



# EMBRIOLOGIA DEL APARATO UROGENITAL

---

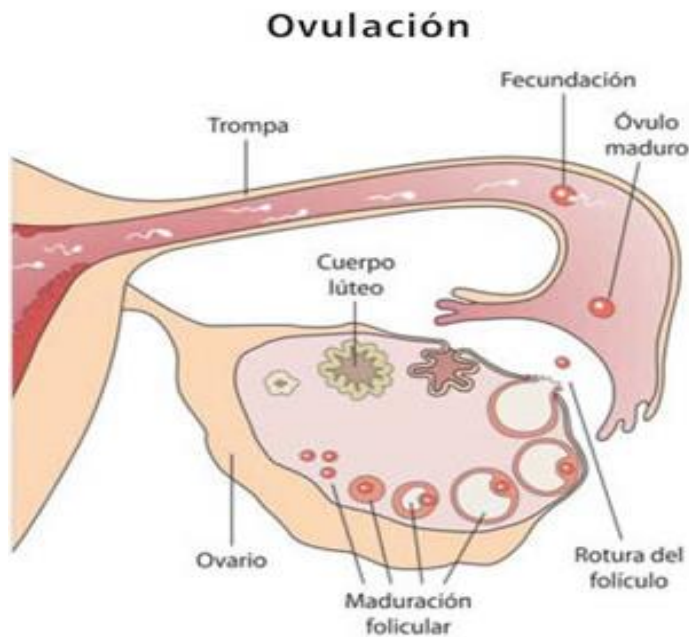
## INDICE

<i>En la primera semana</i> .....	2
<i>En la segunda semana</i> .....	3
<i>En la tercera semana</i> .....	4
<i>En la cuarta a octava semana</i> .....	5
<i>Cambios según los meses.</i> .....	6
<i>Desarrollo Aparato Urogenital</i> .....	7
<i>Mamas</i> .....	9
<i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	9



# EMBRIOLOGIA DEL APARATO UROGENITAL

**Dr. Nicolás Castillo** (versión optimizada para su publicación web)



Al momento de la **ovulación**, las fimbrias de la trompa de Falopio, rodean al ovario capturando al óvulo, la trompa propulsa al óvulo hacia la cavidad uterina.

## En la primera semana

**La Fecundación**, se lleva en la ampolla oviductal, los espermatozoides son depositados en el saco vaginal donde son capacitados para poder atravesar la corona radiada, al lograr atravesar se funde con el ovulo y forman el cigoto.

**La Segmentación** es el proceso que sufre el cigoto para dividirse; en el día 3º se forman 16 blastómeros que dan origen a la mórula. Cuando la mórula entra en la cavidad uterina, entra líquido en ella, desplazando la masa celular interna a un polo del embrión formando una cavidad: el blastocele. La masa celular interna se llama ahora embrioblasto y la masa celular externa se llama trofoblásto, esta se aplana y forman la pared epitelial del blastocito. La membrana pelúcida desaparece para comenzar el proceso de implantación.

**La Implantación.** Ocurre entre el 5to día y medio y el 6to día, después de fecundado el ovulo, en el día 7 u 8 el blastocito se adhiere a la mucosa uterina por integrinas. **El trofoblásto** presenta una capa externa: el **sincitiotrofoblásto** y una interna: **el citotrofoblásto**. Los sitios normales de implantación son en las paredes anteriores y posteriores de la cavidad uterina.

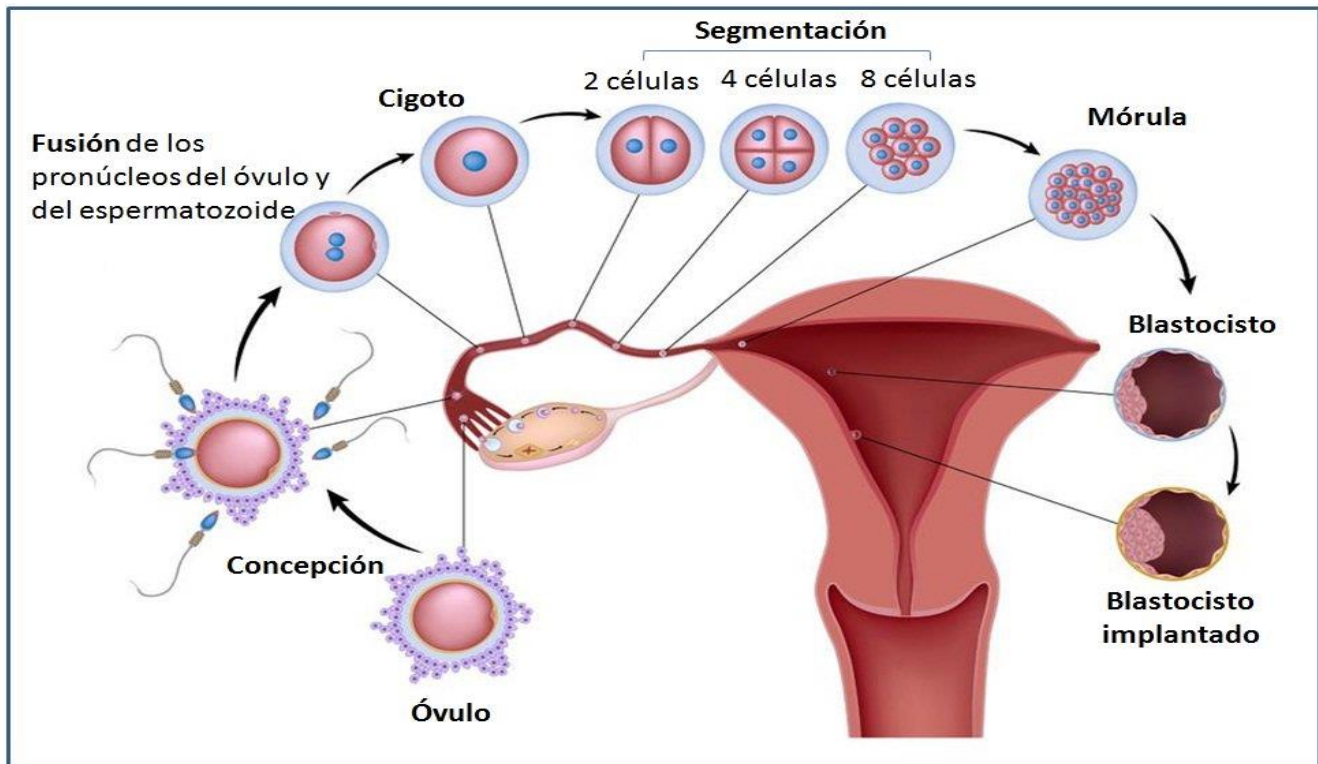


## En la segunda semana

**En el Día 8.** El embrioblasto se diferencia en células cúbicas: Hipoblasto, y una capa de células cilíndricas denominada Epiblasto. En el interior del epiblasto aparece la cavidad amniótica. El estroma endometrial se torna edematoso y vascularizado.

**En el día 9 y el día 10.** El blastocito está incluido en el estroma endometrial y este es cerrado por un coagulo de fibrina. En el polo embrionario, el trofoblasto presenta vacuolas sincitiales que al fusionarse forman lagunas (**Periodo Lacunar**).

En el polo embrionario, las células del hipoblasto forman la membrana Excelomica de Heuser, que reviste la superficie interna del citotrofoblasto. La membrana de Heuser junto con el hipoblasto forman la **Cavidad Excelomica o Saco Vitelino Primitivo**.

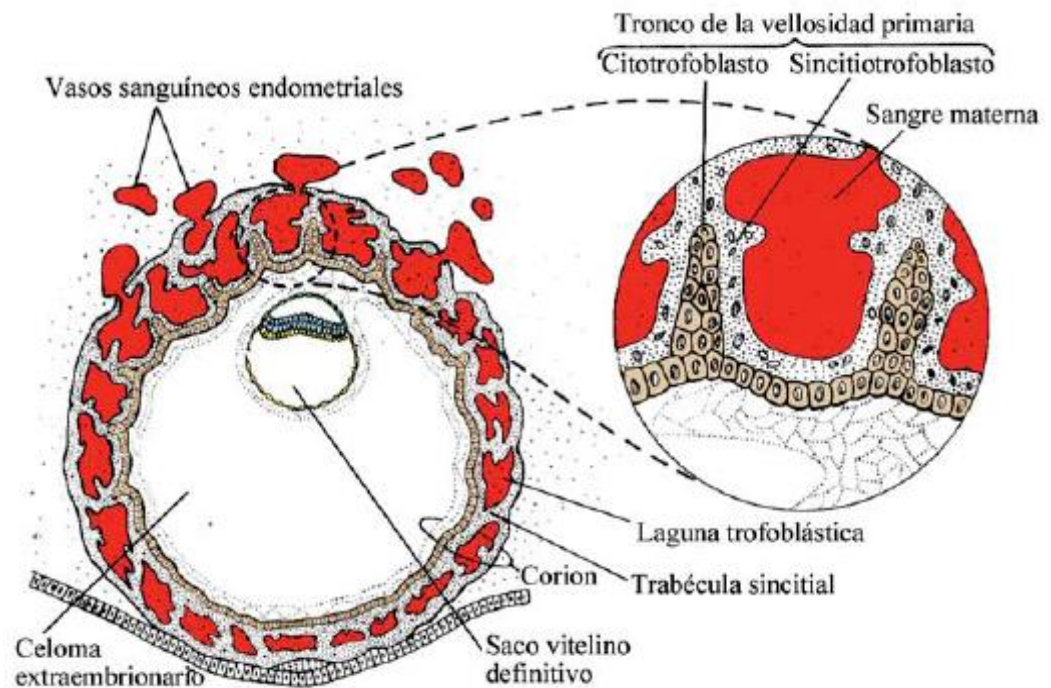


**En el Día 11 al 12.** El endometrio esta restablecido. El sincitiotrofoblasto erosiona los capilares maternos, la sangre fluye por las lagunas estableciendo la **circulación útero placentaria**. Entre la superficie interna del citotrofoblasto y la superficie externa del saco vitelino primitivo, aparece el mesodermo extra embrionario; que ocupa el espacio comprendido entre el trofoblasto por fuera, el amnios y la membrana de Heuser por dentro. El mesodermo extraembrionario

posee 2 hojas una externa o mesodermo somático y una interna o mesodermo esplácnico que formaran la cavidad coriónica.

**En el Día 13.** Las células del citotrofoblasto proliferan en el sincitiotrofoblasto formando las vellosidades coriónicas primarias. Del hipoblasto migran células hacia la membrana de Heuser, proliferan y forman el saco vitelino definitivo. El celoma extraembrionario se extiende y forma la **cavidad coriónica**. El mesodermo extraembrionario que reviste el sincitiotrofoblasto toma el nombre de **Lámina coriónica**. El mesodermo extraembrionario atraviesa la cavidad coriónica para formar el pedículo de fijación que después se convertirá en **cordón umbilical**.

**En el Día 14.** El disco queda formado por el **Epiblasto** que forma el piso de la cavidad amniótica. El hipoblasto forma el techo del saco vitelino. En la porción cefálica del disco se encuentra la **lámina Precordial**.



### En la tercera semana

Se da la Gastrulación. Donde entre el Epiblasto y el Hipoblasto, se desarrolla una nueva capa celular. Las células del epiblasto migran hacia la línea primitiva para formar el **Mesodermo y el Endodermo**. El epiblasto al llegar a la línea primitiva, se invagina y se desliza al Hipoblasto dando origen al **Endodermo**. Las células del epiblasto forma el **Ectodermo**. Las células del epiblasto e hipoblasto se propagan en dirección lateral y caudal, establecen contacto con el mesodermo extraembrionario que cubre al saco vitelino y al amnios. En dirección cefálica pasan a cada lado de la lámina precordial para formar el área



cardiogénica.



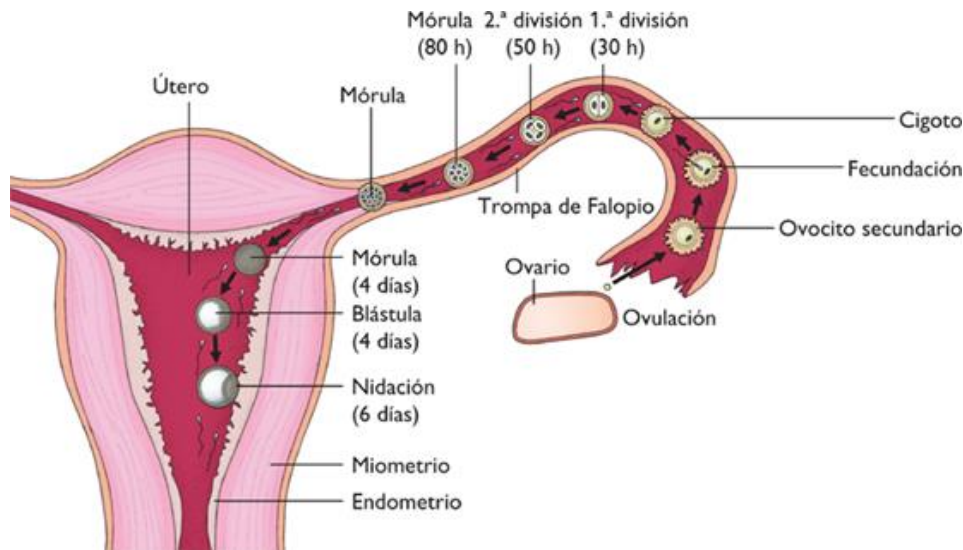
### En la cuarta a octava semana

### **Periodo embrionario.**

Este periodo se extiende desde la 3ª semana hasta la

8ª semana, en la cual las hijas embrionarias dan origen a sus propios tejidos y sistemas orgánicos. Como consecuencia de la formación de los órganos, aparecen los caracteres principales del cuerpo.

**El ectodermo** da origen a los órganos y estructuras en contacto con el mundo exterior: SNC y SNP; **epitelio sensorial** del **oído, nariz y ojo**; **piel y sus anexos**; la hipófisis, **glándulas mamarias, sudoríparas y esmalte dentario**. El mesodermo se divide en: paraxial, intermedio y lateral.



El mesodermo paraxial forma las **somitomeras**, que dará origen al mesénquima de la cabeza y se organiza en somitas en los segmentos occipital y caudal. Cada somita posee un miotoma, esclerotoma y dermatoma.

**El mesodermo** da origen al **sistema vascular, urogenital, bazo y corteza de las glándulas suprarrenales**. **El endodermo** forma el epitelio de revestimiento del tracto respiratorio, gastrointestinal y la vejiga. Forma el parénquima de la: **tiroides, paratiroides, hígado y páncreas**. En consecuencia del crecimiento del SNC, el disco aplanado empieza a plegarse en disección cefalocaudal formando las curvas cefálica y caudal; y en dirección transversal lo que da lugar a la forma redondeada del cuerpo del embrión. Se

mantiene la conexión del saco vitelino y la placenta por medio del conducto vitelino y el cordón umbilical respectivamente.



## Periodo fetal

Desarrollo del feto. Va, del tercer mes a la fecha del parto y se caracteriza por la maduración de los órganos y tejidos y el crecimiento rápido del cuerpo. Durante el 3°, 4° y 5° mes el feto crece en longitud,

mientras que el incremento de peso se realiza en los últimos meses antes del parto. Se considera que la duración de la gestación es de 280 días o 40 semanas después de la última menstruación.

### Cambios según los meses.

Al comenzar el 3° mes, la cabeza es más grande que el resto del cuerpo, encontramos centros de osificación en huesos largos y cráneo. Los genitales externos ya se desarrollaron (sexo). Tiene movimientos de deglución, además se desarrollan las papilas gustativas. Al 4° mes el feto está cubierto de vellos delicados (lanugo), tiene cejas cabello, y movimientos respiratorios. Al 5° mes, la madre puede percibir los movimientos fetales. Al 6° mes la piel es rojiza, de aspecto arrugado, aun el S. Respiratorio y SNC no están muy diferenciados, hay movimientos de succión y al 7° mes los ojos son sensibles a la luz. 8° y 9°

1<sup>er</sup> mes



Su sistema nervioso comienza a formarse. El corazón comienza a tomar forma y a latir.

2° mes



Comienza la formación del cerebro.

3<sup>er</sup> mes



El feto puede realizar movimientos. Se reconoce su sexo.

4° mes



Aparato circulatorio terminado. El esqueleto empieza a organizarse.

5° mes



Termina la maduración del sistema nervioso.

6° mes



Los bronquios y pulmones casi han madurado.

7° mes



Ya posee los órganos necesarios para vivir fuera del útero materno.

8° mes



El feto completa su desarrollo.

9° mes



mes se deposita la grasa en el tejido celular subcutáneo (vernix caseosa), el cráneo tiene una mayor circunferencia.

## Desarrollo Aparato Urogenital

El mesodermo intermedio da origen en sus distintas porciones, de cervical a caudal a tres sistemas excretores denominados: sistemas pronéfricos, sistema mesonéfricos y sistema metanéfricos.

***El Sistema Pronéfrico*** se desarrolla en la región cervical a partir del mesodermo intermedio, organizándose de forma segmentaria a lo largo del eje del embrión en 7 a 10 acúmulos celulares denominados nefrotomas, se desplazan lateralmente y se canalizan mediante unos túbulos denominados túbulos néfricos. Es un sistema rudimentario, no funcionando que ***experimenta regresión***, desapareciendo totalmente hacia el ***final de la cuarta semana***.

***El Sistema Mesonéfrico*** Se desarrolla a partir del mesodermo intermedio a continuación en sentido caudal del s. pronéfrico, ocupando por tanto la región torácica y lumbar. Su extremo caudal desemboca en el conducto colector común longitudinal (continuación del conducto colector común procedente del s. pronéfrico), que se denomina conducto mesonéfrico o de Wolf. El sistema excretor así formado es funcionante durante un breve periodo de tiempo, pero termina transformándose en dos órganos ovoides a cada lado de la línea media que serán las futuras gónadas.

***El sistema Metanéfrico*** Se desarrolla, igual que los 2 sistemas anteriores; a partir del mesodermo intermedio localizado a continuación en sentido caudal del S. mesonéfrico, se localiza por lo tanto a nivel sacro, es el tercer sistema excretor en desarrollarse y formará los riñones definitivos. A diferencia de los 2 sistemas anteriores, el sistema colector se desarrolla a partir de una evaginación del conducto mesonéfrico (conducto colector común formado por los 2 sistemas anteriores), denominado brote uretral, que se dirige hacia el blastema metanéfrico, introduciéndose en el mismo, su desarrollo dará lugar a la formación de: uréter, pelvis renal, cálices mayores, menores y los túbulos colectores. El metanefros entra en funcionamiento hacia el 5<sup>o</sup> mes de vida.

## Desarrollo de la vejiga

En el seno urogenital se distinguen tres porciones: La porción superior es la más voluminosa y formara la vejiga, esta porción se continúa con el alantoides que terminara obliterándose quedando un cordón fibroso que une el vértice de



la vejiga con el ombligo que se denomina uraco (en el adulto se denomina ligamento umbilical medio).

### ***Desarrollo de la uretra y glándulas accesorias***

La uretra procede de las porciones intermedia y distal del seno urogenital, formado al dividirse la cloaca, porción final del intestino posterior, es por lo tanto de origen endodérmico, mientras que el tejido que la rodea es de origen mesodérmico. En el varón la porción intermedia del seno urogenital dará origen a la uretra prostática y membranosa, mientras que la porción distal da origen a la primera porción de la uretra peneana. En la mujer el desarrollo uretral es mucho más corto. La próstata en el varón y las glándulas uretrales en la mujer proceden de evaginaciones del epitelio (endodermo) uretral que se introduce en el mesodermo circundante hacia el final del primer trimestre.

### ***Sistema Genital***

Las gónadas sólo adquieren carácter sexual diferenciado a partir de la séptima semana de gestación, hasta ese momento presentan un desarrollo común indiferenciado para ambos sexos. La primera manifestación de estas gónadas son elevaciones pliegues o crestas genitales o gonadales.

Las células germinales primordiales tienen un efecto inductor sobre la formación de las gónadas, de manera que si estas no llegan, las gónadas no se desarrollan, el cromosoma XY induce la formación de testículos, si las células germinales poseen unos cromosomas sexuales XX, se producirá una diferenciación gonadal hacia ovarios. En el varón, la secreción de la sustancia inhibidora de Müller, de carácter no estrogénico y de acción local, provoca la regresión casi completa de los conductos paramesonérficos, mientras que la secreción testicular de andrógenos produce la estimulación del crecimiento de pene, uretra peneana, escroto y próstata. La secreción, en particular, de testosterona testicular provoca el desarrollo del conducto mesonérfico, que se convierte en el conducto genital principal en el varón, en epidídimo, conducto deferente, vesícula seminal y conducto eyaculador. A nivel de los genitales externos, la acción hormonal produce el alargamiento y desarrollo del tubérculo genital (pasa a llamarse falo). En la mujer, los conductos paramesonérficos no sólo no regresan sino que se convierten en los conductos genitales principales.

El desarrollo genital femenino se ve estimulado por los estrógenos, que proceden tanto de los ovarios fetales como de la placenta y de la madre. El tubérculo genital evoluciona muy poco y forma el clítoris, al no sufrir

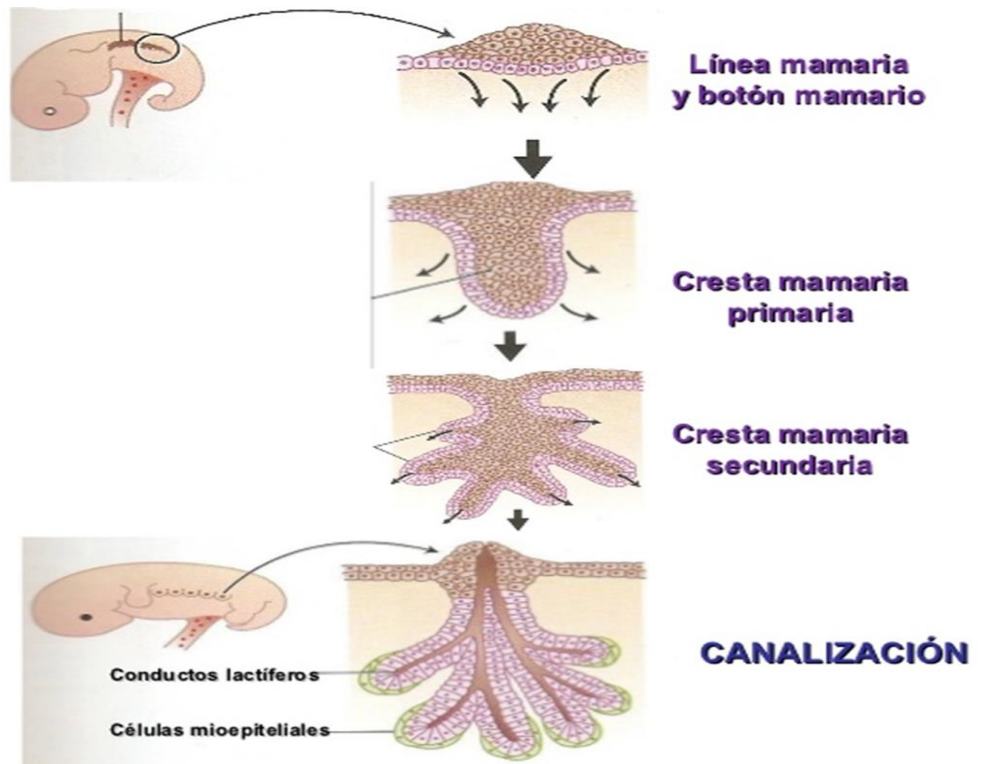




alargamiento el tubérculo genital, los pliegues uretrales que rodean a la membrana uretral no se fusionan y forman los labios menores, rodeando a estos, las eminencias genitales forman los labios mayores. La membrana uretral queda abierta formando el vestíbulo, donde se localiza cefálicamente el clítoris, en su porción media se localiza el orificio de salida de la uretra y caudalmente, la entrada a la cavidad vaginal.

## Mamas

La primera manifestación de las glándulas mamarias se presenta en forma de engrosamiento a manera de banda en la epidermis o línea mamaria o pliegue mamario, en el embrión de 7 semanas de edad esta línea se extiende a ambos lados del cuerpo.



## BIBLIOGRAFÍA

- BOTERO, Jaime. Obstetricia y Ginecología; 7ma edición. Editorial Carvajal S.A., 2004.
- LANGMAN. Sadler. Embriología médica; 9na edición. Editorial Panamericana. 2004.
- MOORE, Keith. Embriología clínica; 6ta edición. Editorial Mc Graw Hill. 2002