

TEMA 11

LA REPRODUCCIÓN EN ANIMALES

1. LOS TIPOS DE REPRODUCCIÓN EN LOS ANIMALES

- **Reproducción asexual:**

- Por escisión o fragmentación ([ver vídeo](#))
- Por gemación ([ver vídeo](#))

- **Reproducción sexual:**

- 1º Formación de los gametos
- 2º Fusión de los gametos
- 3º Desarrollo del cigoto o desarrollo embrionario

*CASO ESPECIAL: [LA CLONACIÓN](#) ([ver vídeo](#))

2. LA REPRODUCCIÓN SEXUAL: LA FORMACIÓN DE LOS GAMETOS

- Órganos productores = GÓNADAS
 - Gónadas masculinas: **Testículos**
 - Gónadas femeninas: **Ovarios**

Aparato reproductor masculino:

- Los espermatozoides se forman en los **túbulos**
- Los túbulos se reúnen en el **conducto deferente o vaso**
- El conducto deferente o vaso se dilata formando la **vesícula seminal** (almacén de los espermatozoides)
- El conducto deferente desemboca en la **uretra** (mamíferos) o **cloaca** (anfibios, reptiles y aves)

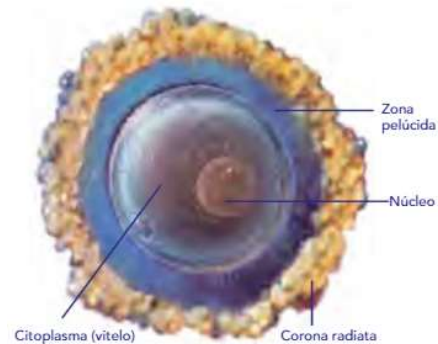
Aparato reproductor femenino:

- El óvulo está rodeado de **células que lo protegen y regulan su maduración con hormonas**:
 - **Foliculares** en anfibios
 - **Folículo de Graff** en mamíferos
- En la ovulación, los óvulos salen del ovario y pasan al **oviducto**
- El oviducto se ensancha en:
 - **Útero** (en mamíferos y otros animales)
 - **Vagina**
- Hay especies de invertebrados **almacenan los espermatozoides en un saco o receptáculo seminal**

- **MORFOLOGÍA DE LOS GAMETOS:**

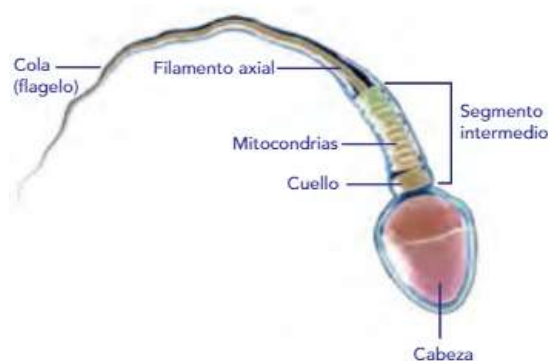
- A) **Morfología del óvulo:**

- Forma esférica
- Con núcleo desplazado en posición excéntrica (llamado VESÍCULA GERMINATIVA)
- El citoplasma contiene sustancias de reserva (VITelo que nutre al embrión)
- El vitelo se distribuye de forma no homogénea:
 - Polo animal (PA): con el núcleo
 - Polo vegetativo (PV): con el vitelo
- Alrededor de la membrana plasmática:
 - Zona pelúcida: zona más clara
 - Corona radiata: capa de células foliculares



