

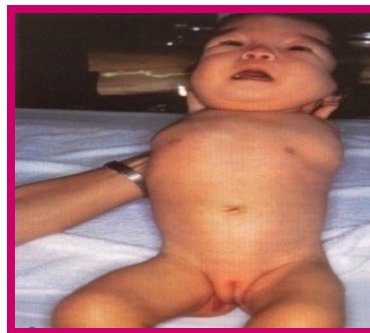
ONTOGENIA Y SOMA.



CONFERENCIA ORIENTADORA.

GENERALIDADES SOBRE EL DESARROLLO. GAMETOGENÉESIS.

CURSO: 2020 – 2021



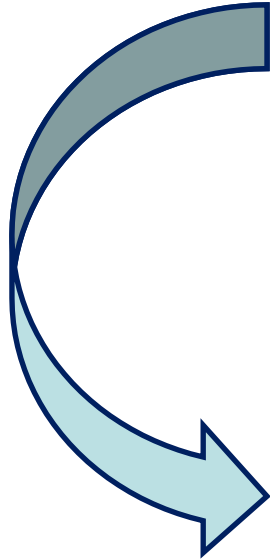
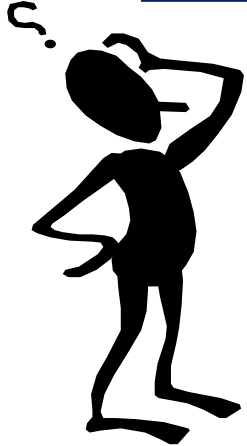
SUMARIO

- 1. Ciclo ontogenético.**
- 2. Aspectos generales del desarrollo. Morfogénesis.**
- 3. Mecanismos morfogénéticos básicos. Inducción. Diferenciación celular. Crecimiento. Migración. Apoptosis o muerte celular programada.**
- 4. Gametogénesis. Concepto . Características.**
- 5. Diferencias intersexuales en la producción de gametos y aporte al cigoto.**
- 6. Alteraciones de los gametos, sus contribuciones al desarrollo normal y anormal.**

OBJETIVO

1. EXPLICAR las generalidades del desarrollo humano sustentados en los niveles molecular y celular para la comprensión de los Mecanismos Básicos del Desarrollo (MBD) y los cambios que ocurren en la etapa prenatal con su compleja regulación molecular, que conducen al desarrollo normal o a los defectos del desarrollo, para realizar acciones de promoción de salud.
2. EXPLICAR los procesos de formación de los gametos y su significación biológica.

ONTOGENIA



CICLO ONTOGENÉTICO HUMANO

Estudia el desarrollo del hombre.

❖ Durante el cual se repiten características de la filogenia, o sea de los organismos anteriores a él; que pueden ser de poca importancia y desaparecer posteriormente.

DESARROLLO:

Cambios
estructurales y funcionales
modulados por factores biológicos,
psicológicos y sociales,
característicos de la especie

Comprende toda la vida del
individuo, desde que comienza su
desarrollo a partir del cigoto, hasta
su muerte.

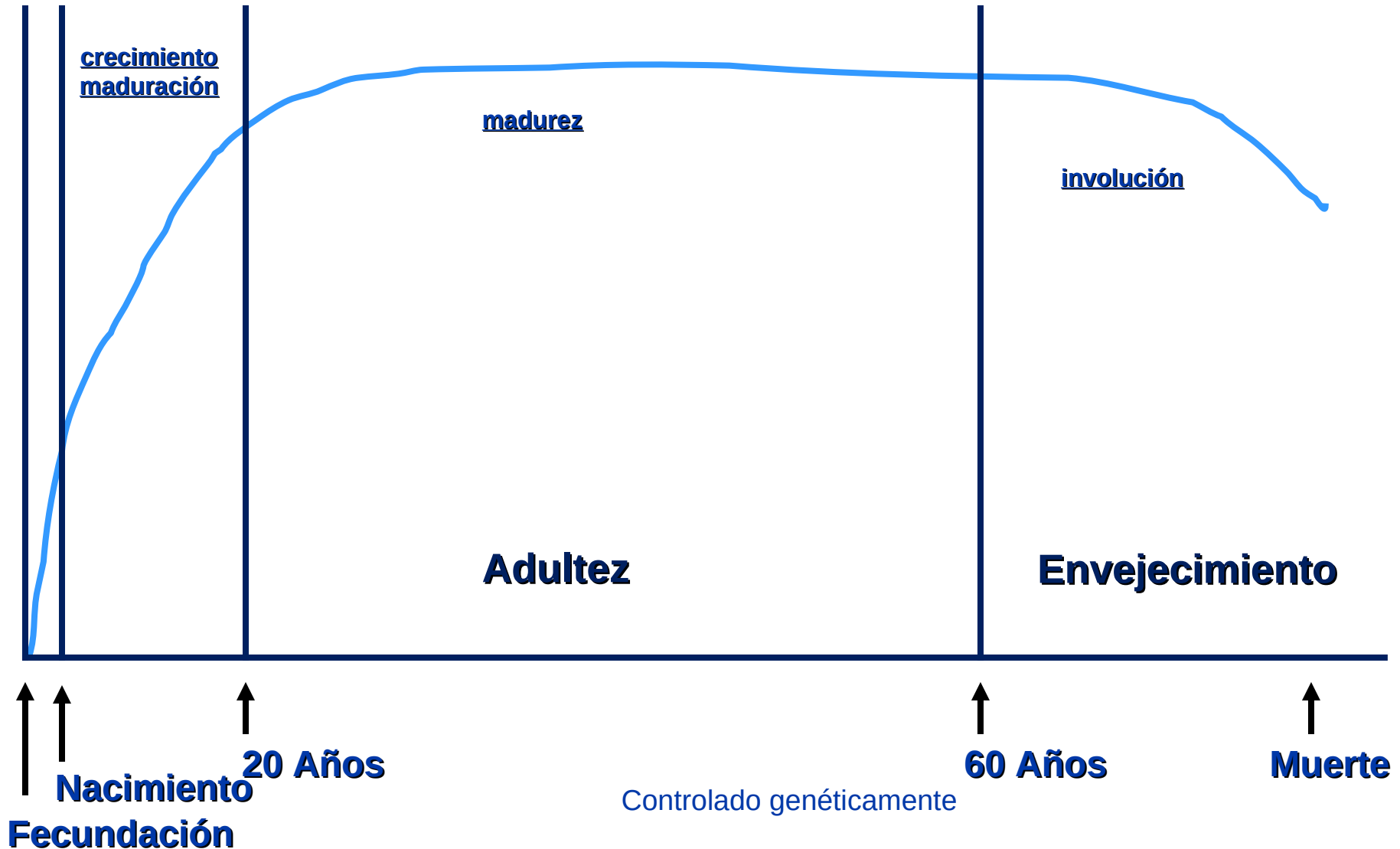
CONTROLADO GENÉTICAMENTE

DESARROLLO BIOLÓGICO HUMANO

Cambios estructurales y funcionales modulados por factores biológicos, psicológicos y sociales, característicos de la especie

PRENATAL

POSTNATAL



CARACTERISTICAS DE LA ETAPA PRENATAL

- Comienza con la formación del cigoto después de la fecundación y termina en el momento del nacimiento alrededor de la 40- 42 semanas de la gestación.
- Etapa más corta de la vida pero donde ocurren el mayor número de transformaciones rápidas y decisivas para la vida futura.
- La longitud aumenta unas 5,000 veces.
- El peso más de 1,000 millones de veces.



CARACTERISTICAS DE LA ETAPA POSTNATAL

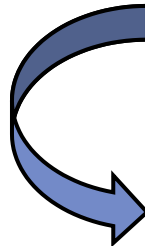
- Comienza con el nacimiento y termina con la muerte, no siempre el individuo completa todas las etapas.
- Continúa el desarrollo de todos los sistemas con menor o mayor extensión a lo largo de la vida.
- El desarrollo humano es exponencial hasta la edad adulta, después tiene una etapa estable de meseta para finalmente comenzar a declinar.
- Durante toda la vida, desde el mismo nacimiento comienza el proceso de envejecimiento, que primero es discreto e imperceptible, comienza a manifestarse durante la adultez y es característico durante la vejez y la senectud.
- En las etapas finales se comienzan a perder capacidades físicas y mentales hasta la muerte.

EMBRIOLOGÍA.



Ciencia que estudia el DESARROLLO PRENATAL, los procesos mediante los cuales los organismos crecen y se desarrollan, los controles genéticos del crecimiento celular, la diferenciación celular y la morfogénesis, desde la gametogénesis hasta el momento del nacimiento.

ASIGNATURA.
ONTOGENIA Y SOMA



**Médico
General**

ETAPAS DEL DESARROLLO PRENATAL HUMANO

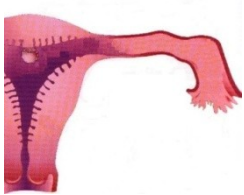
Características

1ra semana



Embrionario

Fetal



2-8 semana

9 semana

Nacimiento
40 semana

Fecundación

ETAPAS DEL DESARROLLO PRENATAL HUMANO

Primera semana:

Desde la formación cigoto hasta la implantación (7º día). Cigoto libre en trompa de Falopio.

**Período Embrionario:
(2da - 8va semana)**

Tiene lugar desde el 8º día hasta la 8va. Semana. Se forman los esbozos de los órganos. Etapa de la Morfogénesis se expresan todos los mecanismos básicos **del desarrollo.** Etapa mas critica del desarrollo y la de mayor vulnerabilidad y susceptibilidad.

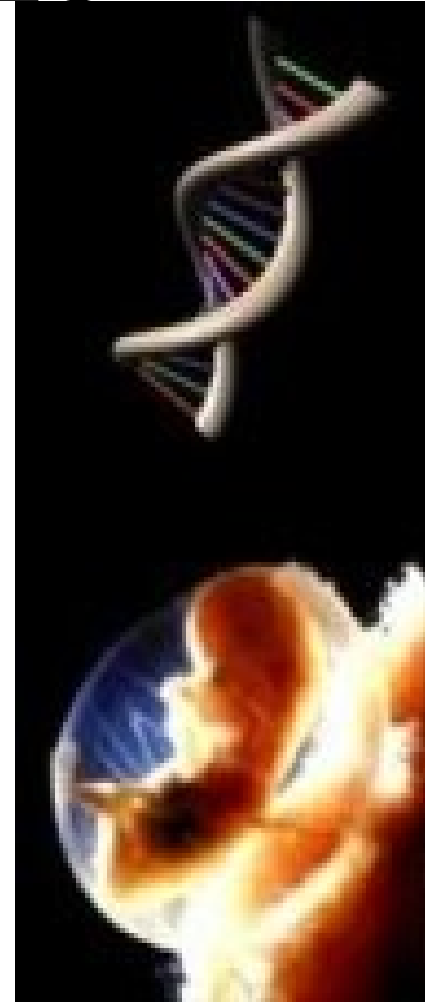
**Período Fetal:
(9na semana- nacimiento)**

Se extiende desde la 9ª semana al nacimiento. Se desarrollan diferentes sistemas. Se caracteriza por **maduración orgánica gradual y crecimiento.** Depende de factores maternos, placentarios y fetales.

FACTORES QUE REGULAN EL DESARROLLO

El desarrollo del individuo depende principalmente :

- La regulación genética, es la influencia de la información genética contenida en el DNA.
- La regulación epigenética, es la influencia de factores externos que inciden en el desarrollo.



MECANISMOS DEL DESARROLLO

Actividades celulares y moleculares reguladas genéticamente, que tienen su expresión en las células y son imprescindibles en la formación de los tejidos y órganos.



Inducción
Diferenciación
Crecimiento
Migración
Apoptosis

MORFOGÉNESIS

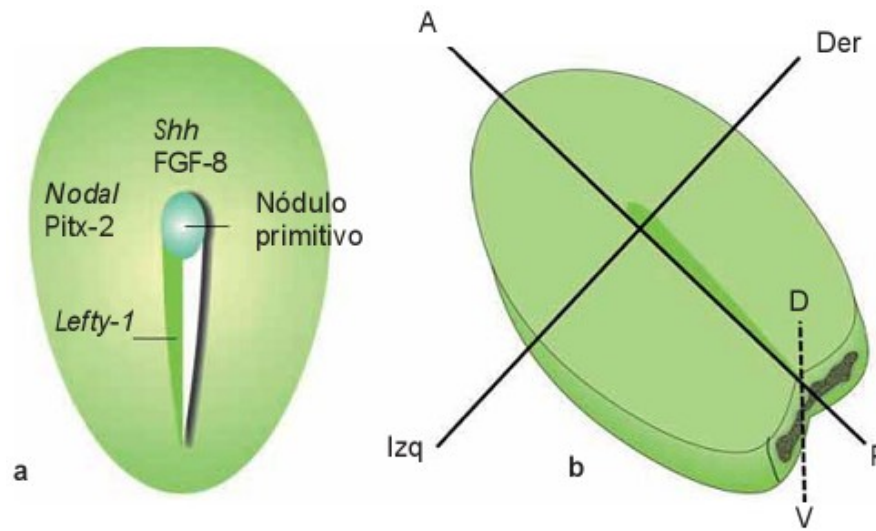
Procesos que moldean la configuración interna y externa del embrión.

