



Embriología

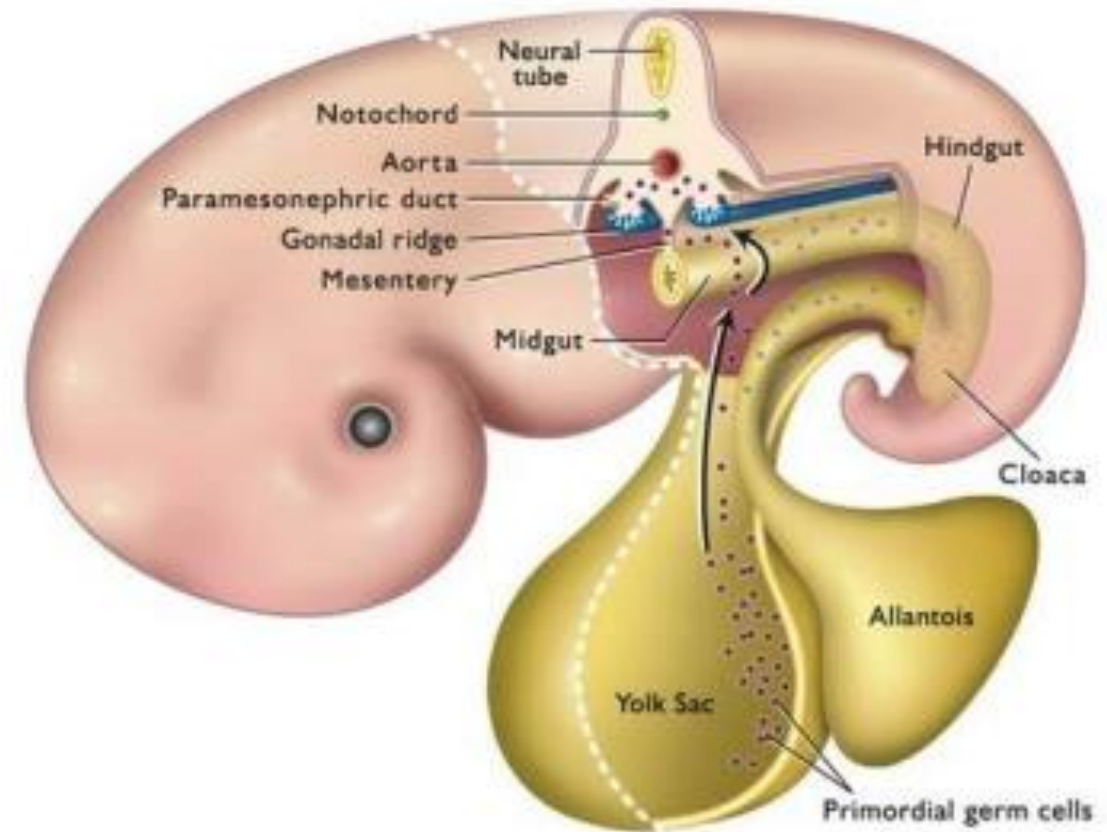
Gametogénesis

- Proceso de desarrollo y formación de las células reproductoras especializadas llamadas gametos: óvulo y espermatozoide
 - **Ovogénesis:** Proceso encargado de la producción de óvulos maduros a partir de células diploides llamadas *ovogonias*
 - **Espermatogénesis:** Proceso encargado de la producción de espermatozoides maduros a partir de células diploides llamadas *espermatogonias*



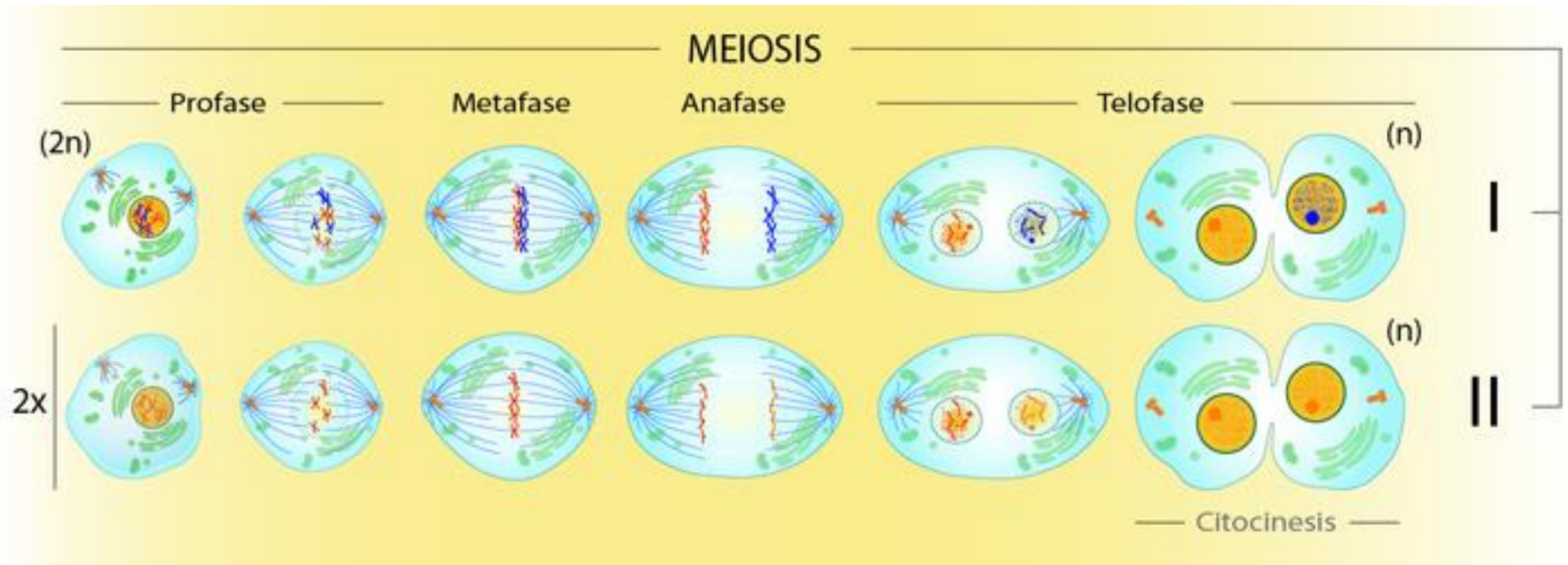
Gametogénesis

- **Células germinales primordiales:**
 - Diferenciadas en el epiblasto posterior
 - Migran por la línea primitiva hasta el saco vitelino
 - Migran nuevamente por el intestino posterior y mesenterio dorsal
 - Invaden las gónadas indiferenciadas (quinta semana)
 - Espermatogonias sufren meiosis en la pubertad
 - Ovogonias entran en meiosis al cuarto mes de gestación: *ovocitos*



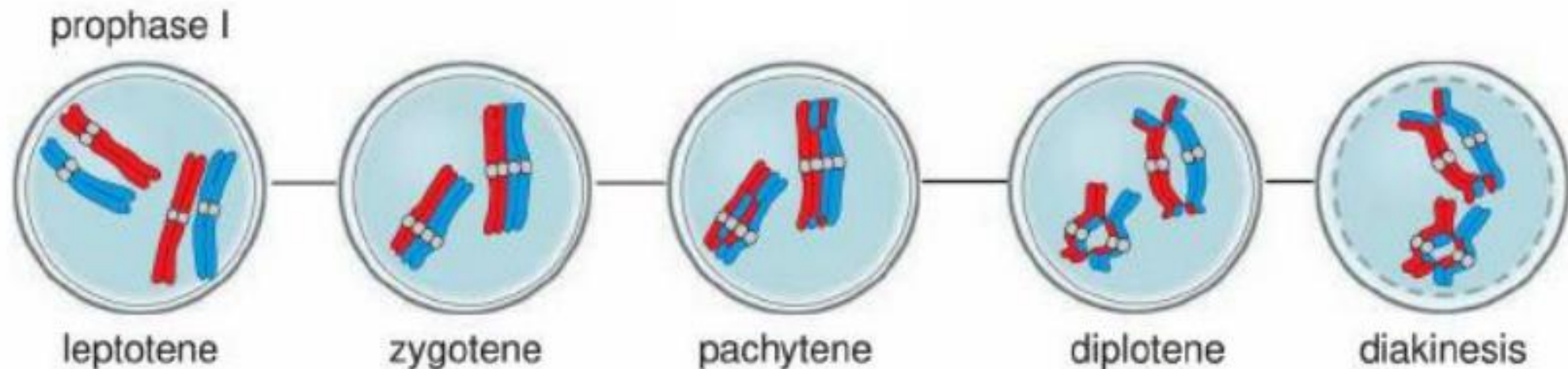
Meiosis

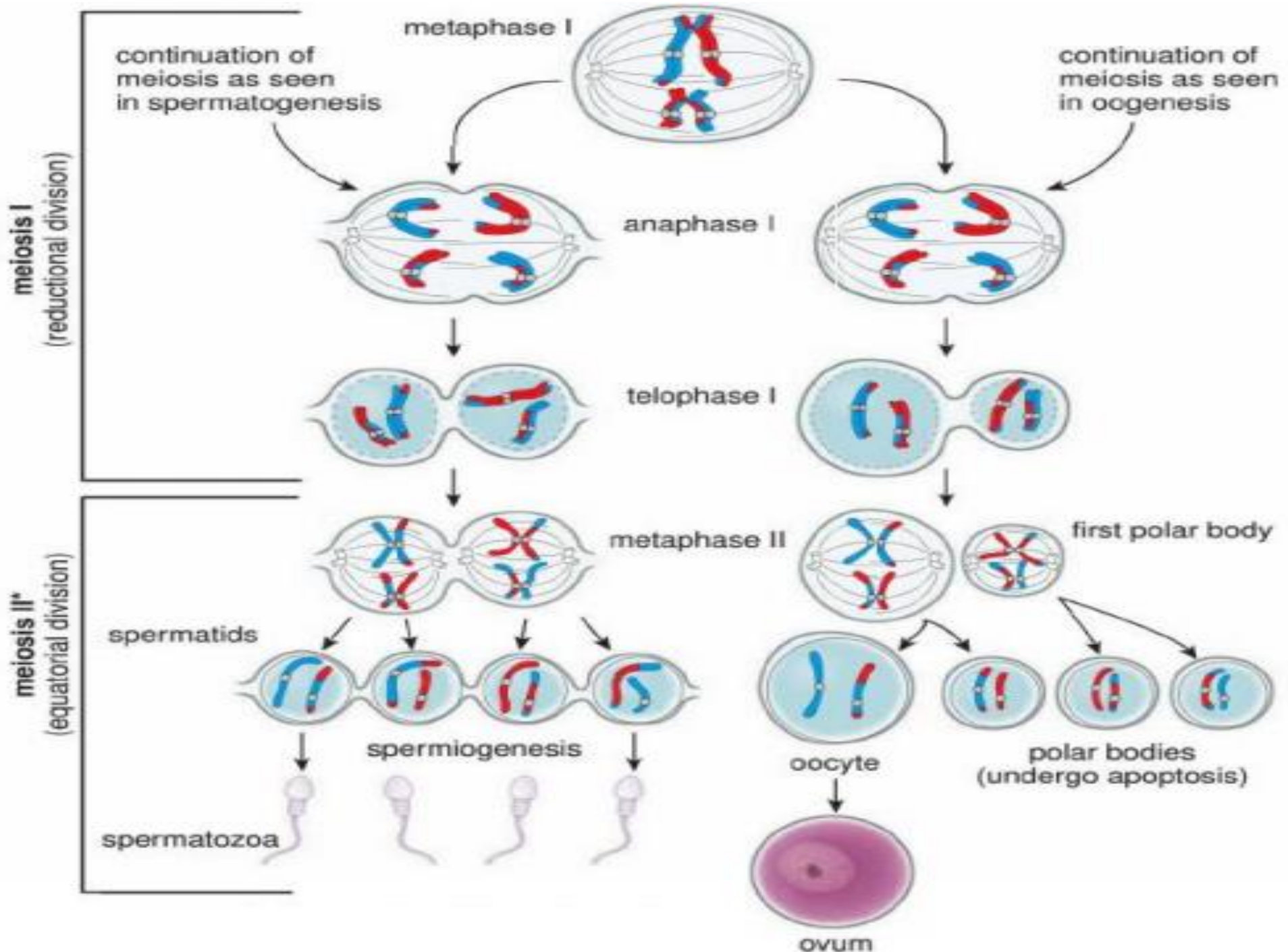
- División celular especial que da origen a células *haploides* (gametos) a partir de células *diploides* (somáticas)



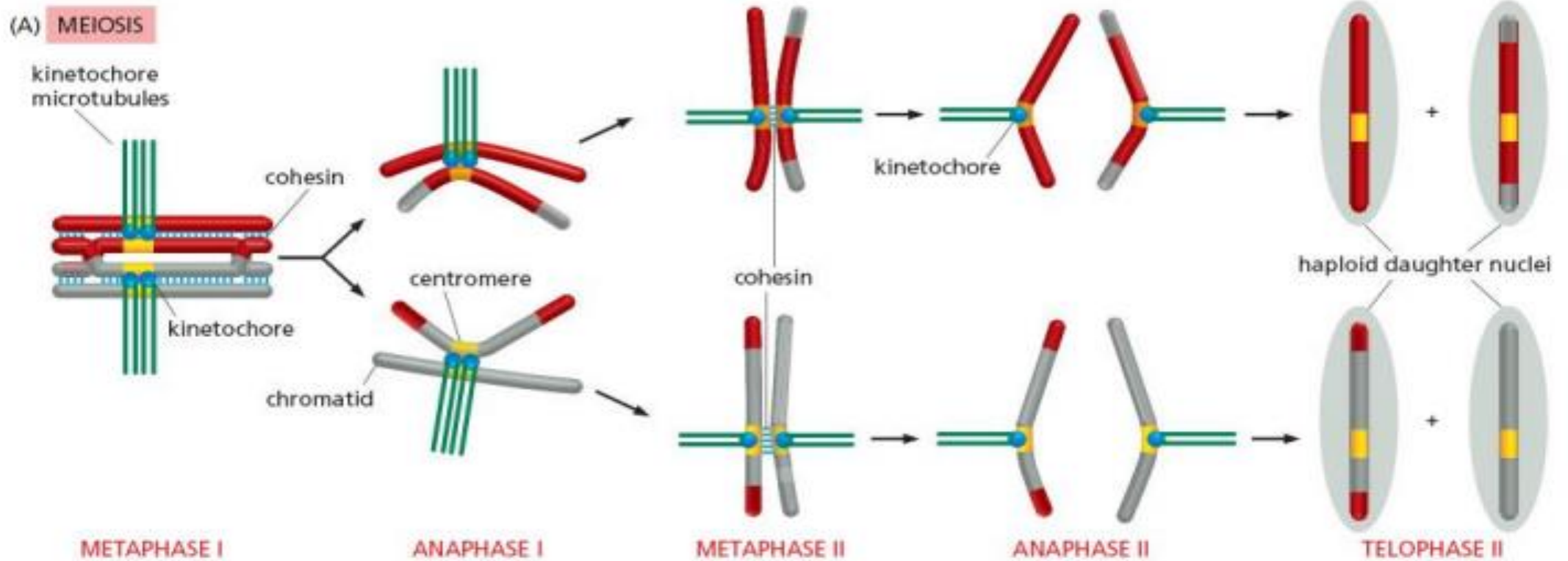
Meiosis I

- Profase I es la etapa más extensa, se divide en:
 - **Leptoteno:** condensación de cromatina
 - **Zigoteno:** sinapsis, complejo sinaptonémico
 - **Paquiteno:** recombinación
 - **Diploteno:** quiasmas
 - **Diacinesis:** se desintegra la envoltura nuclear



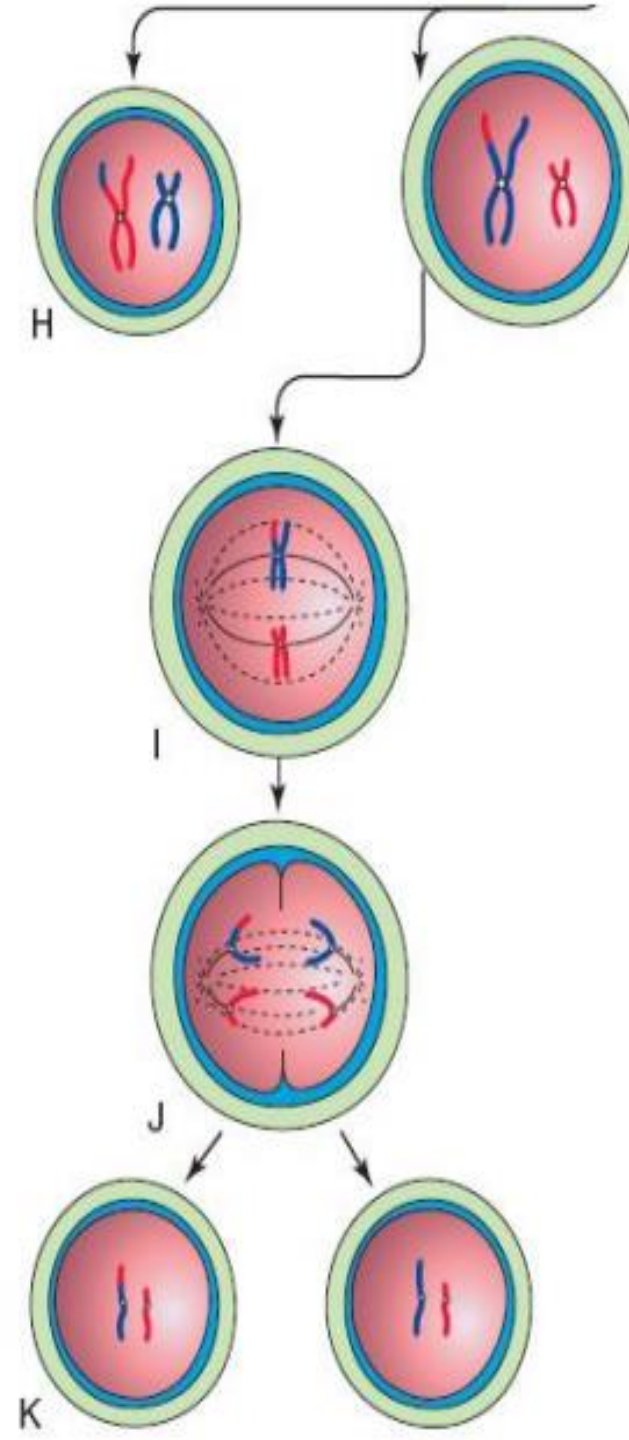


Recombinación genética



Meiosis II

- **División ecuatorial:** Segregación de cromátidas hermanas



Meiosis

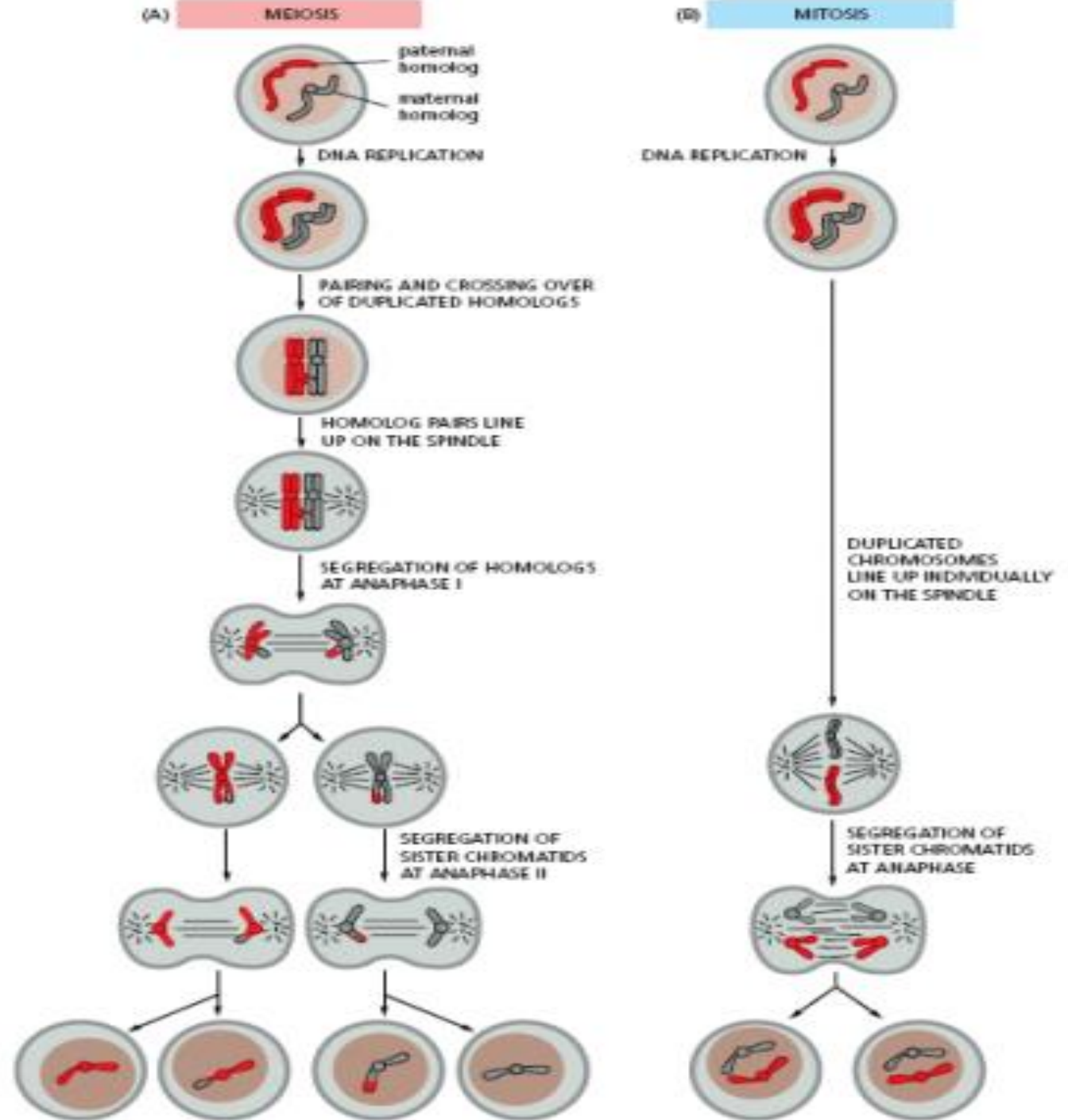
- La meiosis comprende una sola fase de replicación del ADN seguida de dos divisiones celulares. A partir de cada célula se producen cuatro células haploides.



