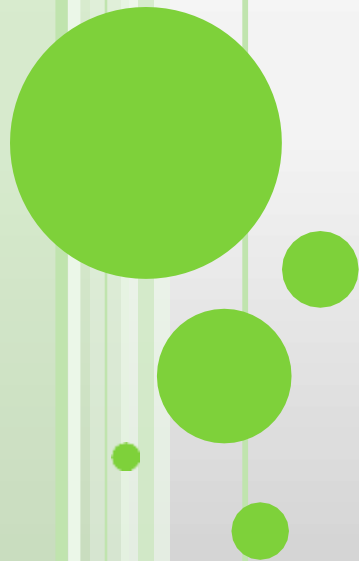


FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ Fecundación

- Fusión del espermatozoide y el ovocito q' ocurre en la ampolla del oviducto.
 - Fusión del **pronucleo femenino y del pronucleo masculino** → **Cigoto (numero diploide de cromosomas)**

○ *Implantación*

- *“Proceso que ocurre a medida que el blastocisto se embebe en el endometrio uterino cuatro días después de la fecundación.”*
 - Cigoto → Múltiples divisiones mitóticas → **mórula** → **blastocito** (tiene una luz)
 - **Blastocisto**
 - **Trofoblastos** → Células periféricas
 - **Embrioblastos** → Celulas interiores



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Implantación**

- Embrioblastos → embrión
- **Trofoblasto** → porción embrionaria de la placenta.
 - **Citotrofoblasto** → Conglomerado de células individuales con actividad mitótica que van a 'alimentar' el sincitio
 - **Sincitiotrofoblasto** → No experimenta mitosis
 - Forma vacuolas que coalescen → **Lagunas.**
 - Erosiona el endometrio.
 - Permite la penetración del blastocisto en el endometrio
 - El epitelio endometrial se sella sobre el sitio de implantación a los 11 días de la gestación.

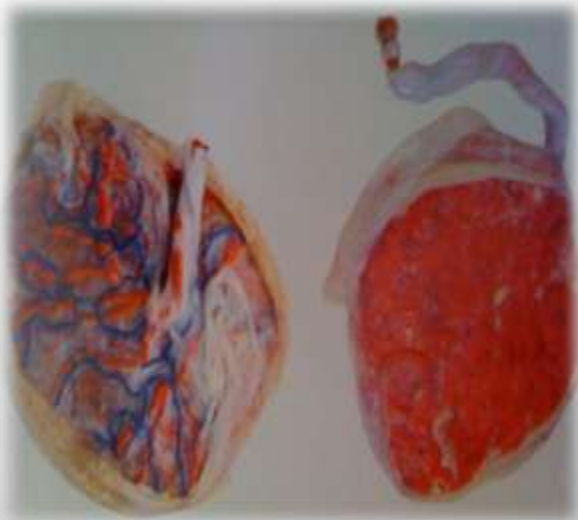


FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA



Placenta

- Órgano materno – fetal, altamente vascularizado; que permite el intercambio de sustancias, entre el torrente sanguíneo materno y el torrente sanguíneo fetal.



- Forma Discoidal
- Diámetro: 15-25cm (185mm)
- Espesor: 3cm (23mm)
- Peso: 500-600gr (508gr)



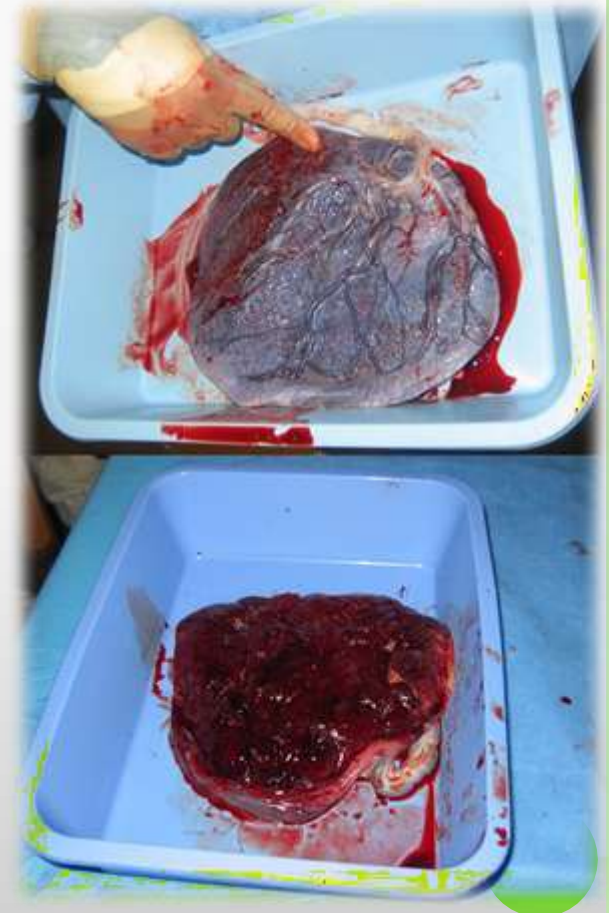


FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA

○ Componentes placentarios:

○ La placenta posee 2 componentes:

