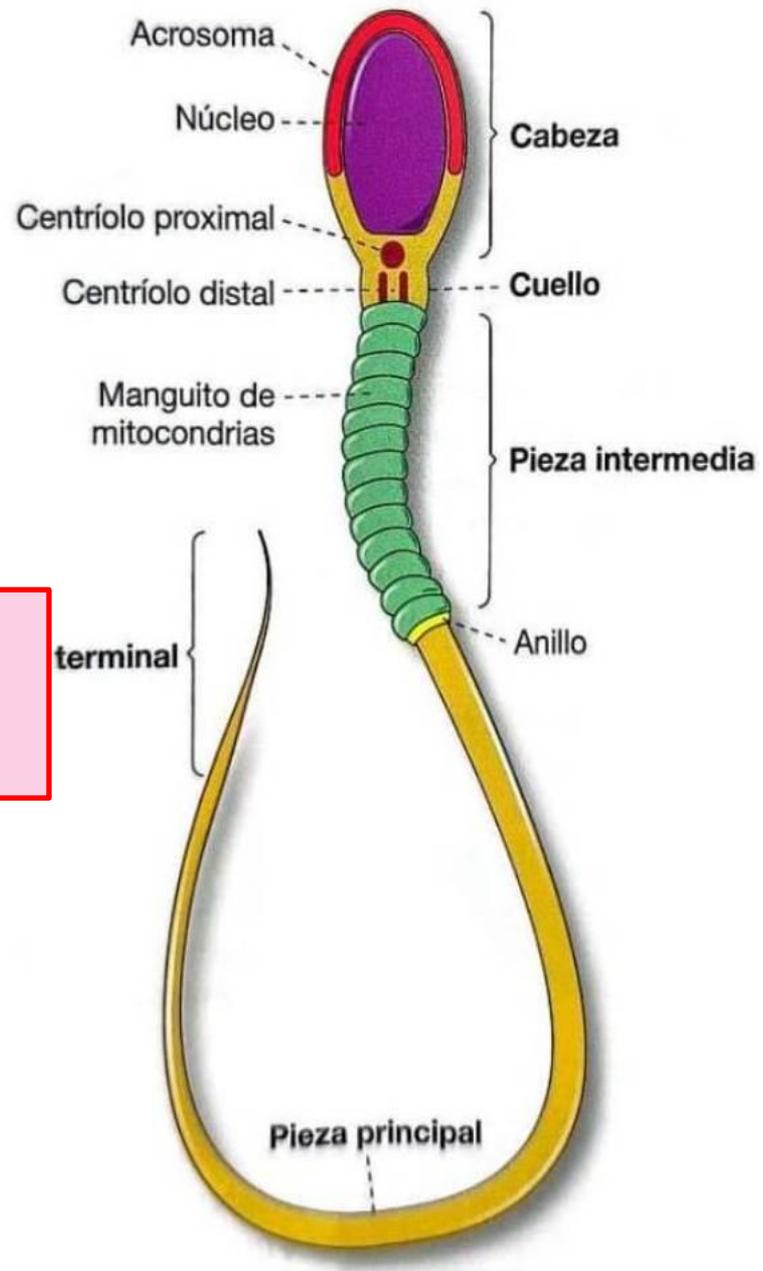


Células germinales: espermatogonias
célula diploide(2n: 46 cromosomas)
Célula sexual: **espermatozoide** (célula
haploide n:23cromosomas)