MEIOTIC PHASE

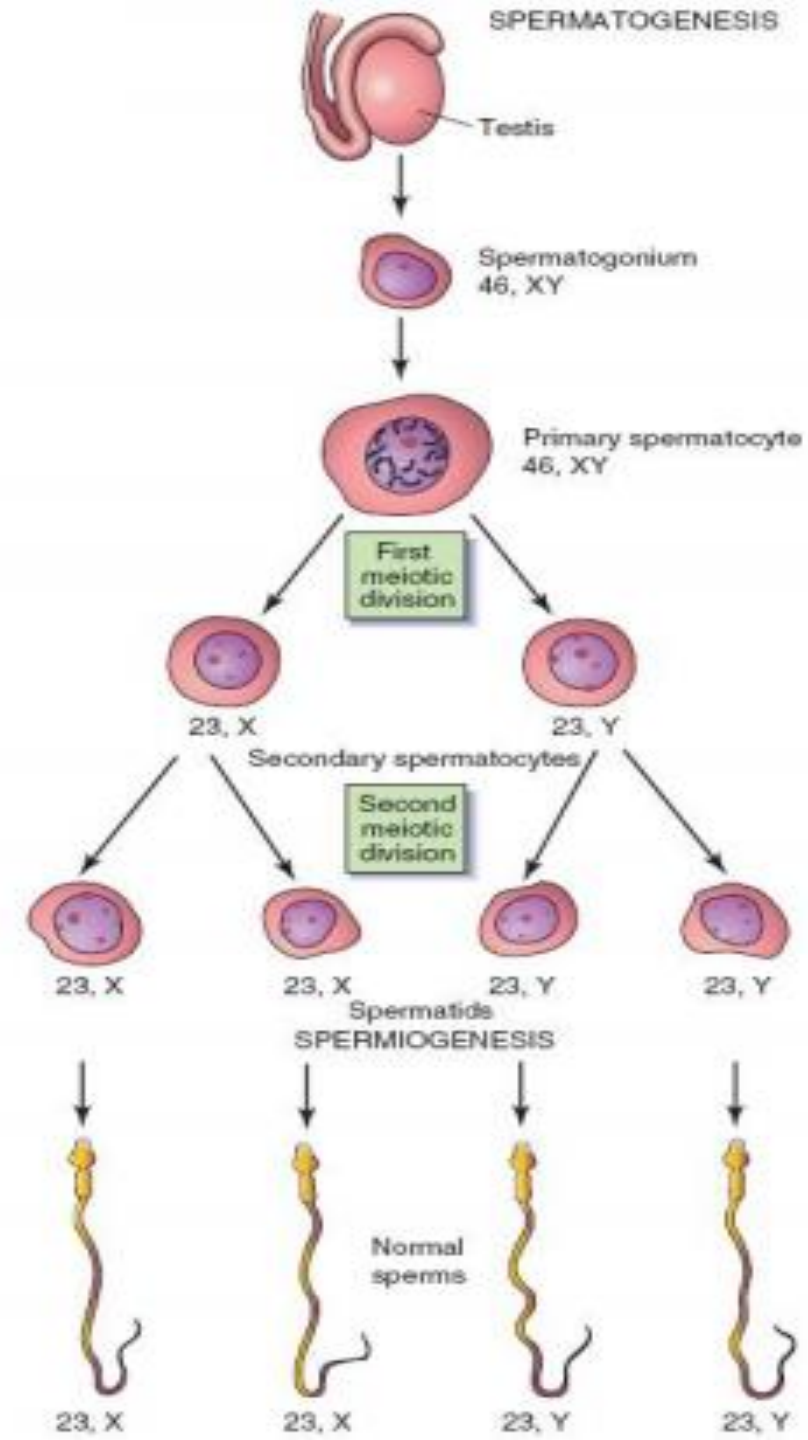
MEIOSIS I

MEIOSIS II



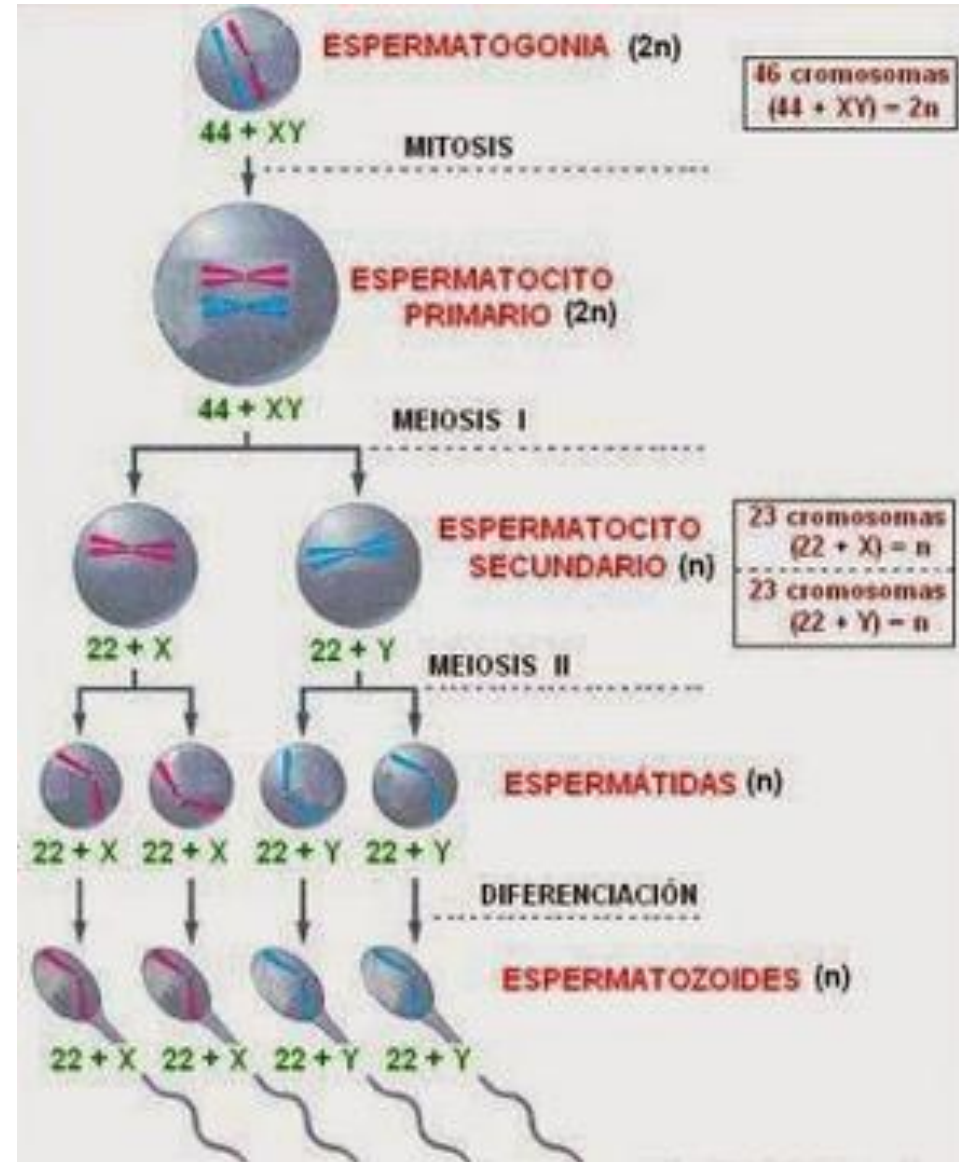
Espermatogénesis

- secuencia de eventos durante la cual una espermatogonia se diferencia en espermatozoides maduros
- Comienza en la pubertad dentro de la gónada masculina



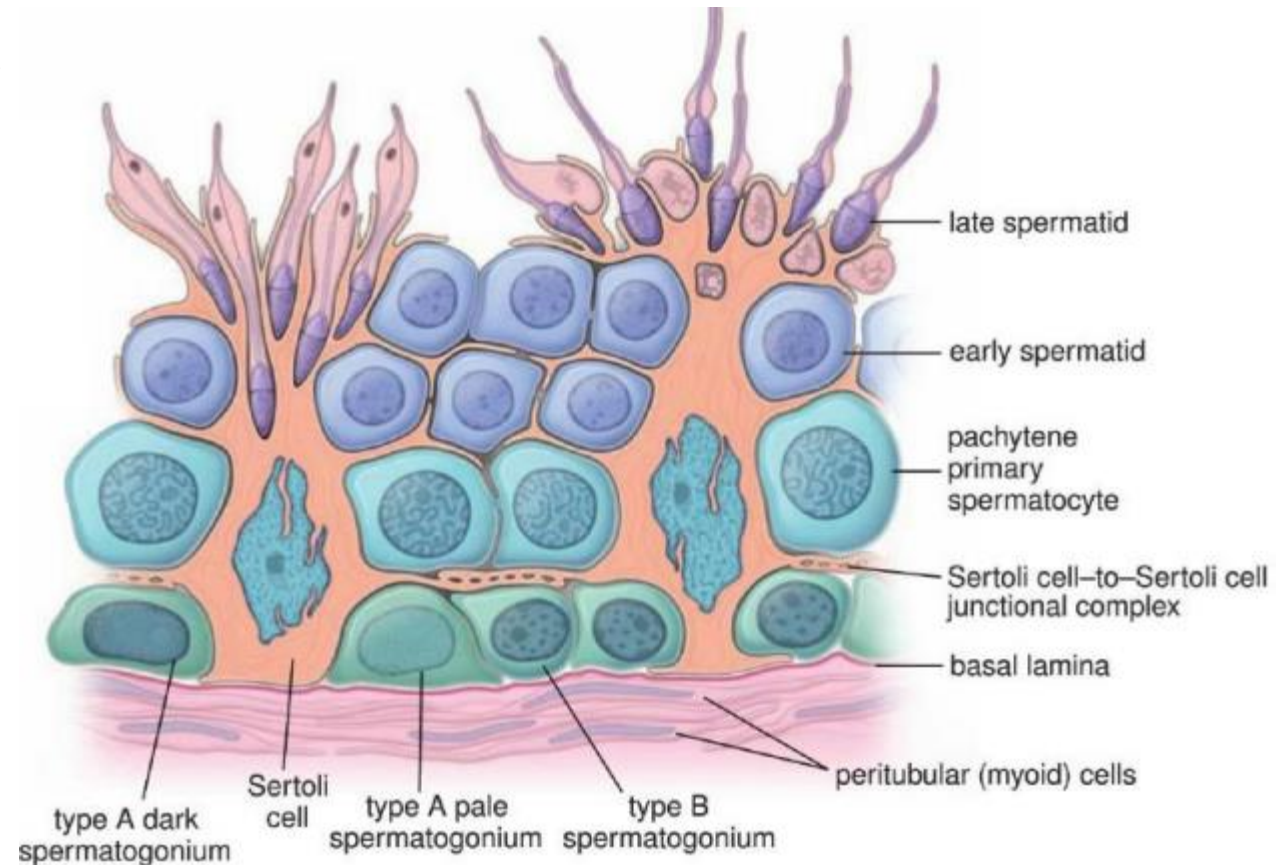
Espermatogénesis

- **Fase espermatogónica:** Las espermatogonias se dividen por mitosis para proveer una población que se diferenciará en espermatocitos primarios
- **Fase espermatocítica:** Los espermatocitos primarios sufren dos divisiones meióticas produciendo células haploides llamadas espermatidas
- **Fase de espermatida (espermioogénesis):** Las espermatidas se diferencian en espermatozoides maduros



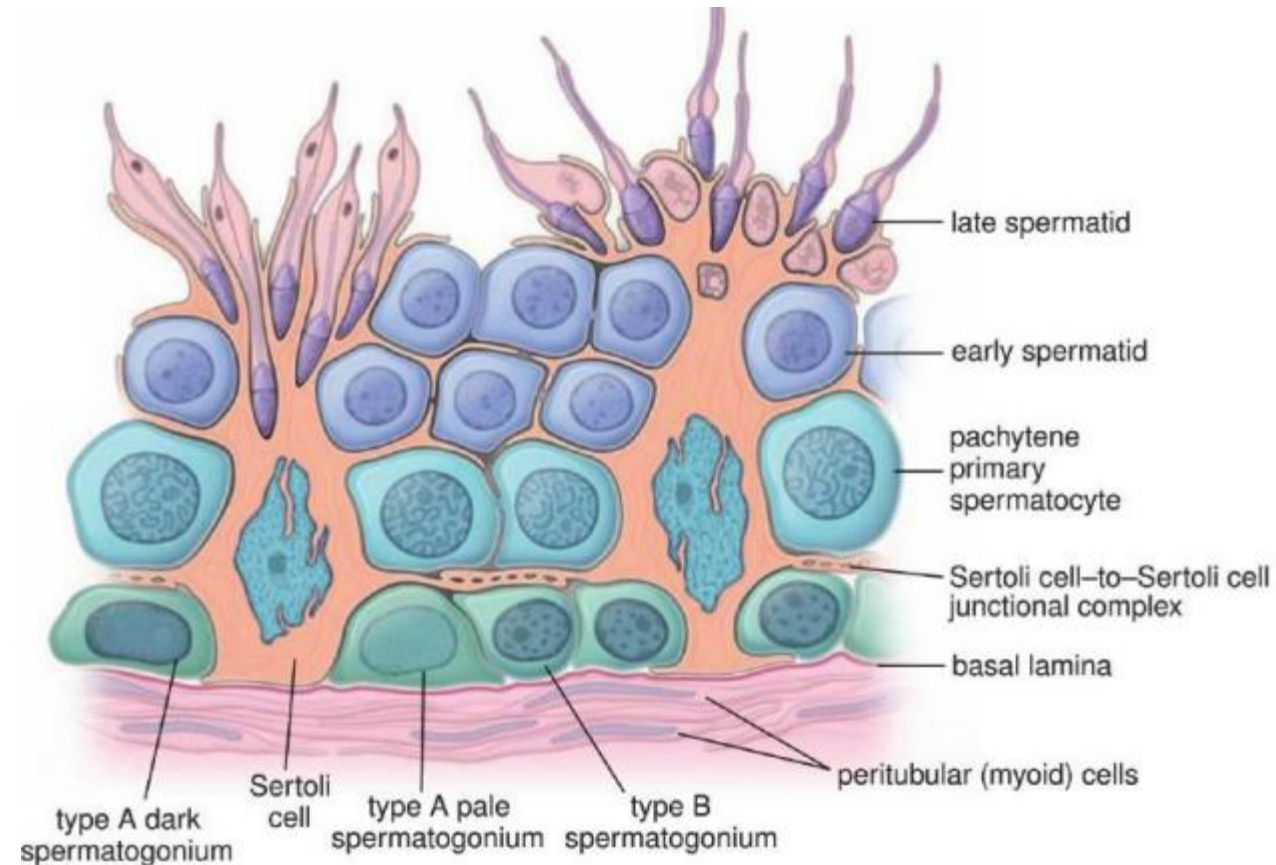
Fase espermatogónica

- Clasificación de espermatogonias de acuerdo a la apariencia de sus núcleos
 - Espermatogonias de tipo A oscuras
 - Espermatogonias de tipo A claras
 - Espermatogonias de tipo B



Fase espermatocítica

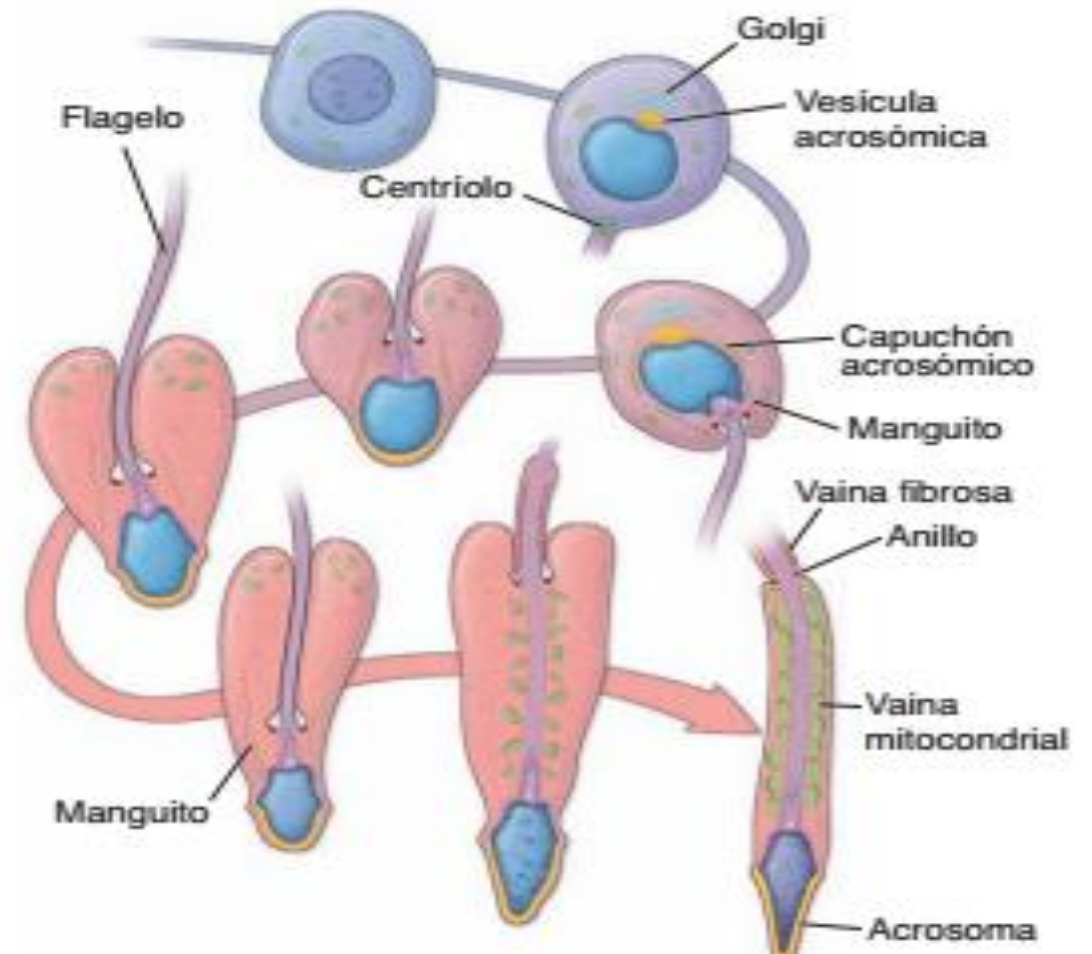
- La división mitótica de las espermatogonias de tipo B produce *espermatocitos primarios*
- Las células derivadas de la primera división meiótica son los *espermatocitos secundarios* a partir de los cuales se forman las *espermátidas*



Fase de espermátide (espermiogénesis)

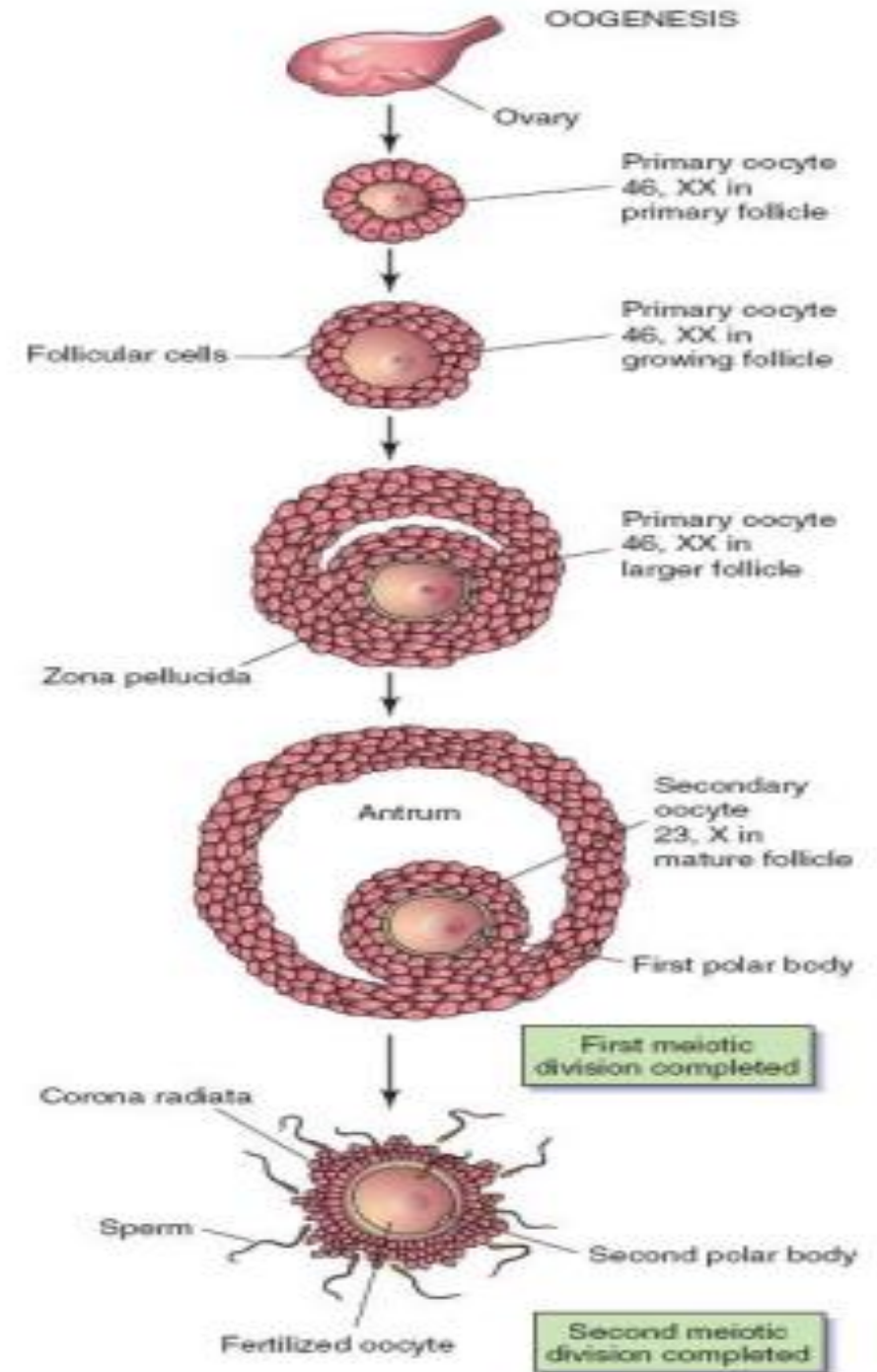


- Consiste en cuatro fases:
- **Fase de Golgi.** Esta fase se caracteriza por la presencia de gránulos PAS+ que se acumulan en los complejos de Golgi múltiples de la espermátide.
- **Fase de casquete.** En esta fase la vesícula acrosómica se extiende sobre toda la mitad anterior del núcleo. Esta estructura de forma modificada recibe el nombre de **casquete** o **capuchón acrosómico**.
- **Fase de acrosoma.** En esta fase, la espermátide se reorienta de modo que la cabeza se enclava profundamente en la célula de Sertoli y apunta hacia la lámina basal.



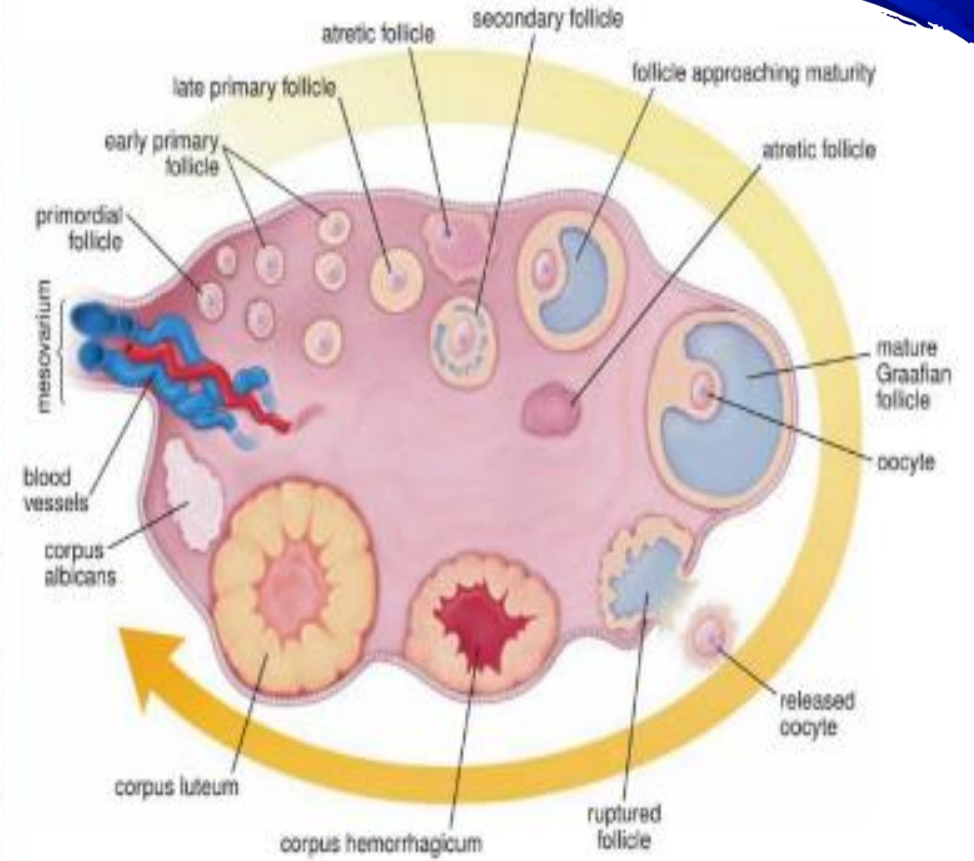
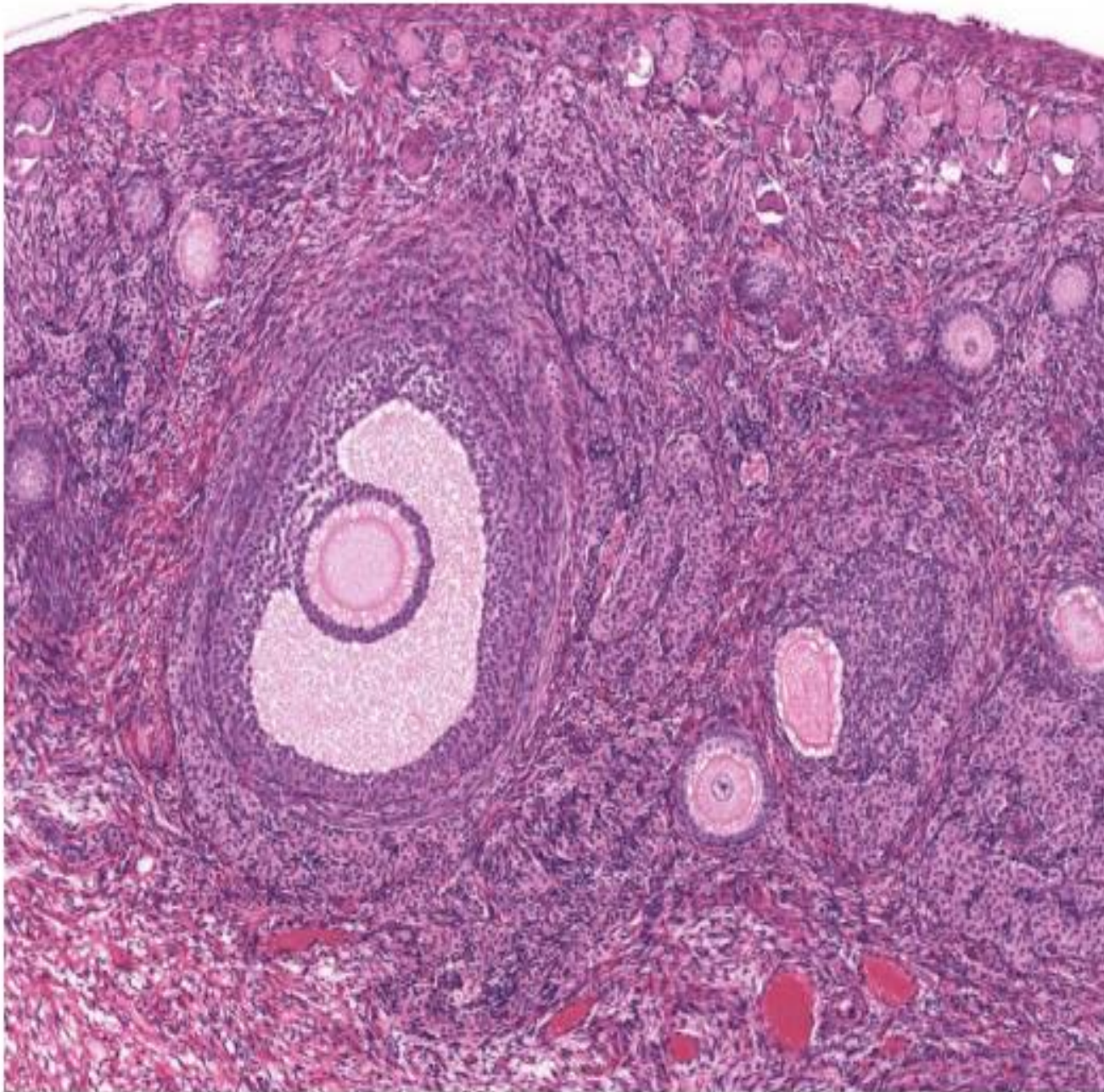
Ovogénesis

