



Mi Universidad

Actividad I

Nombre del Alumno: Sonia Palomeque Ochoa

Nombre del tema: Formación de las capas germinales y sus primeros derivados

- 1. Desarrollo del sistema nervioso y ojo*
- 2. Desarrollo de cráneo*
- 3. Desarrollo de región faríngea (cara y cuello) y oído*
- 4. Desarrollo cardiovascular*

Parcial: IV

Nombre de la Materia: Biología del Desarrollo

Nombre del profesor: Dr. Guillermo del Solar Villarreal

Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana

Semestre: I

Lugar y Fecha de elaboración: Tapachula, Chiapas a 19 de Diciembre de 2023.

INTRODUCCION

Antes de la implantación, la masa celular interna experimenta una reorganización crucial, dando origen al epiblasto y al hipoblasto. En esta fase temprana, el epiblasto forma la cavidad amniótica, mientras que el hipoblasto contribuye al revestimiento endodérmico del saco vitelino.

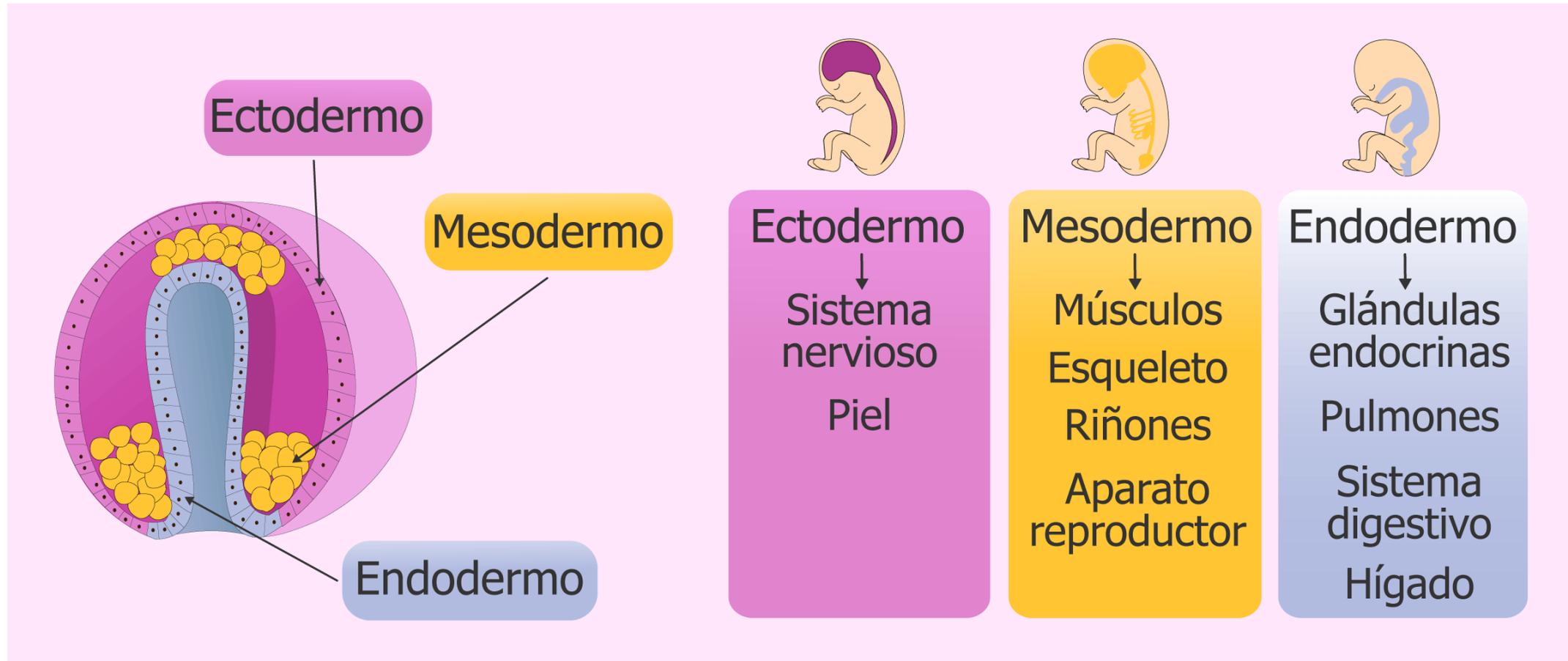
Durante la pregastrulación, el embrión establece dos centros señalizadores importantes: el endodermo visceral anterior, que induce la formación de la cabeza y regula la prolongación anterior de la línea primitiva, y el centro posterior, que induce la línea primitiva y la generación de mesodermo. La gastrulación es un hito fundamental, marcado por la formación de la línea primitiva, la migración de células que originarán el mesodermo y el endodermo, y la diferenciación del epiblasto restante en ectodermo.