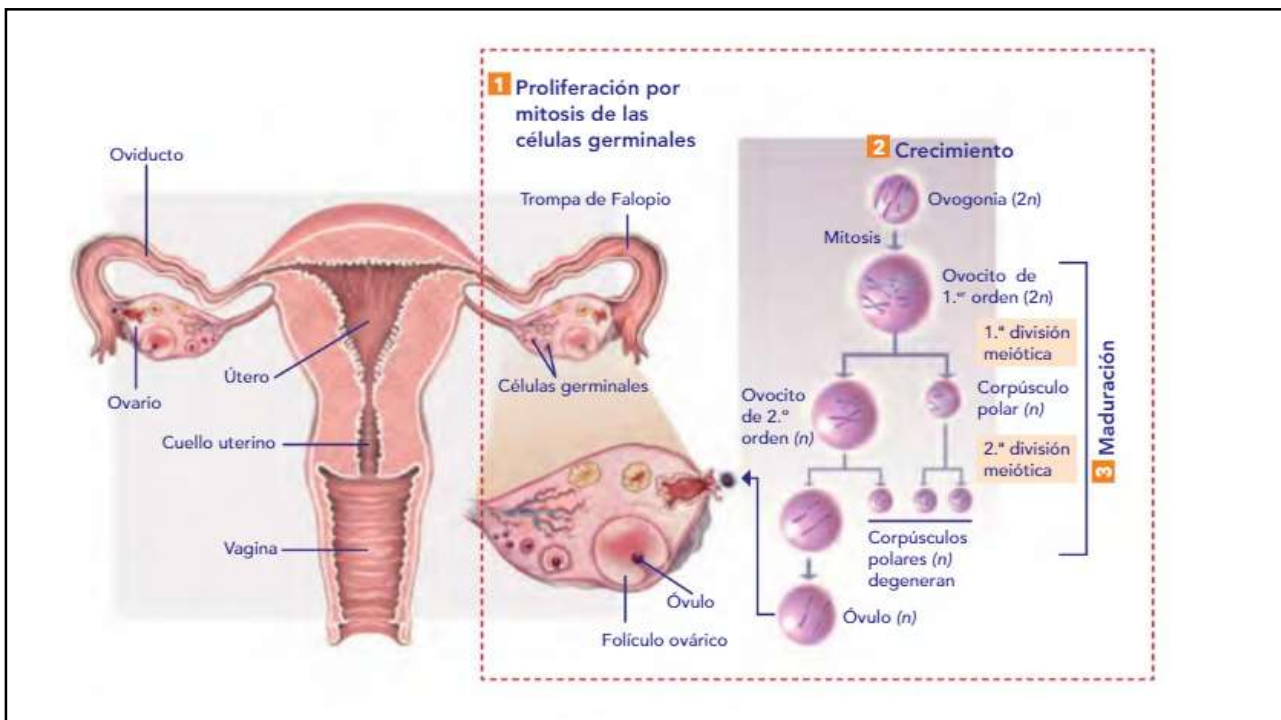
- B) **Morfología del espermatozoide:**

- Cabeza: formada por núcleo y acrosoma (con enzimas digestivos que disuelven las membranas del óvulo)
- Segmento intermedio: recorrido por el filamento axial y con mitocondrias que proporcionan energía para el desplazamiento
- Cola: formada por el filamento axial



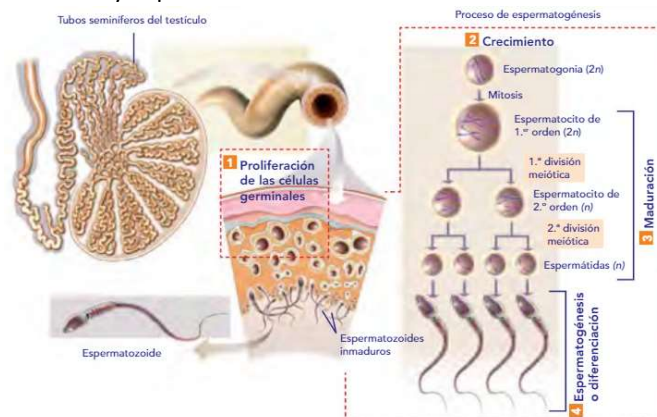
LA GAMETOGÉNESIS:

- Es el proceso de formación de los gametos en el interior de las gónadas, a partir de células germinales
 - Ovogénesis: da lugar a los óvulos en el interior de los folículos ováricos
 - Espermatogénesis: da lugar a los espermatozoides en las paredes de los tubos seminíferos
 - Etapas comunes de la gametogénesis en la ovogénesis y en la espermatogénesis:
 - 1) Multiplicación o proliferación: las células germinales se multiplican por mitosis dando lugar a las espermatogonias ($2n$) y las ovogonias ($2n$)
 - 2) Crecimiento: las espermatogonias y las ovogonias de la última generación aumentan de volumen, transformándose en espermatoцитos y ovocitos de primer orden
 - 3) Maduración:
 - 1) Los espermatoцитos y los ovocitos de primer orden experimentan la primera división meiótica que originan dos espermatoцитos (n , n) de primer orden y para los ovocitos, un ovocito (n) de primer orden y un corpúsculo polar (N)
 - 2) Los espermatoцитos y los ovocitos de segundo orden experimentan la segunda división meiótica. De cada espermatogonia se obtienen cuatro espermátidas y en la ovogénesis se obtiene un óvulo y tres corpúsculos polares que degeneran
- *Corpúsculo polar: son células que contienen el material genético sobrante del ovocito



LA ESPERMIOGÉNESIS O DIFERENCIACIÓN:

- Es el proceso por el que las espermatidas se transforman en espermatozoides:
 - La mayor parte del citoplasma y de los orgánulos de la espermatida son expulsados
 - El núcleo se alarga y expande formando la cabeza
 - En el extremo del espermatozoide se forma el acrosoma (con enzimas que digieren la envoltura del óvulo)
 - Se desarrolla la cola y la pieza intermedia



3. LA REPRODUCCIÓN SEXUAL. LA FECUNDACIÓN

- **Fecundación:** proceso de **unión de los gametos masculino y femenino, y fusión de los núcleos (cariogamia)**, para formar el cigoto
- **Tipos de fecundación:**
 - A) Externa**
 - En **animales acuáticos, insectos y anfibios**
 - Los **óvulos** son **fecundados fuera del organismo materno**
 - **No hay apareamiento**, el encuentro de los gametos es al azar
 - B) Interna**
 - En **animales terrestres y algunos peces** (ejemplo: tiburones)
 - El **óvulo** es **fecundado en el interior del aparato reproductor femenino**, asciende por las trompas de Falopio

EL PROCESO DE LA FECUNDACIÓN:

1º El óvulo segrega sustancias que atraen a los espermatozoides

2º Cuando el espermatozoide toma contacto con la zona pelúcida del óvulo, se produce la REACCIÓN ACROSÓMICA (se liberan enzimas que degradan la zona pelúcida)

3º La membrana acrosómica y la del óvulo se fusionan, penetra la cabeza y el cuello del espermatozoide

4º Cuando el espermatozoide ha penetrado, se produce una segunda reacción en el óvulo que impide que se produzca una segunda fecundación

5º El núcleo del espermatozoide se une al núcleo de óvulo formando el SINCARIÓN (con dotaciones cromosómicas de ambos), originando el cigoto diploide

LA FECUNDACIÓN: UN PROCESO CONTROLADO

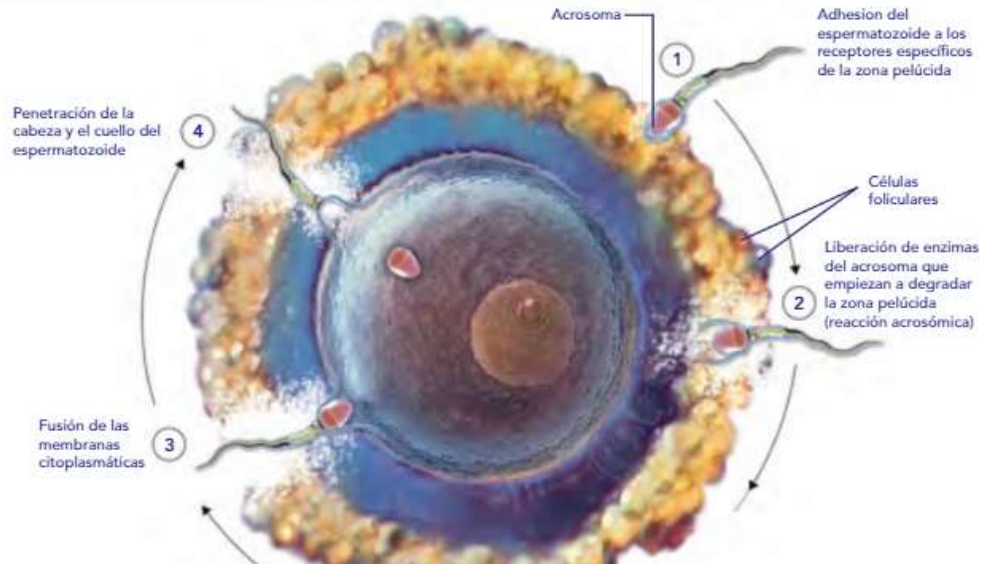
- En la **zona pelúcida** de los óvulos hay unas **moléculas que son complementarios de proteínas de los espermatozoides**
- Estas moléculas **actúan sobre las proteínas específicas**, así los **óvulos reconocen a los espermatozoides de la misma especie**
- **Excepciones:**