- Es la secuencia de eventos durante la cual una ovogonia se diferencia en ovocitos maduros
- Comienza en la vida fetal dentro de la gónada femenina deteniéndose al nacimiento y reanudándose en la pubertad



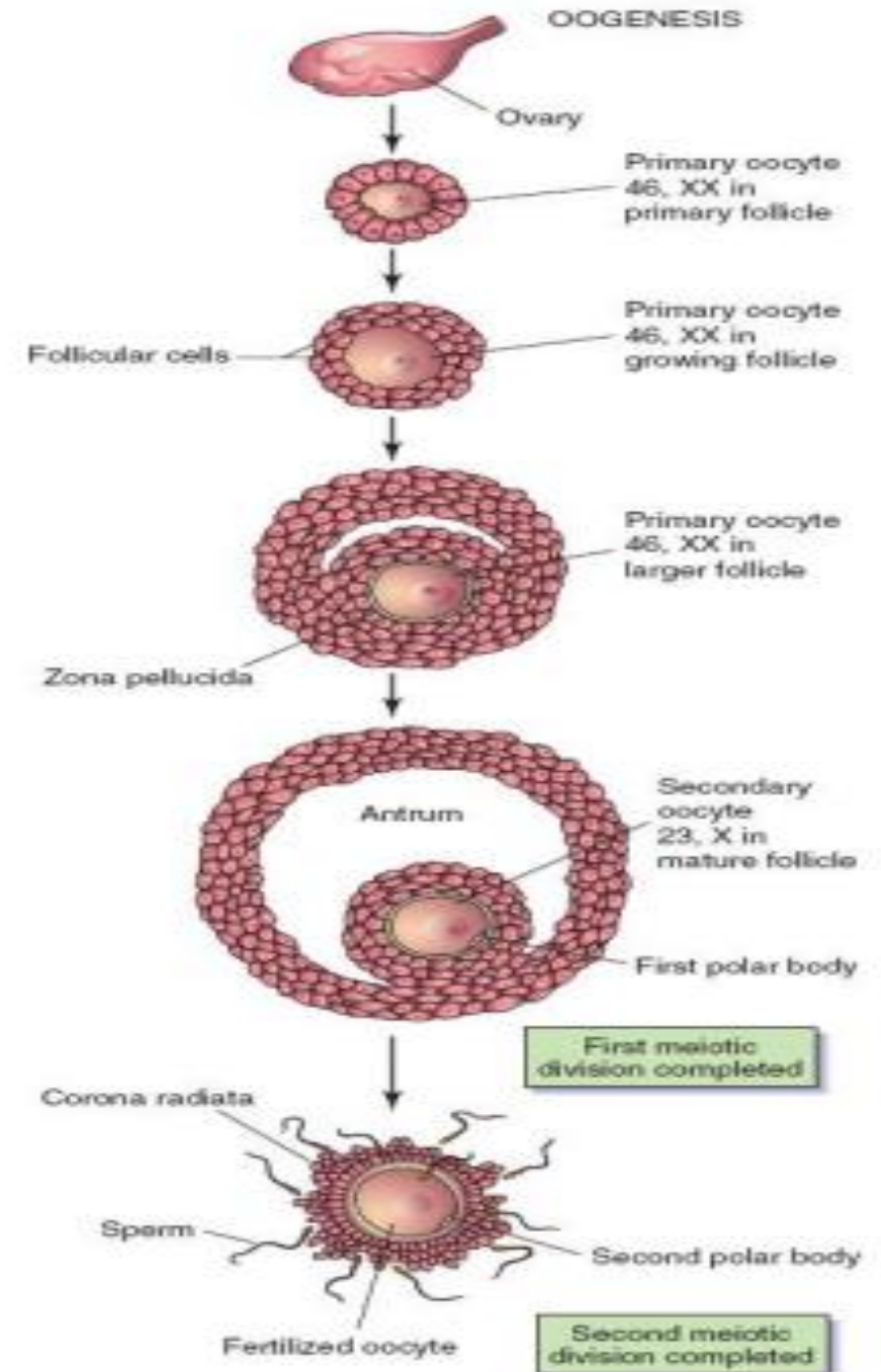
CBO

Educamos Diferente

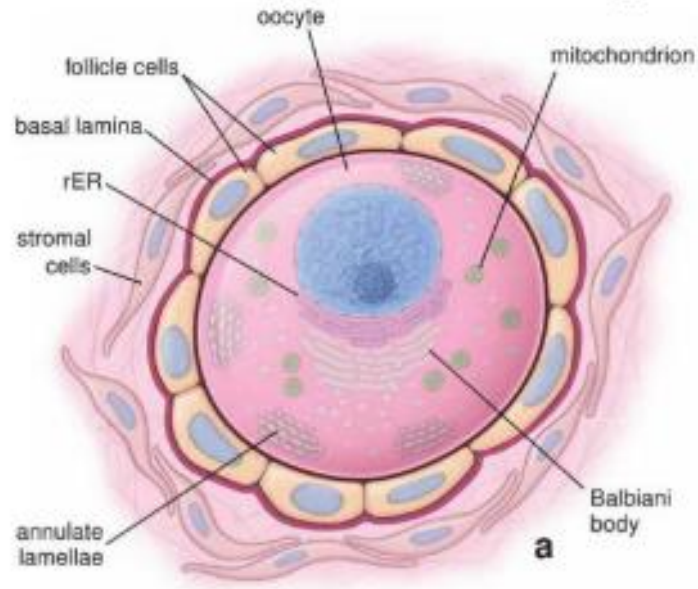


Etapa prenatal

- Ovogonias----->Ovocito primario
 - Detenido en diploteno de la primera división meiótica

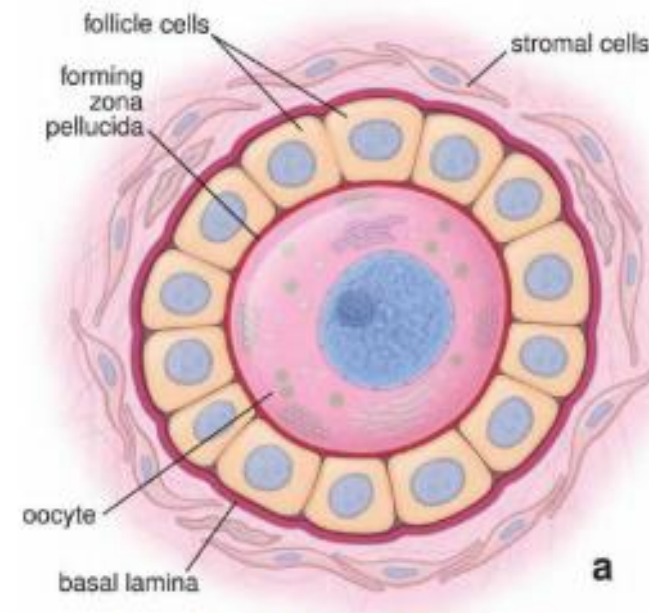


Ovocito en el folículo primordial



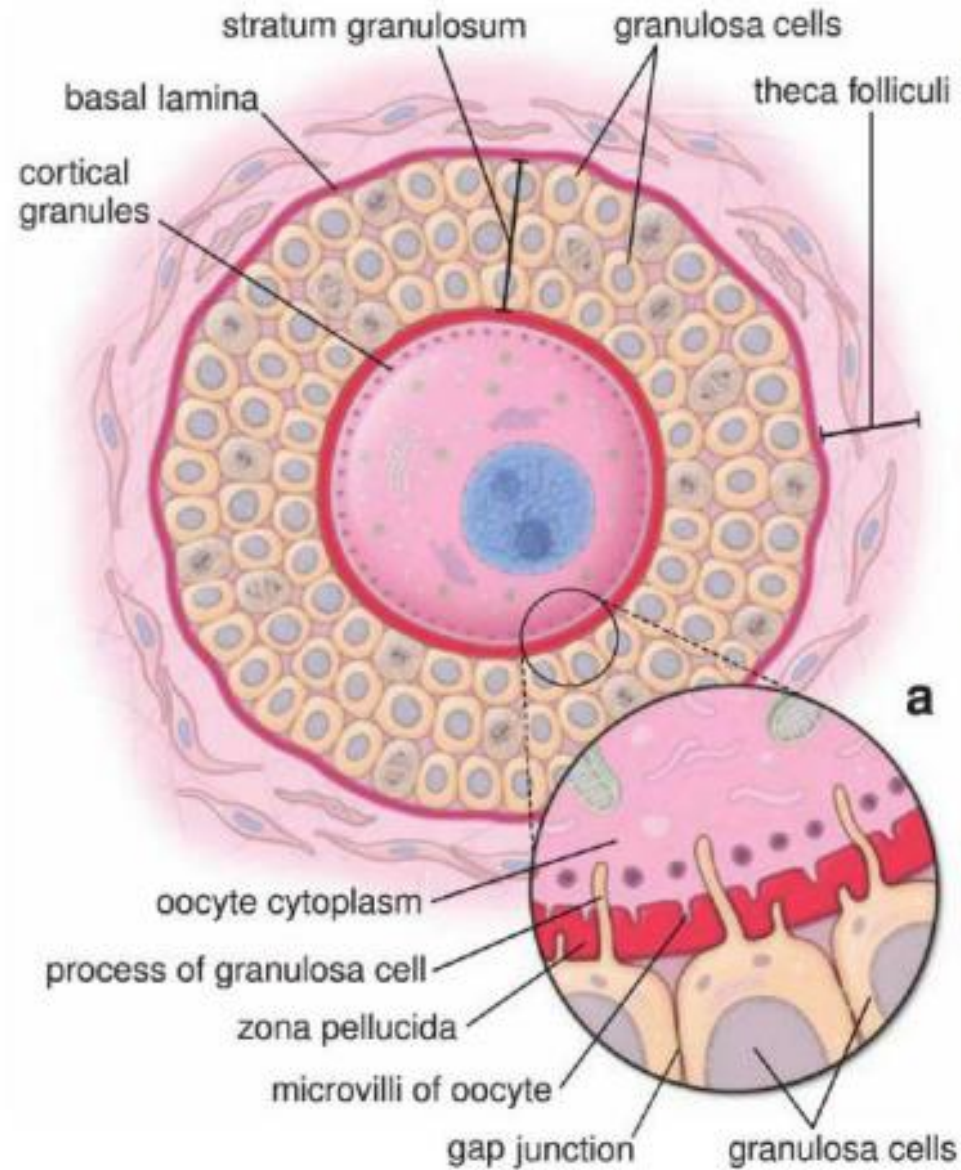
- Ovocito de 30 μm de diámetro
- **Cuerpos de Balbiani:** vesículas, membranas del Golgi, retículo endoplásmico, mitocondrias, lisosomas
- **Laminillas anulares:** membranas apiladas de la envoltura nuclear

Ovocito en el folículo primario



- Ovocito de 50 a 80 μm
- Secreta componentes de la zona pelúcida
- Cuerpo de Balbiani se organiza en unidades del Golgi

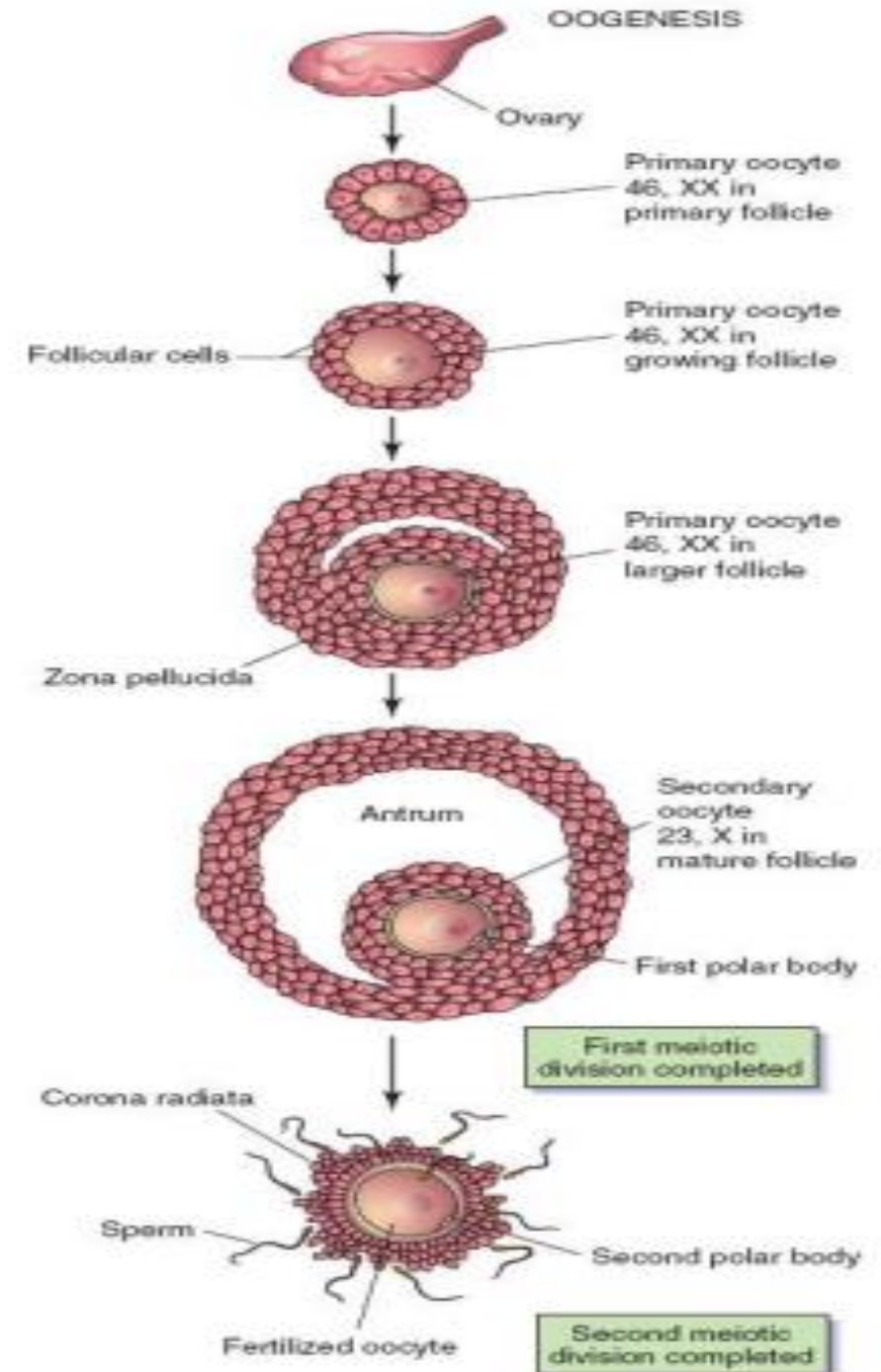
Ovocito en el folículo primario tardío



- Aumento de ribosomas libres, mitocondrias, vesículas pequeñas, cuerpos multivesiculares y retículo endoplásmico rugoso
- **Gránulos corticales:** contienen proteasas
- **Microvellosidades** hacia el espacio perivitelino
- Ovocito detenido en meiosis I por péptido **inhibidor de la maduración oocítica**

Etapa posnatal

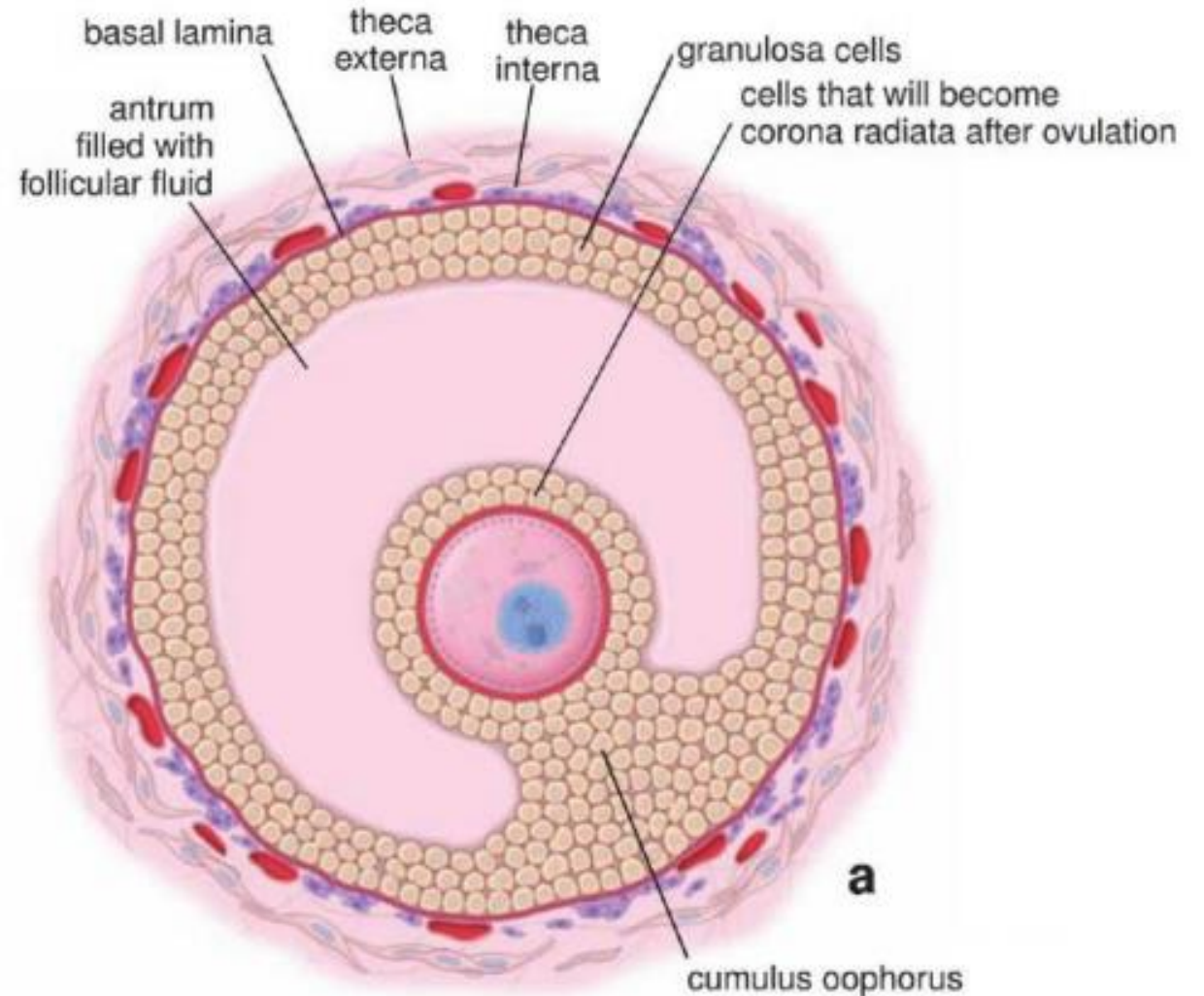
- Ovocito primario----->Ovocito secundario
 - Detenido en metafase de la segunda división meiótica



Ovocito en el folículo maduro de De Graaf



- Aumento súbito de **hormona luteinizante (LH)** reanuda la Meiosis I
- Ovocito secundario pronto para la ovulación



Conclusiones



Espermatogénesis	Ovogénesis
Cada espermatogonia da origen a cuatro espermátidas	Cada ovogonia da origen a un ovocito maduro y tres cuerpos polares disfuncionales
En la meiosis I el material celular se divide equitativamente	En la meiosis I casi todo el citoplasma queda en una de las células hijas
Los espermatozoides se producen ininterrumpidamente durante toda la vida	Las mujeres nacen con un determinado número de ovocitos
Requiere una temperatura más baja de la corporal (descenso testicular intrauterino)	Requiere un tiempo largo para completar el proceso que se detiene en la menopausia
Aislada del sistema inmunitario	

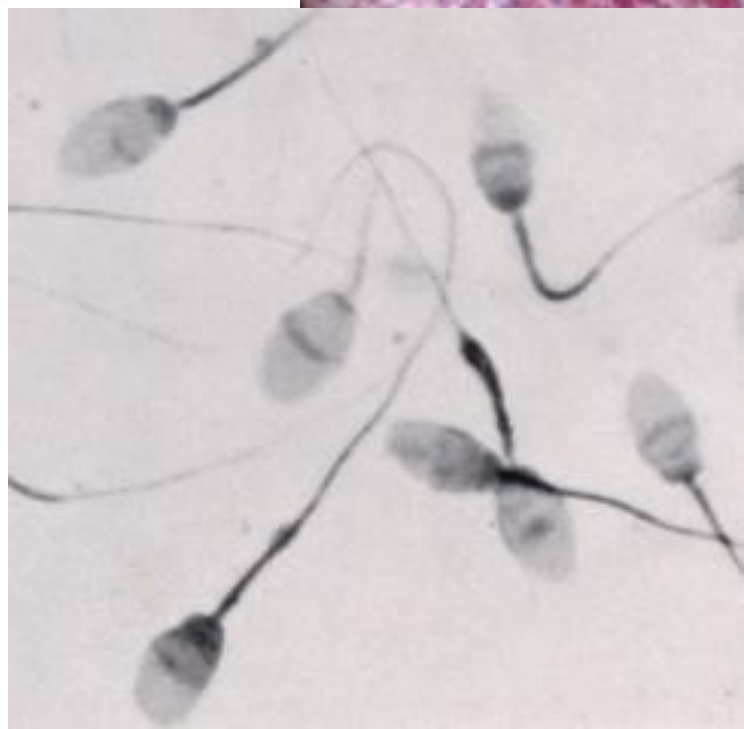
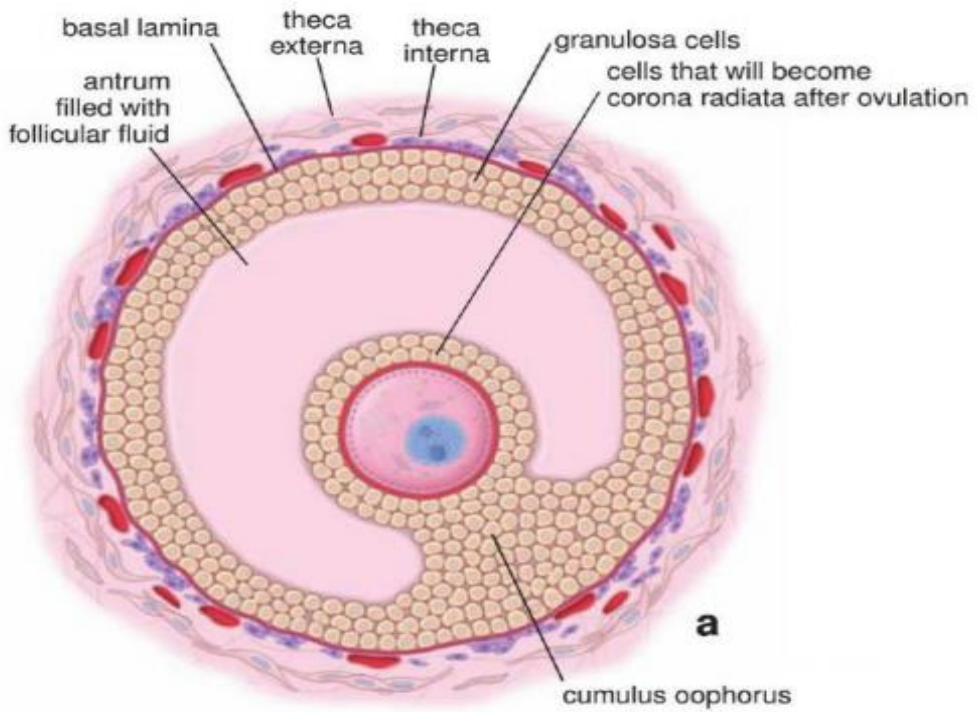
Fecundación:

- “Es el proceso por el cual se produce la unión de dos gametos o células haploides. Formando una nueva célula o cigoto, con características genéticas provenientes de ambos padres, lo que constituye el punto de partida de un nuevo organismo”.

Resultados:



- Restauración de la diploidía (46 cromosomas)
- Variabilidad genética: los cromosomas de la madre y el padre se entremezclan.
- Ventaja evolutiva
- Determinación del sexo cromosómico del embrión (cromosoma X/Y que porta el spz)
- Activación metabólica del ovocito
- Inicio de la primera mitosis de segmentación

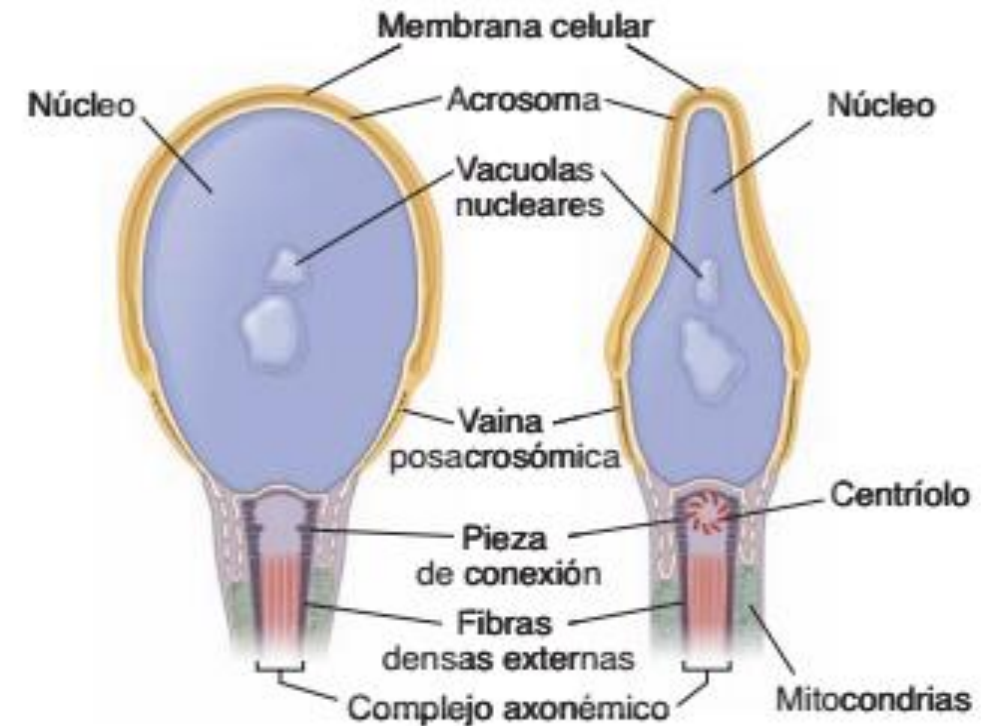
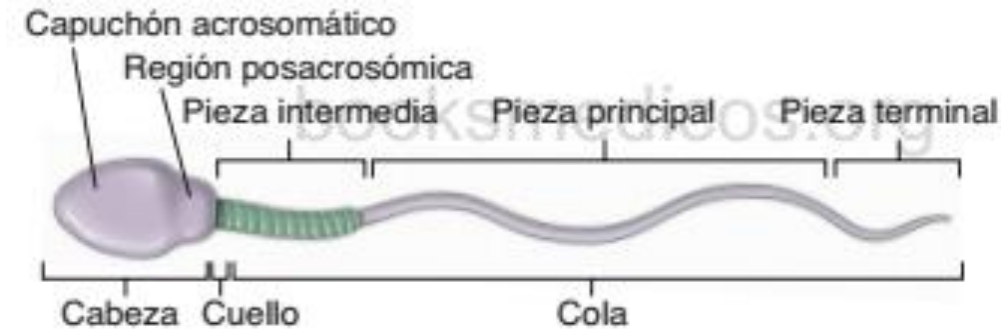


OVOCITO LIBERADO POR EL OVARIO

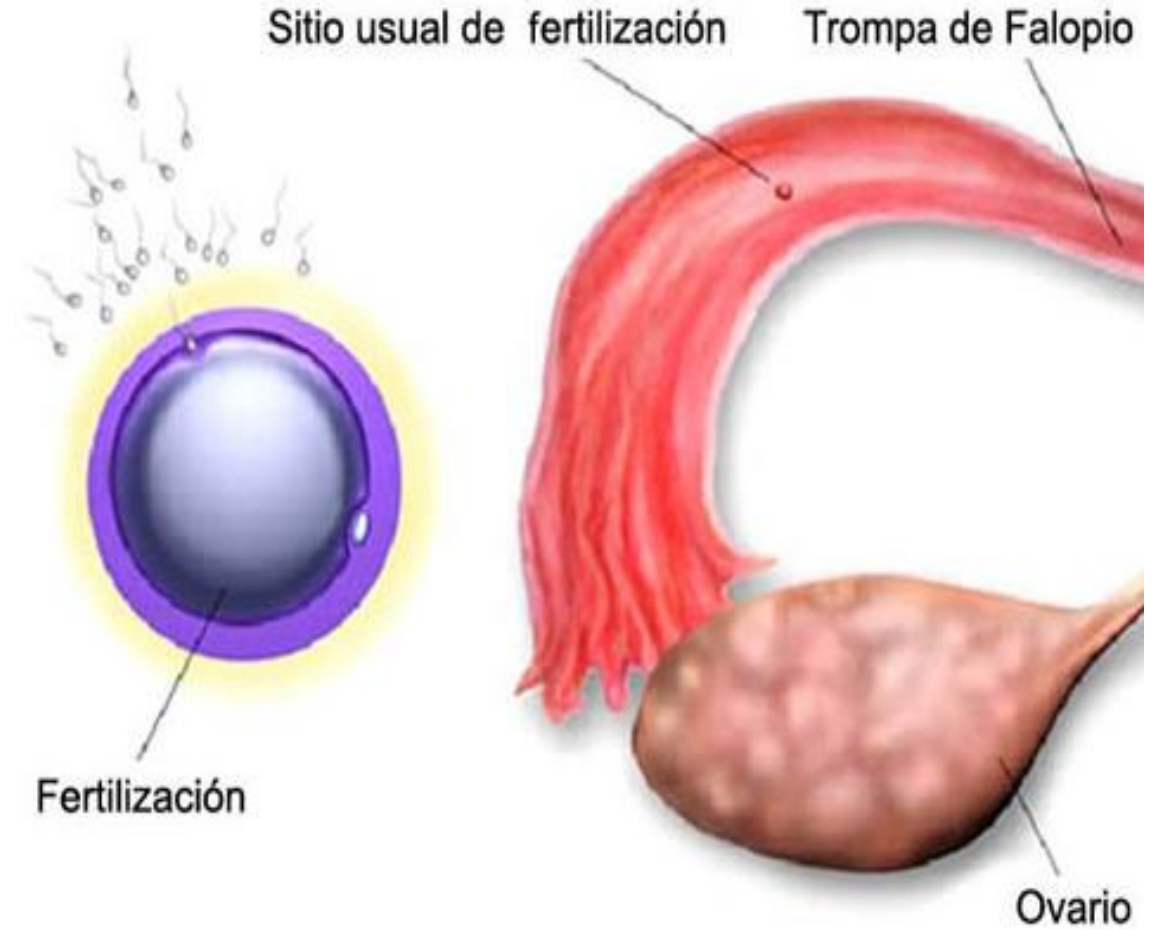
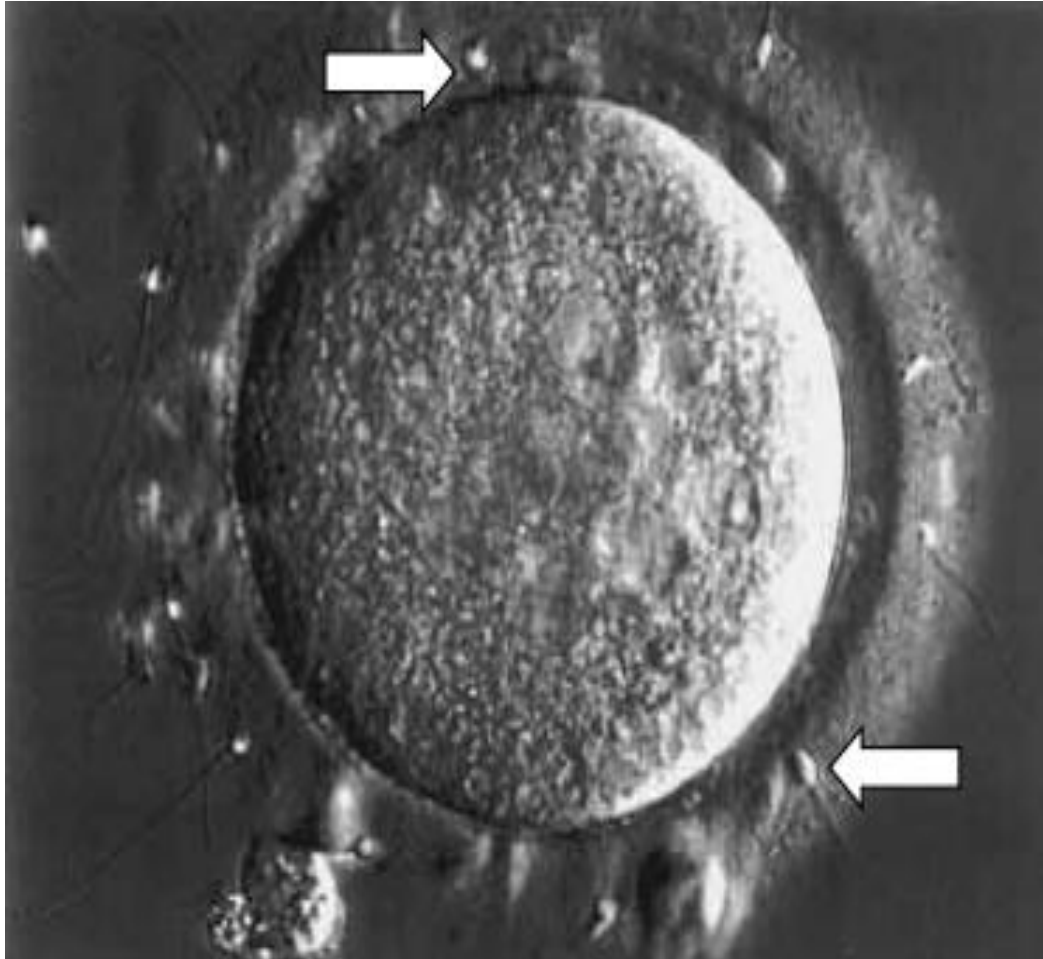
- No ha finalizado la meiosis
 - Gran tamaño
 - Rodeado por dos cubiertas:
 - zona pelúcida (glicoproteica)
 - corona radiada (células del cúmulo ovígero u oóforo)

ESPERMATOZOIDE MADURO

- Pequeños
 - Escaso citoplasma
 - Núcleo compactado
- Móviles
 - Flagelo
- 2 sectores
 - Cabeza
 - Cola
- Acrosoma:
 - Enzimas para digestión de zona pelúcida
 - Hialuronidasa
 - Neuraminidasa
 - Acrosina



LA FECUNDACIÓN SE PRODUCE EN LA AMPOLLA DE LA TROMPA



Fecundación

- Se debe de realizar dentro de las 24 horas de ocurrida la ovulación
- Centenares de MILLIONES de spzs se depositan en la abertura cervical durante la eyaculación.
 - Algunos quedan "sostenidos" por los pliegues del cervix y son liberados regularmente hacia dentro del canal cervical, esta liberación gradual incrementa las chances de que ocurra fecundación.
 - La mayoría de los spzs humanos no sobreviven más allá de 48 horas en el tracto genital femenino.
 - Solo unos 200 spzs alcanzan el sitio de la fecundación; la mayoría degeneran y son absorbidos por el tracto genital femenino.
- Medio vaginal muy ácido



Cuello uterino / Útero

- mucus cervical (excluye plasma seminal y spzs con morfología anómala, da soporte a spzs viables para su subsecuente migración)
- almacenamiento temporal de los spzs en criptas cervicales
- Transporte facilitado / efecto propulsor
- FENÓMENOS MECÁNICOS y ENZIMÁTICOS



Medio tubario

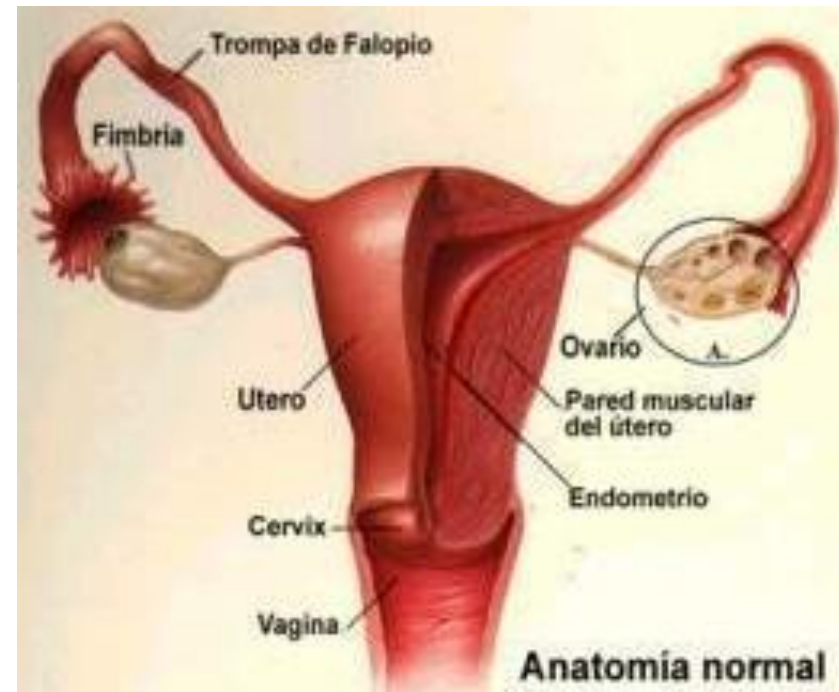
- Fluído viscoso: potencia chances de fecundación (mantiene movilidad y viabilidad de spz)
- Barrera adicional para spzs con defectos
- Permanencia de spzs en istmo



- En la ovulación, el mucus cervical aumenta su cantidad y se vuelve menos denso, permitiendo que el spz pueda moverse más fácilmente.
- El pasaje del esperma a través del útero y el oviducto ocurre principalmente por las contracciones musculares de estos órganos



- El extremo del oviducto entra en contacto con el ovario durante la ovulación.
 - Las fimbrias del oviducto "barren" el ovocito ovulado hacia el oviducto.
 - las ondas peristálticas de la musculatura del oviducto llevan al ovocito a la ampolla.



CAPACITACIÓN

- Eliminación colesterol.
- Pérdida de carbohidratos o proteínas.
- Cambio de potencial de MP por salida de K^+ .
- Fosforilación de proteínas.
- Membrana externa acrosoma se aproxima a MP de spz.

Etapa 1 de la fecundación

- Termotaxis: existe un gradiente de temperatura y solamente los spz capacitados pueden hacerlo.
- Quimiotaxis: secreción de moléculas por el ovocito para atraer al spz.
- Pasaje del spz a través de la corona radiata depende :
 - hialuronidasa (en el lado externo de la membrana del spz).
 - hiperactivación (se abren canales de Ca^{++} en la cola del spz).



Etapa 2 de la fecundación

- La reacción acrosómica debe de completarse antes que el spz pueda fusionarse con el ovocito y conlleva el reconocimiento y unión a la ZP – Se crean puntos de fusión entre la membrana plasmática del spz y la membrana externa del acrosoma.
- Liberación de la enzimas acrosómicas (esterasas, acrosina, y neuraminidasa) causan lisis de la ZP y permiten la penetración del spz



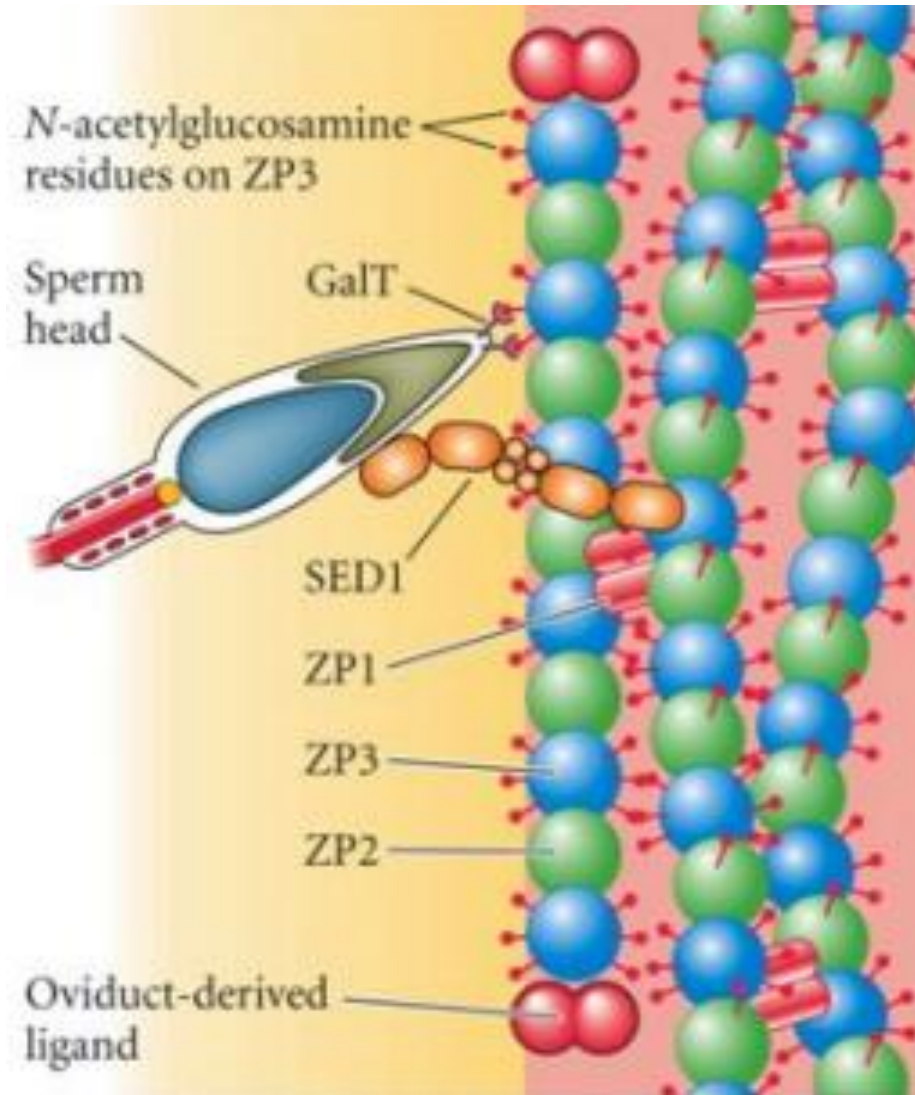
Etapa 2 de la fecundación

- Un solo spz penetra la ZP, se genera la zona de reacción:
 - Esta reacción determina que la ZP se vuelva impermeable a otros spzs.
 - Cuando más de un spz entra al ovocito (dispermia = 2; triploidía = 3), el feto generalmente aborta su desarrollo



Unión de Spz a ZP

- unión débil de spz a proteína periférica de ZP
- asociación más fuerte por parte de SED1 del spz a ZP
- unión fuerte de proteína Galactosiltransferasa de superficie del spz a residuos N-ace>lglucosamina de ZP3 (ésta lleva a reacción acrosómica)
- unión a ZP2 (transferencia de unión de spz con reacción acrosómica)



Etapa 3 & 4 de la fecundación

- Fusión de la membrana plasmática del ovocito con el spz.
 - La cabeza y la cola del spz entran al citoplasma.
- Se evita la entrada de otro spz (bloqueo rápido y lento de la polispermia)
- Se completa 2da división meiótica del ovocito
 - El ovocito detenido en la metafase de la 2da división meiótica, forma el ovocito maduro y 2do cuerpo polar.



BLOQUEO DE LA POLISPERMIA

- BLOQUEO RÁPIDO: Cambios en el potencial de membrana
- BLOQUEO LENTO: Liberación de contenido de gránulos corticales
 - Enzimas digestivas
 - Mucopolisacáridos
 - Glucoproteínas adhesivas
 - Hialina
 - Peroxidasa

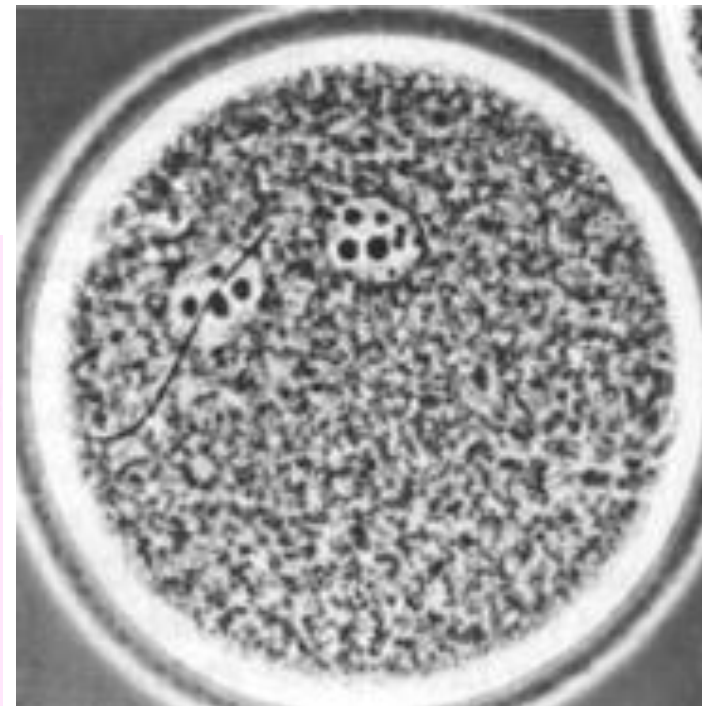
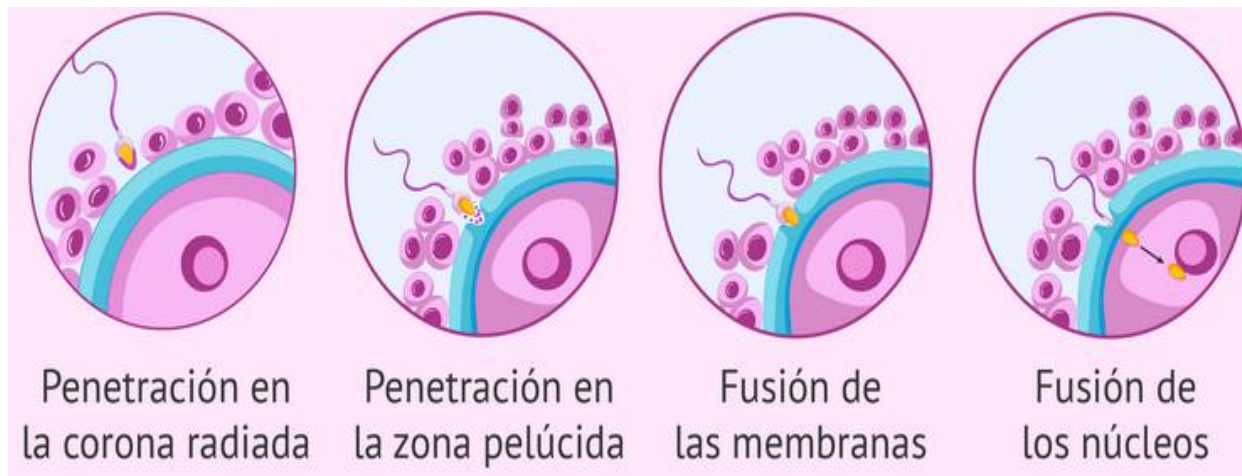
Etapa 5 de la fecundación

- Formación de los pronúcleos masculino y femenino :
 - el material cromosómico del spz se descondensa y se agranda.
 - el material cromosómico del óvulo se descondensa.



Etapa 5 de la fecundación

- Los pronúcleos se vuelven indistinguibles.
- Los pronúcleos replican su ADN----todavía son 1n (haploides)- 23 cromosomas, en pares de cromátidas cada uno.



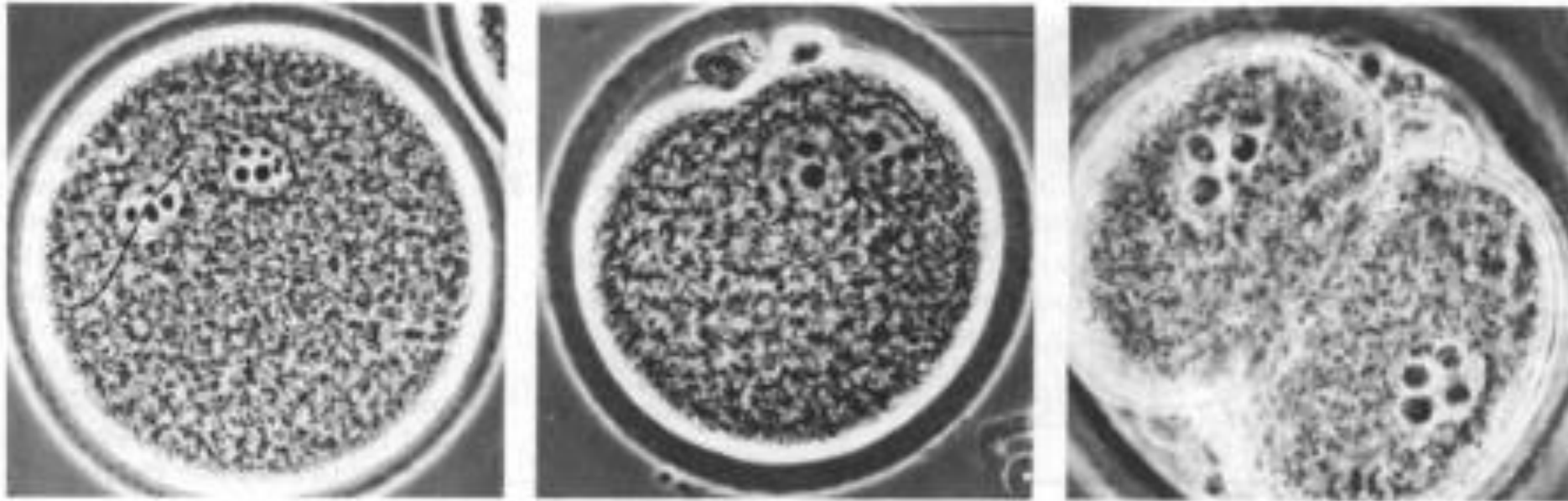
Etapa 6 de la fecundación

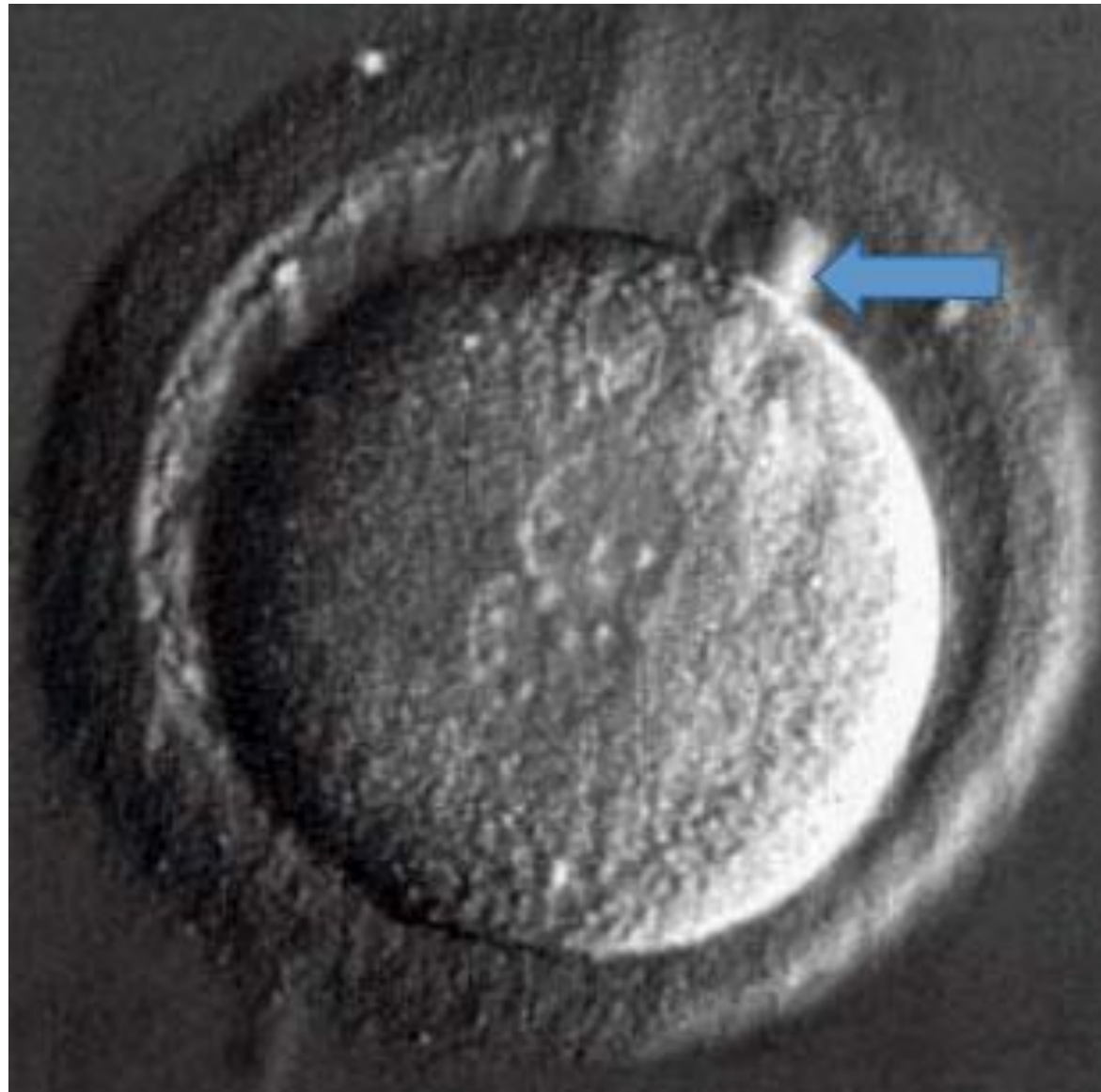
- Las membranas de los pronúcleos se rompen, los cromosomas se condensan y se arreglan para la división mitótica.
- En el momento en que las membranas se disuelven, queda una célula con 46 cromosomas = diploide ($2n$)
- El primer surco del clivaje aparece y se observan dos células, cada una con 46 cromosomas.
- La mitosis del cigoto usa los centriólos derivados del spz.



SINGAMIA: FUSIÓN DE LOS PRONÚCLEOS

- INICIO DE LA PRIMERA MITOSIS DE SEGMENTACIÓN



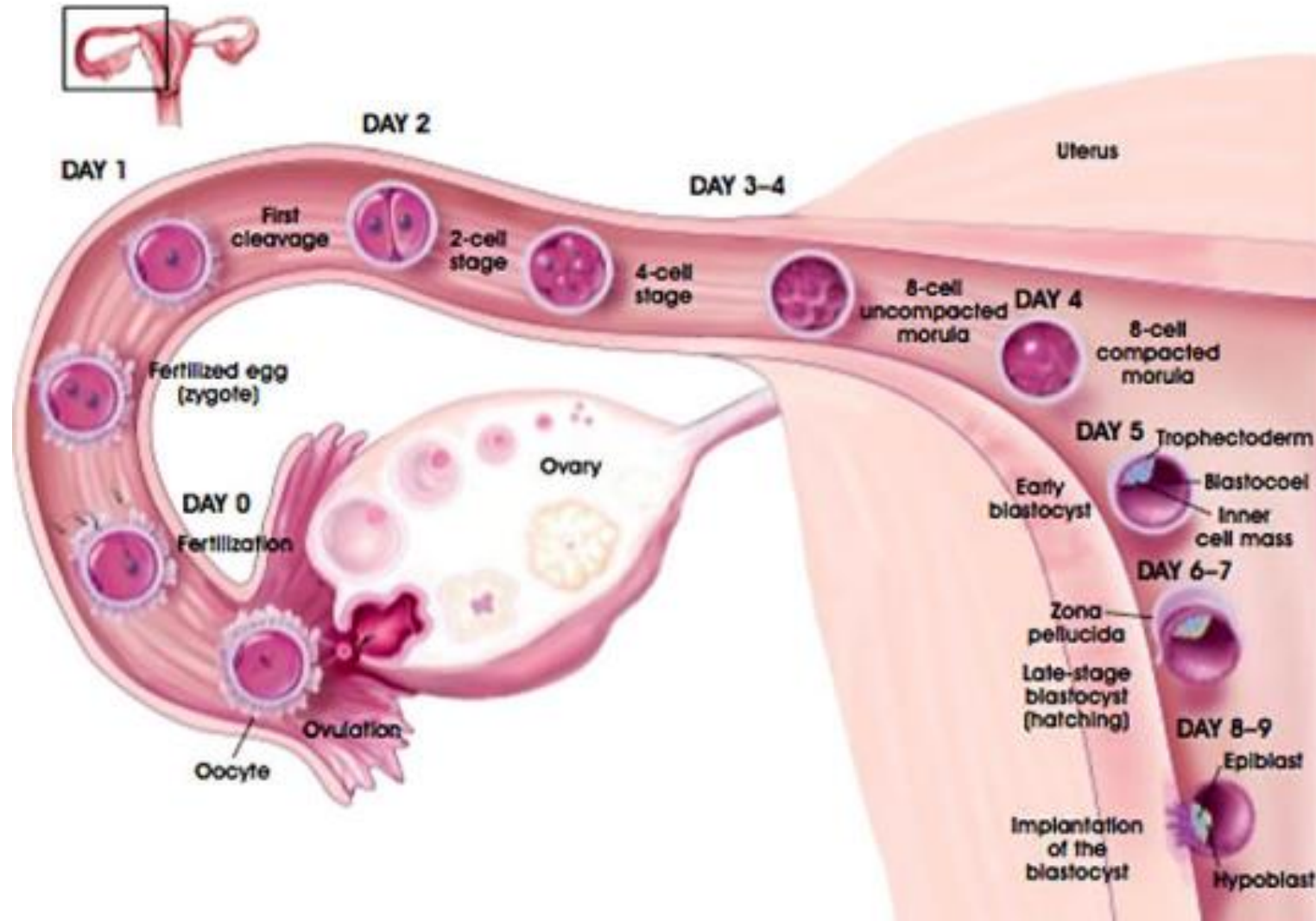


Errores de fecundación

- Más de un spz= dispermia o triploidía
 - La mayoría de los casos termina en un aborto espontáneo.
 - Infertilidad
 - Mala sincronización:
 - El spz puede sobrevivir 48 horas dentro del tracto genital femenino.
 - Estudios in vitro muestran que ovocito ovulado no puede ser fertilizado luego de 24 horas.



SEGMENTACION Y TRANSPORTE

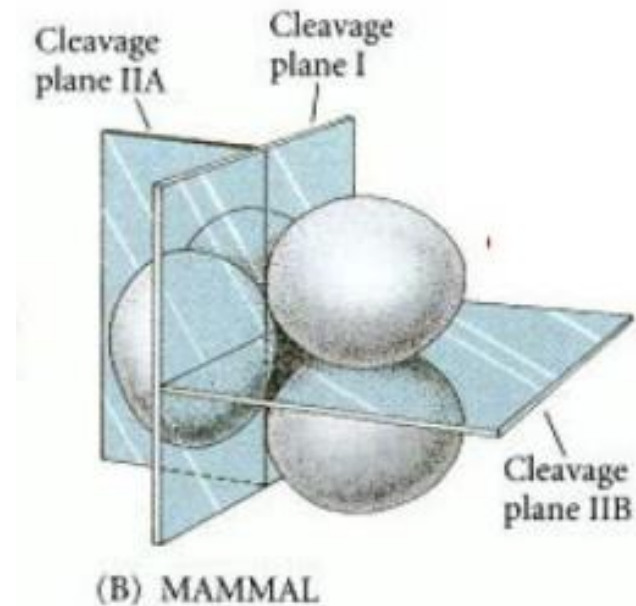
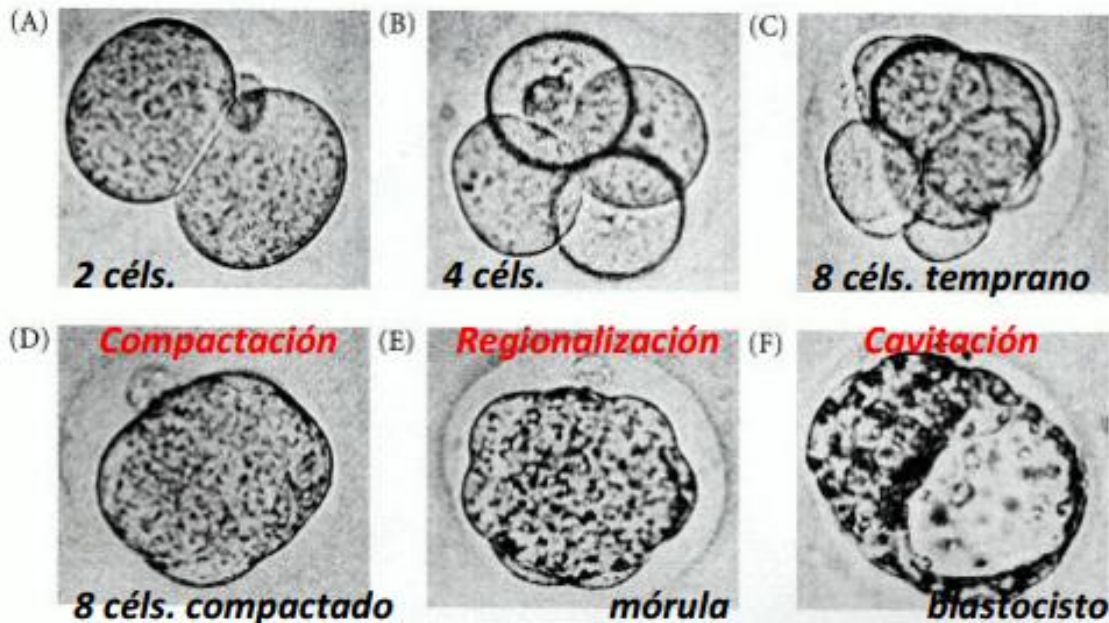


SEGMENTACIÓN

- Serie de divisiones mitóticas rápidas por medio de las cuales el enorme volumen del citoplasma del cigoto se divide en numerosas células pequeñas (blastómeras)

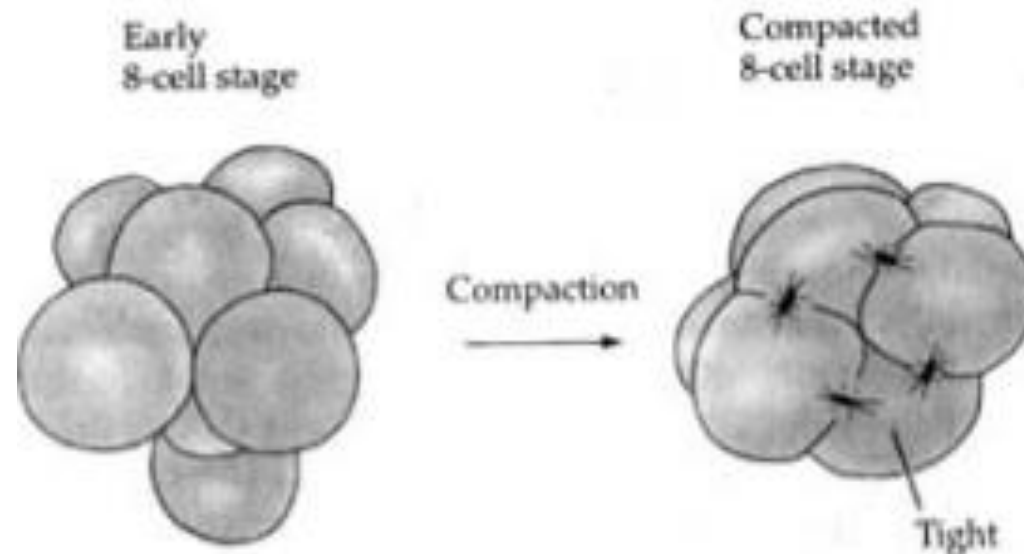
Segmentación rotacional

- 1era segmentación: división meridional
- 2da segmentación: 1 de los 2 blastómeros se divide meridionalmente y el otro ecuatorialmente.
- Las divisiones celulares se producen sin aumento del volumen
- Las células hijas son cada vez de menor tamaño.
- El tamaño del embrión se mantiene.



Compactación

- Expresión de proteínas de adhesión: Cadherinas.
- Formación de uniones ocluyentes (tight) entre las células externas.
- Formación de uniones comunicantes (gap) entre células internas.
- Ganancia de polaridad



Regionalización de la mórula

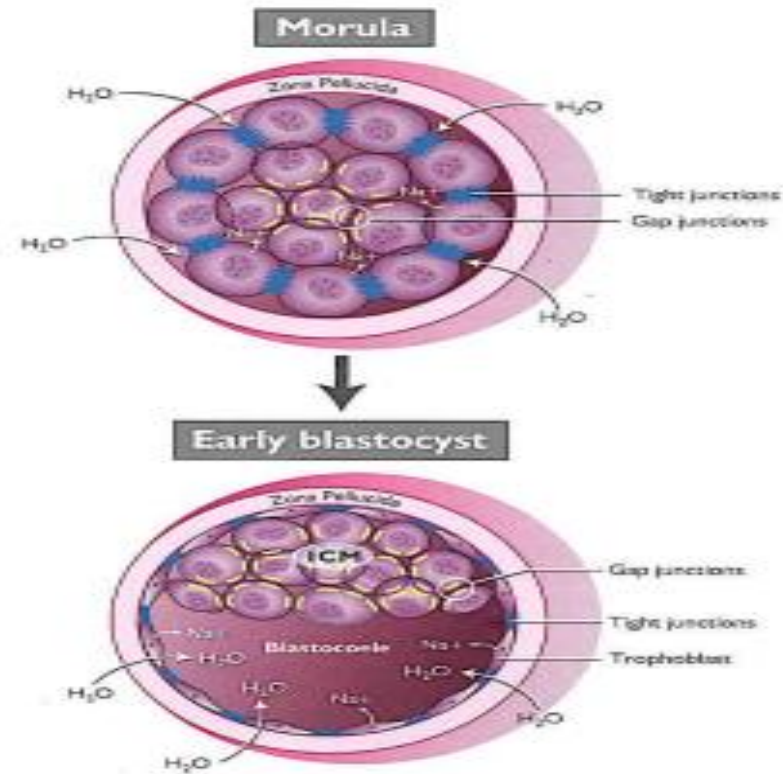
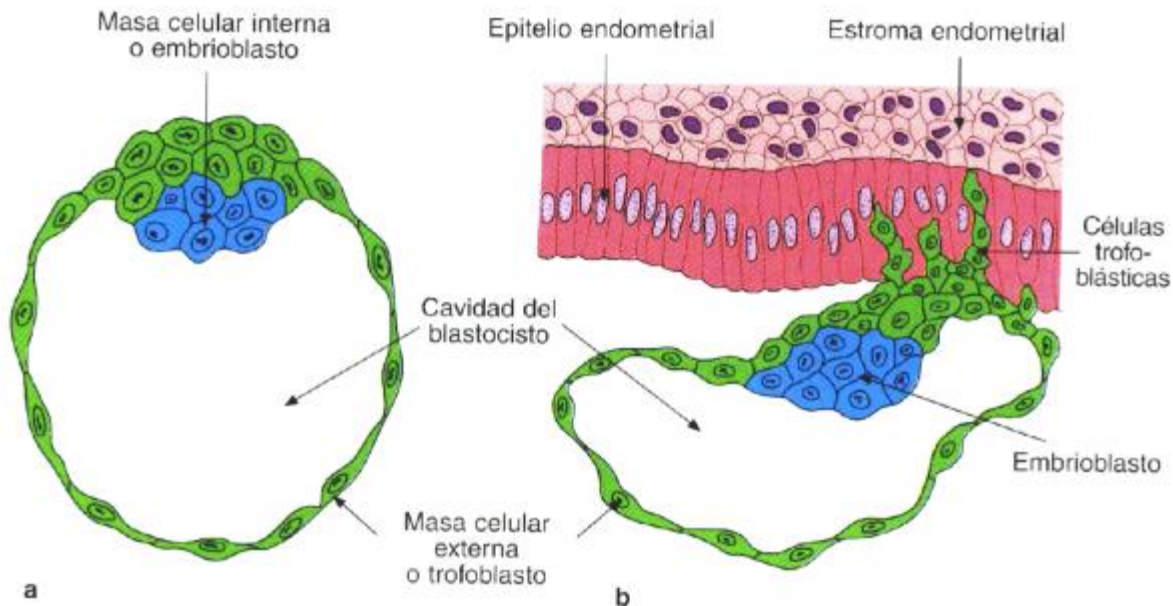


- Macizo celular interno (embrión, saco vitelino, alantoides y amnios)
- Células externas
Deriva el trofoblasto que formará el corion (parte fetal de placenta).
- Primer evento de diferenciación (necesario para implantación)



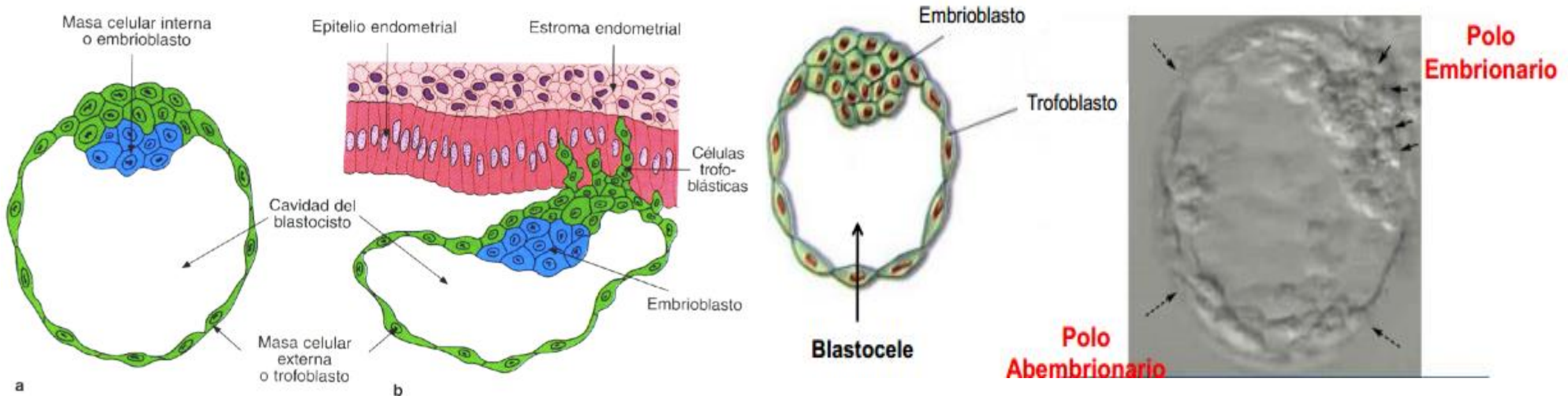
Cavitación

- La bomba Na^+/K^+ de las células del trofoblasto transporta Na^+ hacia la cavidad central y entra agua osmóticamente (Cavidad del blastocisto)
- Aumenta presión hidrostática



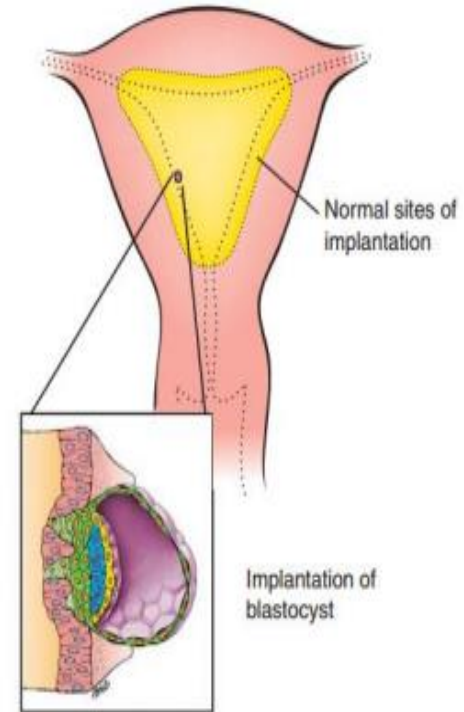
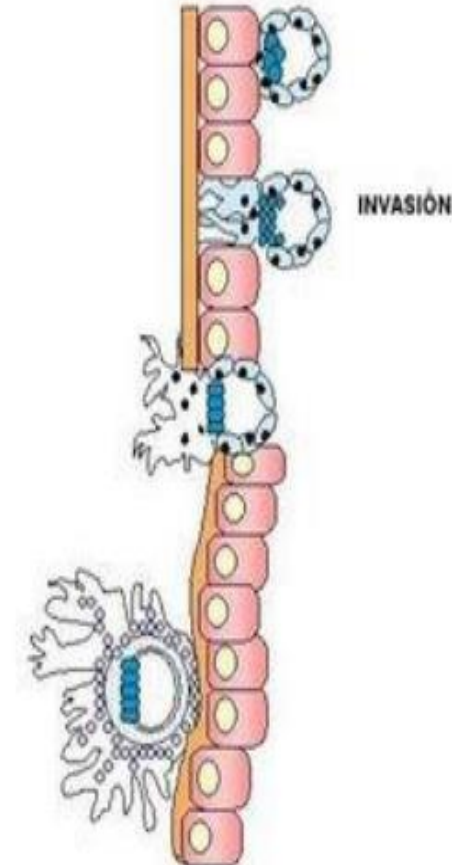
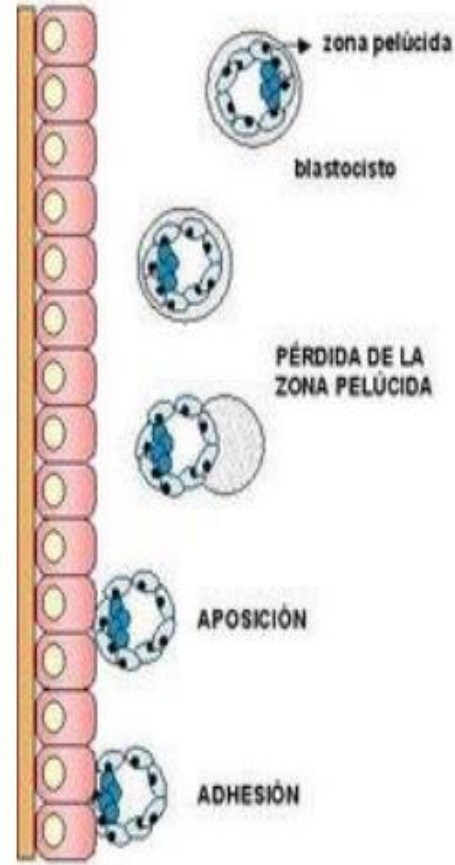
Implantación

- **Formación del Blastocisto:** Al 4to día post-fecundación, la mórula llega al útero, comienza a absorber fluido desde el exterior (bomba Na^+/K^+ ATPasa en la membrana del luminal del trofoblasto) y se forma el blastocele.



Implantación

- Es el proceso por el cual el blastocisto se inserta en el endometrio
- **Ventana de implantación:** periodo del útero receptivo para la implantación (6to-10mo día)
- Normalmente, el blastocisto se implanta en **las paredes posterior, anterior o lateral del cuerpo del útero**

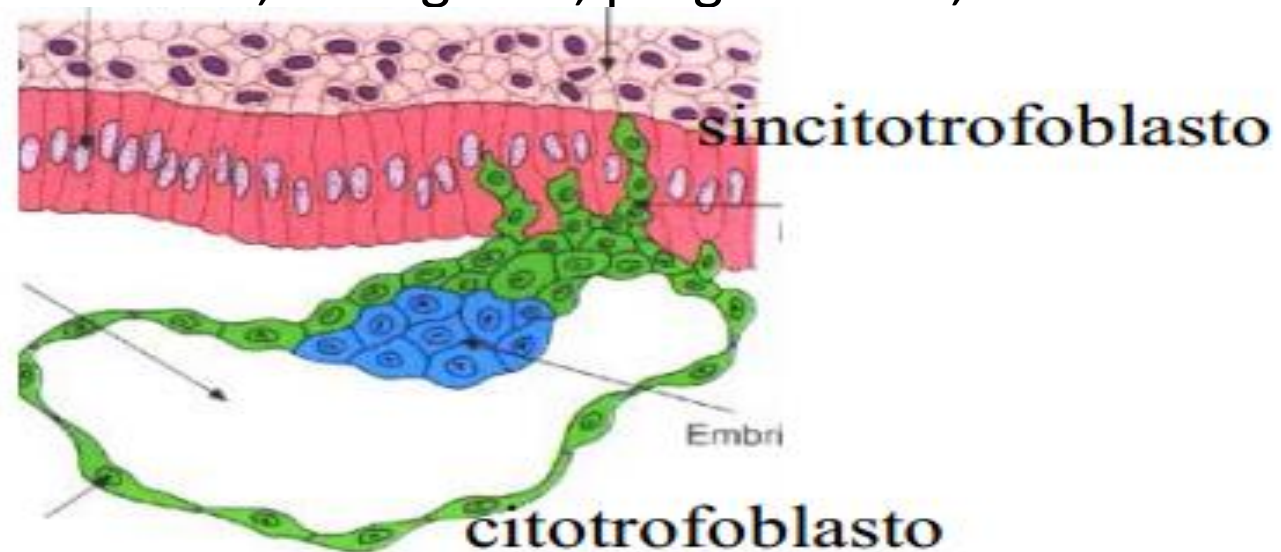


Receptividad del endometrio

- ***Epitelio uterino sufre modificaciones:***
 - Disminución del glucocalix
 - Microvellosidades se retraen
 - Pinopodios (microprotrusiones, pinocitosis) que se interdigitan con las microvellosidades del sincitiotrofoblasto
- ***Competencia del Blastocisto***
 - Ausencia de zona pelúcida
 - Expresan perlecano y otros proteoglicanos
 - Selectinas, integrinas
 - Metaloproteinasas
 - Citoquinas

Implantación

- Implantación comienza en el 6to día y culmina en el 9no día.
 - El trofoblasto desde el polo embrionario contacta con las células del endometrio y rápidamente prolifera e invade. Acción de enzimas proteolíticas
 - Diferenciación del trofoblasto: citotrofoblasto y sincitiotrofoblasto
 - **Sincitiotrofoblasto** produce: **hCG**, estrógenos, progesterona, lactógenos, etc.