Ocurren de forma espontánea y cooperativa controlado genéticamente

MORFOGENESIS

CONSIDERACIONES GENERALES

- ▶ Existen numerosos eventos que se incluyen bajo este concepto: el establecimiento de los ejes del cuerpo, el plegamiento embrionario, la formación de las extremidades y otros.



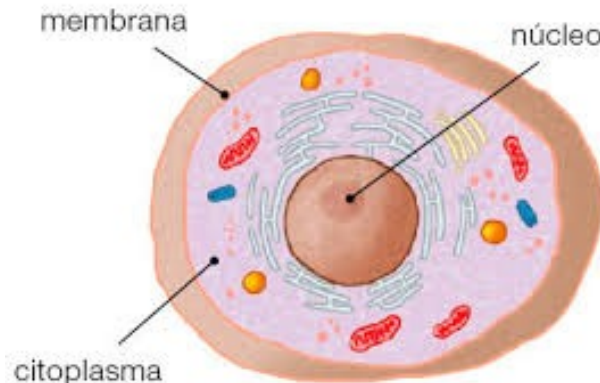
Esquema : del disco embrionario en la tercera semana

NIVELES DE LA MORFOGÉNESIS

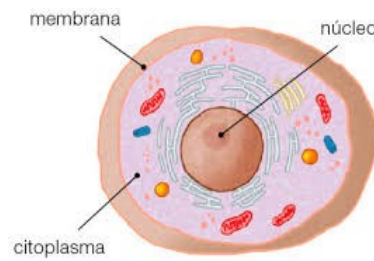
Nivel Genético Proceso controlado genéticamente desde la formación del cigoto.

Nivel Molecular Donde ocurren los procesos de transcripción, activación y transducción de señales que garantizan la síntesis de las proteínas propias de cada célula.

Nivel Celular



MORFOGÉNESIS



Nivel Celular

Matriz extracelular

Por donde viajan señales de una célula a otra.

Membrana celular

Donde se encuentran receptores y moléculas de adhesión, que son imprescindibles en la captación de señales entre otras funciones.

Citoplasma

En él se encuentran las principales estructuras vinculadas con la forma y el movimiento de las células, es donde ocurre la síntesis proteica y otras actividades metabólicas.

Núcleo

Donde ocurre esencialmente el almacenamiento de la información genética, la duplicación y la transcripción del ADN a nivel molecular.

RESUMEN

Ciclo

Etapas del desarrollo prenatal

Morfogénesis



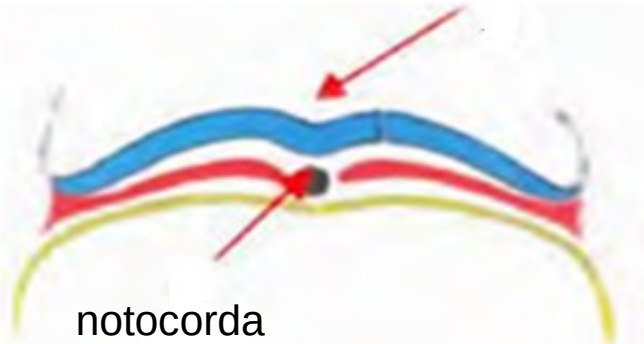
MORFOGÉNESIS

INDUCCIÓN

Concepto

Es el proceso por el cual un tejido embrionario actúa sobre otro y como consecuencia se produce una transformación en este último, que implica la expresión y/o represión de un grupo determinado de genes, sintetizándose nuevas proteínas, provocando la aparición de alguno de los mecanismos de la morfogénesis.

ectodermo superficial



tubo neural



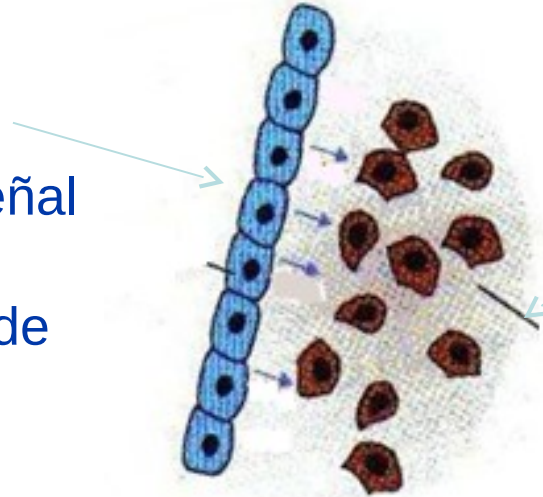
Corte transversal de embrión trilaminar

INDUCCIÓN

Interacción en un rango estrecho, entre dos o más células o tejidos de propiedades diferentes.

INDUCTOR

Tejido que produce la señal capaz de modificar el comportamiento celular de otro tejido



INDUCIDO

Tejido que responde a la señal.

COMPETENCIA: Capacidad de responder a las señales inductivas específicas. Depende de un periodo de tiempo preciso y limitado.

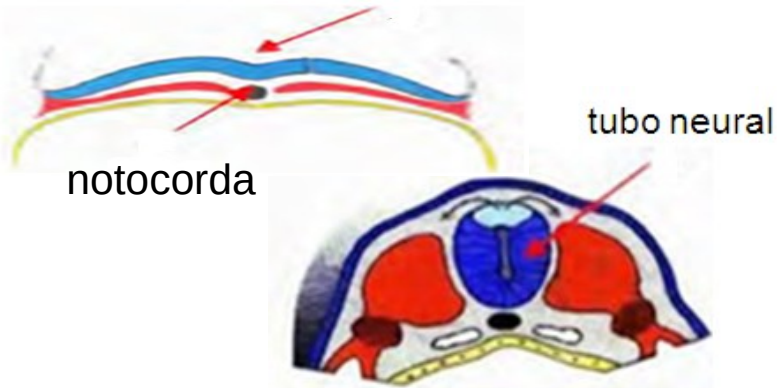
Hay tejidos que NO INDUCEN ni se dejan INDUCIR.

INDUCCIÓN

INSTRUCTIVA

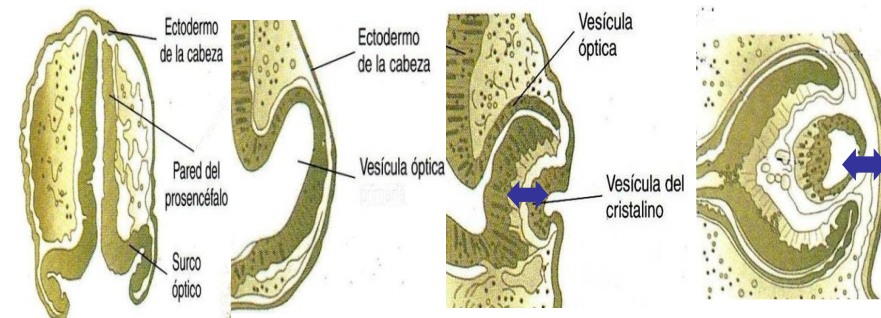
El inductor actúa directamente sobre un tejido y provoca el cambio

ectodermo superficial



PERMISIVA

Es indirecta, el inductor actúa sobre varios tejidos a la vez y su influencia se reduce a concretar acciones que ya han sido determinadas.



INDUCCIÓN

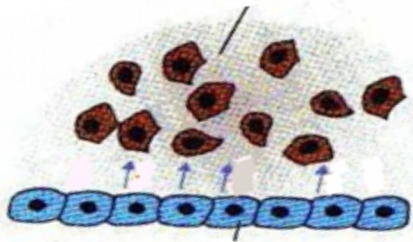
Interacciones de carácter particular y recíproco.

Pueden ser de dos tipos:

Epitelio-Mesénquima



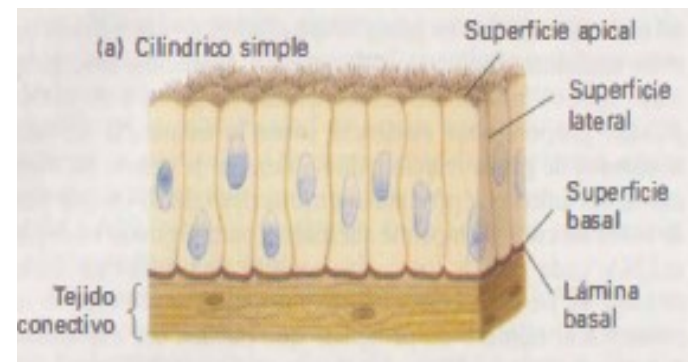
Interacciones de capas de células
epiteliales con células
mesenquimatosas adyacentes.
Ejp: bóveda craneana



Epitelio-Epitelio



Interacciones de capas de células
epiteliales con células epiteliales
adyacentes. Ejp: vesícula del
cristalino



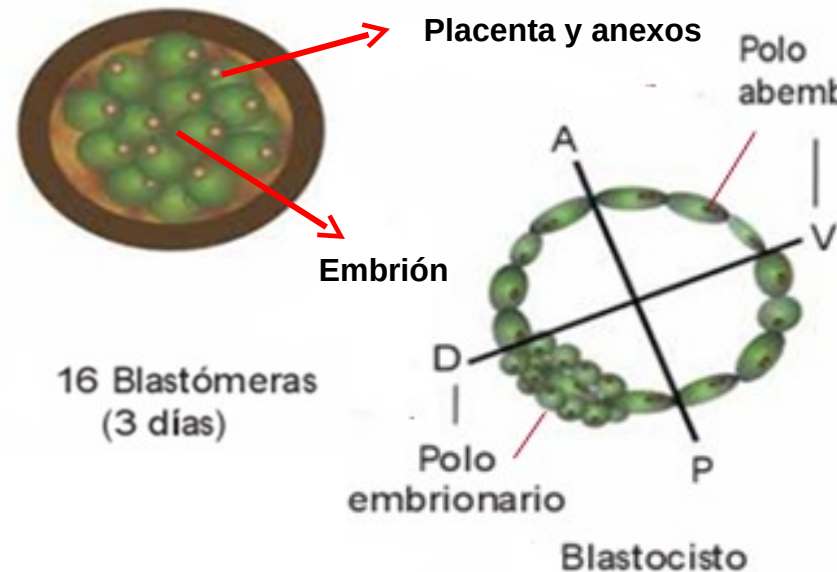
DIFERENCIACIÓN CELULAR

Concepto

Es la adquisición por parte de la célula de características propias que la distinguen del resto de las células y de la célula que le dio origen. Estas características se obtienen al sintetizarse en ella un nuevo patrón de proteínas que le garantiza una estructura y función determinada.



DIFERENCIACIÓN



► DETERMINACIÓN

- Proceso irreversible.
- Compromiso de la célula a cambiar a una vía o unas pocas vías antes de la diferenciación (periodo latencia).

- Las células diferenciadas mantienen estable su cambio interno, de generación en generación MEMORIA CELULAR

POTENCIALIDAD

Condición biológica que permite a una célula o tejido embrionario dar origen a un grupo determinado de células diferentes.

- ✓ Totipotente: huevo o cigoto, hasta 8 blastómeras.
- ✓ Pluripotente: células ectodérmicas, mesodérmicas, endodérmicas.
- ✓ Multipotente: células de la cresta neural, neuroblastos, los somitas dan lugar a número restringido de tipos celulares.

CRECIMIENTO

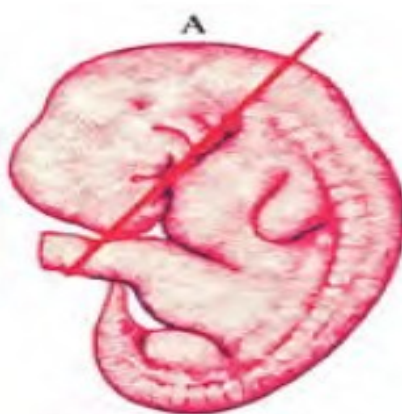
Concepto

El crecimiento implica aumento de las dimensiones espaciales y del peso, de la célula, de un órgano o de un tejido .

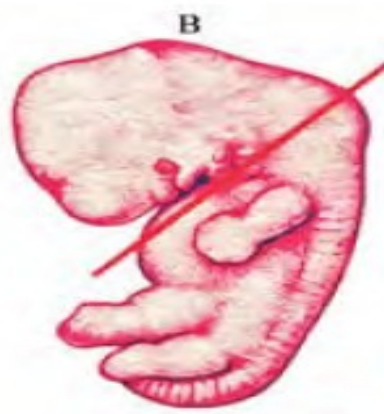


Blastocisto

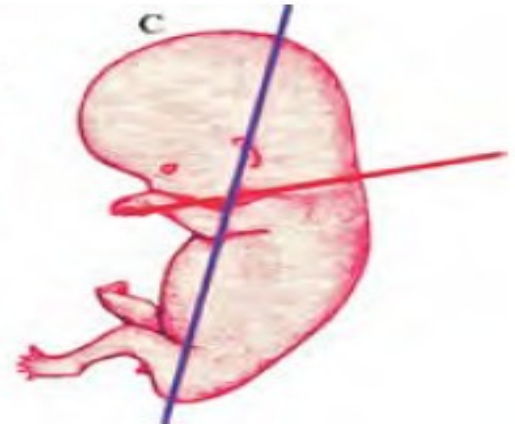
1ª semana



5ª semana



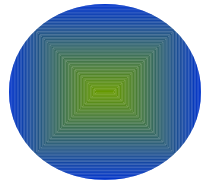
6ª semana



8ª semana

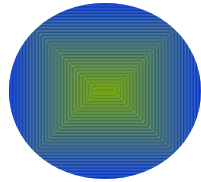
FORMAS DE CRECIMIENTO

Proliferación



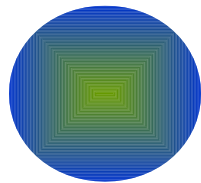
Se produce por un aumento en el número de células. Es la forma fundamental de crecimiento durante las etapas prenatales.

Depósito de sustancia intercelular



Se produce por la acumulación de sustancias de la matriz extracelular, tiene características propias en cada uno de los tejidos donde ocurre. Su ejemplo fundamental es el crecimiento del cartílago hialino.

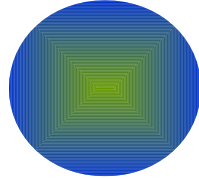
Hipertrofia



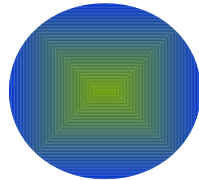
Aumento del tamaño de una célula. Característico de las células musculares estriadas esqueléticas.

FORMAS DE CRECIMIENTO

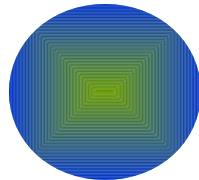
Proliferación



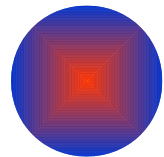
Hipertrofia



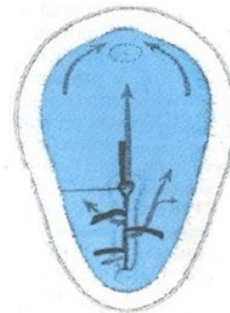
Depósito de
sustancia
intercelular



Crecimiento
Diferencial



Forma especial de crecimiento. Se caracteriza por variaciones en la velocidad con que crecen las distintas partes de una misma estructura.



Esquema del disco embrionario en la tercera semana

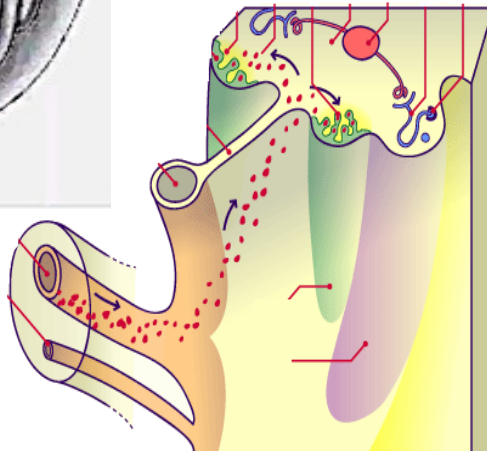
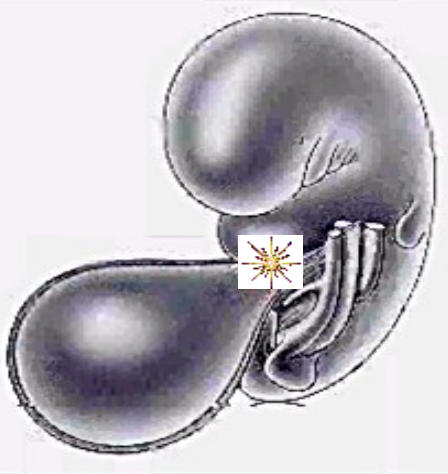


MIGRACIÓN CELULAR

Concepto

La mayoría de los tejidos se forman a partir de células que se originan en distintos puntos del embrión, por lo que estas para poder unirse deben antes migrar.

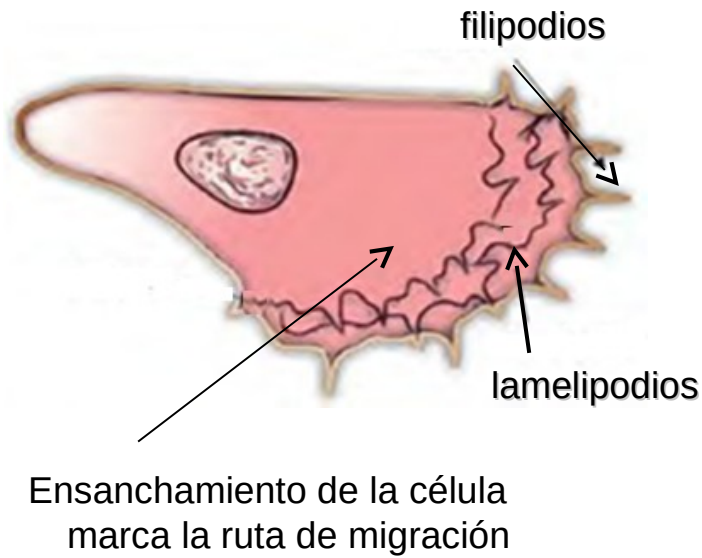
La migración es la responsable de la distribución, el ordenamiento y la orientación espacial de las estructuras del cuerpo .



En la vida prenatal el desplazamiento de las células es en grupos.

MIGRACIÓN CELULAR

Especialización de la membrana celular
(lamelipodios y filipodios).



• **Filipodios** alternan periodos de alargamiento con acortamiento: son responsable de la migración.

• El anclaje de los filipodios con las fibras colágenas de la matriz extracelular está mediado por la fibronectina y es transitorio porque continúan repitiendo este movimiento.

- Mecanismos biológicos necesarios

- ✓ Reconocimiento celular. Detengan

- ✓ Adhesividad celular, mediada por glicoproteína: CAM. Asienten

APOPTOSIS O MUERTE CELULAR PROGRAMADA.

Concepto

Proceso de remodelación ordenado y silencioso donde un grupo determinado de células reciben una acción inductora, que desencadena una serie de reacciones, que traen consigo la muerte de esta célula.

Áreas de muerte celular



A

Áreas de muerte celular







B

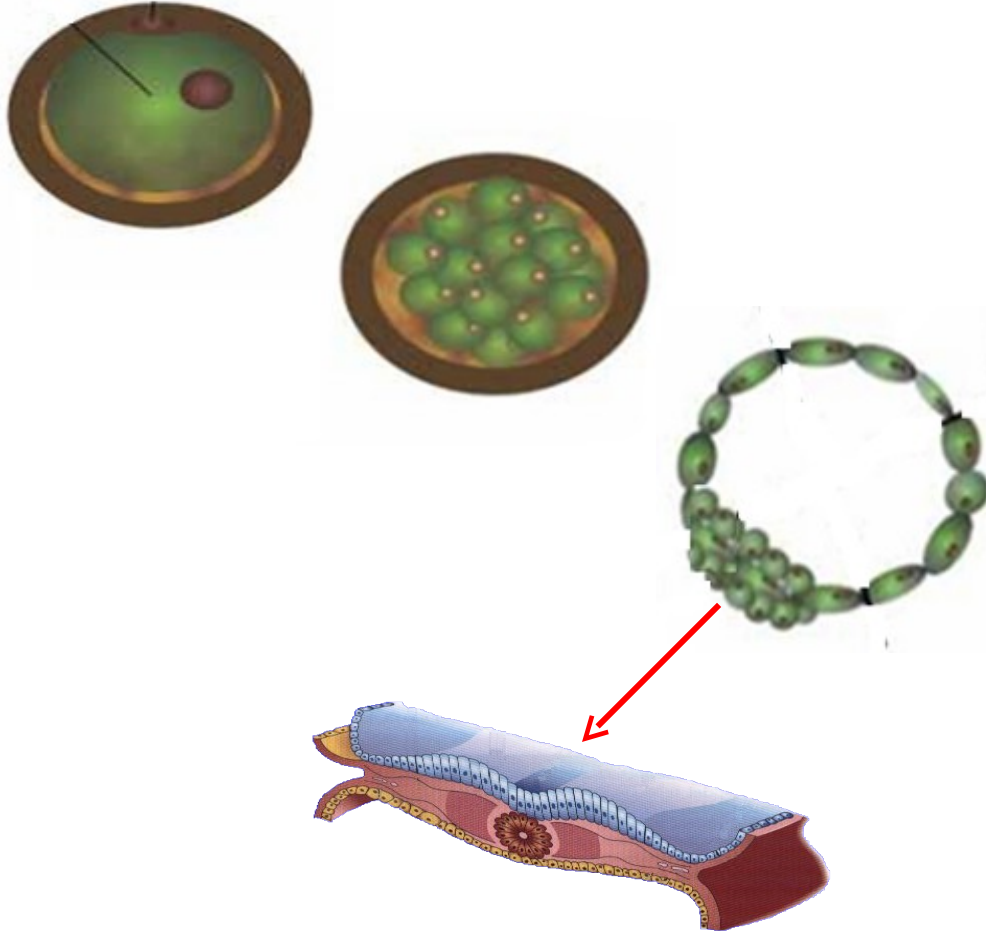


C

FUNCIONES

1. **Eliminación de tejidos primarios: membrana interdigital.**
2. **Morfogénesis:**
 -  **Remodelación de órganos.**
 -  **Formación de orificios.**
 -  **Canalización de conductos.**
 -  **Sitios de unión de estructuras embrionarias.**
3. **Eliminar el exceso de células.**
4. **Eliminar células premalignas.**

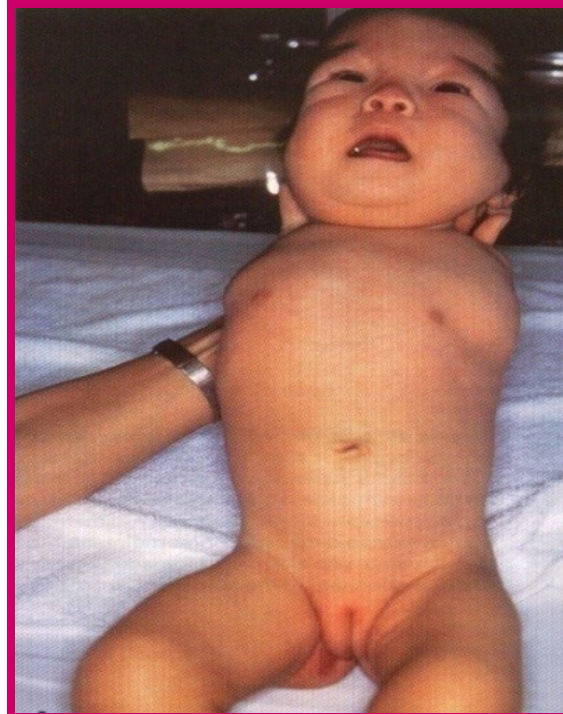
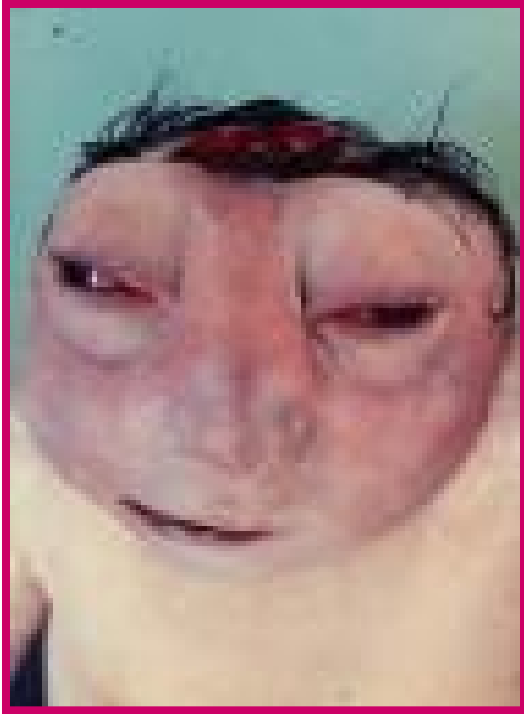
MECANISMOS MORFOGENÉTICOS



RECIÉN NACIDO NORMAL



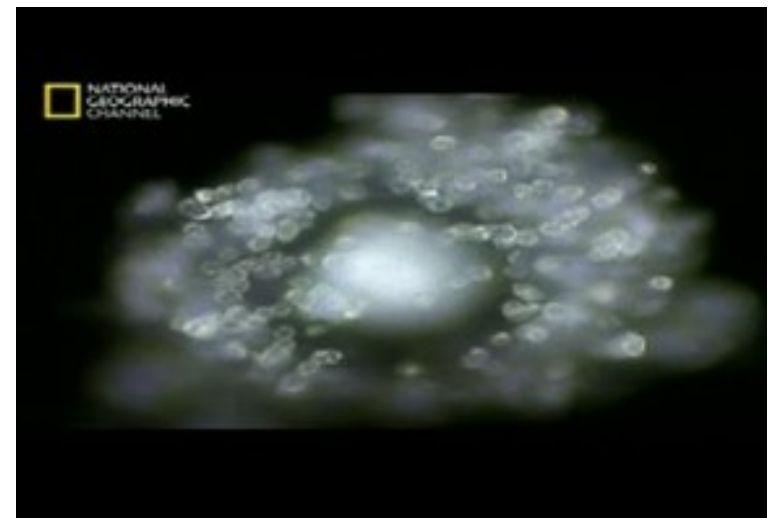
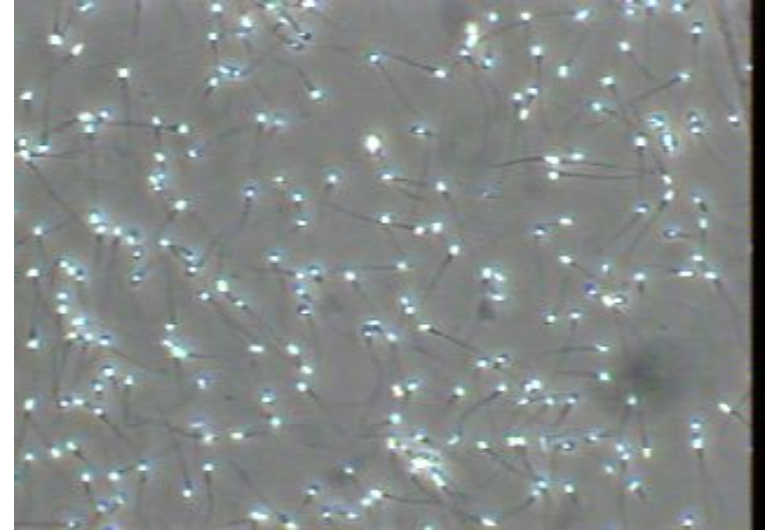
DEFECTOS DEL DESARROLLO



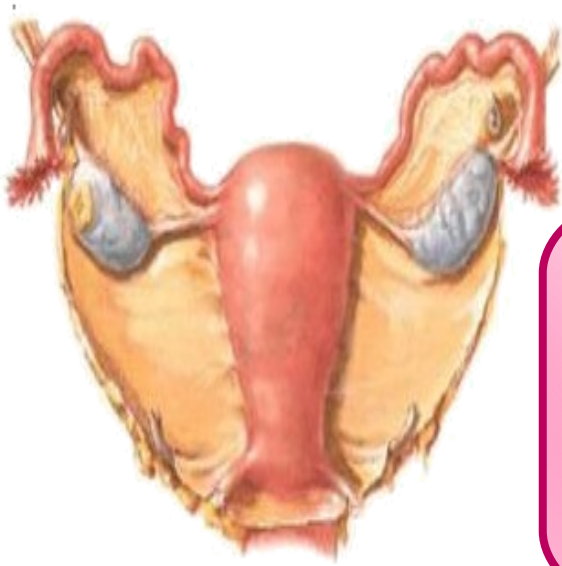
GAMETOS



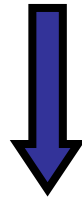
Significación biológica



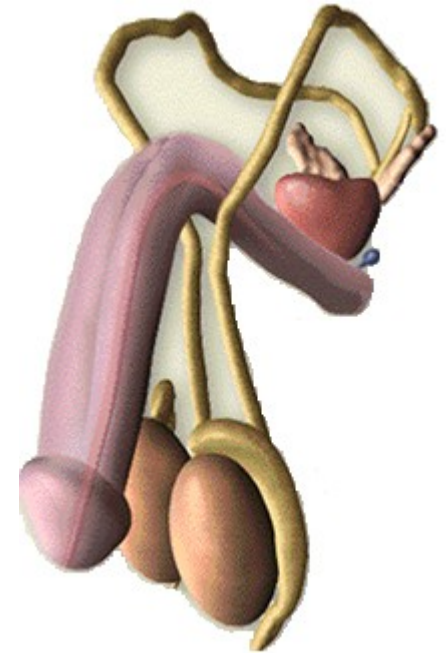
GAMETOGENÉISIS



FEMENINA



Proceso de formación
de las células sexuales
maduras o gametos.



MASCULINA

Ocurre en los ovarios

Ovogénesis

Gameto femenino: ovocito

Ocurre en los testículos

Espermatogénesis

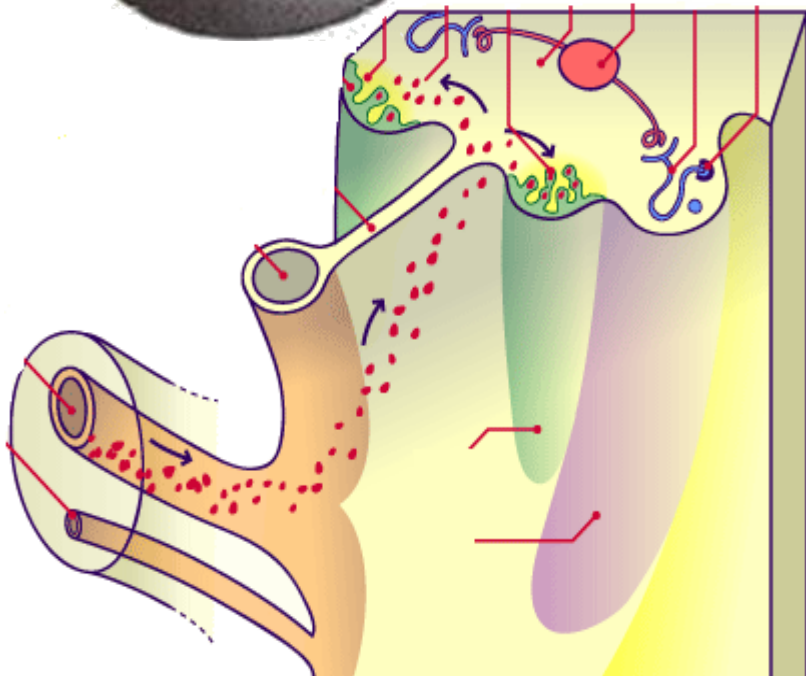
Gameto masculino:

espermatozoides

ORIGEN DE LAS CÉLULAS GERMINATIVAS



Se originan del Epiblasto en la segunda semana



En la tercera semana migran hacia las paredes laterales del saco vitelino y en la cuarta lo hacen hacia la gónada en desarrollo.

Migración - teratomas



**CELULAS GERMINATIVAS
PRIMORDIALES EXTRAGONADALES
FORMAN TERATOMAS**

ETAPAS DE LA GAMETOGENÉISIS

Ocurre en las gónadas donde se forman células sexuales.

ETAPAS

Proliferación

Mitosis

CÉLULAS

← Germinativas

← Gonias ($2n$)

← Cito I ($2n$)

← Cito II (n)

← Gameto (n)

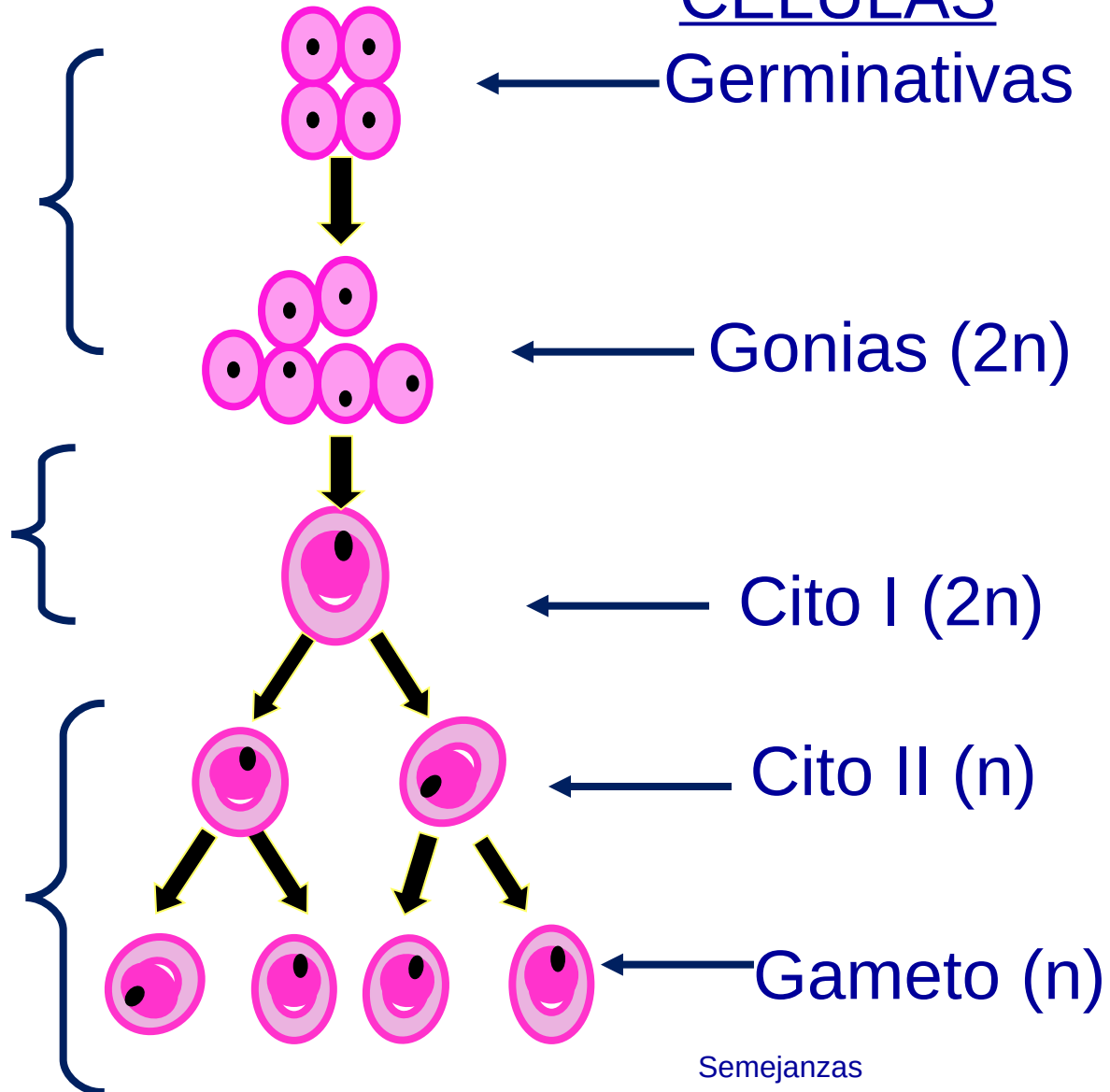
Semejanzas

Crecimiento

Maduración

Meiosis ocurre células germinales

- Reducción del número de cromosomas a la mitad. (células hijas haploides)
- Segregación y recombinación de los cromosomas paternos y maternos lo que permite la variabilidad genética.



OVOGÉNESIS

ETAPAS

Proliferación

2do a 5to mes

Crecimiento

Maduración

Meiosis I
Meiosis II

CÉLULAS

← Germinativas(2n)

← Ovogonias(2n)

← Ovocito I (2n)
Nacimiento 5-7mes

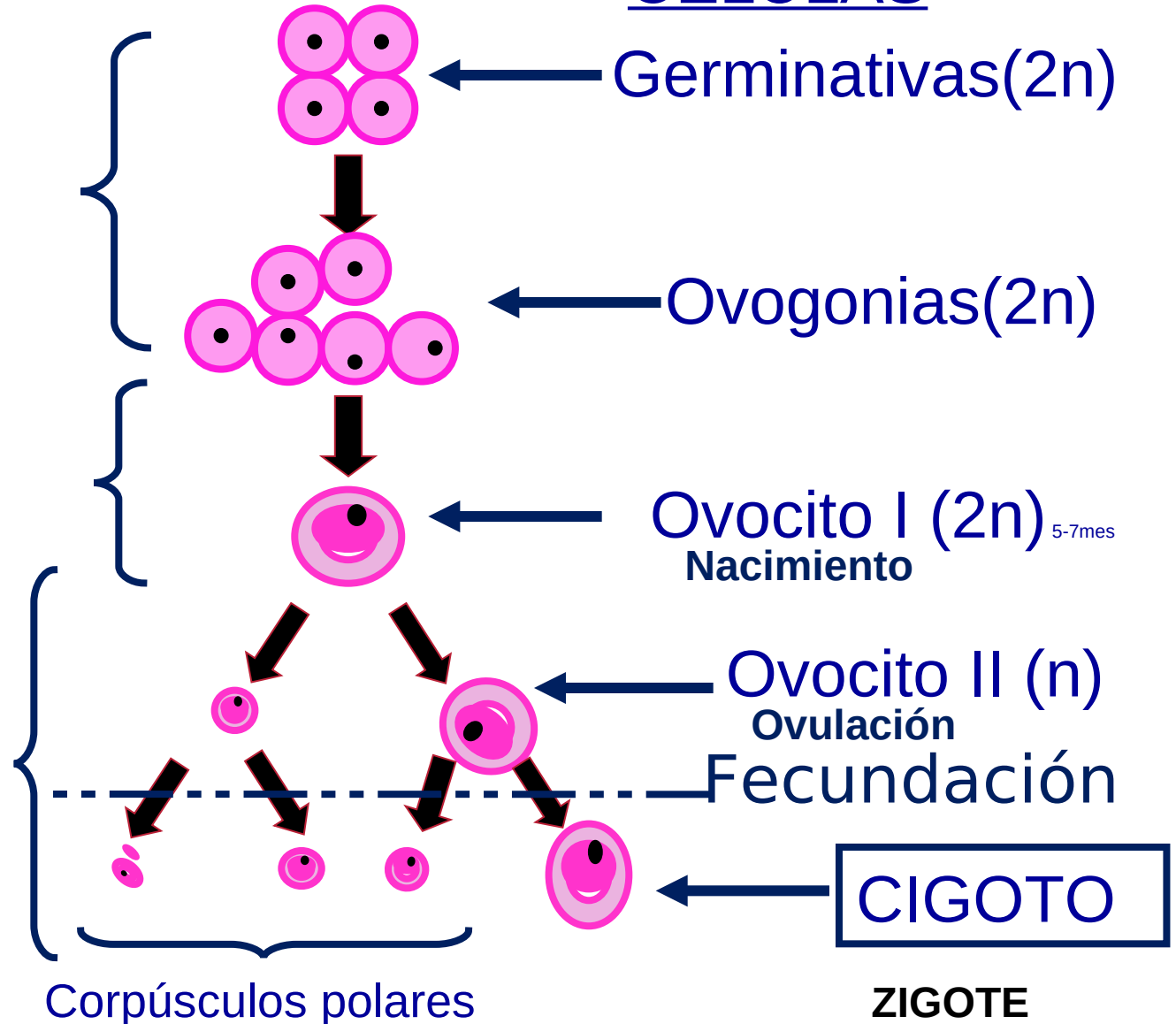
← Ovocito II (n)
Ovulación

← Fecundación

← CIGOTO

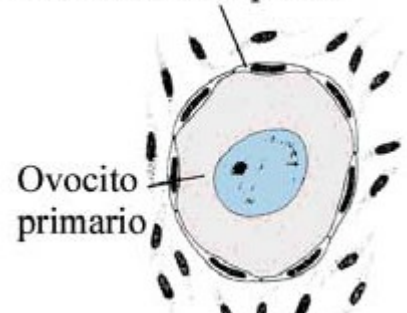
Corpúsculos polares

ZIGOTE



COMIENZA EN LA VIDA PRENATAL.

Célula folicular plana

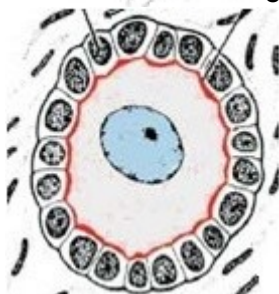


Folículo primordial

Nacer

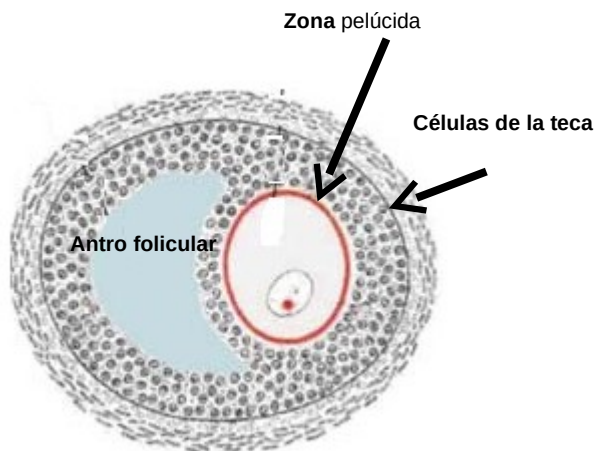
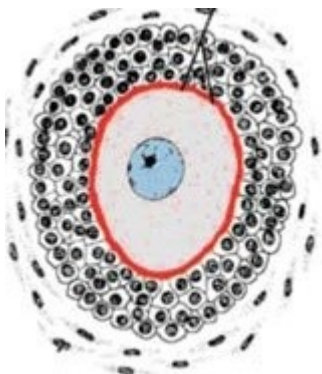
Ovocito primario

Células granulosa



REINICIA EN LA PUBERTAD.

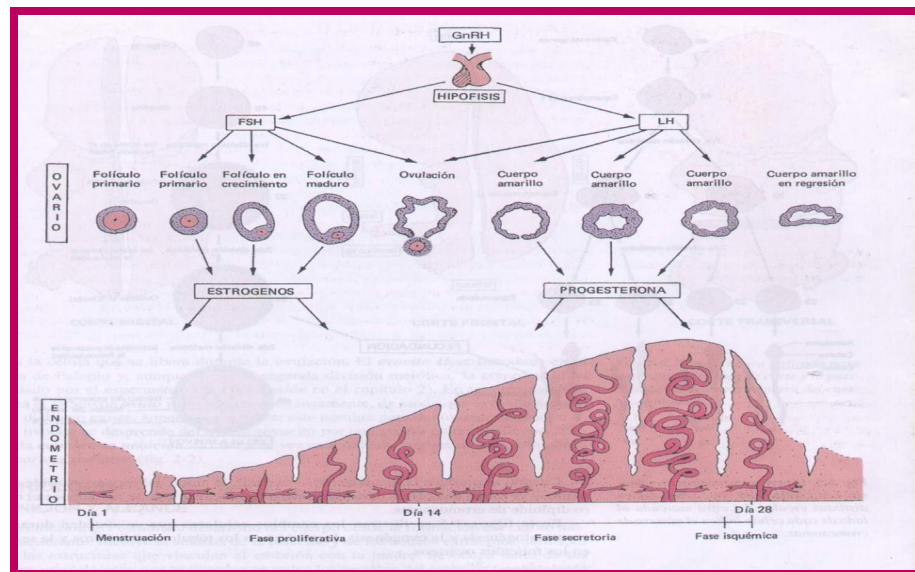
Folículo primario



Folículo secundario

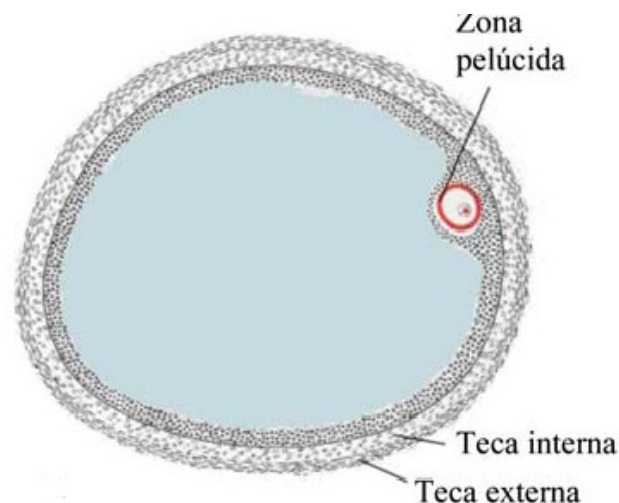
Ovogénesis + foliculogenesis = ciclo ovarico

FOLICULOLOGÍA



Pubertad: 400,000

Ovulados: 500 aproximadamente.

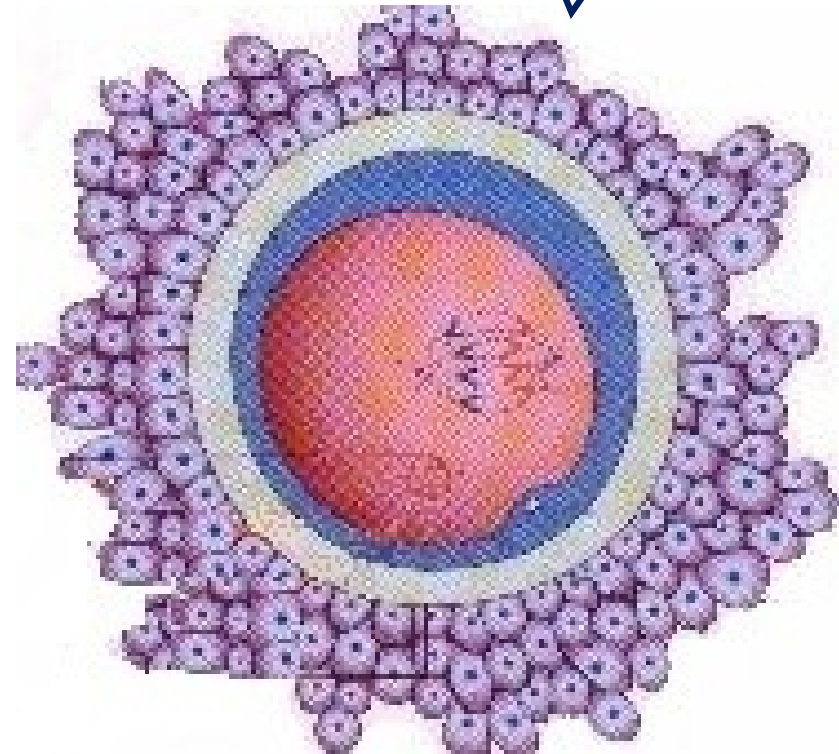
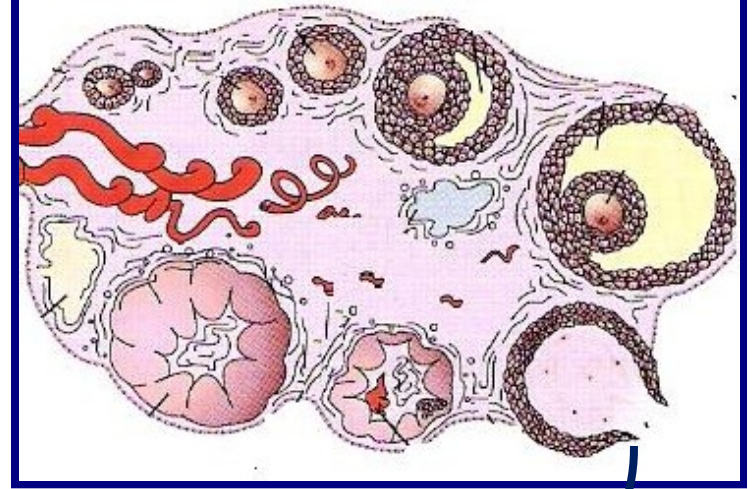


Folículo maduro

FINALIZA EN LA MENOPAUSIA

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL OVOCITO

- ❖ Es redondeado.
- ❖ Mide 120 micras.
- ❖ Abundante citoplasma.
- ❖ Presenta zona pelúcida por fuera de la membrana citoplasmática.
- ❖ Corona radiada alrededor de la zona pelúcida.

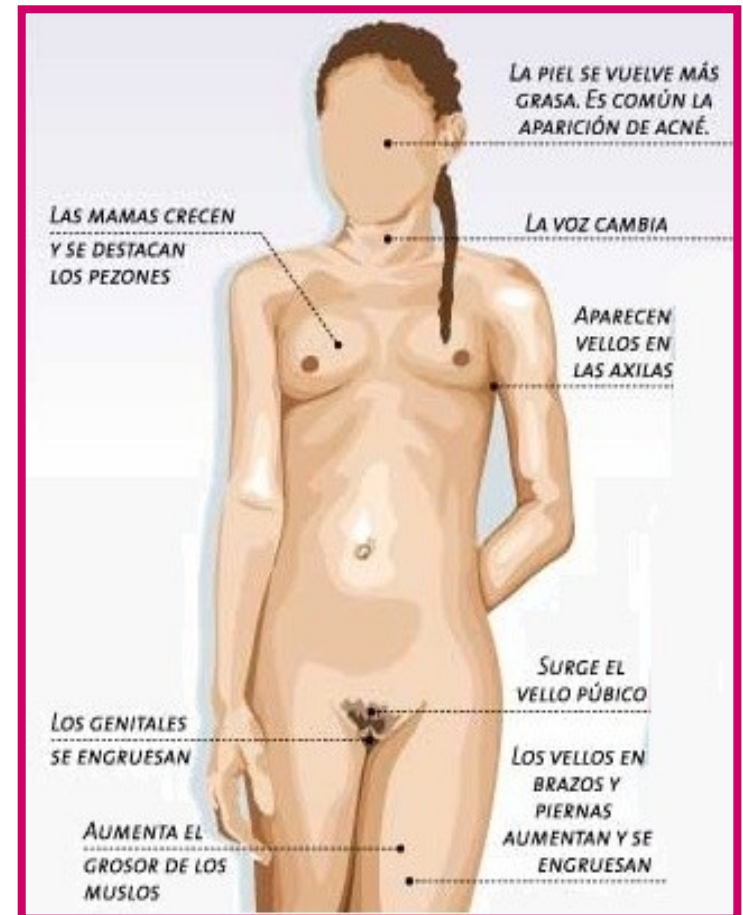


RESUMEN



1. Se inicia en la vida prenatal, se reanuda en la pubertad, finaliza con la menopausia.

2. La niña nace con todos sus ovocitos primarios. Su número de células sexuales es limitado.
3. Proceso cíclico, solo se obtiene un ovocito cada 28 días.
4. Características cromosómicas (23X)
5. Duración del proceso es larga (varios años).



ESPERMATOGÉNESIS

ETAPAS

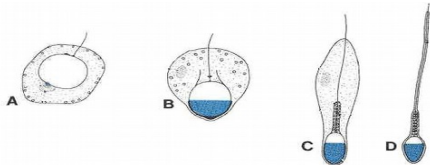
Proliferación

Crecimiento

Maduración

Espermiogénesis

Transformaciones morfológicas



CÉLULAS

Germinativas ($2n$)

Espermatogonias ($2n$)

Permanecen en este grado diferenciación hasta pubertad

Pubertad= espermatogonia A y B

Espermatocito I ($2n$)

Espermatocito II (n)

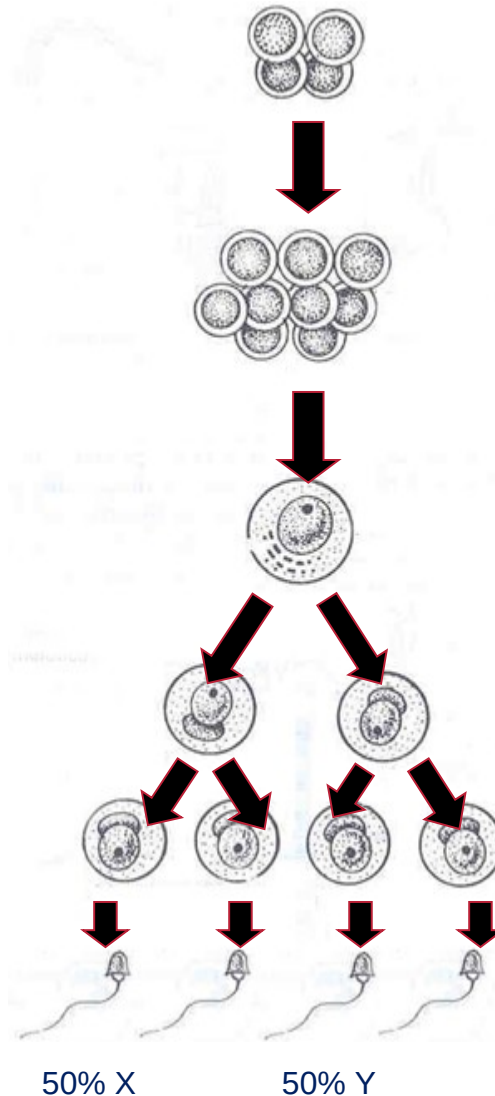
23 cromosomas dobles

Espermátides (n)

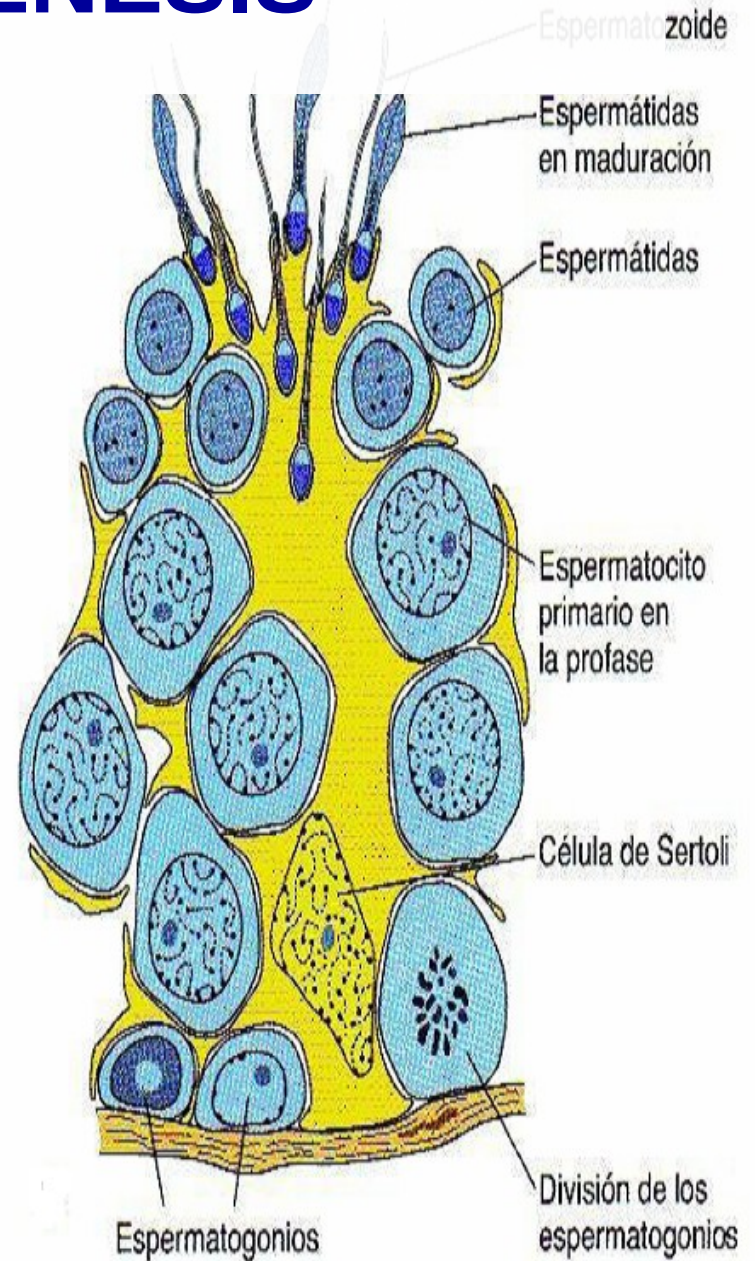
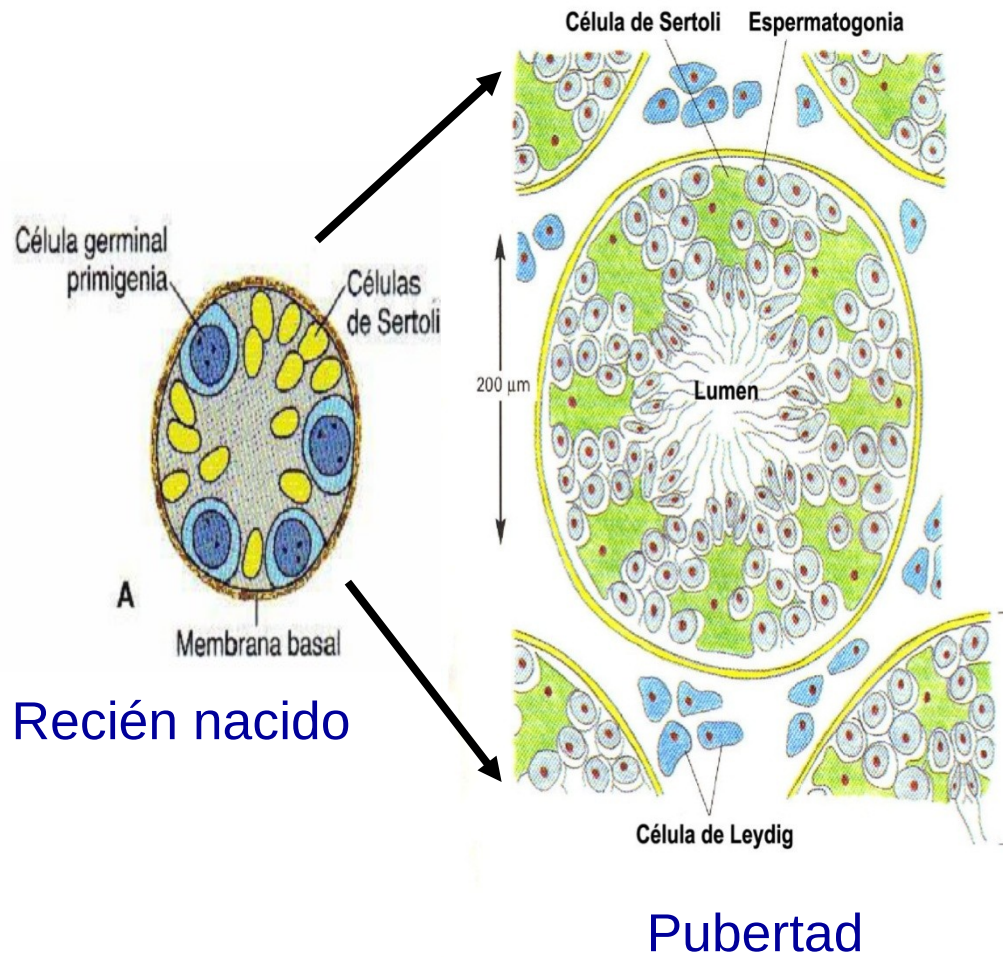
haploides

Espermatozoides (n)

SPERM

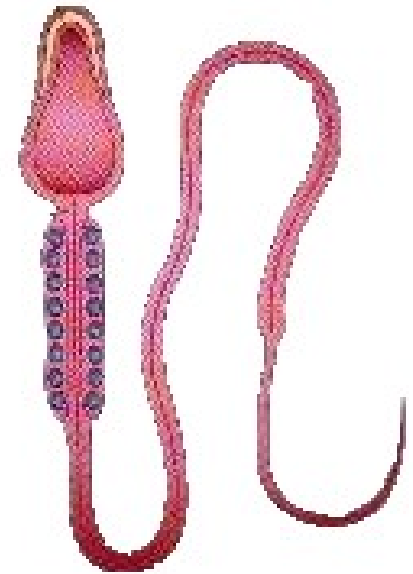


ESPERMATOGÉNESIS

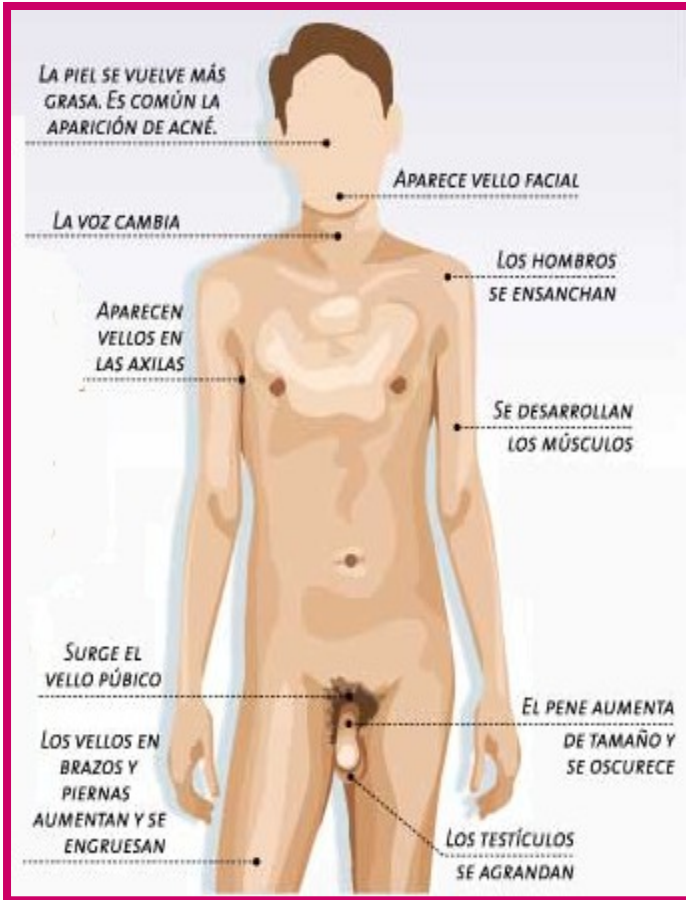


CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL ESPERMATOZOIDE (SPERMATOZOON)

- ❖ Alargado.
- ❖ Mide 60 - 80 micras longitudinal.
- ❖ Escaso citoplasma.
- ❖ Posee: cabeza, cuello, pieza intermedia y cola.
- ❖ Casquete acrosómico.
- ❖ Cabeza constituida por el núcleo fundamentalmente.

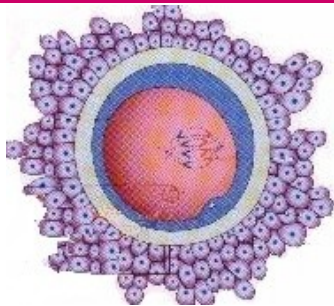
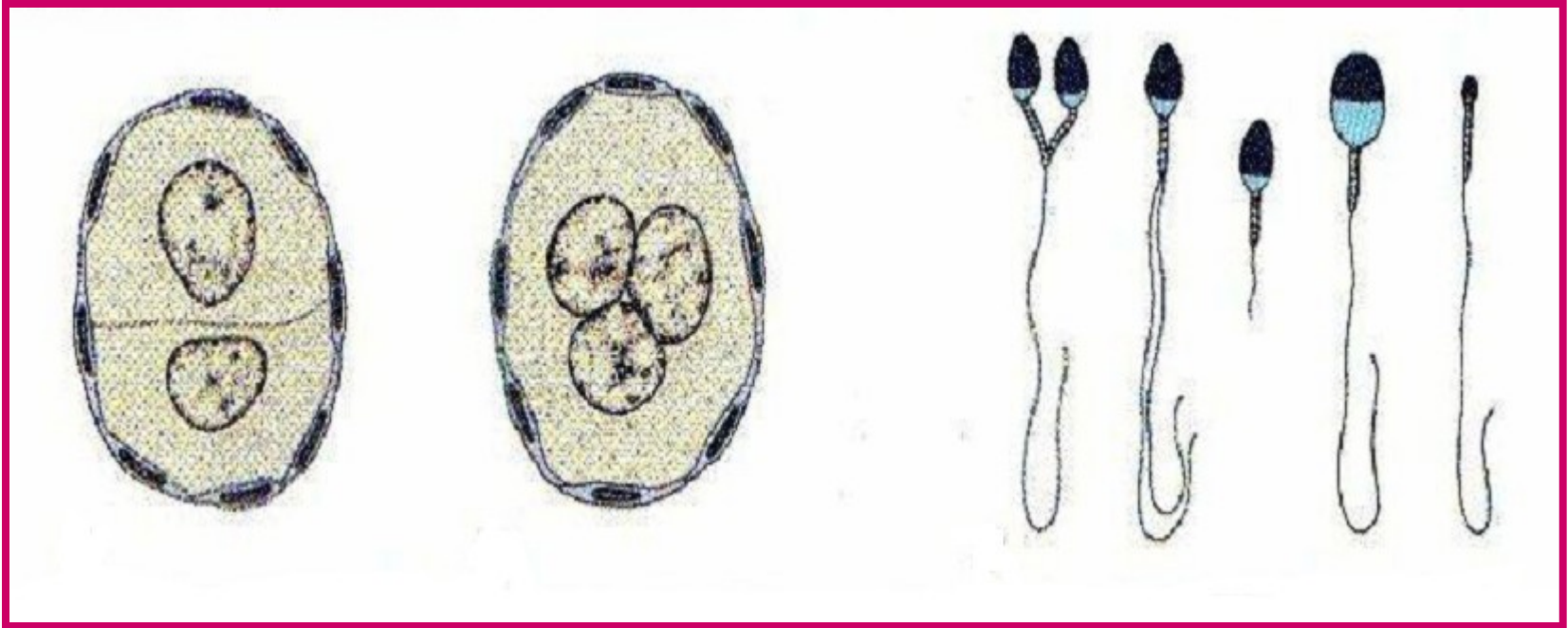


RESUMEN



1. Se inicia en la pubertad y es continuo hasta la muerte
2. Su número de células sexuales es ilimitado y su producción es infinita. Se liberan 300 a 400 millones de espermatozoides por eyaculación.
3. Proceso continuo. Por presentar un estrato germinativo
4. Características cromosómicas 50% (23X) y 50% (23Y).
5. Duración del proceso corta alrededor de 64 días.

ALTERACIONES MORFOLÓGICAS DE LOS GAMETOS



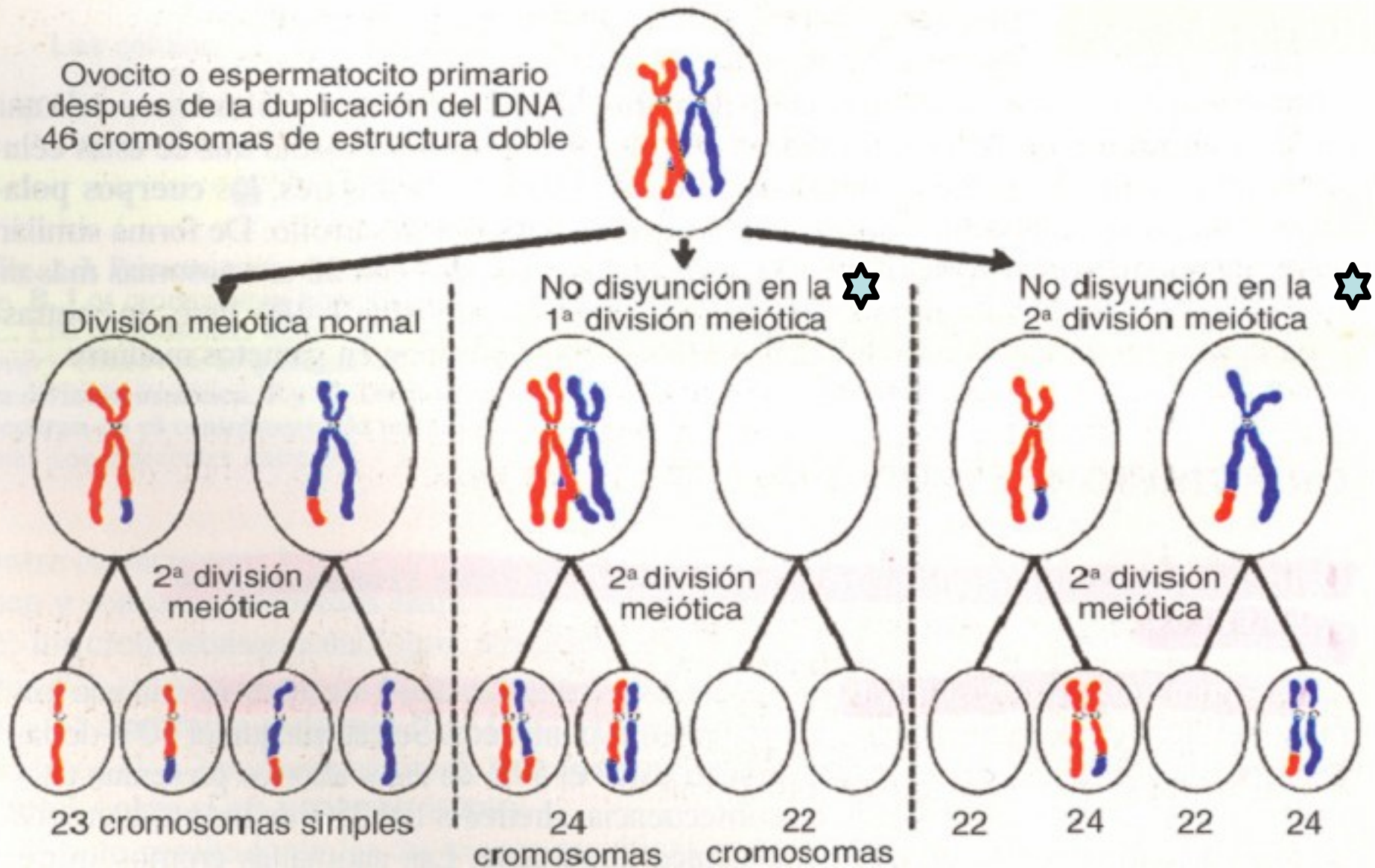
ESPERMOGRAMA

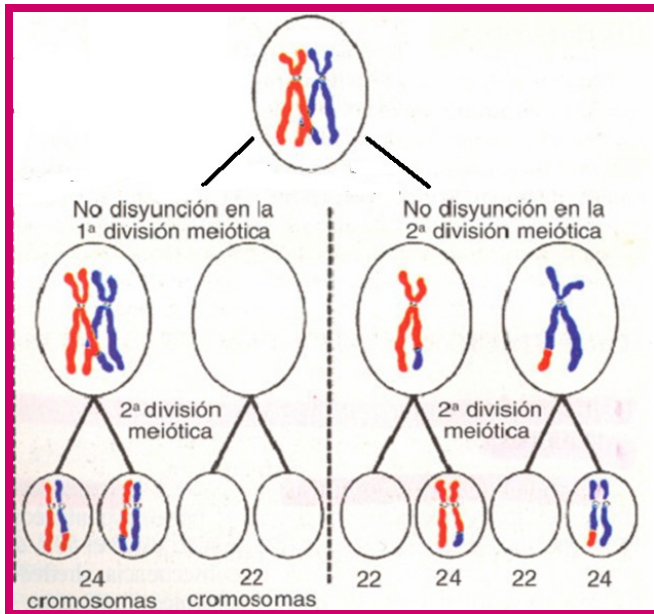
Volumen	2 ml o más
pH	7.2 - 7.8
Espermatozoides	20×10^6 / ml o más.
Motilidad	A + B = 50% o más o A = 25% o más
Morfología	50% o más con morfología normal.
Viabilidad	50% o más vivos
Leucocitos	$< 1 \times 10^6$ / ml

NOMENCLATURA DE ALGUNAS VARIABLES PARA EL SEMEN

1. Normozoospermia	Eyaculado normal
2. Oligozoospermia	Concent. espermatozoides menor de 20×10^6 /ml.
3. Astenozoospermia	Menos del 50% de los espermatozoides, con progresión anterógrada (A+B)
4. Teratozoospermia	Menos del 50% de los espermatozoides con morfología normal.
5.Oligoastenoteratozoospermia	Perturbación de las tres variables.
6. Azoospermia	Ausencia de espermatozoides en el eyaculado
7. Aspermia	Ausencia de eyaculado

ALTERACIONES CROMOSÓMICAS DE LOS GAMETOS





No ocurre la disyunción o falla la segregación de los cromosomas homólogos en la Meiosis I o II

Alteraciones en el número de cromosomas.

Gametos con:

24 ó 22 cromosomas



Al unirse con otro normal del sexo opuesto

Alteraciones en el número de cromosomas:

Aneuploidía

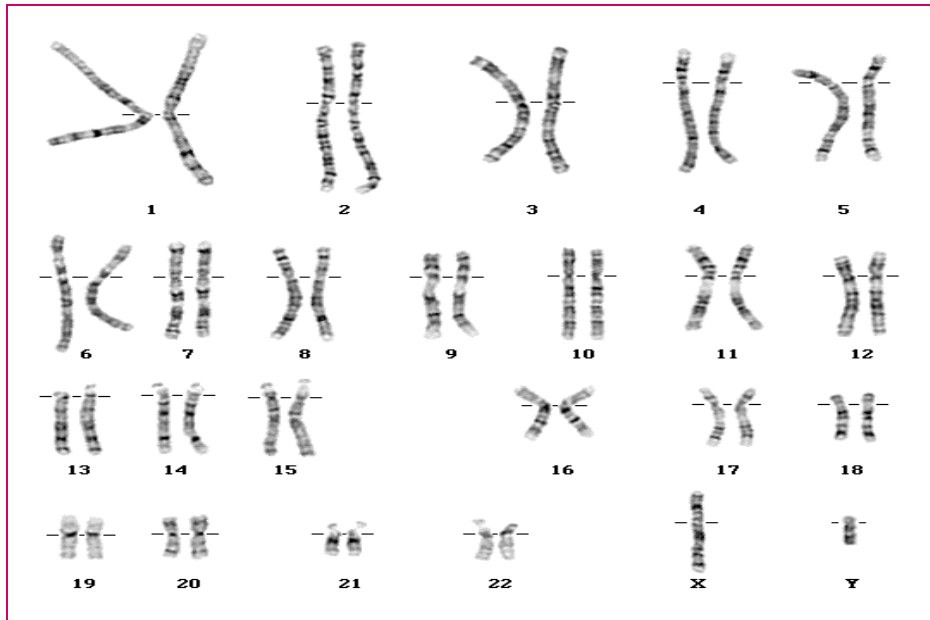
$2n-1 = 45$ Monosomía

$2n+1=47$ Trisomía

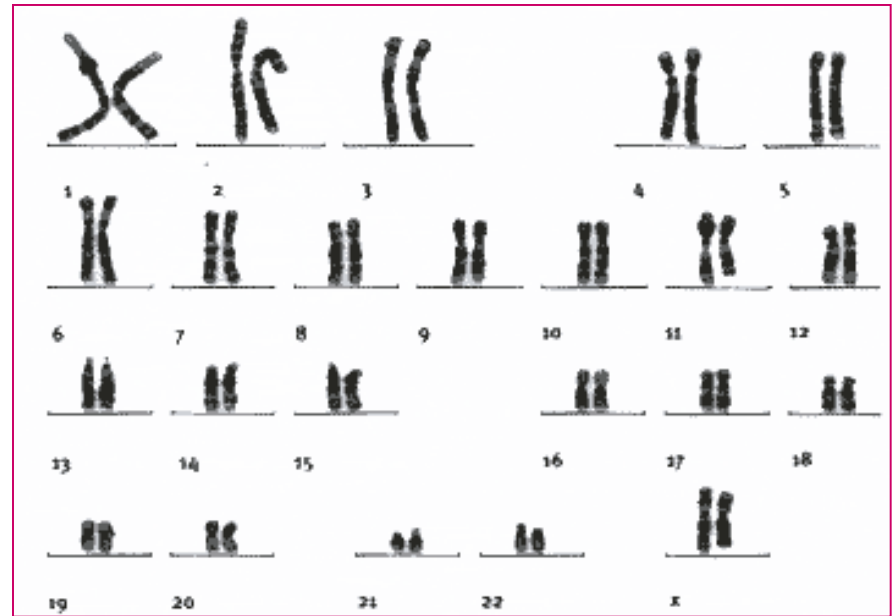
ESTUDIO CARIOTIPO

Ordenamiento de los cromosomas según la longitud de las cromátides, posición del centrómero y el patrón de banda

CARIOTIPO

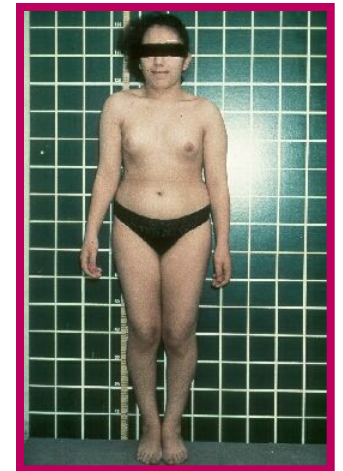
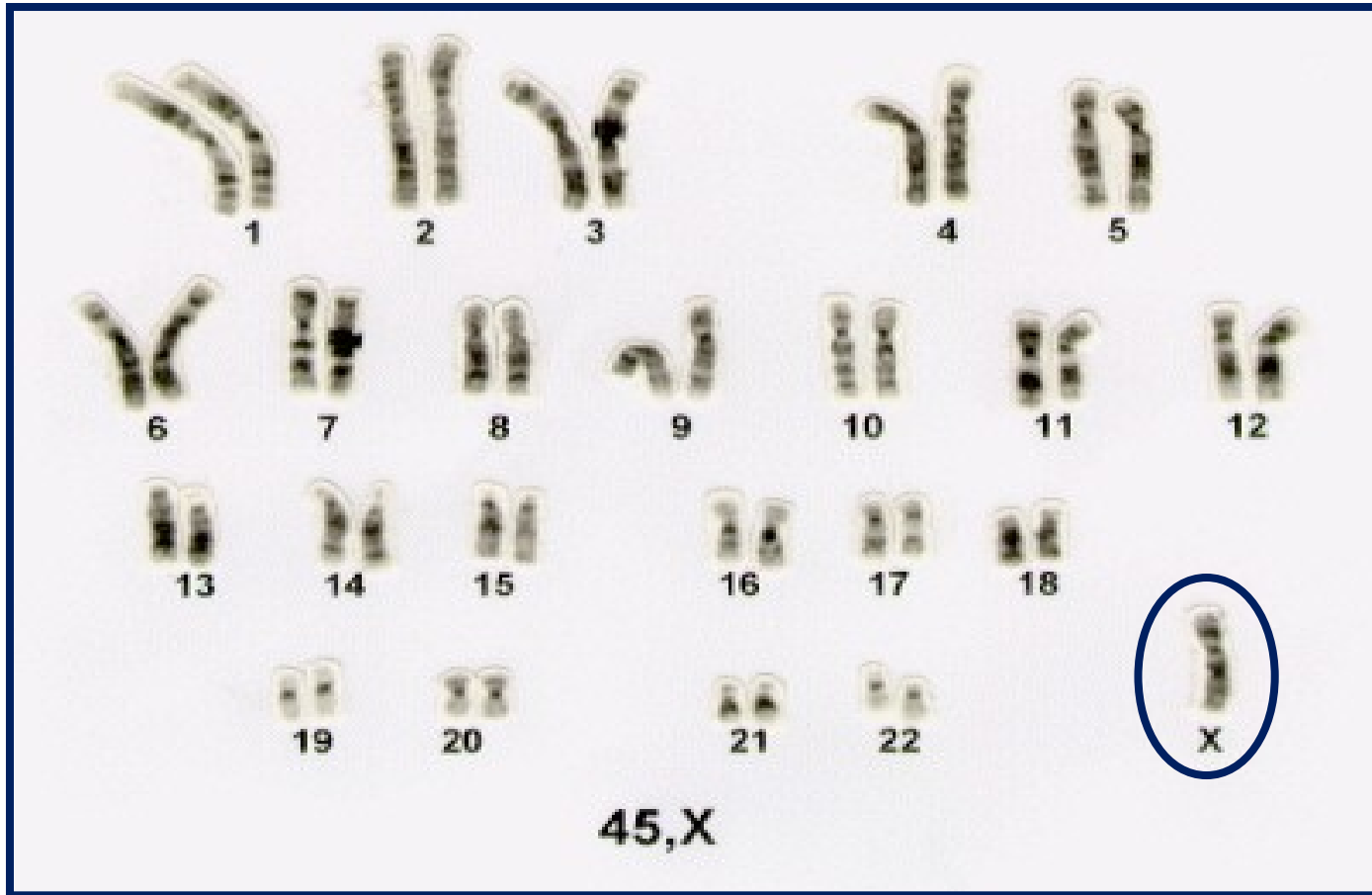


MASCULINO

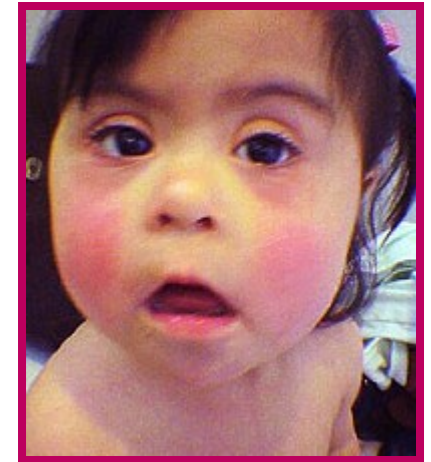
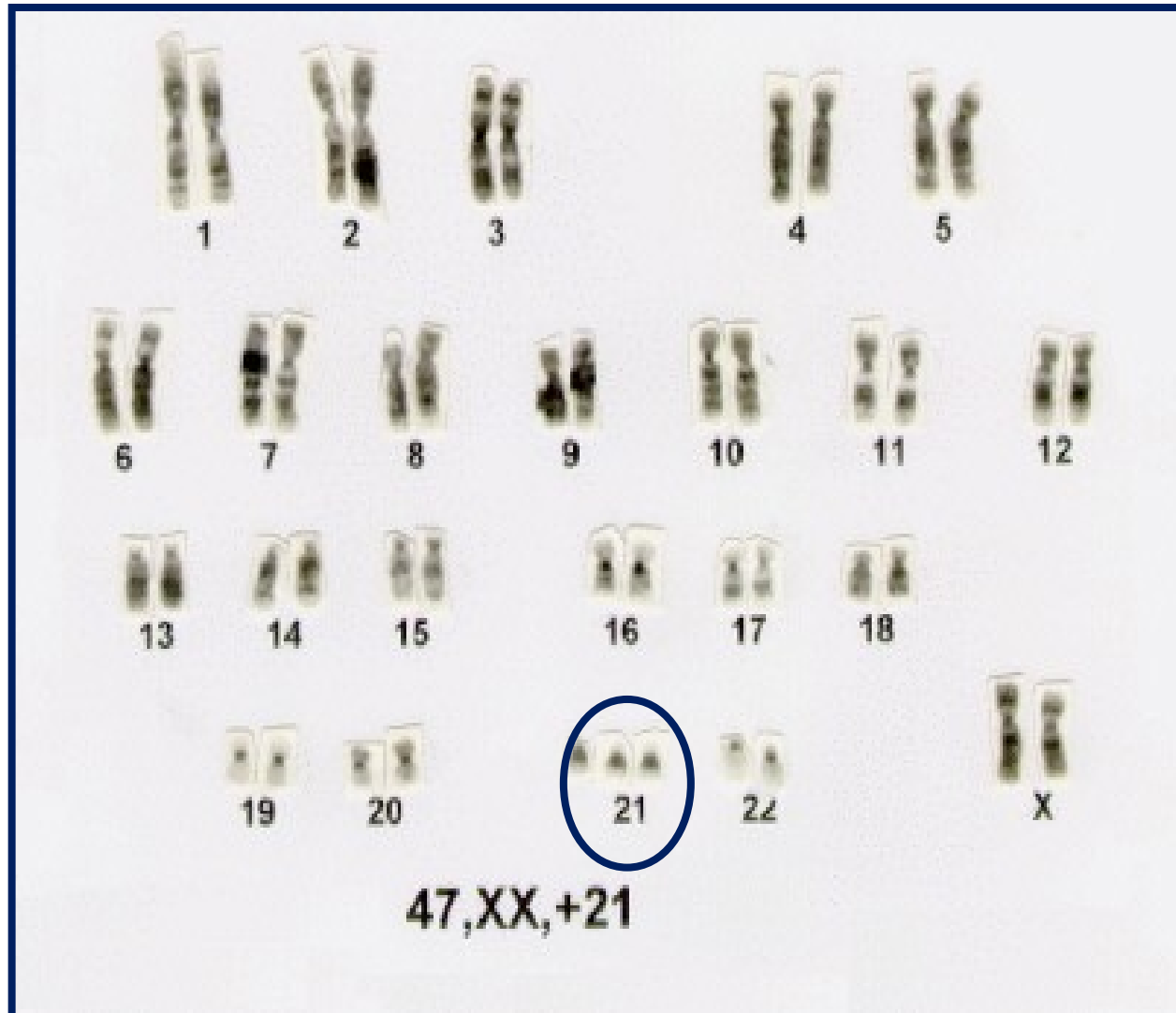


FEMENINO

MONOSOMÍA. SÍNDROME DE TURNER



TRISOMÍA 21. SÍNDROME DE DOWN

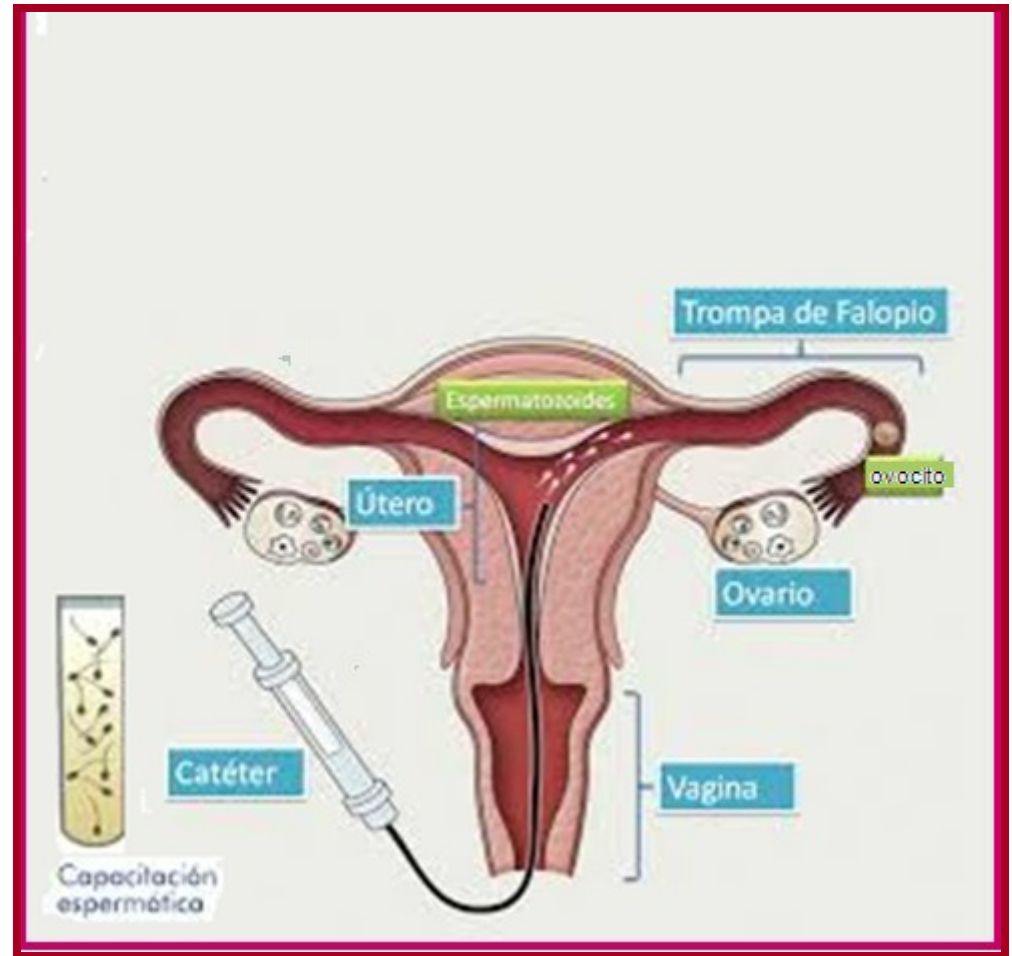


SOLUCIONES TECNOLÓGICAS.

Las alteraciones en la morfología de los gametos y los defectos de la meiosis pueden ser causa de infertilidad.

Abortos espontáneos

Cantidad, morfología y movilidad de los espermatozoides.



Inseminación artificial

CONCLUSIONES

1. El desarrollo prenatal humano es consecuencia de procesos controlados genéticamente a nivel celular y molecular.
2. Los trastornos en la expresión normal de los mecanismos morfogénéticos ocasionan defectos del desarrollo.
3. Las células resultantes en la gametogénesis son células sexuales maduras, con características morfofuncionales específicas que garantizan el aporte genético de ambos progenitores al cigoto.
4. Las alteraciones en la gametogénesis constituyen causas de infertilidad.

COMPARACIÓN ENTRE OVOGÉNESIS Y ESPERMATOGÉNESIS

ASPECTOS	OVOGENÉISIS	ESPERMATOGÉNESIS
ORIGEN		
ÓRGANO DONDE OCURRE		
ETAPAS		
INICIO DEL PROCESO		
CULMINACIÓN DEL PROCESO		
DURACION		
RESULTADO FINAL		
PROCESO ADICIONAL		
CONTINUIDAD DEL PROCESO		
No CEL. APTAS		
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS CÉLULAS RESULTANTES		
CARACTERÍSTICAS CROMOSÓMICAS CÉLULAS RESULTANTES		
ALTERACIONES DE LOS GAMETOS		

BIBLIOGRAFÍA

1. Morfofisiología I. Colectivo de autores. 2a edición La Habana. Editorial de Ciencias Médicas; 2015.

- **Capitulo 1 pág. 15-17**
- **Capitulo 5 pág. 221- 237.**

2. Morfofisiología I. Colectivo de autores. La Habana. Editorial de Ciencias Médicas ; 2007.

- **Capitulo 1 pág. 10-16**
- **Capitulo 5 pág. 385- 412.**