Yegua y asno = mulos

Caballo y burra = burdéganos

} **Híbridos estériles**

EL PROCESO DE FECUNDACIÓN



4. LA REPRODUCCIÓN SEXUAL. EL DESARROLLO EMBRIONARIO

- Se forma un nuevo individuo a partir del cigoto
- Se distinguen **dos etapas**:

1ª Período embrionario:

- **Segmentación:**

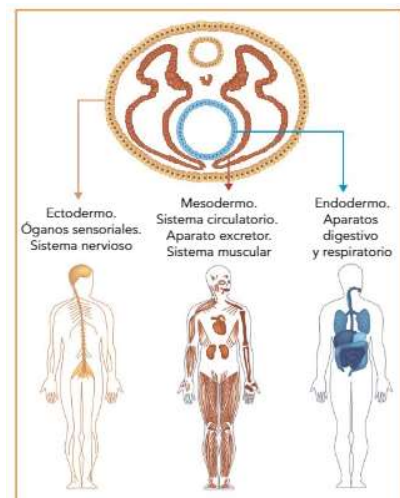
*División del cigoto por mitosis → Mórula → Blástula
(única capa de células)*

- **Gastrulación:**

- **Desplazamiento de células y plegamiento de blástula → da lugar a la gastrula** (por invaginación de la blástula)

- **Organogénesis:** Es la diferenciación celular. Da lugar a diferentes estructuras:

- **Ectodermo:** origina la epidermis, el tejido nervioso y las estructuras de los **órganos sensoriales**
- **Mesodermo:** origina la **dermis**, el revestimiento de cavidades internas, **esqueleto**, **músculos**, **sistema circulatorio**, **aparato excretor y reproductor**
- **Endodermo:** origina **aparatos digestivo y respiratorio**, **tiroides**, **epitelio del tubo digestivo**, **tráquea**, **pulmones y vejiga urinaria**



2º Periodo postembrionario

- **Se inicia tras el nacimiento y termina** cuando el nuevo ser alcanza las **características de adulto** propias de la especie
- Hay **dos tipos de desarrollo**:
 - **Desarrollo directo**: Cuando el embrión se desarrolla sin pasar por una fase larvaria intermedia
 - **Desarrollo indirecto**: Cuando el individuo pasa por una fase larvaria (en la mayoría de los insectos y anfibios)
La fase larvaria es para la acumulación de nutrientes
 - El **periodo de transición entre la fase larvaria y la fase adulta** se denomina **METAMORFOSIS**

EL DESTINO DEL EMBRIÓN:

- **En animales ovíparos**:
 - Las hembras expulsan los huevos al exterior
 - Tienen fecundación interna o externa
- **En animales ovovivíparos**:
 - Producen huevos cuya eclosión se produce en el interior del oviducto de la hembra (ejemplo: insectos y tiburones, lagartos y serpientes)
- **En animales vivíparos**:
 - El embrión se desarrolla en el interior del aparato reproductor femenino
 - Se establece una estrecha relación entre el embrión y la madre a través de la placenta

5. LA INTERVENCIÓN HUMANA EN LA REPRODUCCIÓN

REPRODUCCIÓN ASISTIDA

Se lleva a cabo con la manipulación de los gametos, y la fecundación o inseminación se realiza de forma artificial

A) Inseminación artificial:

Se introduce cierta cantidad de espermatozoides en las vías genitales de la mujer

B) Fecundación in vitro:

Extracción de los gametos, fecundación extrauterina y posterior reintroducción de los embriones obtenidos en el útero materno