El nódulo primitivo, ubicado en el extremo rostral de la línea primitiva, desempeña un papel crucial al originar las células de la notocorda y actuar como el organizador del sistema nervioso. Durante la migración mesodérmica, las células experimentan cambios morfológicos significativos, facilitados por moléculas de la matriz extracelular.

La regresión caudal de la línea primitiva ocurre alrededor de la tercera semana después de la fecundación, aunque en ocasiones se forman teratomas sacrococccígeos en esta zona. La inducción neural y mesodérmica precede a la diferenciación celular, siendo el nódulo primitivo y la notocorda esenciales en este proceso. Además, diversos centros señalizadores controlan la organización de estructuras embrionarias clave, cada uno asociado con genes específicos.

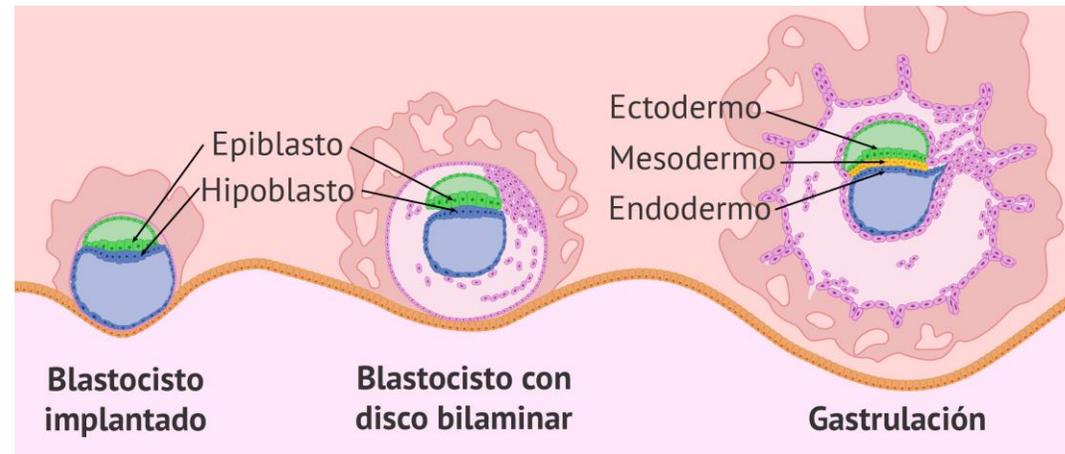
A medida que avanza el desarrollo, las células experimentan puntos de restricción que limitan su diferenciación, y la asimetría izquierda-derecha es establecida por corrientes ciliares en el nódulo. La adhesión celular y la formación de estructuras específicas, como el corazón y el estómago, son mediadas por moléculas de adhesión en la superficie celular, destacando las cadherinas, las Ig-CAM y las integrinas como protagonistas en este proceso de agregación celular y adhesión.

Formación de las capas germinales y sus primeros derivados



La masa celular interna comienza también a originar otros derivados. En última instancia, la subdivisión de la masa celular interna da lugar al cuerpo del embrión, que contiene las tres capas germinales primarias:

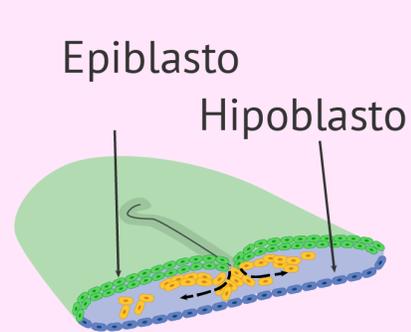
- **Ectodermo** (la capa externa)
- **Mesodermo** (la capa intermedia)
- **Endodermo** (la capa interna).



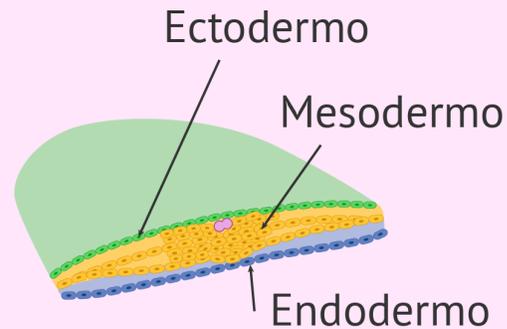
El proceso por el cual se forman las capas germinales mediante movimientos celulares se denomina **gastrulación**.

Estadio de disco bilaminar

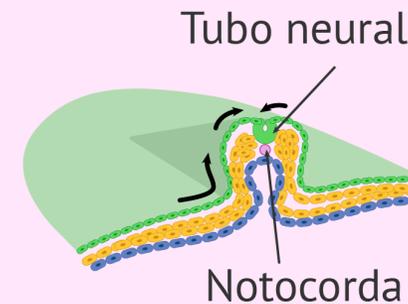
- Las células de la masa celular interna divergen en dos linajes distintos:
 - las que formarán el **hipoblasto** o endodermo primitivo, un linaje de células extraembrionarias y aquellas que
 - formarán el **epiblasto**, un linaje que producirá principalmente células del propio embrión



Disco embrionario bilaminar



Disco embrionario trilaminar



Inicio organogénesis

No se sabe todavía la manera en que se forma el hipoblasto en el embrión humano, sin embargo en embriones de ratón algunas células de la masa celular interna expresan el factor de transcripción **nanog**, mientras que otras expresan **Gata 6**.

Las células que expresan **nanog** representan las precursoras del **epiblasto**, y las que expresan **Gata 6** las del **hipoblasto**.

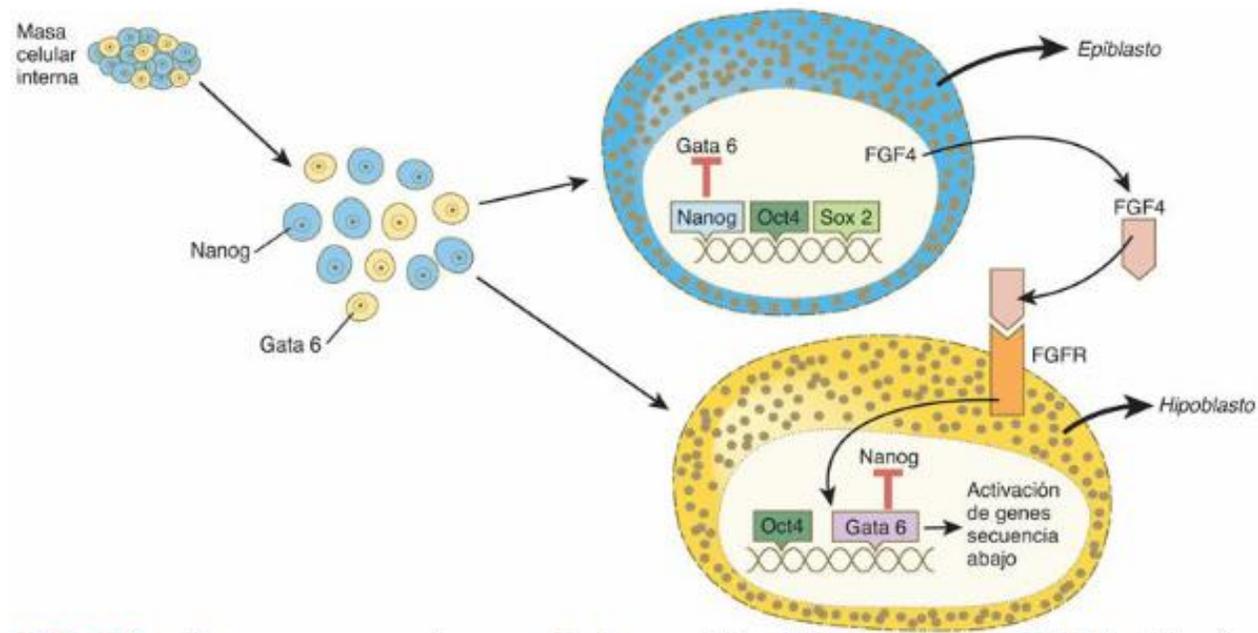
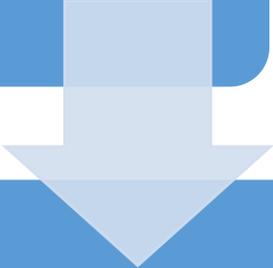


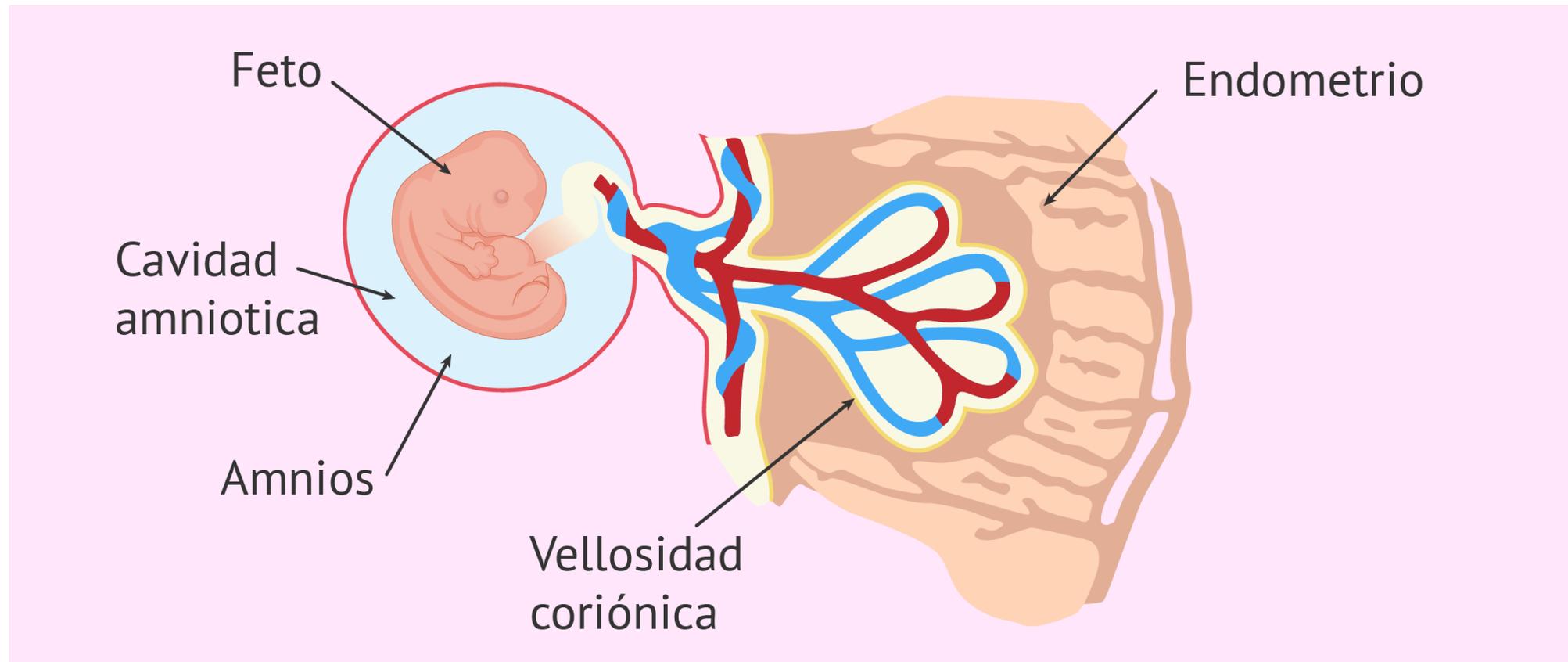
FIG. 5.3 Pasos que conducen a la formación del epiblasto y del hipoblasto a partir de una mezcla de células dentro de la masa celular interna. La influencia de FGF4 en las futuras células hipoblásticas activa Gata6, que inhibe la expresión de Nanog.

Un pequeño grupo de células del hipoblasto trasladadas al llamado endodermo visceral anterior secretan primero las moléculas de señal, **Lefty-1 y Cerberus-1 (Cer-1)**, inhiben la actividad de las moléculas, **Nodal y Wnt**.



A través de la inhibición local el endodermo visceral anterior suprime el desarrollo de estructuras en la parte anterior del embrión y participa en la organización del desarrollo inicial del **cerebro anterior y de la cabeza**.

La capa que aparece después del hipoblasto es el **amnios**, una capa de ectodermo extraembrionario que finalmente rodea a todo el embrión en una cámara llena de líquido denominada **cavidad amniótica**.



Las células del hipoblasto comienzan a propagarse, revistiendo la superficie interna del citotrofoblasto con una capa continua de endodermo extraembrionario denominado **endodermo parietal**. Cuando finaliza la expansión del endodermo se ha constituido una vesícula llamada **saco vitelino primario**.

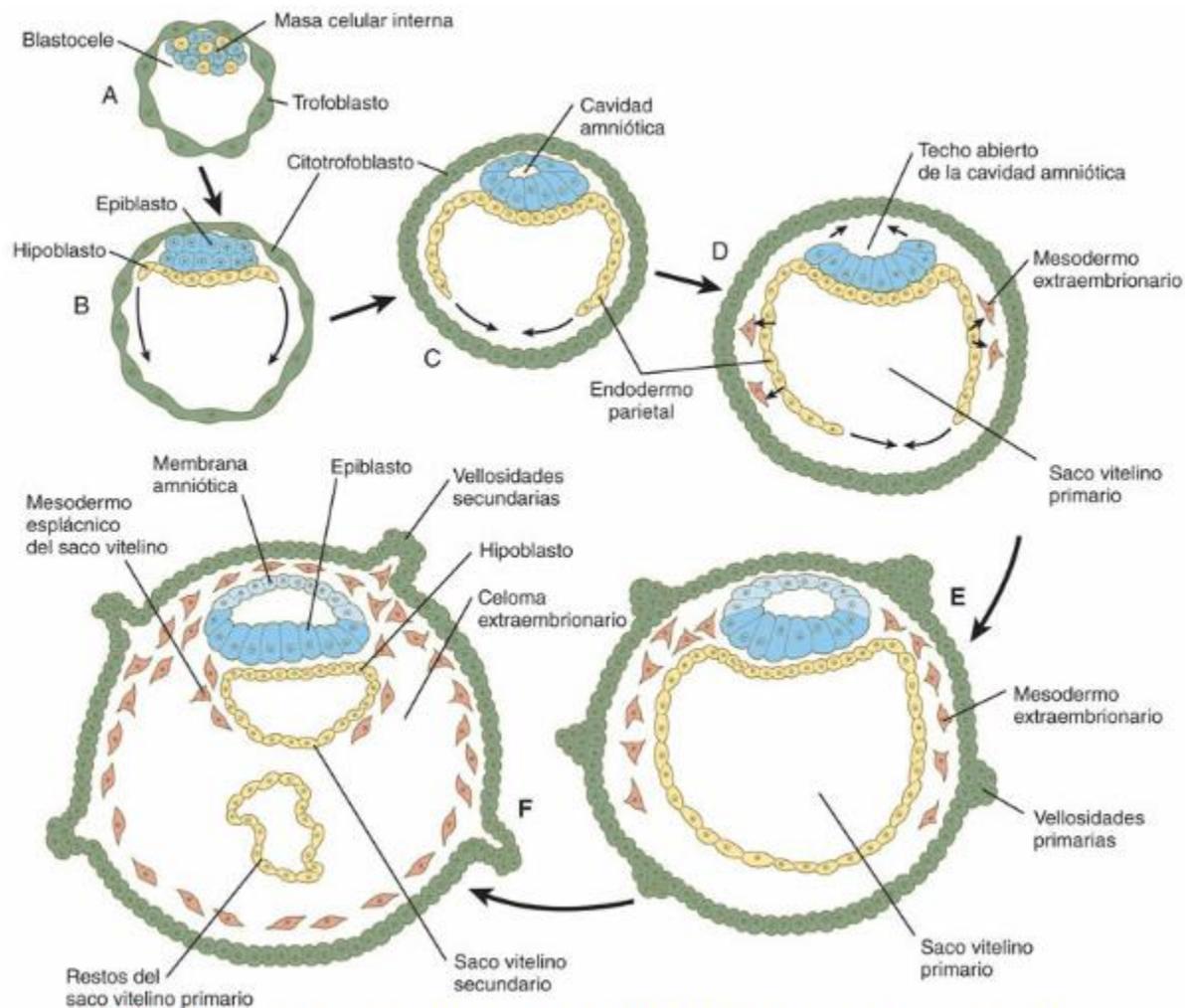


FIG. 5.2 Orígenes de los principales tejidos extraembrionarios.

Unos 12 días después de la fecundación comienza a aparecer otro tejido, el **mesodermo extraembrionario** que es el tejido que constituye el soporte del epitelio del amnios y del saco vitelino

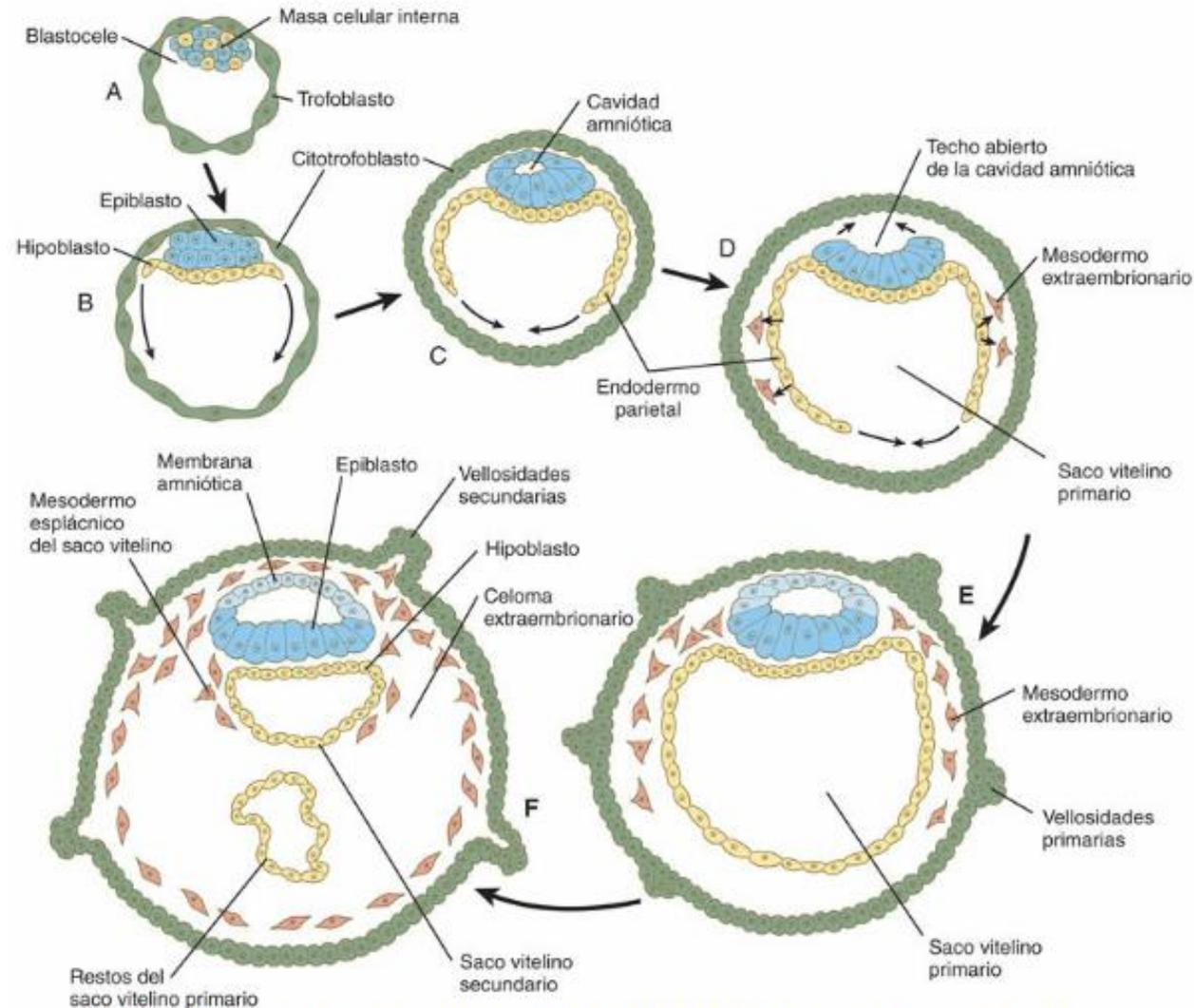


FIG. 5.2 Orígenes de los principales tejidos extraembrionarios.

Gastrulación y formación del disco embrionario trilaminar