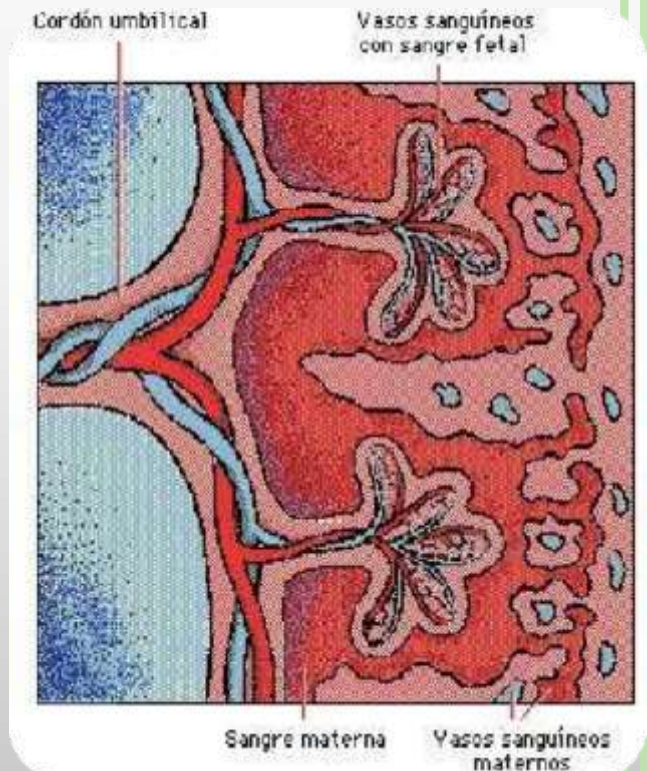
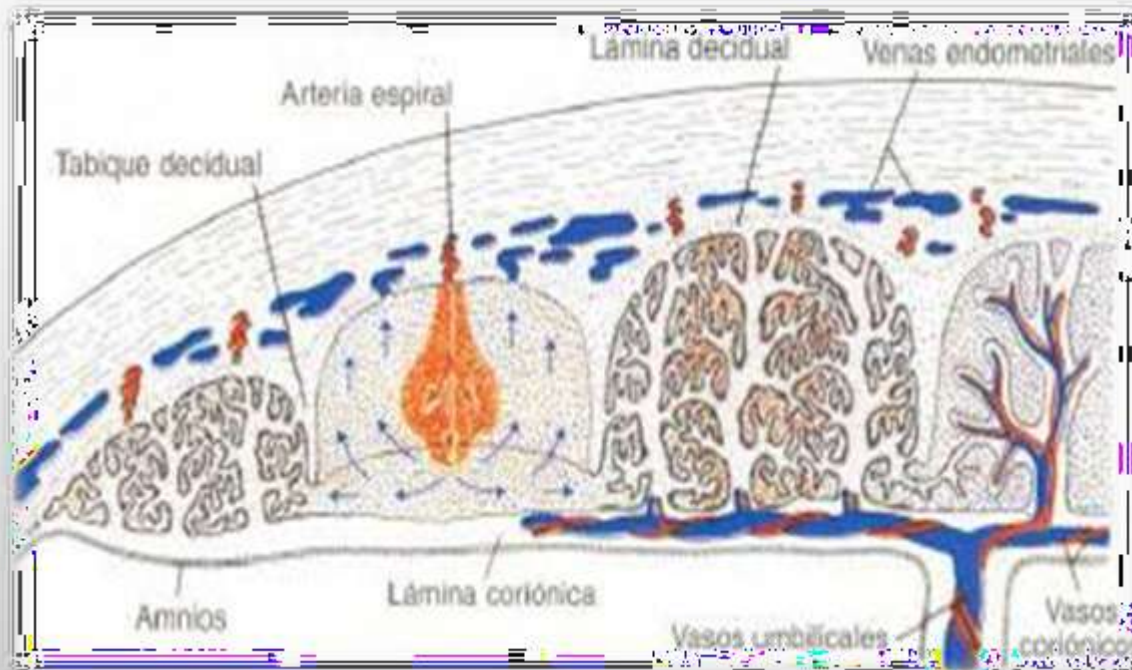
- **Porción Fetal:** Formada por el corion frondoso, en donde la placenta esta rodeada por la lamina coriónica.
- **Porción Materna:** Constituida por la decidua basal, cuya lámina decidual es la porción más íntimamente incorporada a la placenta.





FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA

- La Decidua forma varios tabiques decídales, que sobresalen en los espacios intervellosos, pero no llegan a la lámina coriónica, manteniendo comunicación entre los espacios intervellosos; son los denominados “Cotiledones”.
- Estos tabiques poseen un núcleo central de tejido materno, pero su superficie está cubierta por una capa de células Sincitiales,





FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA

● Lado Materno

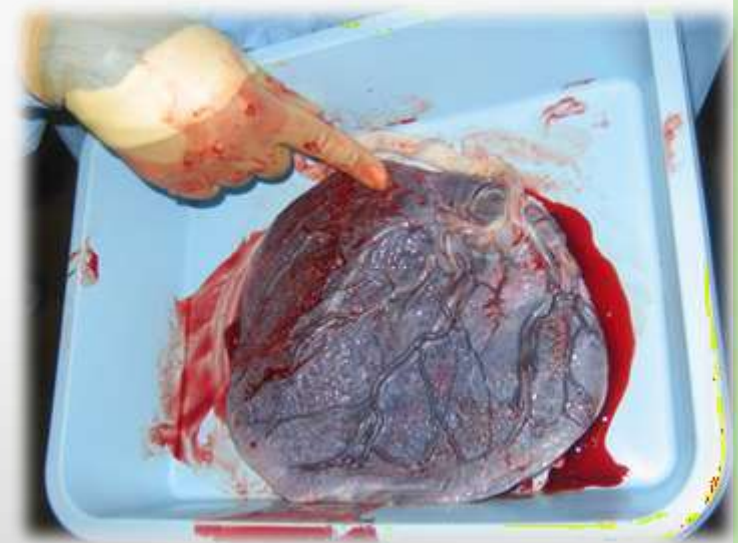
- Contiene de 15-20 (10-38) cotiledones
- Los cotiledones están cubiertos por una delgada capa de **decidua basal**.
- Los surcos que separan a los cotiledones están formados por **tabiques decídales**.





FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA

- **Lado Fetal:**
- La placenta está cubierta por completo por la **lámina coriónica**.
- Se observan arterias y venas de grueso calibre (Vasos Coriónicos) que convergen hacia el cordón umbilical.
- A su vez el Corion está cubierto por el **amnios**.



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARRO DE LA PLACENTA



Histologia definiciones:

Trofoblasto: revestimiento ectodérmico del blastocisto que erosiona la mucosa uterina y a través del que el embrión recibe alimento de la madre

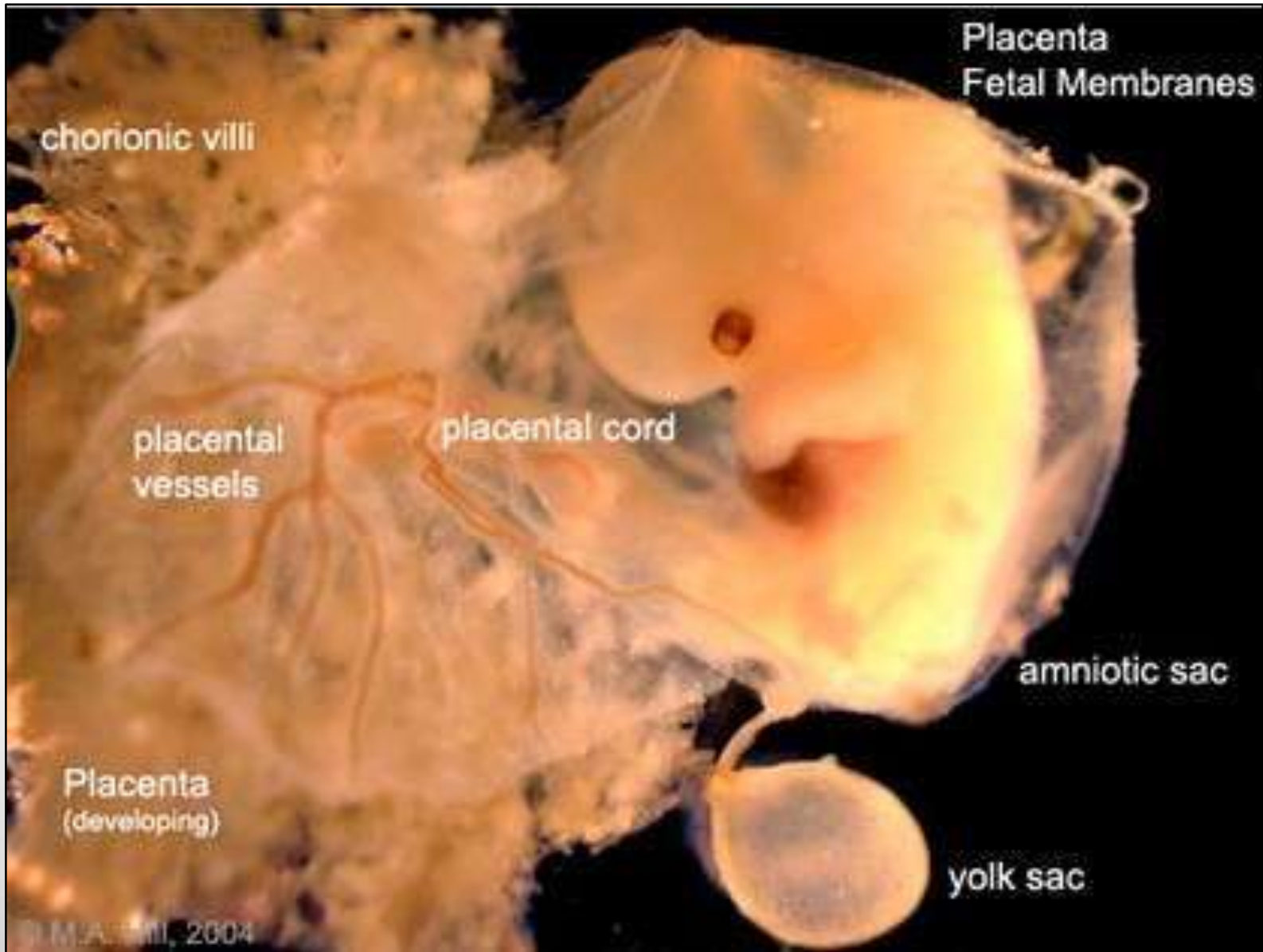
Decidua: endometrio con cambios secretores gestacionales

- **Decidua basal:** parte materna de la placenta
- **Decidua capsular:** reviste al feto
- **Decidua parietal:** resto del endometrio

Corion: membrana interna que reviste el huevo

- Corion frondoso: reviste vellosidades (la futura placenta)
- Corion leve: reviste el resto del huevo





FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ ***Desarrollo de la placenta***