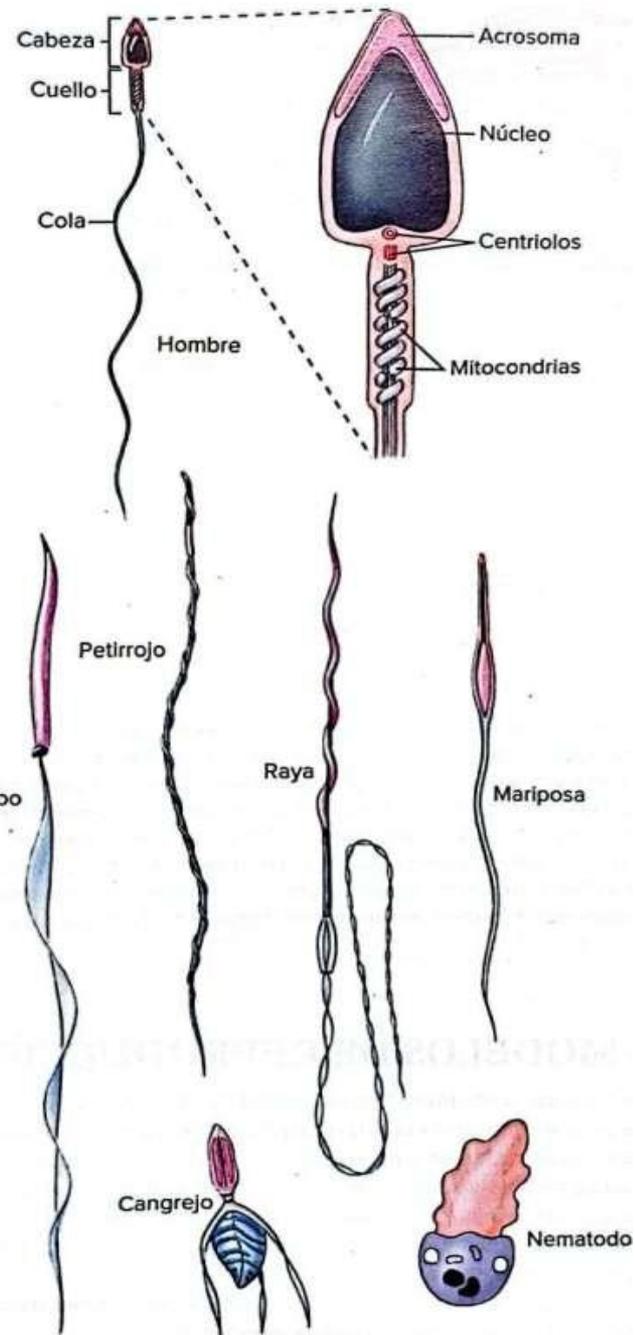
ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL PROCESO DE ESPERMATOGÉNESIS



Espermatozoide



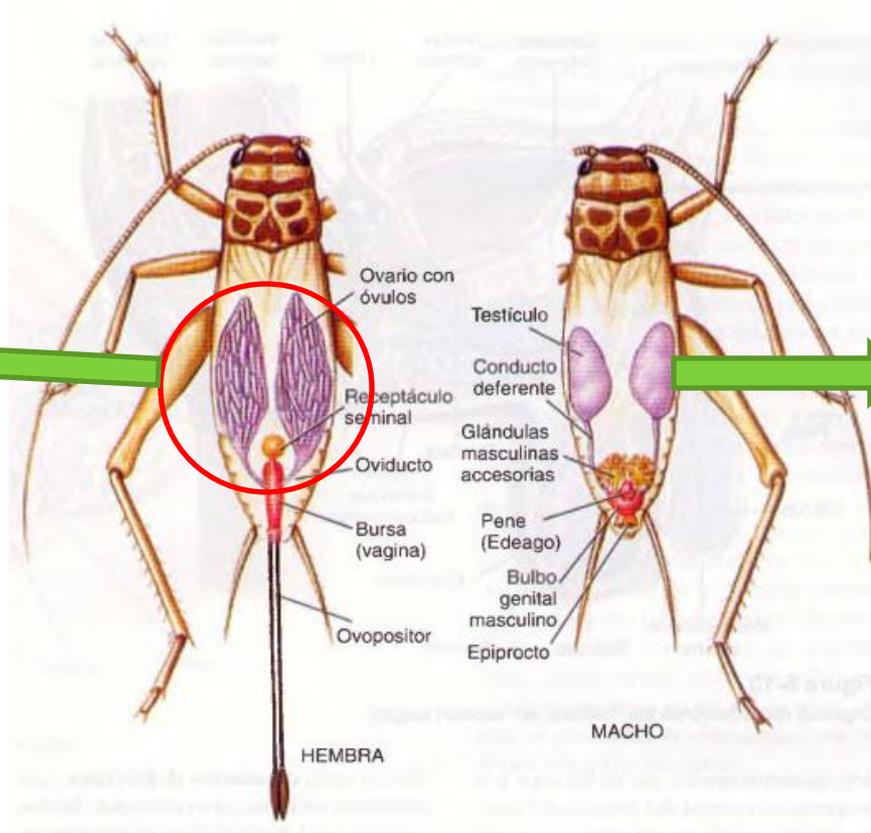
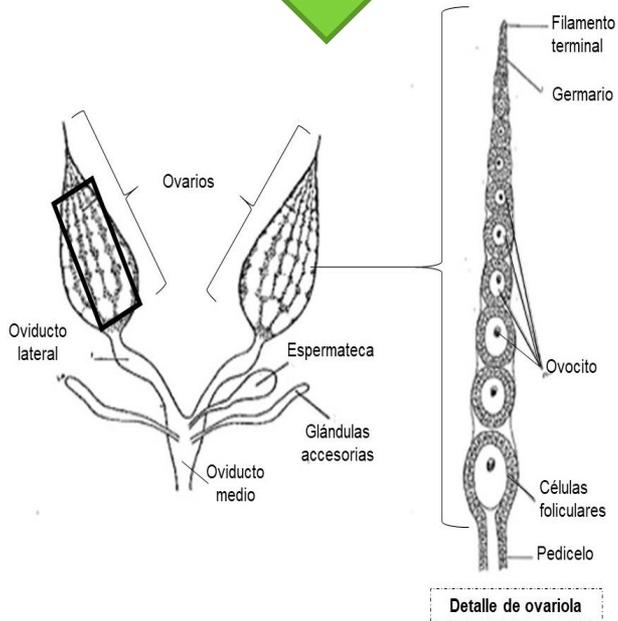
Diversidad de formas de Espermatozoides de algunos vertebrados e invertebrados.