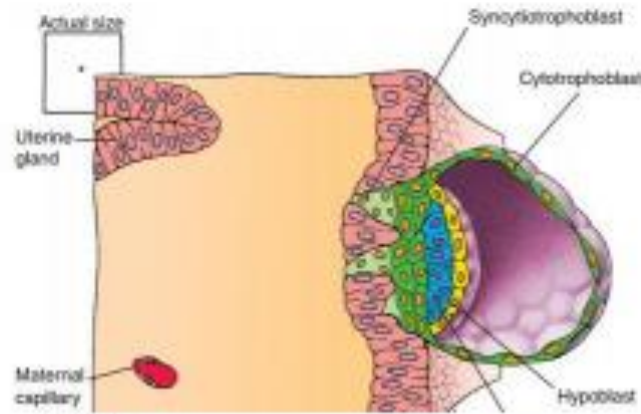


Implantación

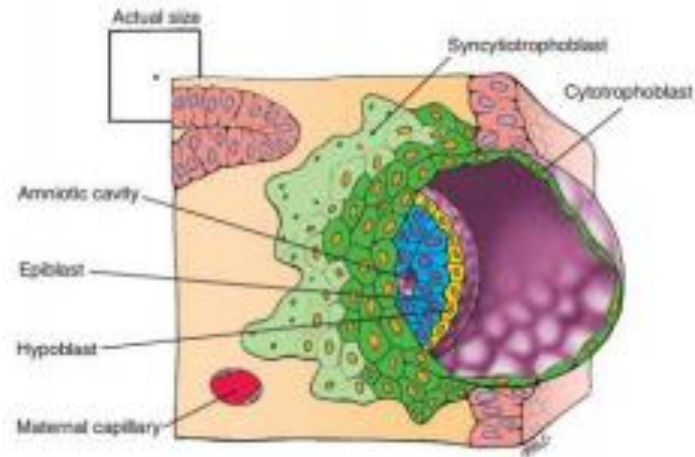


	Citotrofoblasto	Sincitiotrofoblasto
Núcleo	único	múltiples
Actividad mitótica	alta	nula
Forma	redondeada	irregular, muy variada
Citoplasma	escaso Bordes bien definidos	abundante, denso, múltiples vacuolas lagunas de hematíes
Actividad hormonal	-	+

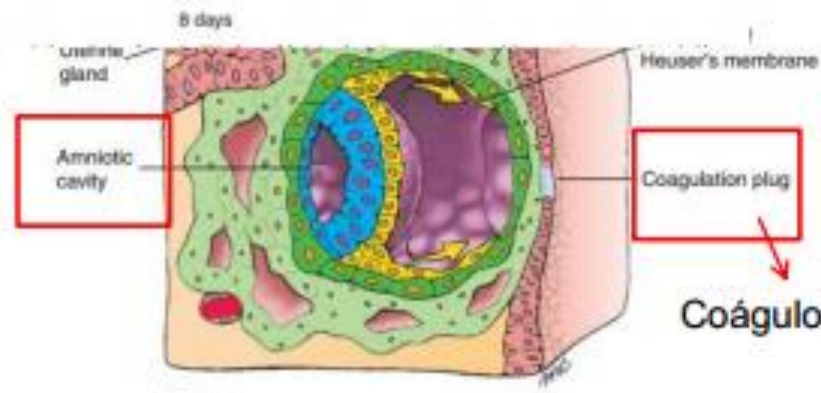
Día 7



Día 8



Día 9

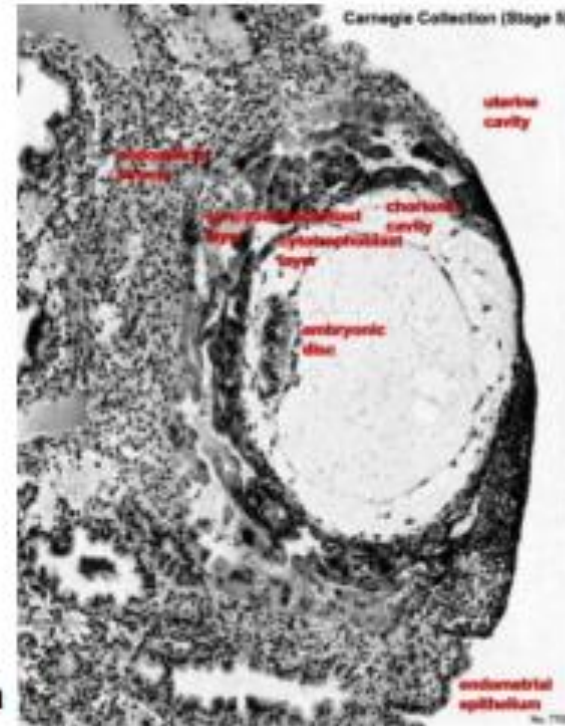


Coágulo de fibrina

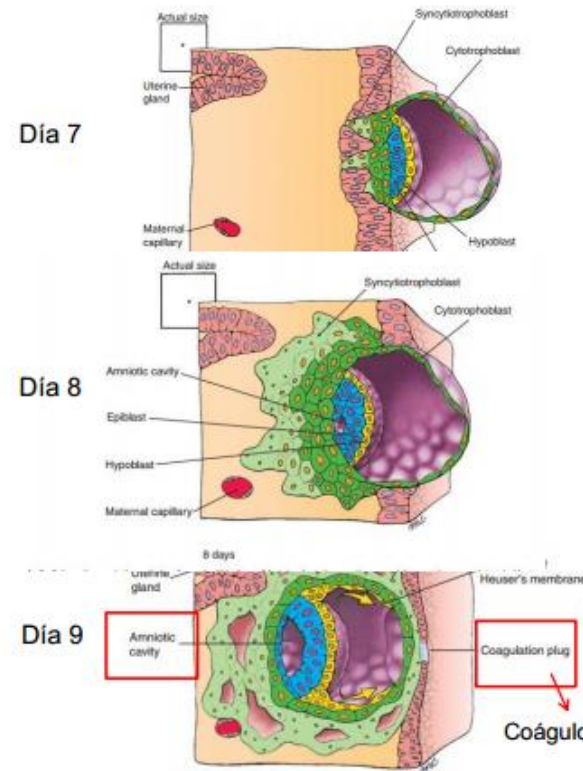
Disco germinativo bilaminar:

Epiblasto (dorsal): células cilíndricas altas adyacentes a la cav. amniótica

Hipoblasto (ventral): células cúbicas pequeñas adyacentes al blastocele



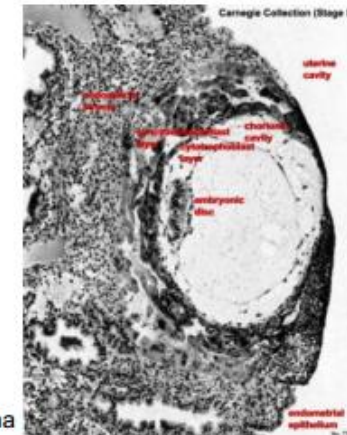
- **Desarrollo de la cavidad amniótica, saco vitelino y cavidad coriónica**
 - Epiblasto > Amnios
 - Hipoblasto > Membrana de Heuser (saco vitelino primitivo)



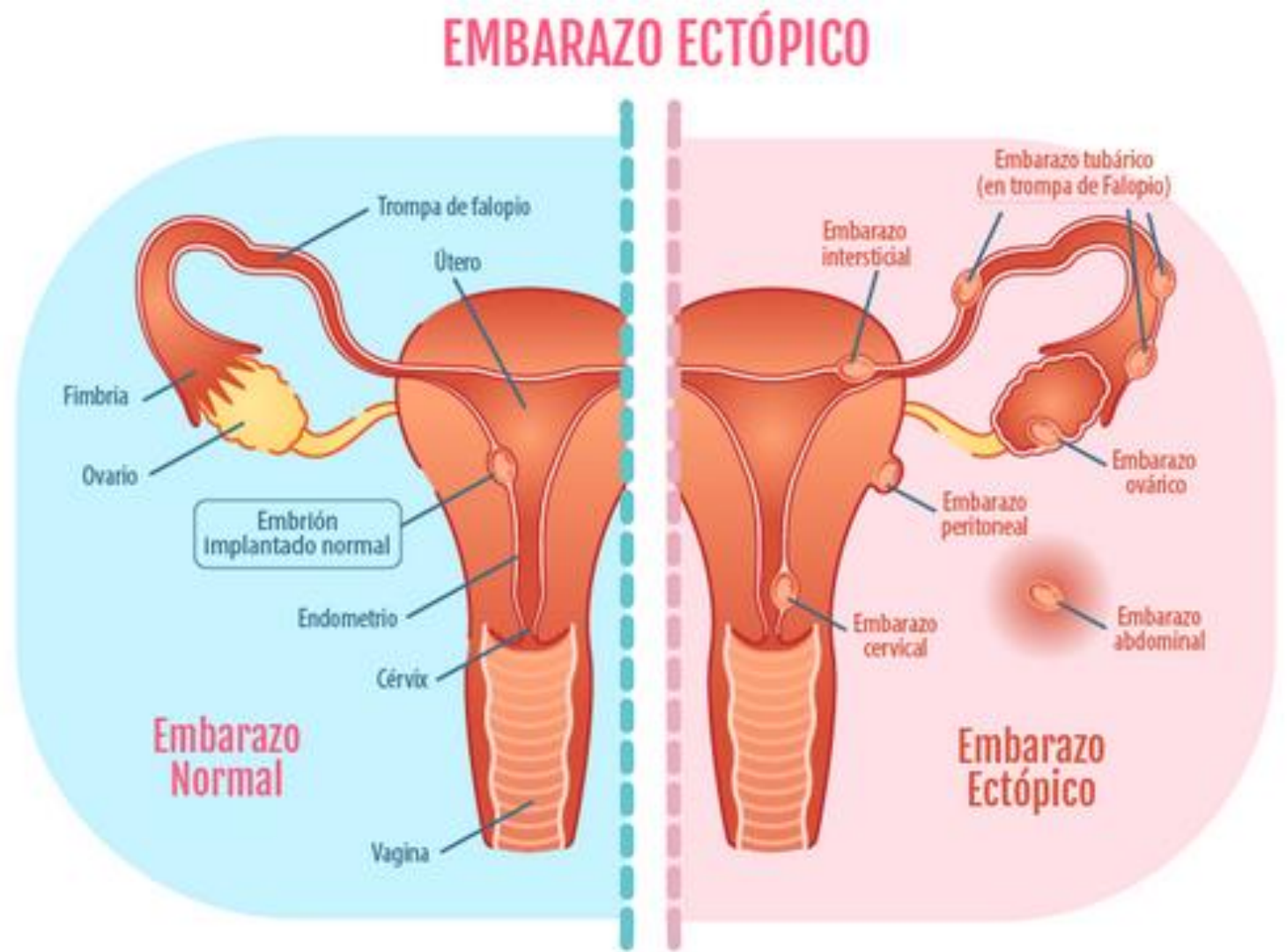
Disco germinativo bilaminar:

Epiblasto (dorsal): células cilíndricas altas adyacentes a la cav. amniótica

Hipoblasto (ventral): células cúbicas pequeñas adyacentes al blastocele



Implantación Anómala

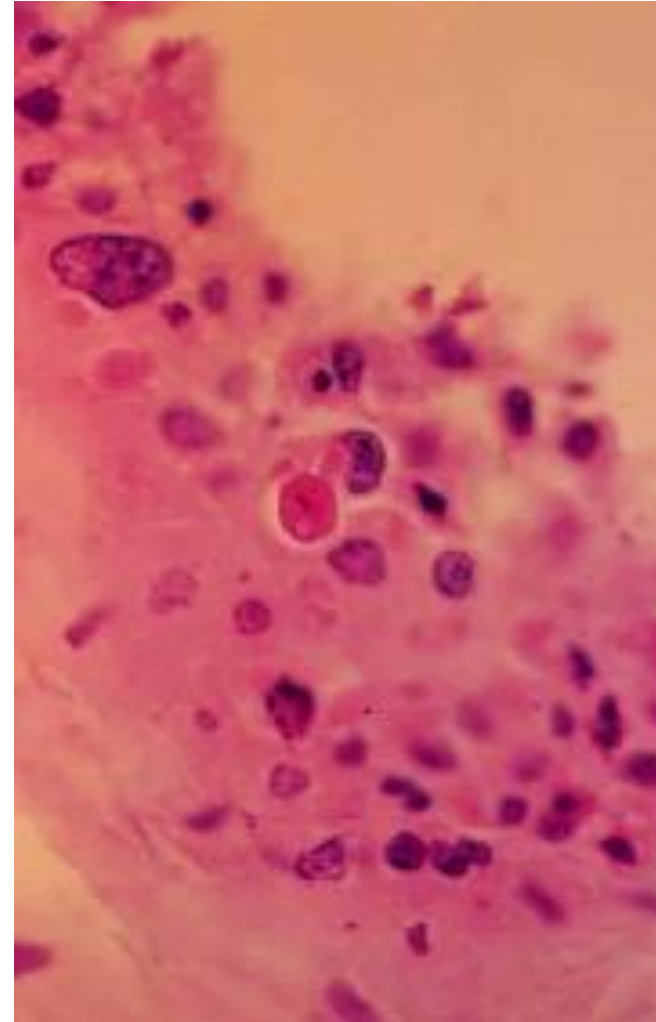


Reacción decidual

- Cambios morfológicos del endometrio producto de la implantación del blastocisto
- Depende de:
 - Estrógenos y progesterona secretados por el cuerpo lúteo
 - Factores secretados por el blastocito

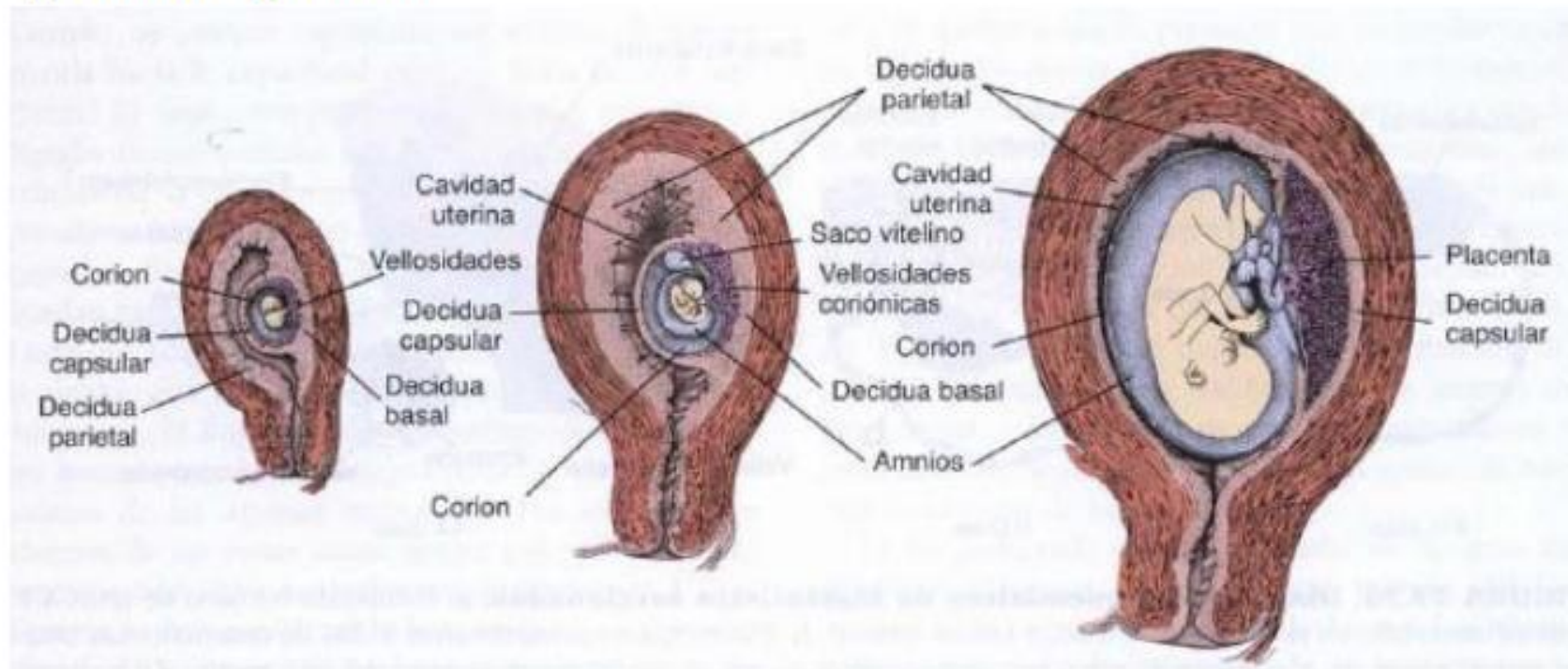
Reacción decidual

- La reacción decidual comienza en el sitio de implantación y luego se extiende.
- Las células estromales se diferencian en grandes células epiteloides, poligonales con núcleos redondos eucromáticos y acumulan glucógeno en el citoplasma.
- Durante la primera etapa del embarazo las glándulas uterinas se agrandan y enrollan, y luego se hacen más finas y aplanadas conforme el feto crece.



Tres regiones de la decidua según su relación con el sitio de implantación:

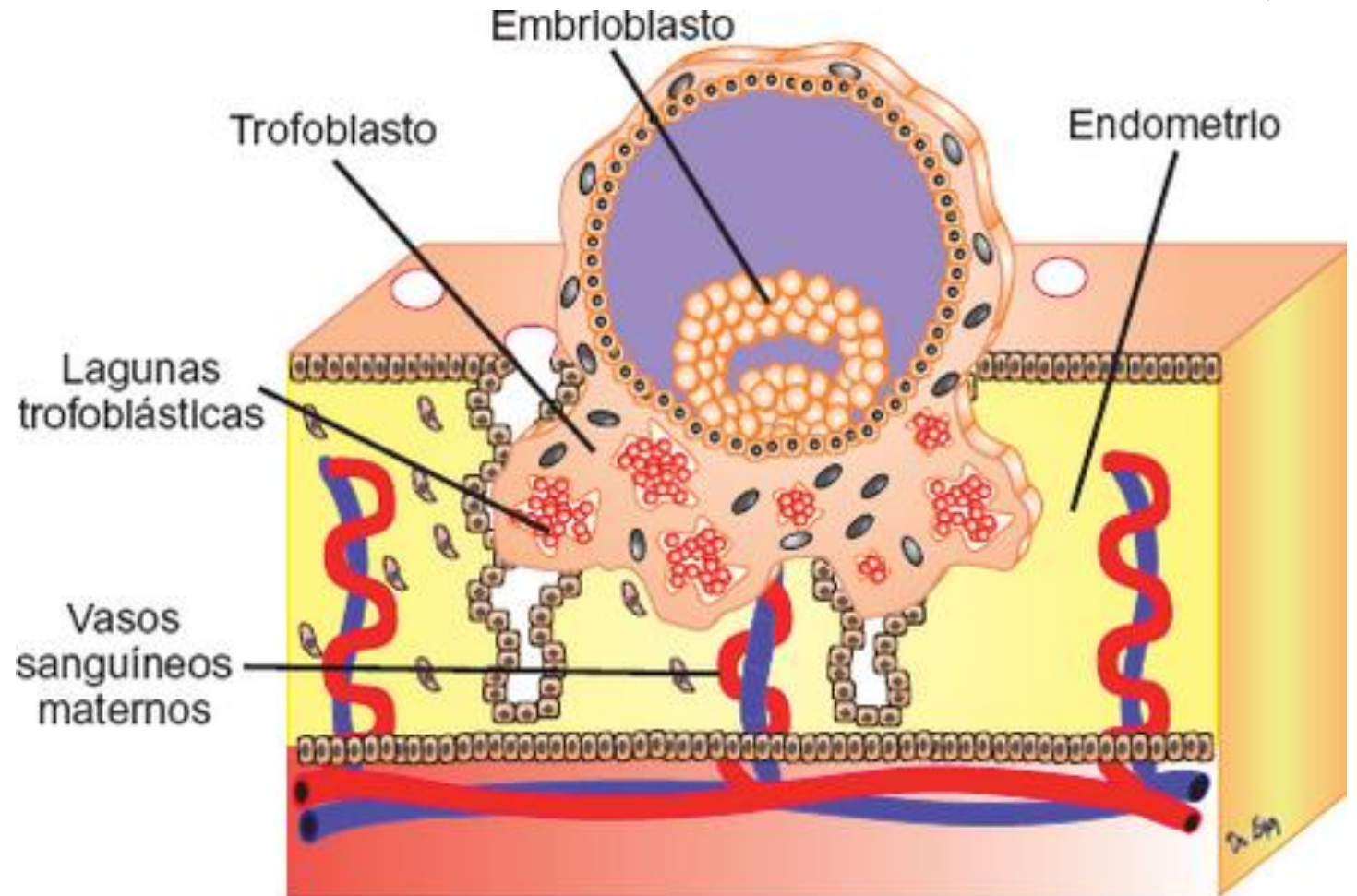
- A) Decidua basal
- B) Decidua capsular
- C) Decidua parietal



Hacia el final del 3er mes el feto ha crecido tanto que oblitera la luz uterina y la decidua capsular se fusiona con la parietal

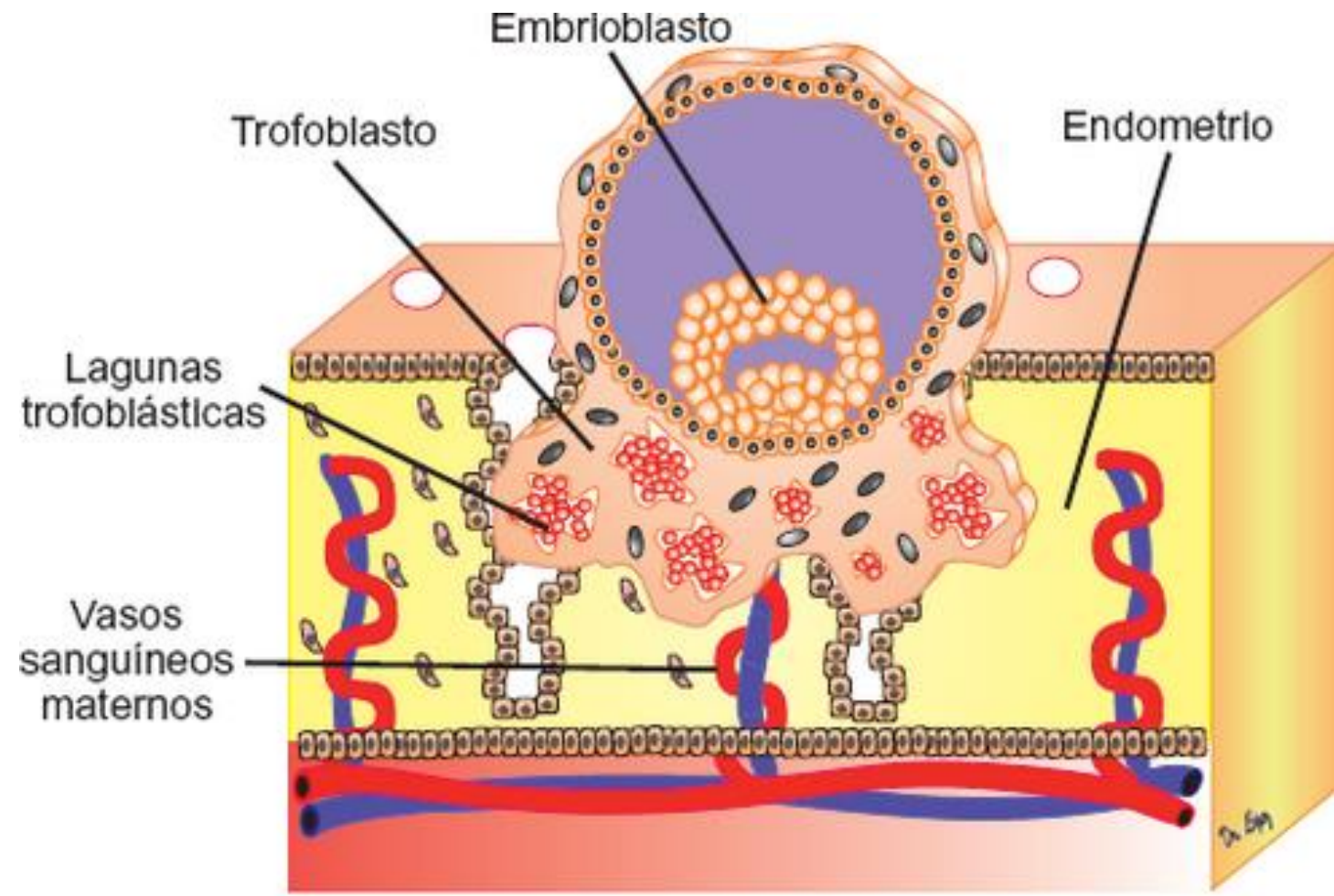
PLACENTA

- Desarrollo:
 - Prelacunar (día 6-9)
 - Lacunar (día 9-13)
 - Desarrollo vellositario
 - Placenta madura



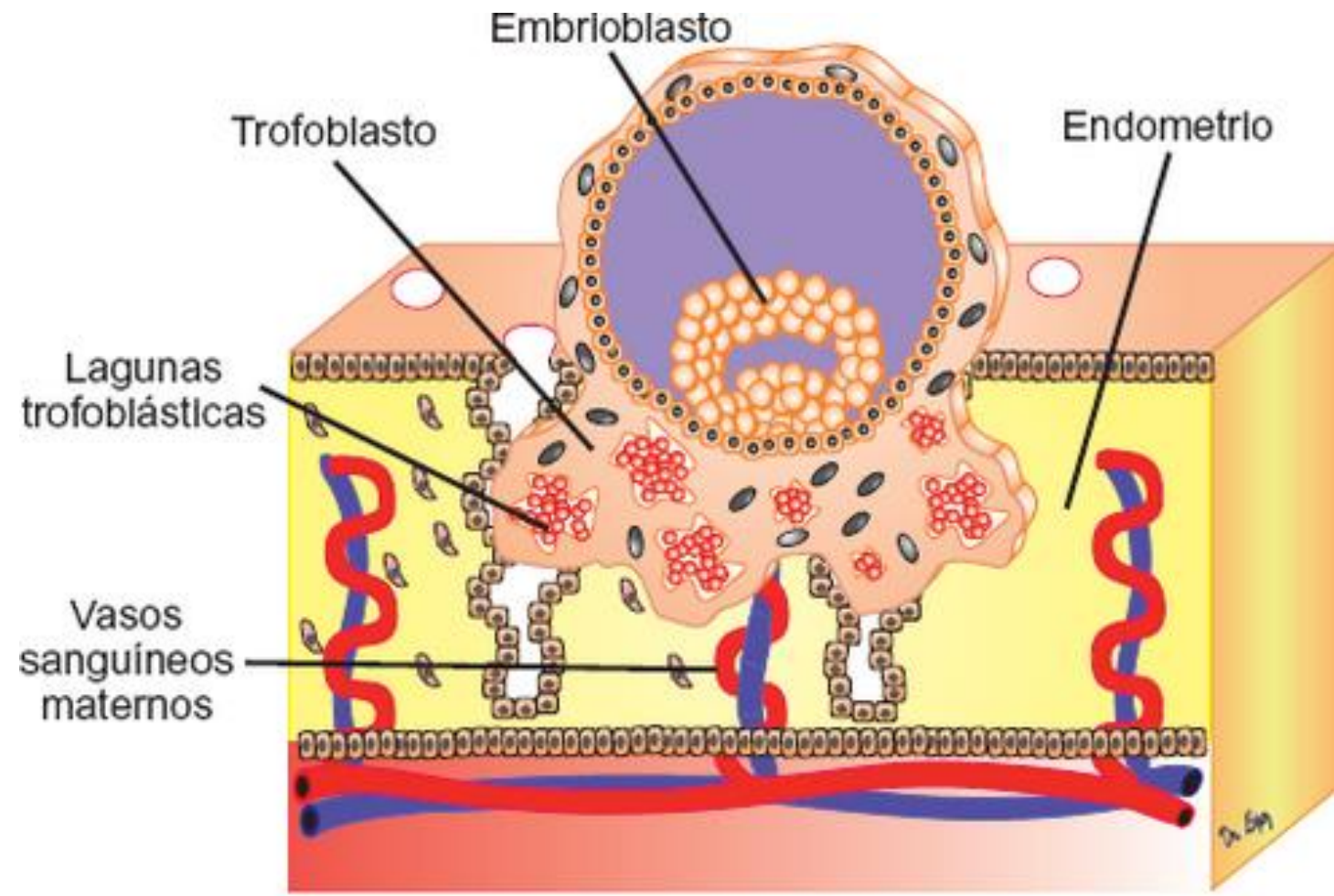
Circulación útero-placentaria

- Durante la primera semana el embrión se nutre por difusión (**pre-lacunar**)
 - La circulación útero-placentaria comienza en la 2da semana (9º día)
- **Periodo lacunar:** lagunas en el sincitiotrofoblasto
- Capilares maternos se expanden (sinusoides) y se fusionan con las lagunas del trofoblasto



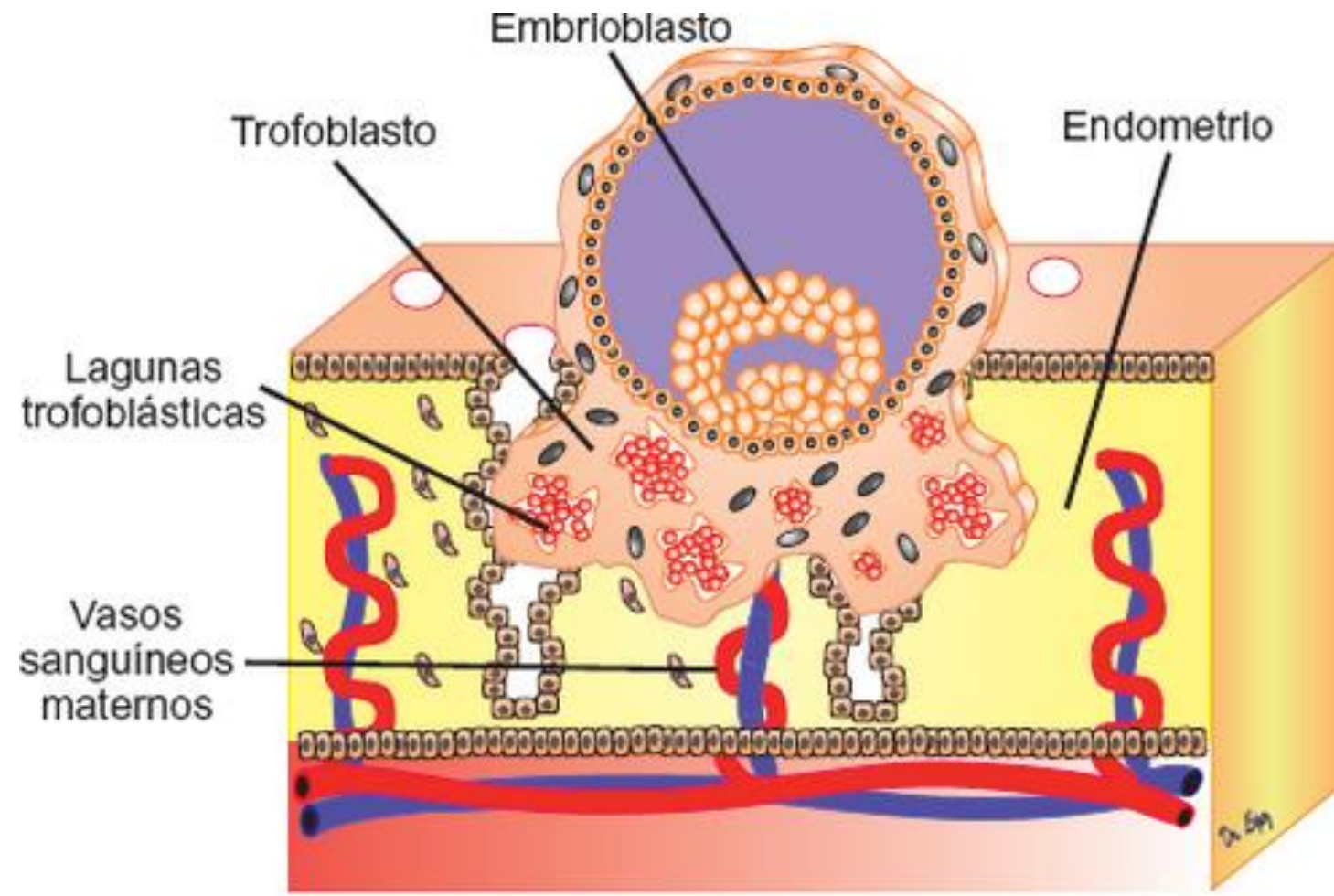
Circulación útero-placentaria

- **Desarrollo vellositario**
A partir del día 13 comienzan a formarse las **VELLOSIDADES PRIMARIAS** por proliferación del citotrofoblasto e invasión del sincitiotrofoblasto.



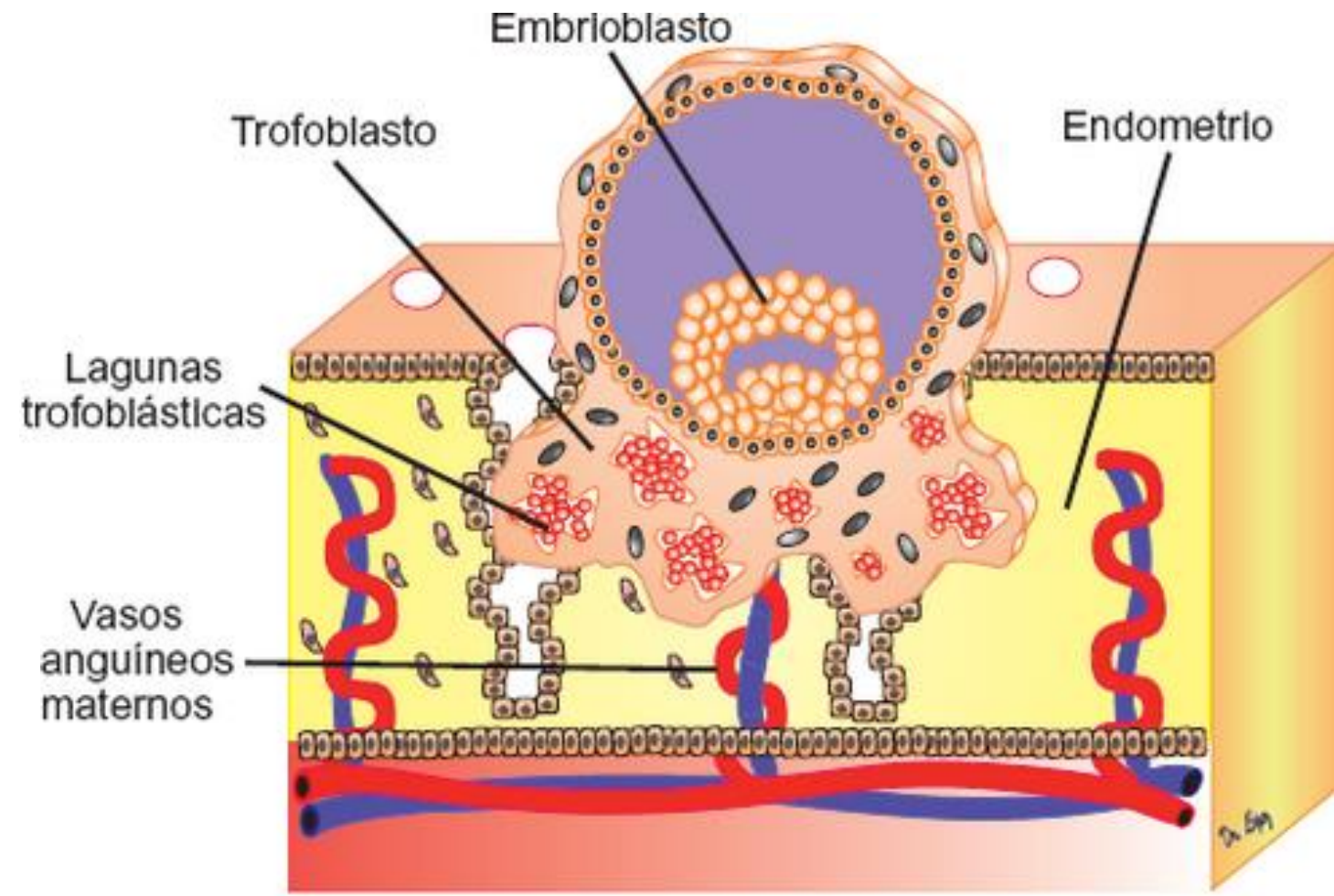
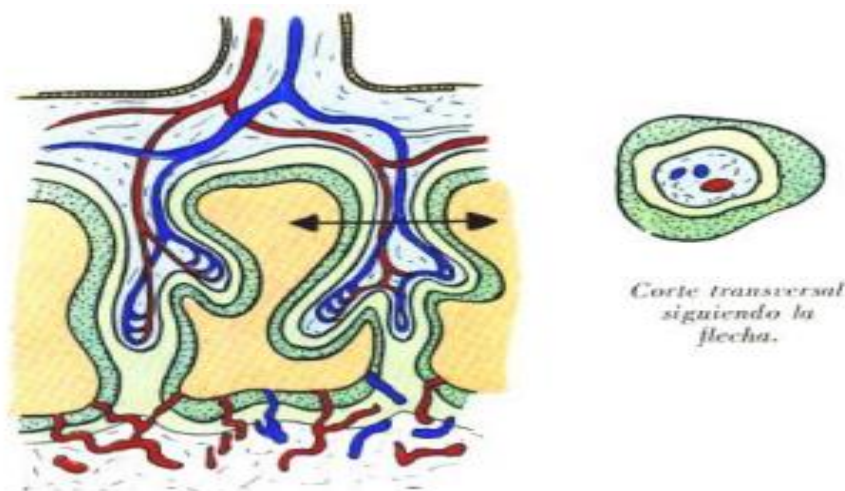
Circulación útero-placentaria

- Entre los días 17-20 las vellosidades primarias son invadidas por el mesodermo extraembrionario, transformándose en **VELLOSIDADES SECUNDARIAS**. Las vellosidades secundarias cubrirán toda la superficie del saco coriónico.



Circulación útero-placentaria

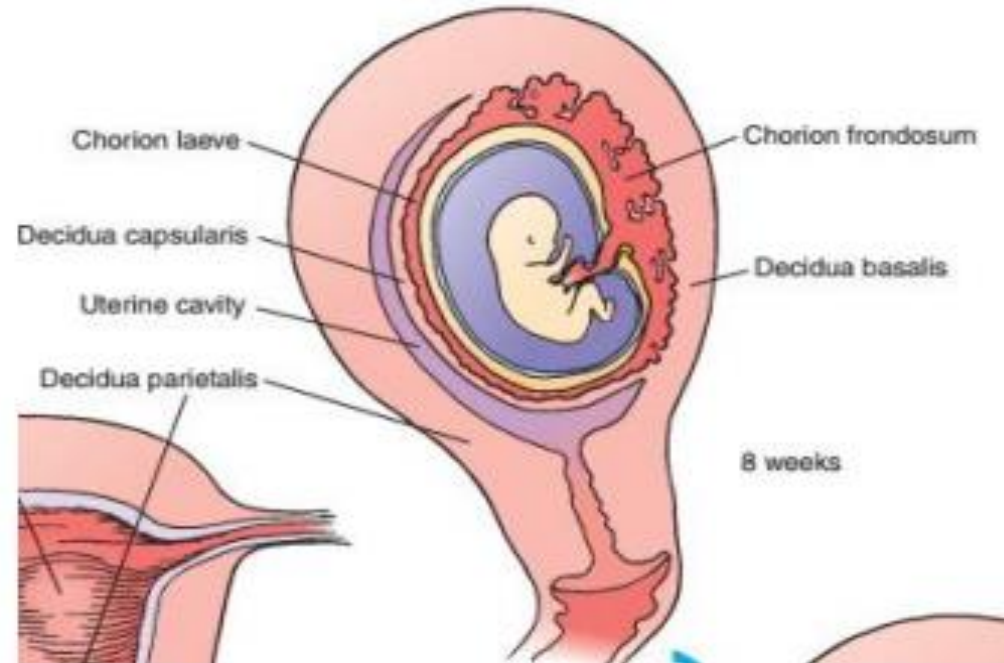
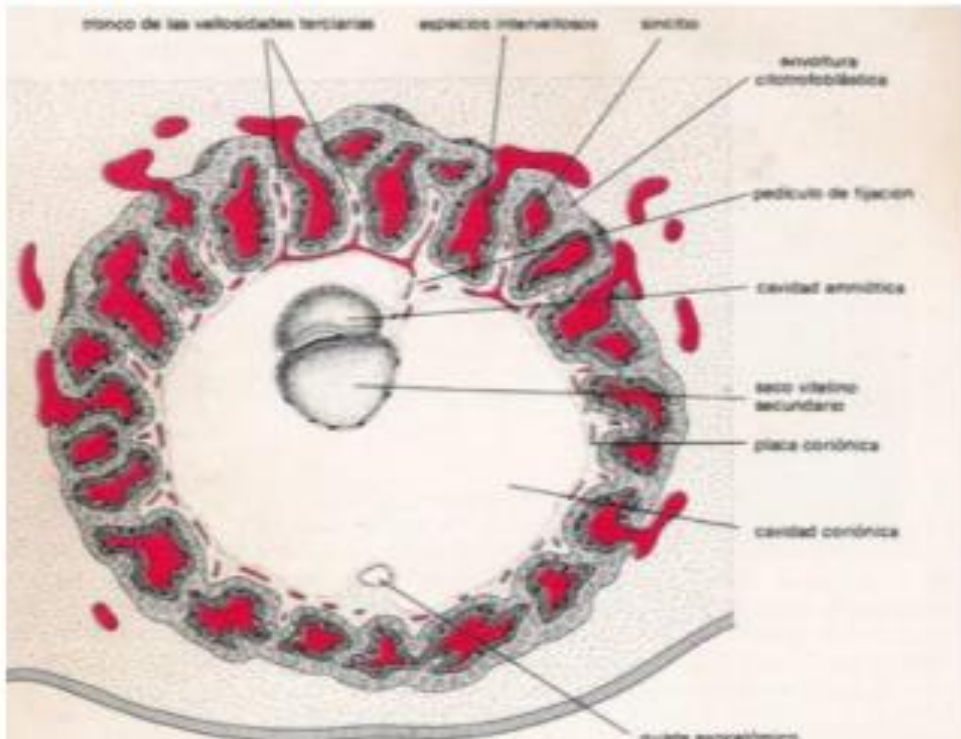
- Hacia el final de la 3er semana, el mesénquima de las vellosidades secundarias comienza a vascularizarse y se transforman en **VELLOSIDADES TERCIARIAS**



Hacia el final de la 4ta semana las vellosidades terciarias recubren todo el corion. El citotrofoblasto avanza, sobrepasa al sincitiotrofoblasto y se ancla en los tejidos maternos: **cáscara citotrofoblástica**

Durante el 2do mes las vellosidades coriónicas del lado abembrionario degeneran (corion leve), mientras que las del polo embrionario siguen creciendo y dilatándose (corion frondoso).

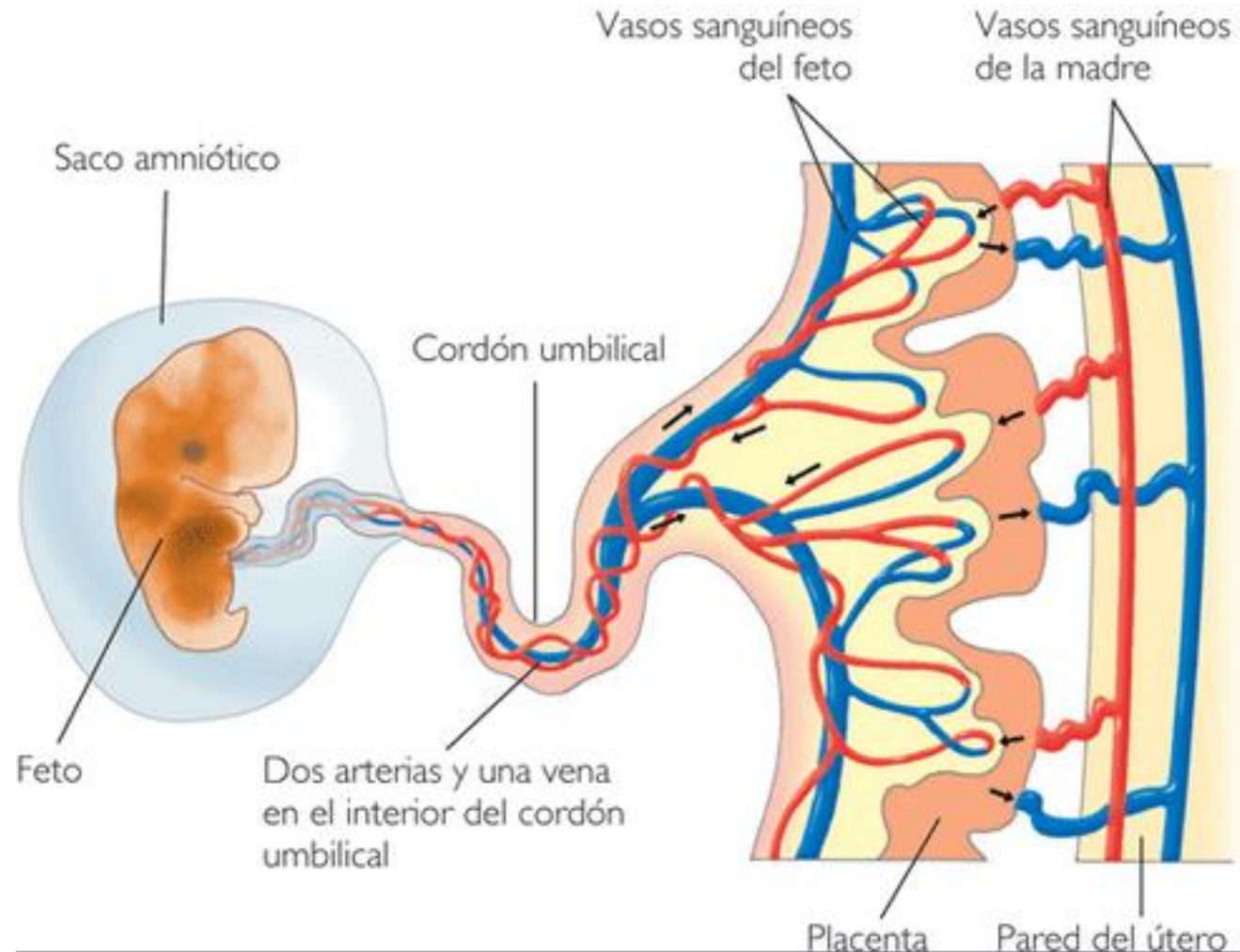
A partir de ahora, la única porción del corion que participa en el proceso de intercambio es el **corion frondoso** que junto con la **decidua basal** forman la **PLACENTA**



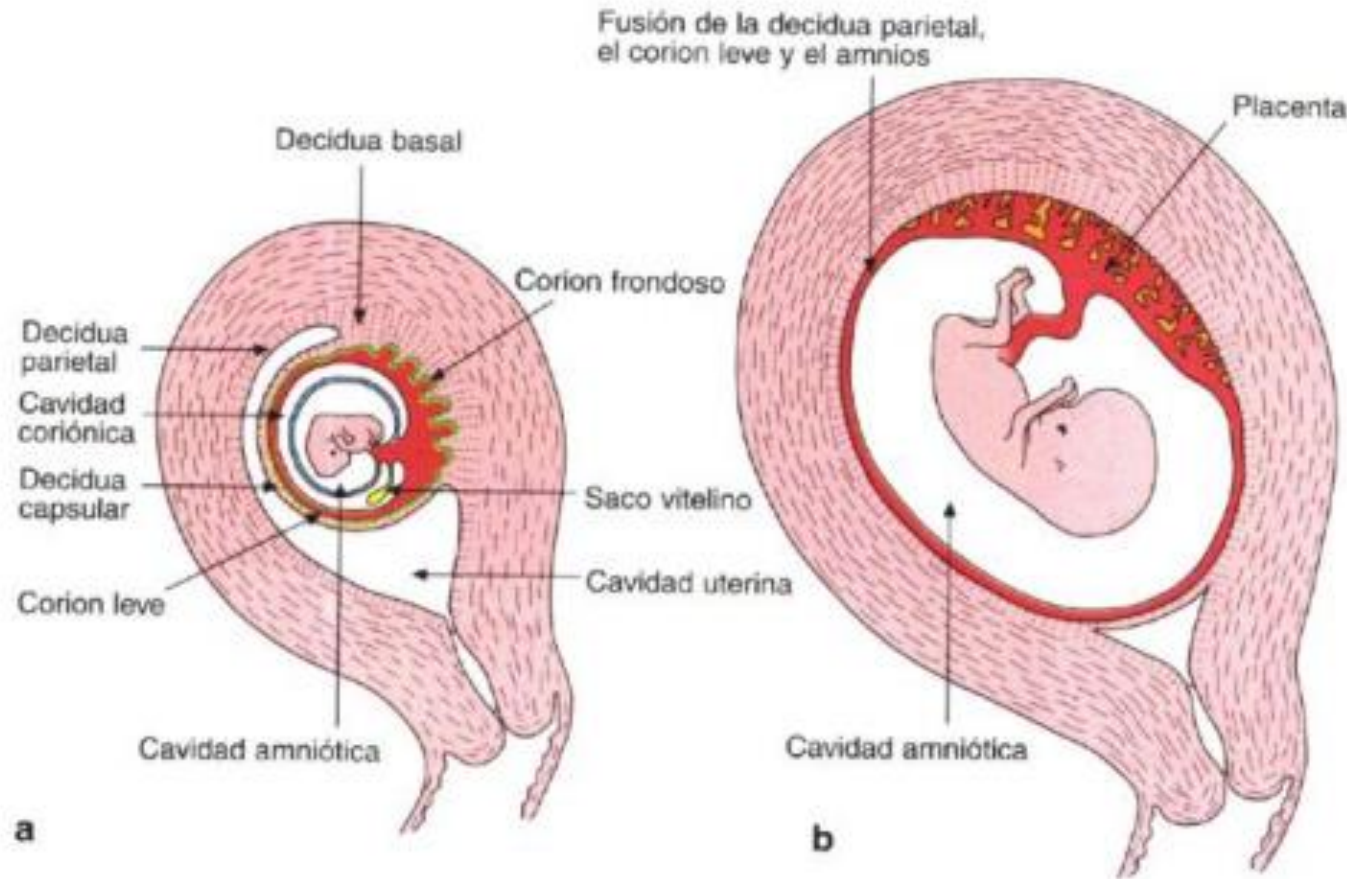
PLACENTA MADURA

- **Funciones de la placenta**
- Intercambio de productos metabólicos y gaseosos entre la circulación materna y fetal (nutrición, respiración, excreción)
- Inmunidad pasiva (IgG)
- **Producción de hormonas (órgano endócrino)**
 - **Gonadotrofina coriónica humana (hCG)**
 - **Progesterona y estrógenos**
 - **Lactógeno placentario**
 - **Tirotropina coriónica humana**
 - **Corticotropina coriónica humana**
 - **Factor de crecimiento tipo insulínico (IGF I-II)**
 - **Prolactina**
 - **Relaxina**
 - **Prostaglandinas**

PLACENTA MADURA



- El útero, el corion y la placenta acompañan el crecimiento del feto
- La placenta crece rápidamente hasta que el feto tiene 18-20 semanas
- La placenta cubre 15-30% de la decidua
- Pesa 1/6 del peso del feto

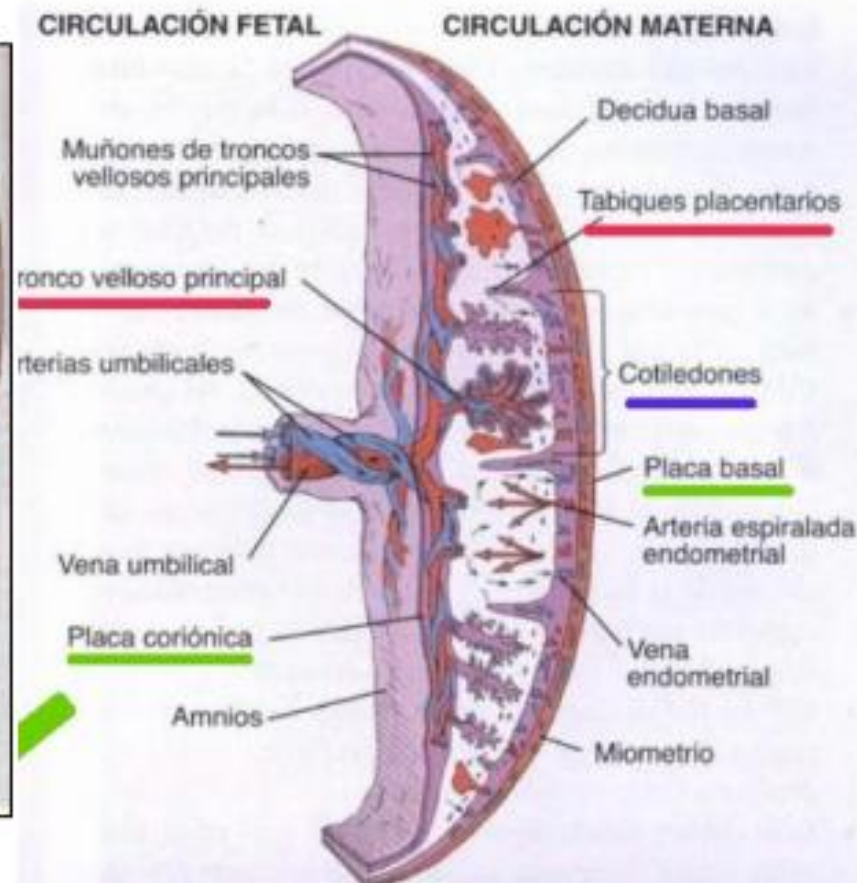
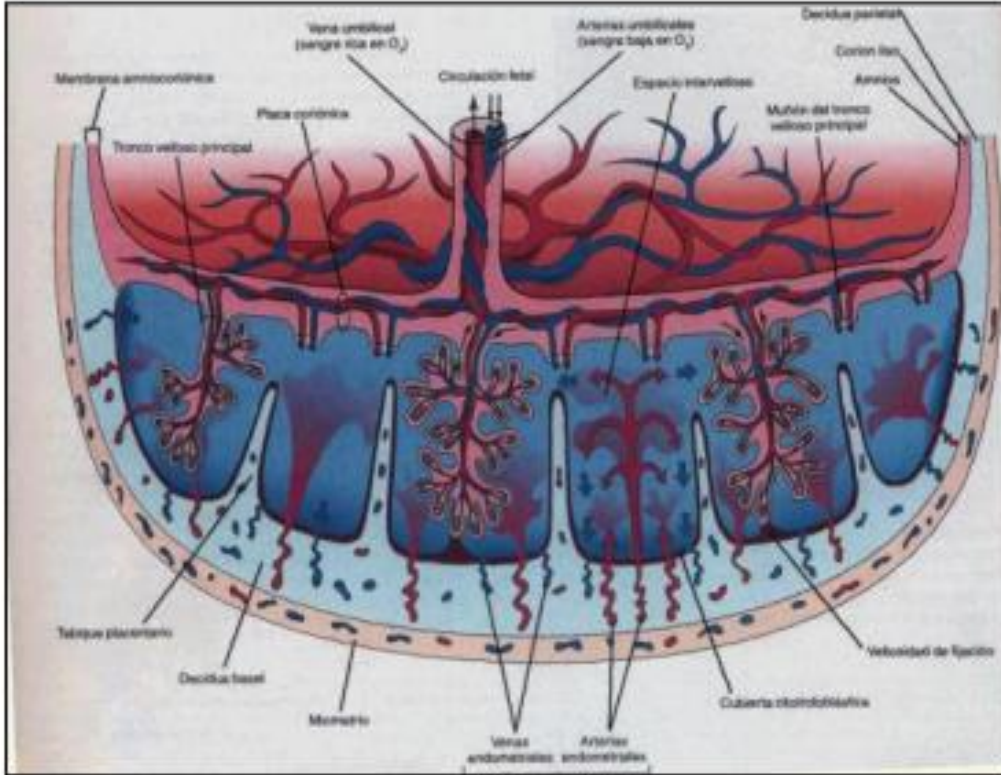


Estructura de la placenta

Porción fetal: corion frondoso (trofoblasto + mesodermo extraembrionario)

Porción materna: decidua basal

Al 4to-5to mes, la decida forma varios tabiques deciduales que se extienden por el espacio intervelloso pero no llega a la placa coriónica → Placenta queda dividida en **15-20 cotiledones**



Macroscópica

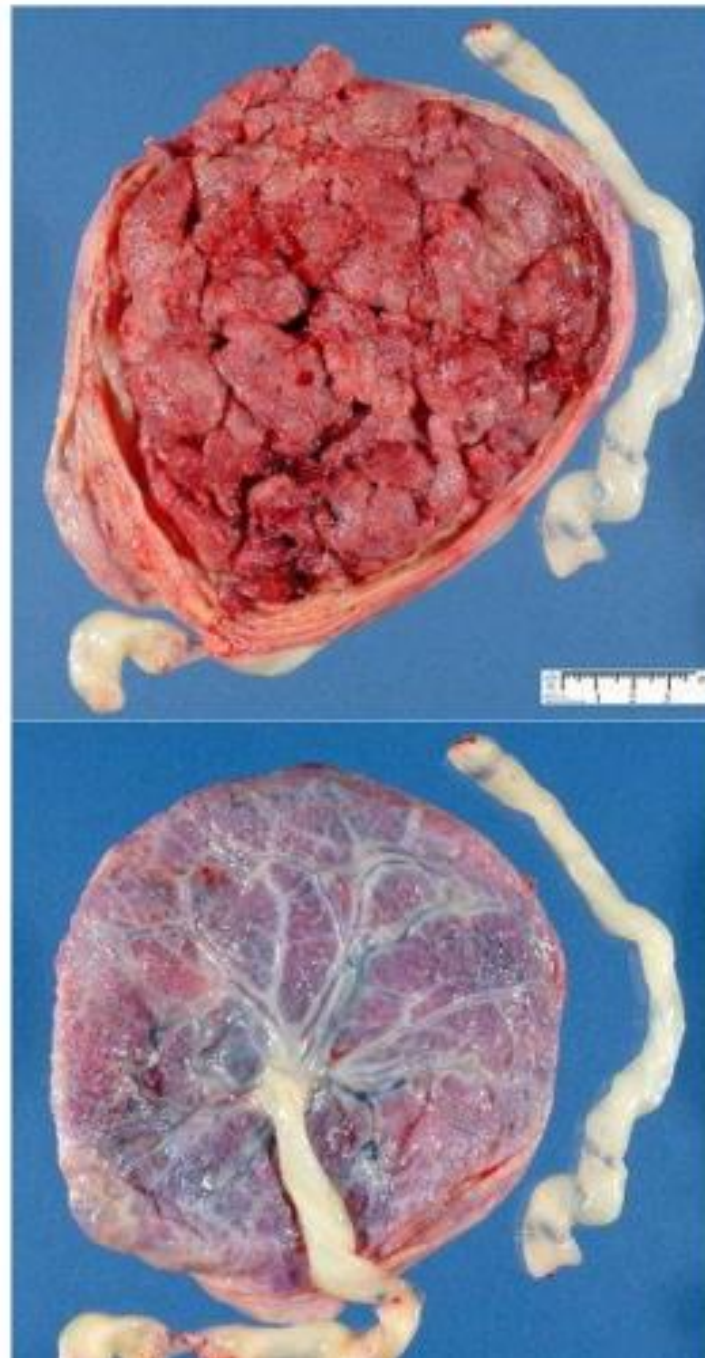
Cara materna

Tabiques placentarios subdividen en cotiledones o lóbulos placentarios (15-20)

Cara fetal

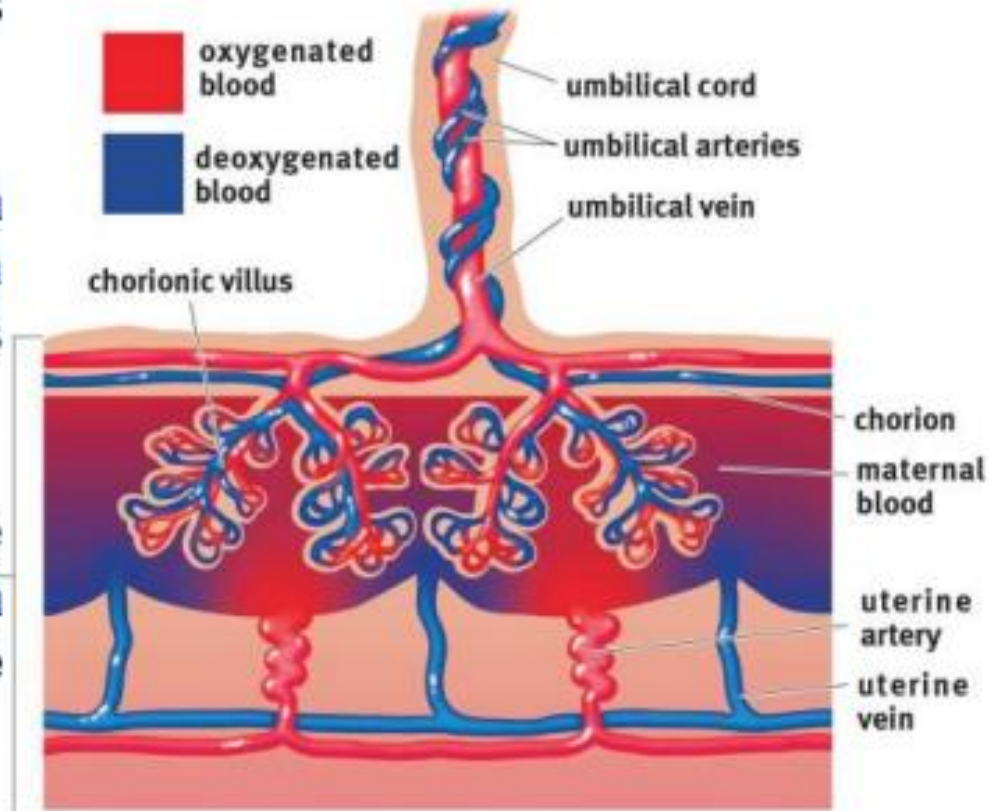
Con inserción del cordón umbilical
(Longitud: 50-60cm)

Vasos del cordón rodeados de gelatina de Wharton



Circulación de la placenta

- 80-100 arterias espirales atraviesan la lámina decidual e ingresan a los espacios intervelllosos
- Las arterias espirales impulsan la sangre oxigenada hacia la profundidad de los espacios intervelllosos
- Al disminuir la presión la sangre fluye de retorno desde la lámina coriónica hacia la decidua donde ingresa en las venas endometriales
- Los espacios intervelllosos contienen aprox. 150 ml de sangre



CBO

Educamos Diferente

Barrera hematoplacentaria

- La sangre materna y la fetal esta separadas por la barrera placentaria
- Inicialmente esta formado por múltiples capas:
 - a. sincitiotrofoblasto-
 - b. citotrofoblasto-
 - c. lámina basal-
 - d. tejido mesenquimal de la vellosidad-
 - e. lamina basal-
 - f. endotelio
- A partir del 4to mes, **desaparece el citotrofoblasto** y el **sincitiotrofoblasto se adelgaza**: nidos (se acumulan núcleos) y placas. El endotelio de los capilares se pone en íntimo contacto con la membrana sincitial, **umentanto el índice de intercambio**.

Antes del cuarto mes

Grosor 20 um



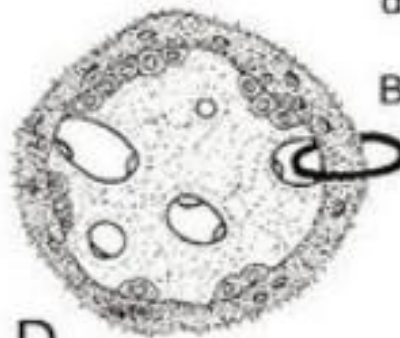
C

Barrera formada por:

1. Sincitio
2. Ciotrofoblasto
3. Tejido conectivo
4. Endotelio

Después del cuarto mes

Grosor 2 – 6um



D

Vaso sanguíneo de la vellosidad

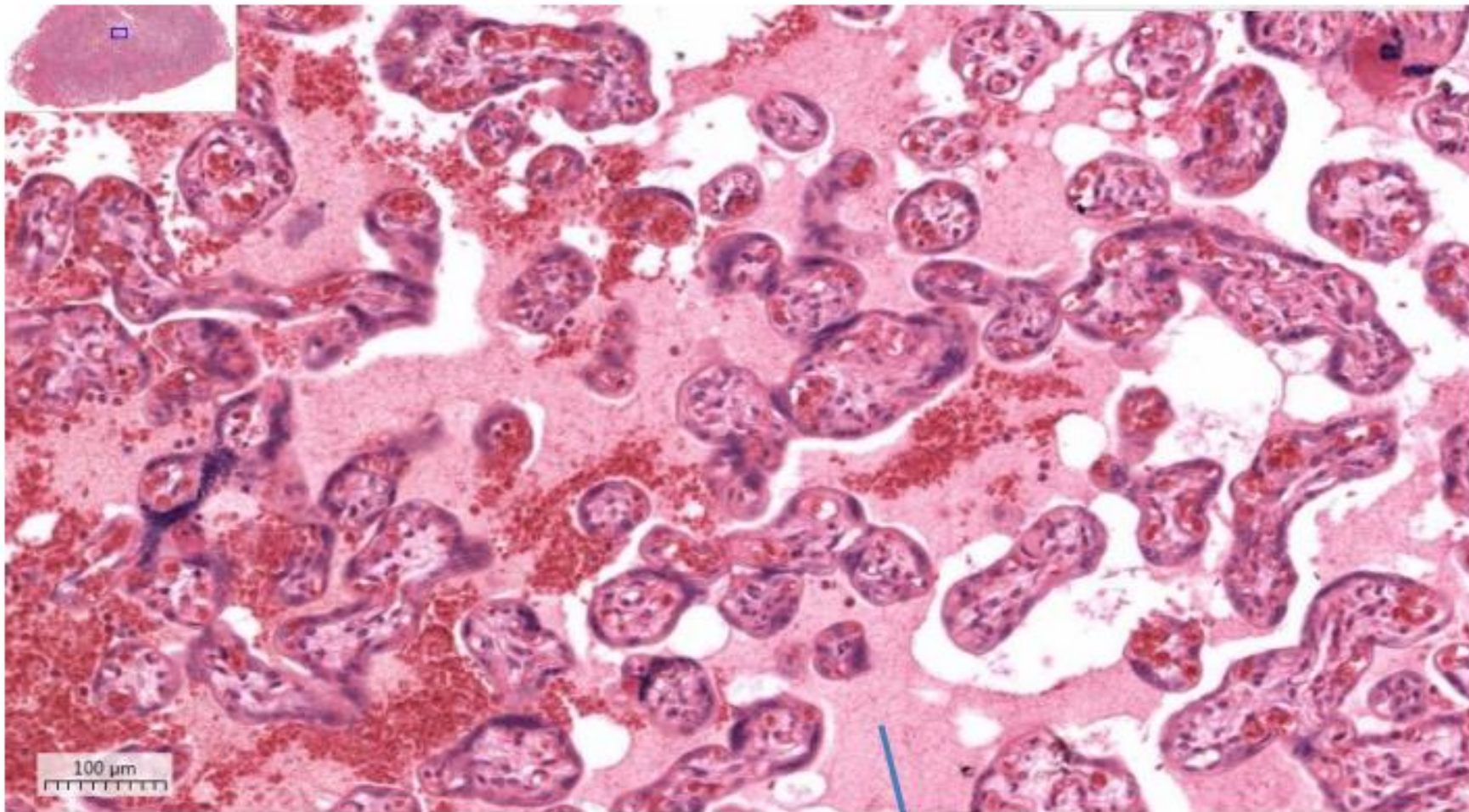
Barrera formada por:

1. Sincitio
2. Endotelio

Cambios de la placenta hacia el final del embarazo



- aumento de tejido fibroso en el centro de las vellosidades
- mayor grosor de la membrana basal de los capilares fetales
- obliteración de capilares pequeños vellositarios
- depósito de sustancia fibrinoide en la superficie de las vellosidades (estría de Rohr), placa fetal (estría de Langhans) y placa materna (estría de Nitabuch).



Mat. fibrinoide intervellositario: **estria de Rohr**

Transferencia de agentes infecciosos y drogas

Si bien la barrera placentaria tiene un rol protector del embrión y feto, limitando el pasaje de moléculas potencialmente nocivas, hay varias excepciones.

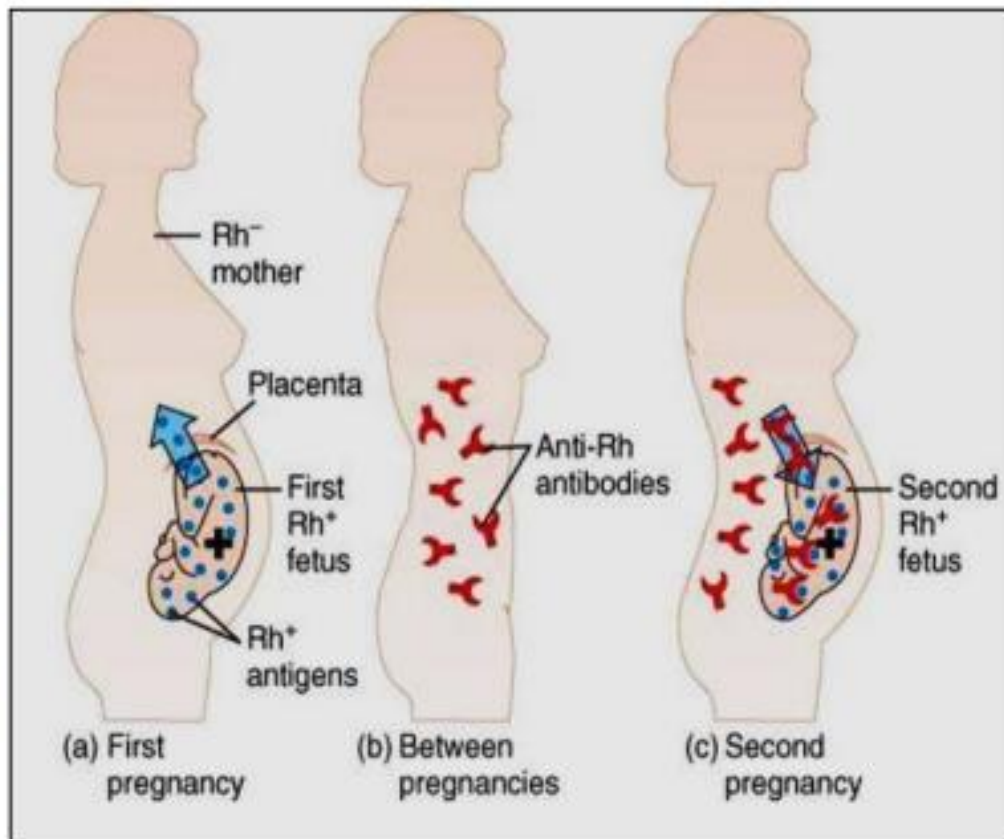
- Virus responsables de varicela, sarampión, poliomielitis, VIH
 - Fármacos o drogas como el alcohol, tabaco, cocaína, etc.
-
- La transferencias de sustancias a través de la barrera placentaria dependerá de:
 - a. Peso molecular (> 500 Da, generalmente no pasan, excepto Ig)
 - b. Solubilidad en lípidos
 - c. Grado de ionización
 - d. Fijación a proteínas

Mecanismos que operan: difusión simple, facilitada, pinocitosis, transporte activo



Incompatibilidad Rh

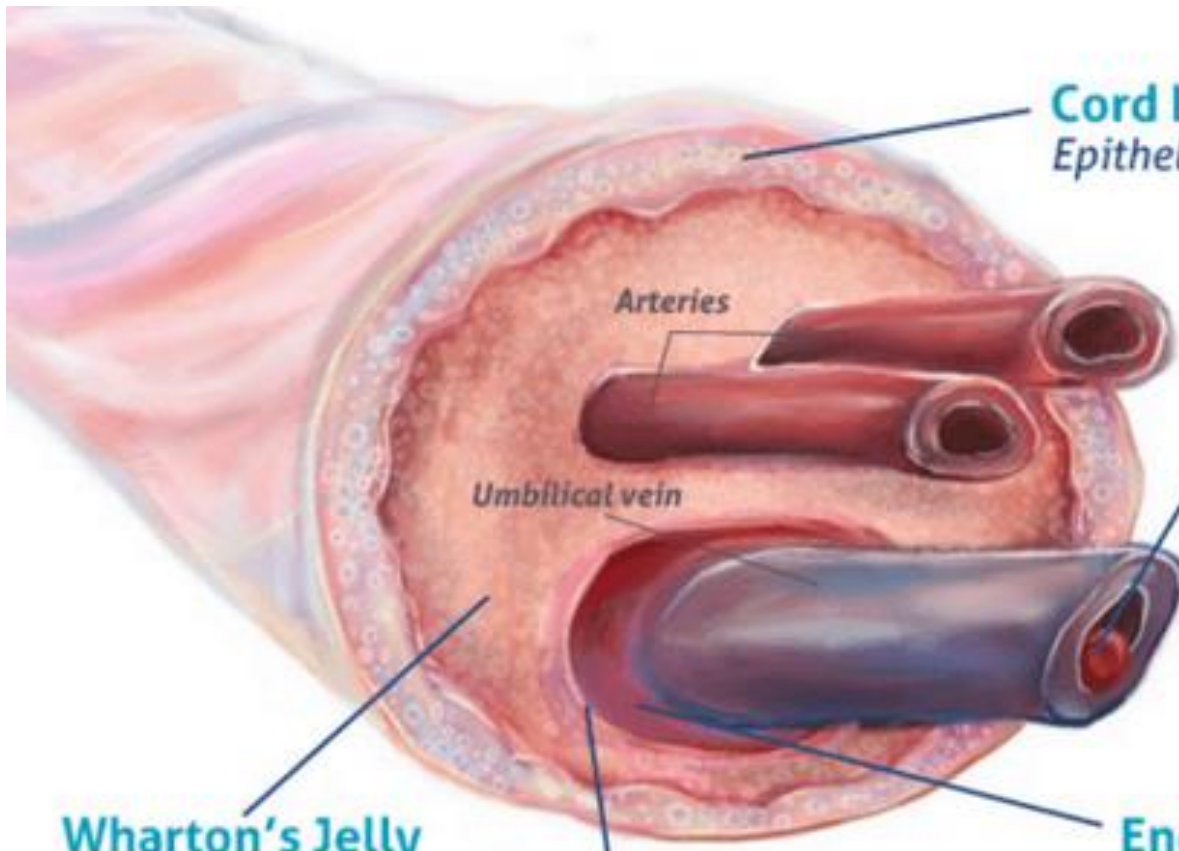
- Ocurre cuando la madre es **Rh-** y el feto **Rh+** (contiene el antígeno RHO)
- Si el sistema inmunitario materno es sensibilizado (ej: pequeñas hemorragias vellositarias, embarazos previos, etc.) puede crear anticuerpos anti-Rh que provoquen la destrucción de las células sanguíneas fetales.
- Los anticuerpos anti-Rh pueden pasar a través de la placenta hacia el feto y destruir los glóbulos rojos. Esto puede ocasionar **la Enfermedad hemolítica del feto** y ocasionar la muerte intrauterina.
- Se puede prevenir administrando anti-RHO (RhoGAM) durante y después del embarazo



Enmascara a los antígenos y no son reconocidos por el sistema inmunológico de la madre

CBO

Educamos Diferente



Cord Lining - CLSCs
Epithelial cord lining stem cells

Cord blood- HSCs, MSCs & VSELs
*Haematopoietic stem cells
Mesenchymal stem cells
Very small embryonic like stem cells*

Wharton's Jelly - MSCs & UCMs
*Mesenchymal stem cells
Umbilical cord matrix*

Endothelium - HUVECs
Human umbilical vein endothelial cells

Perivascular Region - HUCPVs
Human umbilical cord perivascular cells