- *“La placenta es un tejido vascular que se deriva tanto del endometrio uterino como del embrión en desarrollo.”*
 - Separa la sangre del embrión de la materna



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Desarrollo de la placenta**

- El **Sincitiotrofoblasto** erosiona los vasos sanguíneos maternos.
 - La sangre de estos vasos se *vacía* en las lagunas del sincitiotrofoblasto
- Trofoblasto
 - → Corion
 - → Placa Corionica
 - → Vellosidades Corionicas



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ Desarrollo de la placenta

- El trofoblasto induce cambios en el endometrio para que forme la **decidua**:
 - **Decidua capsular**, interpuesta entre la luz del útero y el embrión en desarrollo.
 - **Decidua basal**, interpuesta entre el embrión en desarrollo y el miometrio.
- **Corion liso o leve** → La región del corion en contacto con la decidua capsular.
- **Corion frondoso** → La región del corion en contacto con la decidua basal
 - Forma las **Vellosidades coriónicas primarias**



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Desarrollo de la placenta**

○ **Vellosidades primarias**

- Compuestas por sincitiotrofoblasto y citotrofoblasto.

○ **Vellosidades secundarias**

- Penetración de células mesenquimatosas en el núcleo de las vellosidades primarias

○ **Vellosidades terciarias**

- Vascularización de las vellosidades secundarias por lechos capilares unidos a la vasculatura del embrión.

● **Decidua basal → Tabiques placentarios → dividen las lagunas vasculares del sincitiotrofoblasto**

- Las vellosidades secundarias se proyectan en estos espacios vasculares llenos de sangre materna



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Desarrollo de la placenta**

● **Vellosidades libres**

- Están suspendida en la sangre materna de las lagunas (como las raíces de los vegetales)

● **Vellosidades de anclaje**

- Unidas a la decidua basal

- *“Los capilares de las vellosidades libres y de anclaje están separados de la sangre materna por tejido conectivo y el sincitiotrofoblasto que recubren la vellosidad secundaria.”*

● **Barrera Placentaria.**

- Sincitiotrofoblasto
- Tejido Conectivo
- Celulas endoteliales de los capilares de las vellosidades



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Desarrollo de la placenta**

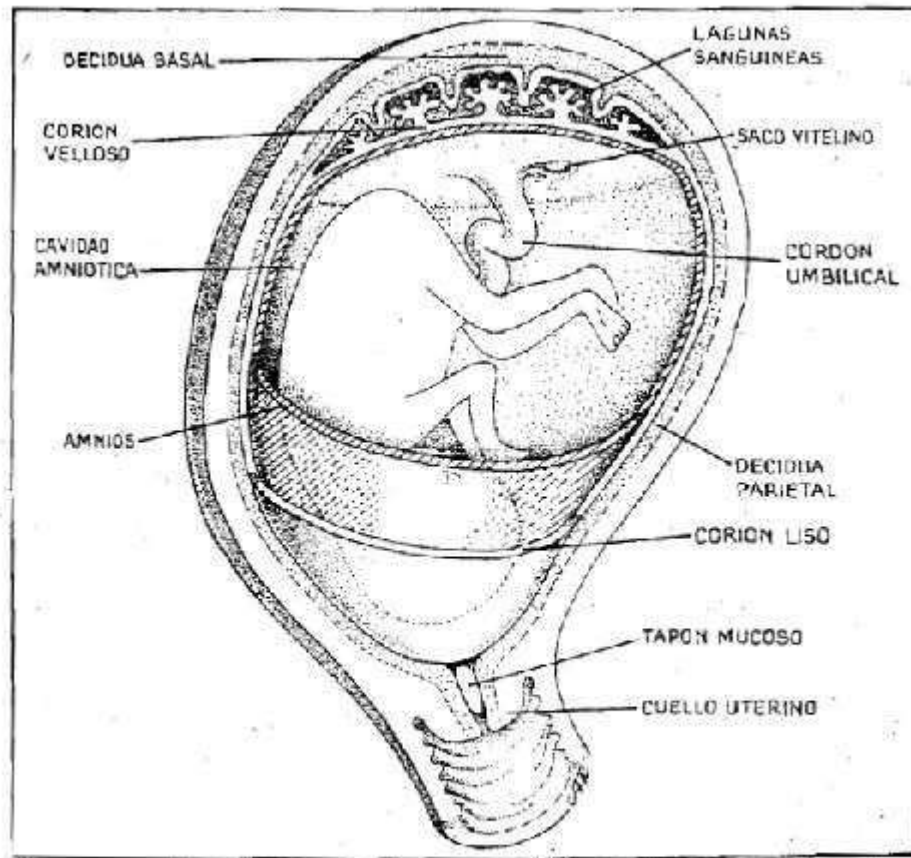


Figura 7.7. Esquema que ilustra las distintas capas que rodean al feto durante el embarazo.

FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA



○ **Desarrollo de la placenta**

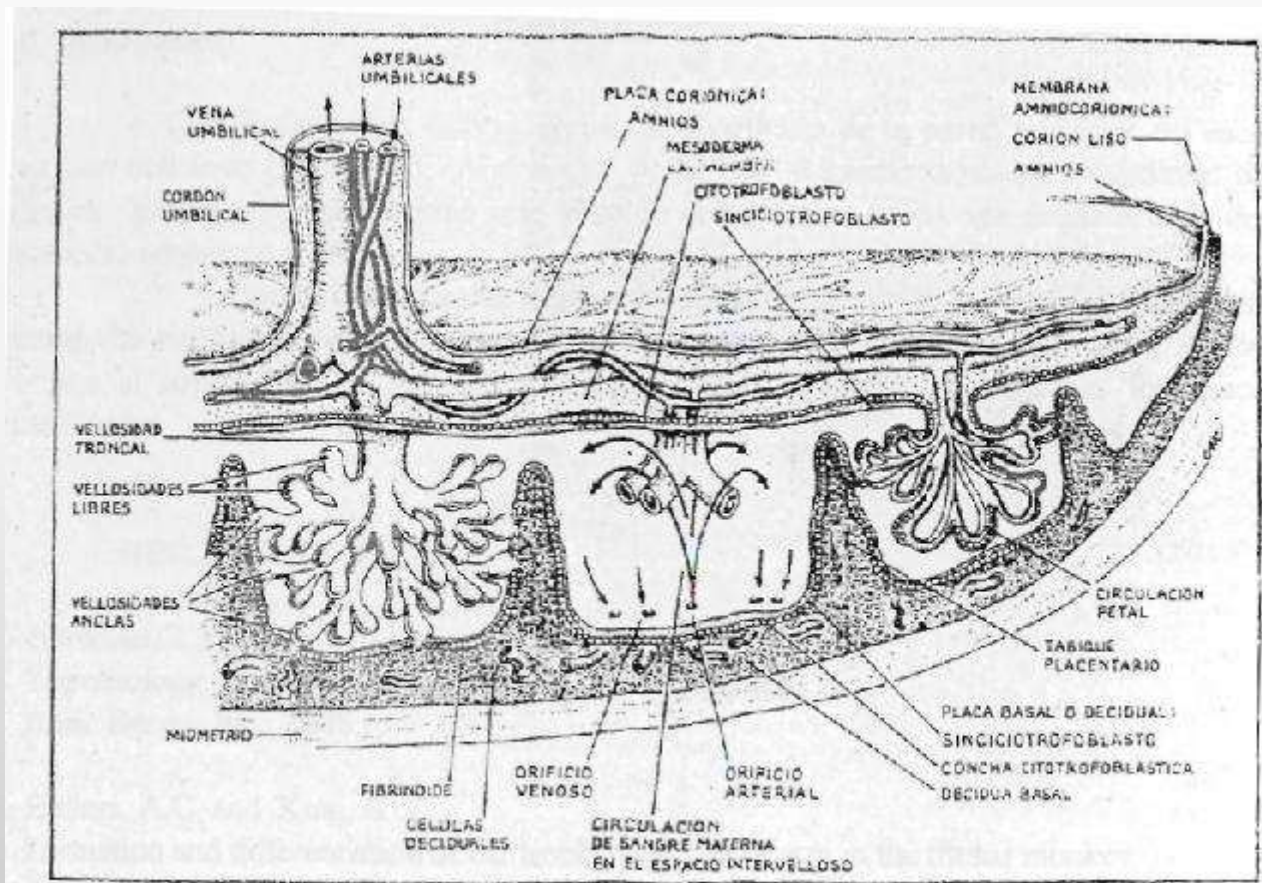


Figure 7.2. Esquema que ilustra las distintas estructuras que componen la placenta.



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA

○ **Desarrollo de la placenta**

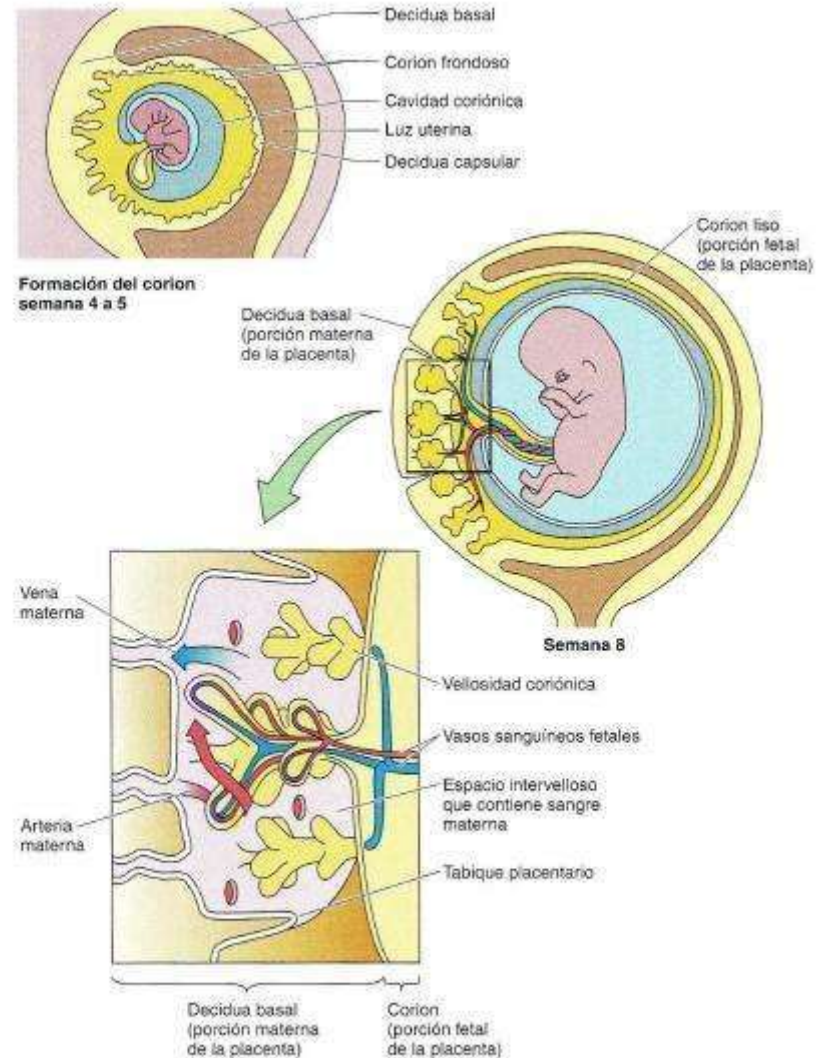


Diagrama de la formación del corion y la decidua, y de la circulación dentro de la placenta.



FECUNDACIÓN, IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PLACENTA

○ *Desarrollo de la placenta*

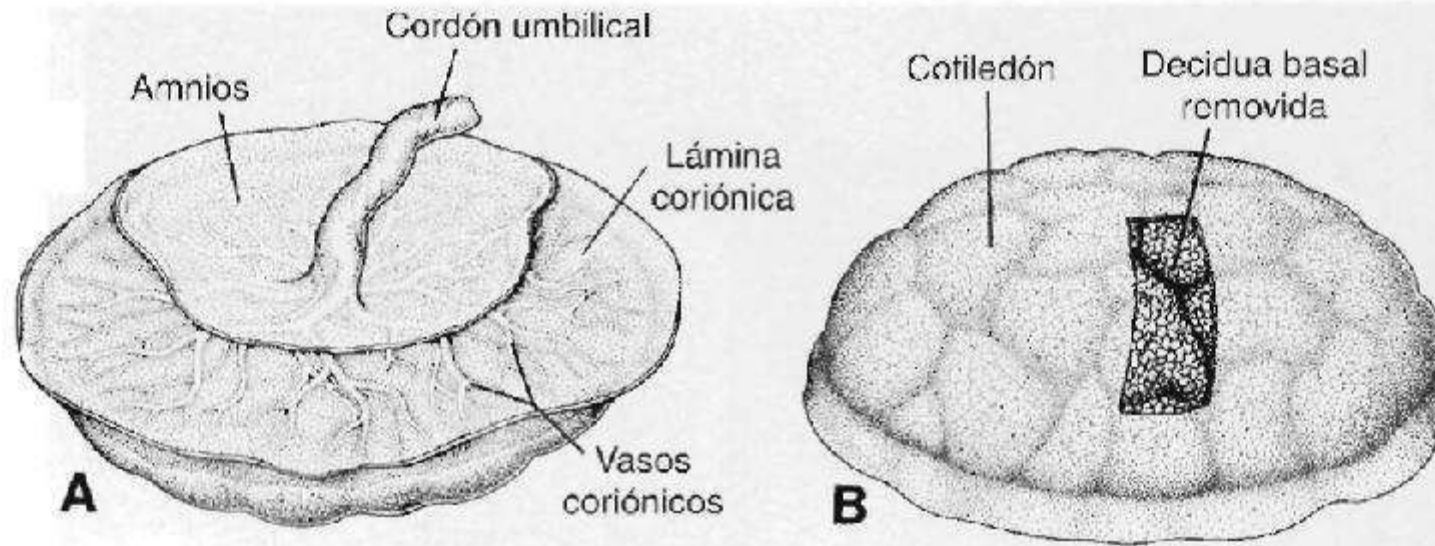


Figura 7.14 Placenta de término. **A.** Vista por el lado fetal. La lámina coriónica y el cordón umbilical están cubiertos por el amnios. **B.** Vista por el lado materno que muestra los cotiledones. En un segmento se extirpó la decidua. El lado materno de la placenta se observa siempre cuidadosamente después del parto, y a menudo se ve que uno o más cotiledones aparecen blanquecinos. Esto se debe a la excesiva formación de fibrinoide, que causa el infarto de un grupo de lagos intervillosos.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- La placenta sirve para:
 - Transmitir gases respiratorios y nutrientes al feto
 - Excretar sustancias de desecho a la sangre materna
 - Modificar el metabolismo materno en diferentes estadios de la gestación por medio de su producción hormonal.
- Tiene funciones:
 - – Transporte e intercambio de sustancias.
 - – Endocrina.
 - – Inmunológica.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - 10 Variables que determinan la eficacia de la placenta como órgano de transporte:
 - 1. *Concentración de la sustancia en plasma materno y la cantidad unida a proteínas transportadoras.*
 - 2. *Velocidad de flujo sanguíneo de la madre a través del espacio intervilloso.*
 - 3. *El área de intercambio a través del epitelio trofoblástico veloso*
 - 4. *Las propiedades físicas de la barrera tisular (transporte por difusión)*
 - 5. *La capacidad de la maquinaria biomecánica de la placenta para efectuar el transporte activo (por ejemplo la presencia de receptores específicos)*



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - 10 Variables que determinan la eficacia de la placenta como órgano de transporte:
 - 6. *La cantidad de sustancia metabolizada por la placenta durante el transporte.*
 - 7. *El área de intercambio a través de los capilares fetales en la placenta.*
 - 8. *La concentración de la sustancia en la sangre fetal.*
 - 9. *Ligaduras específicas o proteínas transportadoras en la circulación del feto o de la madre. (sistemas transportadores de aá)*
 - 10. *La velocidad del flujo fetal a través de los capilares fetales.*





FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA

- Transporte e intercambio de sustancias
 - *Mecanismos de transporte*
 - *Difusion simple*
 - Ley de Fick
 - La velocidad depende del tamaño molecular (Agua y electrolitos: Na, K, Cl, Fe, I, Ca; Drogas).
 - *Difusión facilitada*
 - Ley de Fick
 - Moleculas mayores (glucosa, lactato).
 - *Transporte activo*
 - Precisa la ayuda de enzimas
 - transporte a contra-corriente de concentraciones (Aminoácidos, vitaminas, Cobre, Fósforo).
 - *Pinocitosis:*
 - El material absorbido es líquido (plasma) que contiene, por ejemplo, anticuerpos (IgG)



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - **Agua y electrolitos (Na, K y Cl)**
 - *Difusión simple*
 - Su paso aumenta a lo largo de la gestación siendo máxima en la semana 35.
 - Se pensaba el paso de agua, se realizaba por un gradiente hidrostático u osmótico.
 - No se ha podido demostrar diferencias significativas en la presión osmótica entre la sangre fetal y materna.
 - **Calcio, magnesio, fósforo, yodo, hierro y otros minerales**
 - Se intercambiarán mediante *transporte activo*.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - **Ácidos grasos libres y triglicéridos:**
 - La mayoría cruzan la placenta por *difusión simple*.
 - En el lado materno hay lipoproteinlipasa que hace hidrólisis de los triacilgliceroles en el espacio intervelloso
 - Los ácidos grasos transportados al feto, pueden convertirse en triacilgliceroles en el hígado fetal.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - **Aminoácidos (AA)**
 - Se concentran en el sincitiotrofoblasto y se transportan al lado fetal por difusión.
 - El feto sintetiza sus propias proteínas a partir de los aminoácidos.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - **Proteínas**
 - Paso muy limitado.
 - la IgG es la única inmunoglobulina capaz de pasar
 - Por *difusión* antes de la semana 22
 - Por *transporte activo* posteriormente
 - Proteínas plasmáticas
 - El hígado del feto es capaz de producirlas en etapas tempranas de desarrollo
 - Cruzan la placenta por *difusión en ambas direcciones*



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Transporte e intercambio de sustancias
 - **Bilirrubina**
 - La no conjugada atraviesa rápidamente mientras que la conjugada no.
 - La bilirrubina fetal es conjugada en el hígado materno y excretada por la bilis.
 - **Vitaminas hidrosolubles**
 - Se encuentran en mayor proporción en el feto que en la madre
→ requieren de un *sistema activo* para su transporte.
 - Las liposolubles pasan por difusión simple
 - **Calcio y fósforo**, atraviesan la placenta mediante *transporte activo*.





FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA

○ Transporte de gases

● Oxígeno

- Pasa mediante *difusión simple*.

- Se difunde a través de la placenta el *O₂ disuelto en plasma* que *esta en equilibrio* con el que va unido a la hemoglobina
 - Esto es regido por la curva de disociación de la hemoglobina y el Efecto Bohr.

● CO₂

- Va unido a la Hb, libre y en forma de Bicarbonato
- Es 20 veces más difusible que el O₂.
- Efecto Haldane.

● Sangre fetal

- Hb fetal → tiene mayor afinidad por el O₂
- > concentración de Hb en los hematíes fetales



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



○ **Función endocrina de la placenta**

- Sintetiza hormonas específicas (lactógeno placentario y gonadotropina coriónica)
- Aumenta la síntesis de hormonas tanto maternas como fetales (hormona de crecimiento, esteroides)
- Sintetiza factores de crecimiento y citocinas relacionadas con su propio crecimiento
- Produce prostaglandinas (PGF2 y E2) que afectan la contracción miométrial e influyen en la nutrición y oxigenación placentaria.
- Tienen todos los sistemas enzimáticos necesarios para producir hormonas esteroideas.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Gonadotropina coriónica (hCG)
 - Mantiene el cuerpo lúteo gravídico
 - Presenta actividad TSH-like
 - Estimula la esteroidogénesis
 - Hidroxilación de progesterona y estrógenos y aromatización de andrógenos
 - Detectable al 9^o día post concepción
 - Producción máxima entre los días 40 y 60 de gestación (8-10 semanas de amenorrea)
 - Desciende su producción a partir del tercer mes de embarazo hasta cifras alrededor de 2500 UI/L



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Lactógeno placentario (hPL)
 - Tiene receptores en la misma placenta
 - Aumenta a lo largo del embarazo, detectándose en la sexta semana.
 - Funciones:
 - Promueve el anabolismo fetal
 - Incrementa la secreción de insulina
 - Mejora la tolerancia a la glucosa
 - Favorece la fijación de nitrógeno en los tejidos fetales
 - Estimula la lipólisis
 - *El aumento en las concentraciones plasmáticas de IGF-1 (insulin-like growth factor 1 o somatomedin C) estaría en relación con él.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Hormona de crecimiento placentaria
 - Difiere de la hipofisaria en 13 aminoácidos.
 - Sus niveles en plasma materno empiezan a incrementar a partir de la 15-20 semanas de gestación
 - A medida que aumenta, va disminuyendo la de origen hipofisario.
 - Se ha sugerido
 - Función anabolizante en la madre, permitiendo la biodisponibilidad de nutrientes en la circulación feto-placentaria
 - Estimulación en la síntesis de IGF-1



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Progesterona
 - La P es producida por el cuerpo lúteo, hasta la semana 7
 - Funciones
 - *Conseguir la deciduación endometrial y preparar el endometrio para la implantación.*
 - *Mantener el embarazo inicial (semana 7).*
 - *Suprimir la respuesta inmunológica materna a los antígenos fetales, inhibiendo la respuesta de los linfocitos T.*
 - *Es sustrato para la suprarrenal fetal: cortisol y aldosterona.*
 - *Inhibe la contractilidad miometrial al suprimir la síntesis de PG*
 - La placenta Toma LDL-colesterol por endocitosis y con este produce la progesterona.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Estrógenos
 - Su secreción durante el embarazo está bajo el control del feto
 - Los andrógenos necesarios para la síntesis de estrógenos provienen de la madre hasta la semana 20. A partir de ahí los provee el feto
 - DHEAS producida por la zona suprarrenal
 - El feto siempre conjuga los esteroides con sulfato para evitar los efectos biológicos.
 - La placenta tiene una gran actividad sulfatasa, con la que rompe los conjugados sulfatos.



FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Función endocrina de la placenta
 - Estrógenos
 - Acciones de los estrógenos:
 - Facilitan la adaptación del aparato cardiocirculatorio materno al embarazo
 - El sistema renina-angiotensina → incrementa el volumen sanguíneo
 - Incrementan el flujo sanguíneo útero-placentario (vasodilatación).
 - Estimulan el desarrollo de la glándula mamaria.
 - Estimulan el funcionamiento de la suprarrenal fetal y otros órganos fetales.
 - Pueden estimular el parto (síntesis de PG).

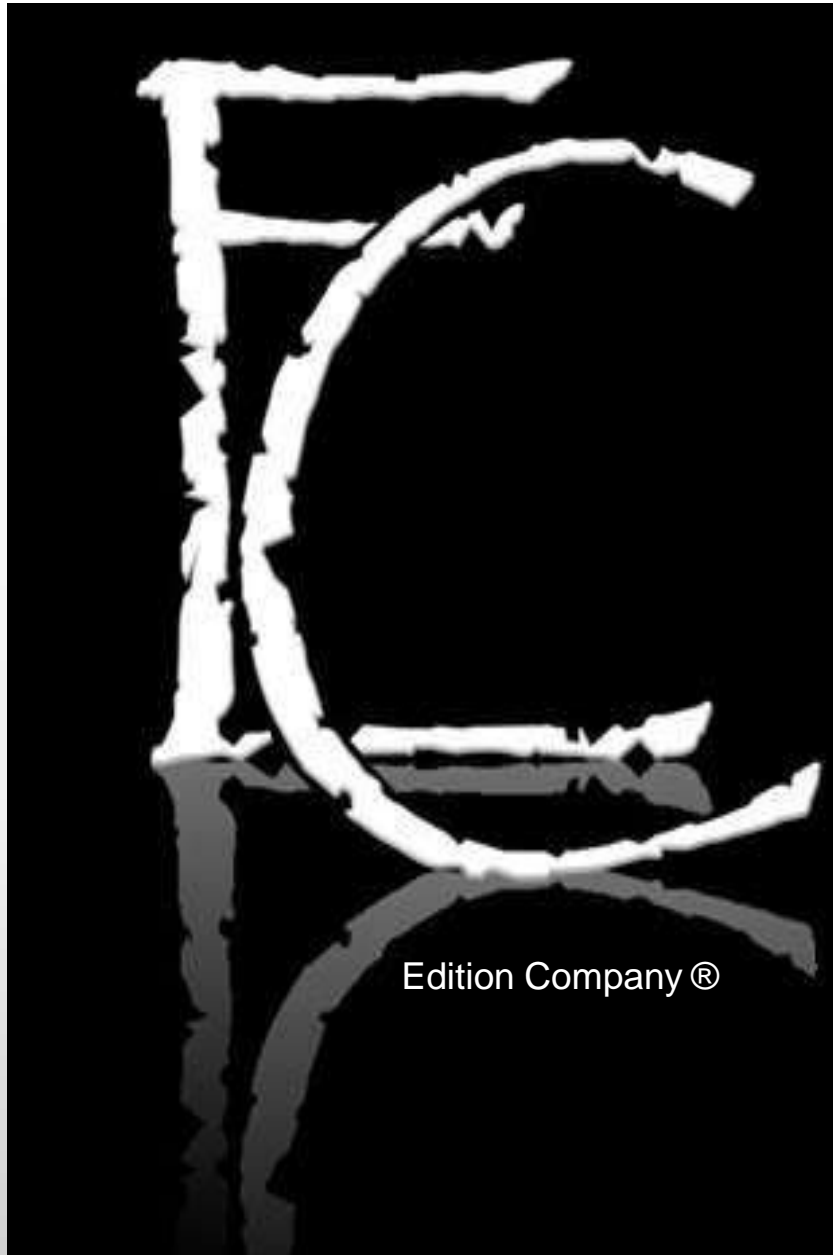


FISIOLOGÍA DE LA UNIDAD FETO PLACENTARIA



- Inmunología de la placenta
 - Organización estructural que permite a las células fetales expresar aloantígenos paternos
 - Inmunosupresión local mediada por citocinas, hormonas y otras moléculas.
 - Balance especial entre linfocitos Th1 y Th2
- El trofoblasto
 - Forma una barrera física
 - Expresa reguladores del complemento y de los antígenos HLA.
- La disfunción de se puede relacionar con
 - Abortos espontáneos de repetición
 - Preeclampsia.





Gracias