SISTEMA REPRODUCTOR DE INVERTEBRADOS EJ. GRILLOS



Gónada femenina:
Ovarios



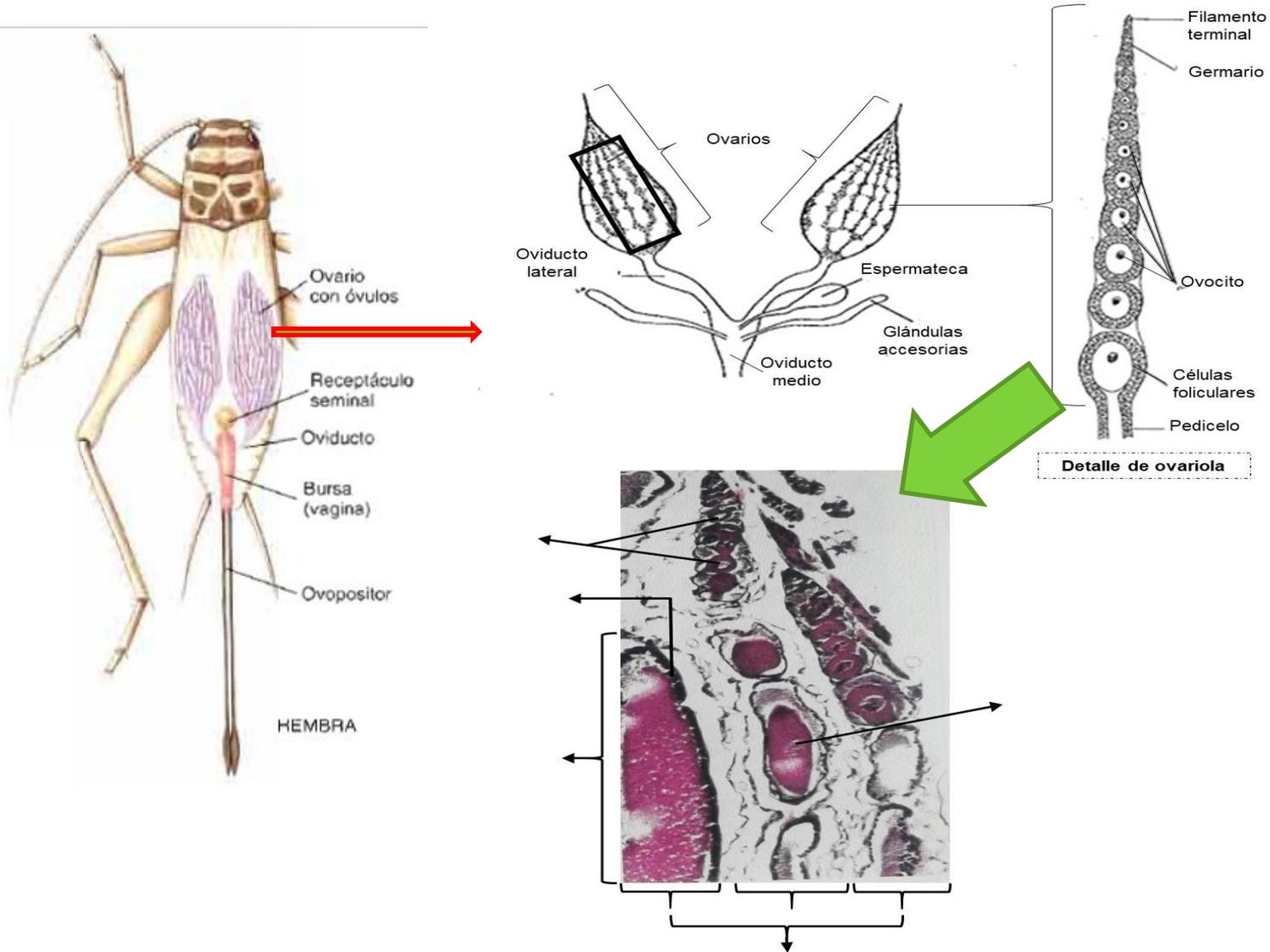
Testículos

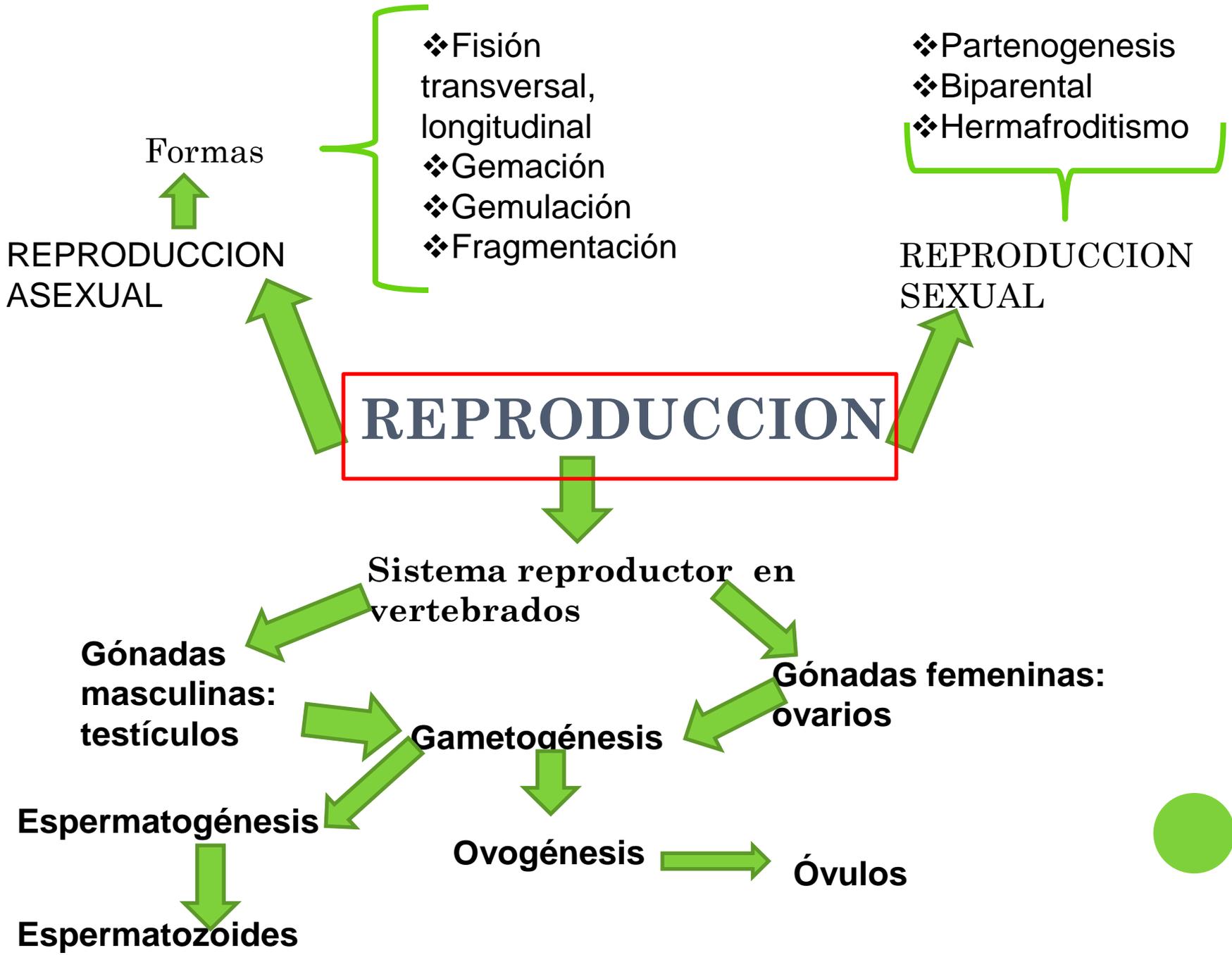


Copula



SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO DE LANGOSTA





BIBLIOGRAFÍA

- Baguña J, Ruiz Trillo I, Paps J, Riutort M. Origen y evolución de los ejes corporales y la simetría bilateral en animales. Capítulo 35:535-548.
- Brusca RC, W Moore, SM Shuster. 2016. Invertebrates 3° edición. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.
- Castro RJ. 1909. Temas de Biología Animal. Anatomía Funcional Comparada. Ed. OLYMPIA.
- **Hickman CP, SL Keen, DJ Eisenhour, A Larson, HI Anson. 2021. Principios integrales de Zoología. 18° edición. McGraw-Hill Interamericana.**
- Ruppert, E.E. y R. Barnes. 1995. Zoología de los Invertebrados. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana.