

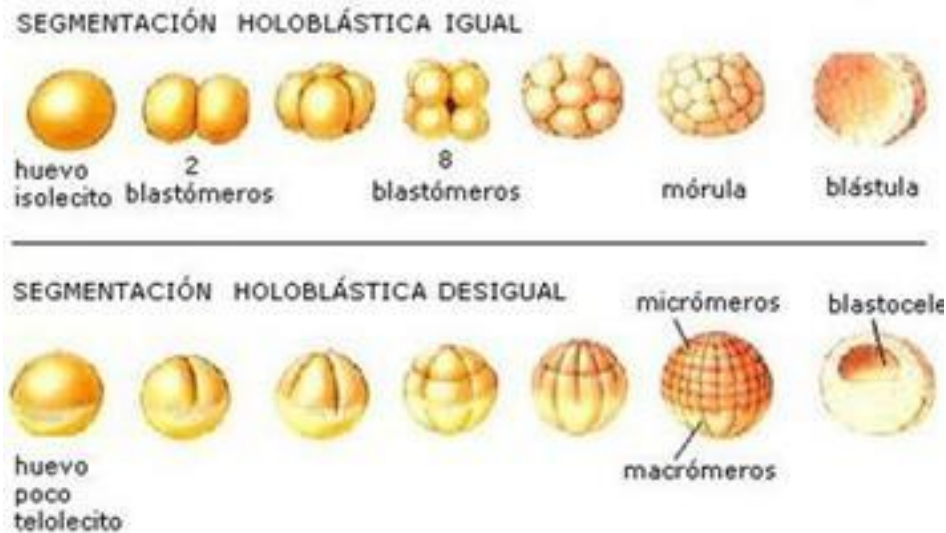
## Resumen del periodo embrionario.

El desarrollo embrionario es el periodo que se produce entre la fecundación y el parto. Dura normalmente nueve meses, y en cada uno de los trimestres en los que se divide se desarrollan diferentes partes del cuerpo. Comprende una serie de procesos, entre los que se destaca la diferenciación, que le proporciona a la estructura nuevas funciones en el transcurso de su maduración.

### ETAPAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

- Segmentación:

El cigoto se divide reiteradamente hasta formar las primeras células embrionarias o blastómeros, a partir de ellas se organiza un estado embrionario llamado mórula (se parece al fruto de la mora); posteriormente este estado embrionario desarrolla una cavidad y pasa a llamarse blástula.



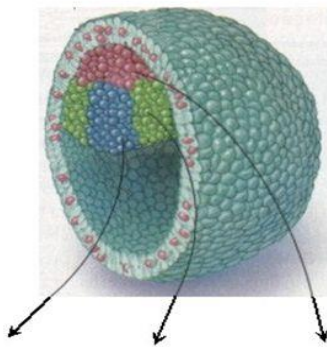
- Gastrulación:

Consiste en una serie de transformaciones que experimenta la blástula para formar un estado embrionario de 3 capas de células llamada gástrula. De afuera hacia adentro, las capas de células son: ectodermo, mesodermo y endodermo.

- **Ectodermo**
- Sistema nervioso: S.N. central y S. N. periférico.
- Piel y estructuras asociadas a ella.
- Médula de las glándulas suprarrenales.

- Oído interno y externo.
- **Mesodermo**
  - Músculos: M. esquelético, M. liso, M. cardiaco.
  - Oído medio. Huesos: Tejido óseo y tejido cartilaginoso.
  - Sistema cardiovascular.
  - Sistema renal, excepto vejiga urinaria.
  - Sistema reproductor femenino y masculino
- **Endodermo**
  - Sistema respiratorio.
  - Sistema digestivo. Vejiga urinaria.
  - Glándulas endocrinas: Tiroides, Timo, Paratiroides y Páncreas.
  - Glándulas de Cowper, vagina, uretra, próstata.

## DESARROLLO EMBRIONARIO: GASTRULACIÓN



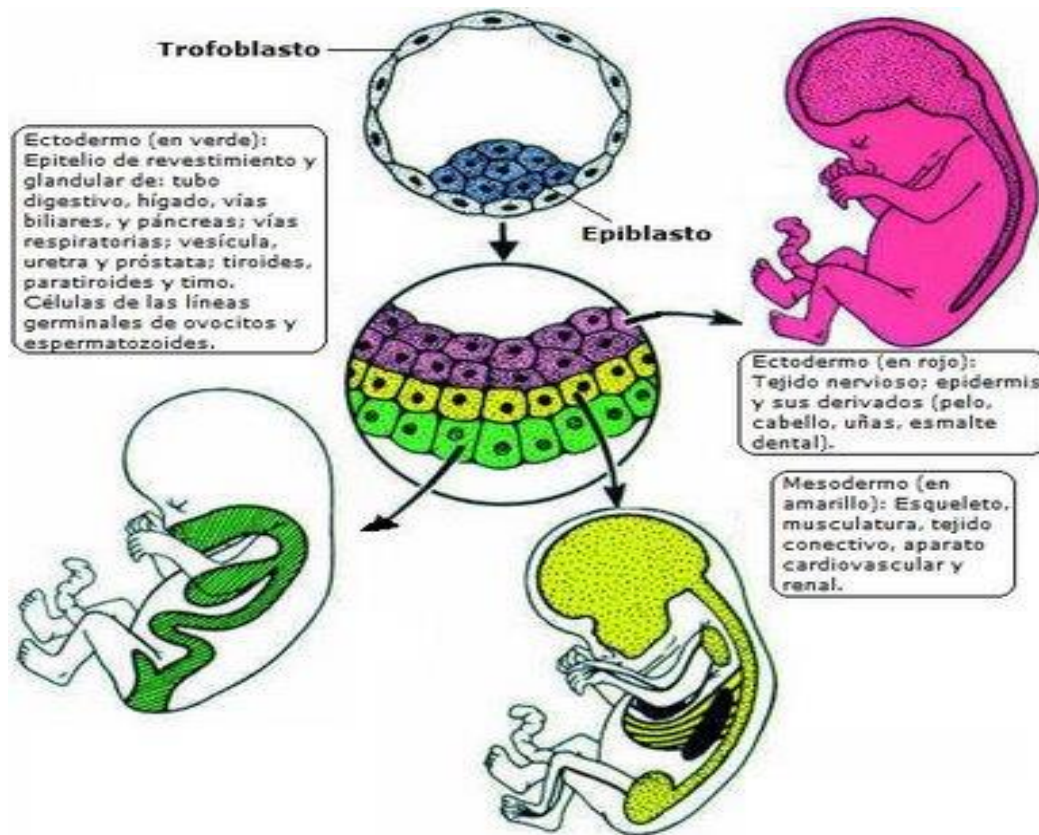
ENDODERMO

MESODERMO

ECTODERMO

- Organogénesis:

Es la etapa del desarrollo donde las células embrionarias de la gástrula se diferencian para formar los tejidos y órganos del individuo en gestación. De esta manera se formarán los diferentes órganos como el corazón, el cerebro etc.



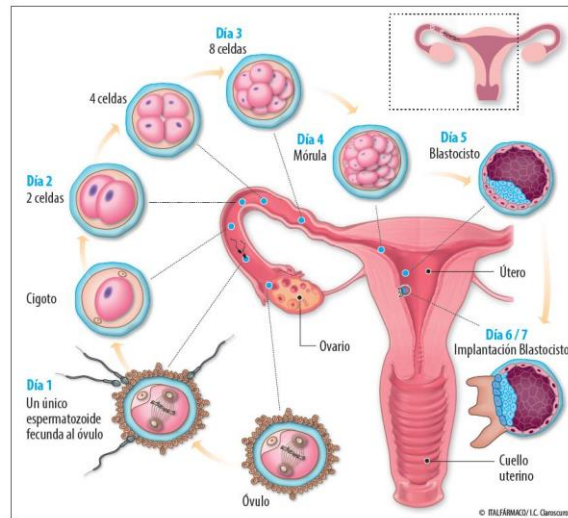
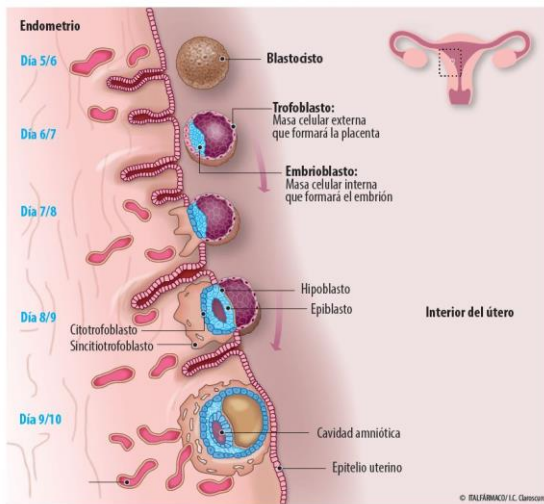
## EMBARAZO

Empieza con la implantación embrionaria es el proceso por el cual el embrión en fase de blastocisto se fija al endometrio materno para continuar su desarrollo. Por ello, del correcto funcionamiento de esta fase depende en gran parte la continuidad de la especie en los mamíferos y por ende del ser humano.

La implantación transcurre en cuatro fases distintas, relacionadas y consecutivas denominadas:

- Durante la aposición, el blastocisto humano "busca" su lugar de implantación orientándose de forma específica con su masa celular interna en el polo en el que el trofoectodermo se va a adherir al epitelio endometrial superficial.

- En la fase de adhesión, se produce el contacto directo entre el epitelio endometrial y el trofoectodermo del blastocisto con lo que el embrión queda inicialmente "pegado" al útero. Ambas fases ocurren entre el sexto y el séptimo día después de la fertilización.
- La rotura de la barrera epitelial (epitelio y membrana basal) es fundamental para permitir la progresión del blastocisto hacia el estroma endometrial. Finalmente, durante la invasión el trofoblasto embrionario penetra en el estroma e invade los vasos endometriales-miometriales reemplazando en parte a las células endoteliales.



## MEMBRANAS FETALES Y PLACENTA

Las llamadas membranas fetales, como el amnios, saco vitelino, alantoides, cordón umbilical y el corion o parte fetal de la placenta, son una serie de estructuras que se derivan del cigoto, pero no forman parte del embrión propiamente dicho, aunque desempeñan funciones de protección, nutrición y excreción de este. Estas estructuras comienzan a desarrollarse en la etapa de pre diferenciación a partir del trofoblasto y son eliminadas en el período final del parto (alumbramiento).

- **Amnios**

El amnios es la membrana que tapiza la cavidad amniótica, y se origina entre la hoja germinativa ectodérmica y el citotrofoblasto al formarse el disco embrionario bilaminar, durante la segunda semana del desarrollo; después llega a rodear al embrión totalmente.

La cavidad amniótica contiene en su interior el líquido amniótico, cuyas funciones son proteger al feto, permitir sus movimientos, impedir que se adhiera a las

membranas que lo contienen y mantener el equilibrio hídrico fetal. El líquido amniótico es producido por las células del amnios y cuando los riñones comienzan a funcionar se agrega la orina del feto.



- **Saco vitelino**

El saco vitelino es la estructura que se forma en la segunda semana del desarrollo a partir del blastocelo, cavidad que aparece hacia el polo abembrionario del blastocisto, limitada por la hoja germinativa endodérmica y el citotrofoblasto. El saco vitelino contribuye a formar parte del intestino primitivo y el cordón umbilical.



- **Alantoides**

La alantoides aparece en la tercera semana del desarrollo como un divertículo de la pared endodérmica del saco vitelino, próximo al extremo caudal del disco embrionario trilaminar, que se introduce en el pedículo de fijación. En el mesénquima que rodea la alantoides se desarrollan los vasos sanguíneos, los cuales se transforman en los vasos umbilicales.



La alantoides tiene la función de reservorio de los productos de la excreción renal en algunos vertebrados, pero en el humano se convierte en una estructura rudimentaria.

- **Cordón umbilical**

El cordón umbilical se forma durante la etapa de diferenciación, al quedar unidos y envueltos por el amnios, los pedículos de fijación y del saco vitelino.

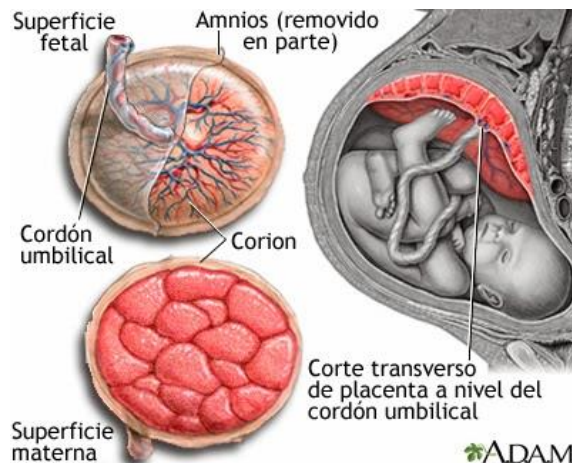
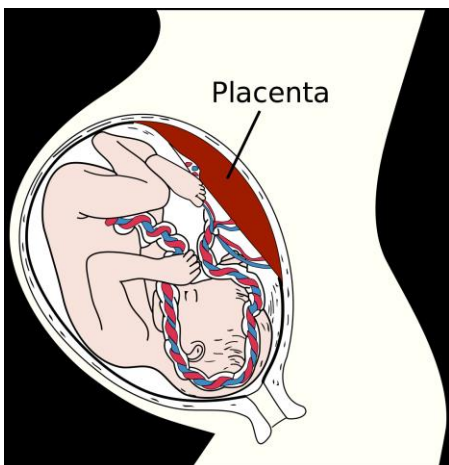
La vena umbilical conduce la sangre de la placenta hacia el feto y las arterias umbilicales llevan la sangre en sentido contrario.

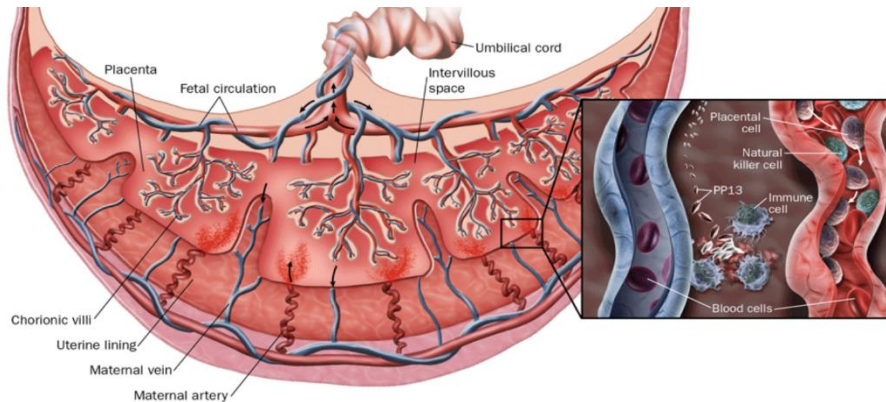


- **Placenta**

La placenta es una estructura transitoria cuyas funciones principales son: el intercambio de sustancias entre la madre y el feto y la producción de hormonas (gonadotropina coriónica, estrógenos y progesterona). La placenta está compuesta por 2 porciones: la fetal o corion frondoso y la materna o decidua basal.

En la placenta existen 2 sistemas circulatorios: el materno y el fetal. En la circulación materna la sangre procedente del útero materno circula por las lagunas trofoblásticas y los espacios intervelllosos de la placenta. En la circulación fetal la sangre procedente del feto, pasa por los vasos umbilicales y circula por los vasos de las vellosidades coriónicas de la placenta.





Hacia el cuarto mes la placenta ya está completamente formada, aunque su crecimiento continúa hasta culminar el embarazo. En el período final del parto o alumbramiento, la placenta se desprende de la pared uterina espontáneamente y es expulsada al exterior entre los 15 y 30 min siguientes a la expulsión del feto. La placenta a término ya expulsada tiene la forma de un disco que mide aproximadamente 20 cm de diámetro y 3 cm de grosor y pesa alrededor de 500 g.

## PERIODOS DEL EMBARAZO

### Primer trimestre

En las 2 primeras semanas el cigoto se divide intensamente por mitosis y se forman los primeros estados embrionarios: mórula, blástula (ésta se implanta en el endometrio y marca el inicio del embarazo) y gástrula. A partir de las 3 hojas embrionarias de la gástrula, se diferencian los diferentes tejidos que formarán los diferentes órganos. A la semana 3, la gástrula origina el notocordio y el principio del tubo neural. A la cuarta semana se cierra el tubo neural, se forma el corazón, esbozos de brazos, las hendiduras branquiales y mide unos 4 mm. Semana 5, forman los ojos, se inicia la formación de las piernas, crecimiento acelerado del encéfalo. Semana 6, se forman los dedos con membranas, el aparato auditivo, desaparecen hendiduras branquiales y la cola, mide 12-13 mm. Semana 8, se diferencia el sexo, desaparece la membrana interdigital. Al final del segundo mes, el embrión se transforma en feto. Todo esto corresponde al período embrionario.

---

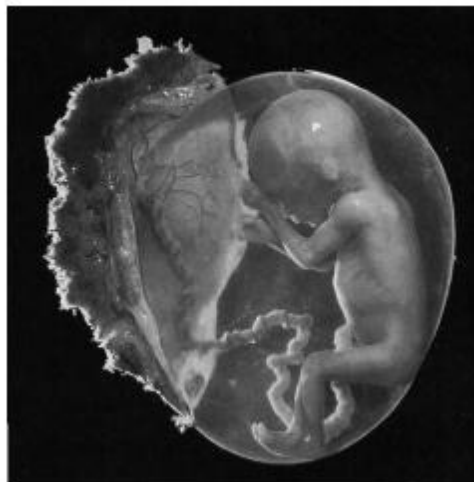
**primer trimestre: 5-6 semana**



## **Segundo Trimestre**

Tercer mes: el período fetal que abarca desde el tercer mes hasta el momento del parto. Se diferencian los genitales, los riñones. El feto adquiere los rasgos humanos y está totalmente formado. Cuarto mes: se puede identificar el sexo. Se activa el hígado, el páncreas, el sistema digestivo. Se ha formado el sistema circulatorio y empiezan a formarse las articulaciones. Quinto mes: El sistema nervioso se desarrolla más rápido que el resto del cuerpo por lo que la cabeza en proporción es más desarrollada que el resto del cuerpo. Comienzan los movimientos fetales Sexto mes: los pulmones están totalmente formados, pero el feto en caso de nacer, no podría respirar por sí mismo. Presenta un serie actos reflejos, como el de la succión (se chupa el dedo pulgar).

**segundo trimestre: 16 semana**

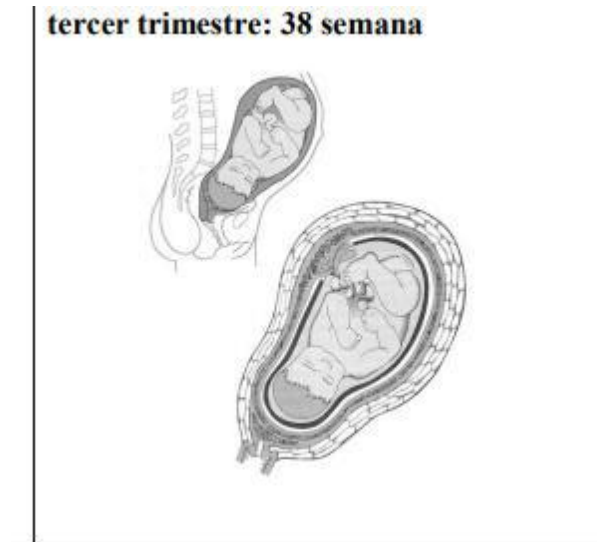




## Tercer trimestre

Séptimo mes: se encuentra casi totalmente formado. Es capaz de reaccionar ante estímulos ambientales. Octavo mes: se dispone en posición cefálica (boca abajo), preparándose para nacer. Si naciera tiene grandes posibilidades de sobrevivir.

Noveno mes: todos los órganos están maduros (funcionales) para valerse por sí mismo en el medio extrauterino. Está listo para nacer.



## MECANISMOS DEL DESARROLLO

Los mecanismos del desarrollo son una serie de procesos básicos que inician y regulan el desarrollo del organismo. Estos procesos básicos actúan íntimamente relacionados, con gran precisión y de forma similar en los organismos de la misma especie, como consecuencia de la actividad celular y en dependencia de factores genéticos y ambientales. En los mecanismos del desarrollo se destacan los procesos básicos siguientes:

### Inducción

La inducción es el efecto estimulante que ejerce una estructura sobre un tejido vecino y provoca su diferenciación.

La estructura que ejerce el efecto estimulante se nombra agente inductor y el tejido vecino que recibe el estímulo es el tejido reactivo. También se ha demostrado el llamado sistema de inductores, mediante el cual los agentes inductores actúan en cadena, es decir, que la nueva estructura formada puede actuar como agente inductor. Por ejemplo: la notocorda (agente inductor) estimula al ectodermo (tejido reactivo), y forma el tubo neural (nueva estructura).

## **Diferenciación**

La diferenciación es un proceso mediante el cual una célula adquiere nuevas propiedades morfológicas y funcionales, que la hacen distinta de la original. Este proceso se inicia desde la fecundación, se extiende durante toda la vida del individuo (prenatal y posnatal) y predomina en la etapa de diferenciación (cuarta a octava semana) del período prenatal.

En el proceso de diferenciación los cambios fisiológicos preceden a los morfológicos. Estos cambios ocurren primero en el nivel molecular al producirse la síntesis de proteínas específicas, que le proporcionan a la célula características morfológicas diferentes.

## **Crecimiento**

El crecimiento es el proceso que está relacionado con el aumento de las dimensiones espaciales y del peso. El proceso de crecimiento en el organismo no tiene una velocidad uniforme, pues en el período prenatal es mucho más rápida que en el posnatal, y es más notable en la etapa fetal.

## **Migración**

La migración es el movimiento de las células que provocan un desplazamiento o cambio de lugar de estas. En este proceso se distinguen varios tipos de movimientos, si se tiene en cuenta que el desplazamiento celular se dirige a zonas determinadas (territorio presuntivo).

## **Muerte celular**

La muerte celular es la extinción o terminación de la vida en la célula, por causa de alteraciones bioquímicas irreversibles, que resultan incompatibles con la función celular.

En este proceso se deben distinguir los conceptos de necrosis y necrobiosis. Ambos términos significan muerte localizada de un grupo celular, pero la necrosis es por causa de un proceso patológico y la necrobiosis obedece a mecanismos fisiológicos que afectan a la mayor parte de las células del organismo, excepto las muy diferenciadas como las neuronas del sistema nervioso.