La gastrulación se inicia con la formación de la línea primitiva, una condensación celular longitudinal en la línea media que procede del epiblasto.

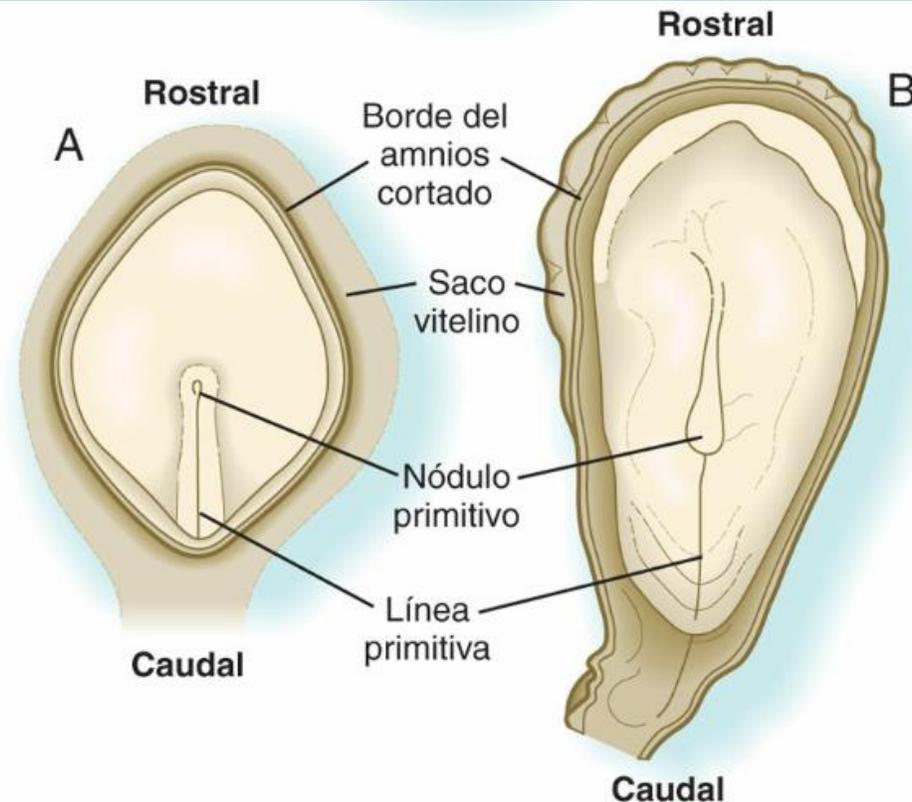
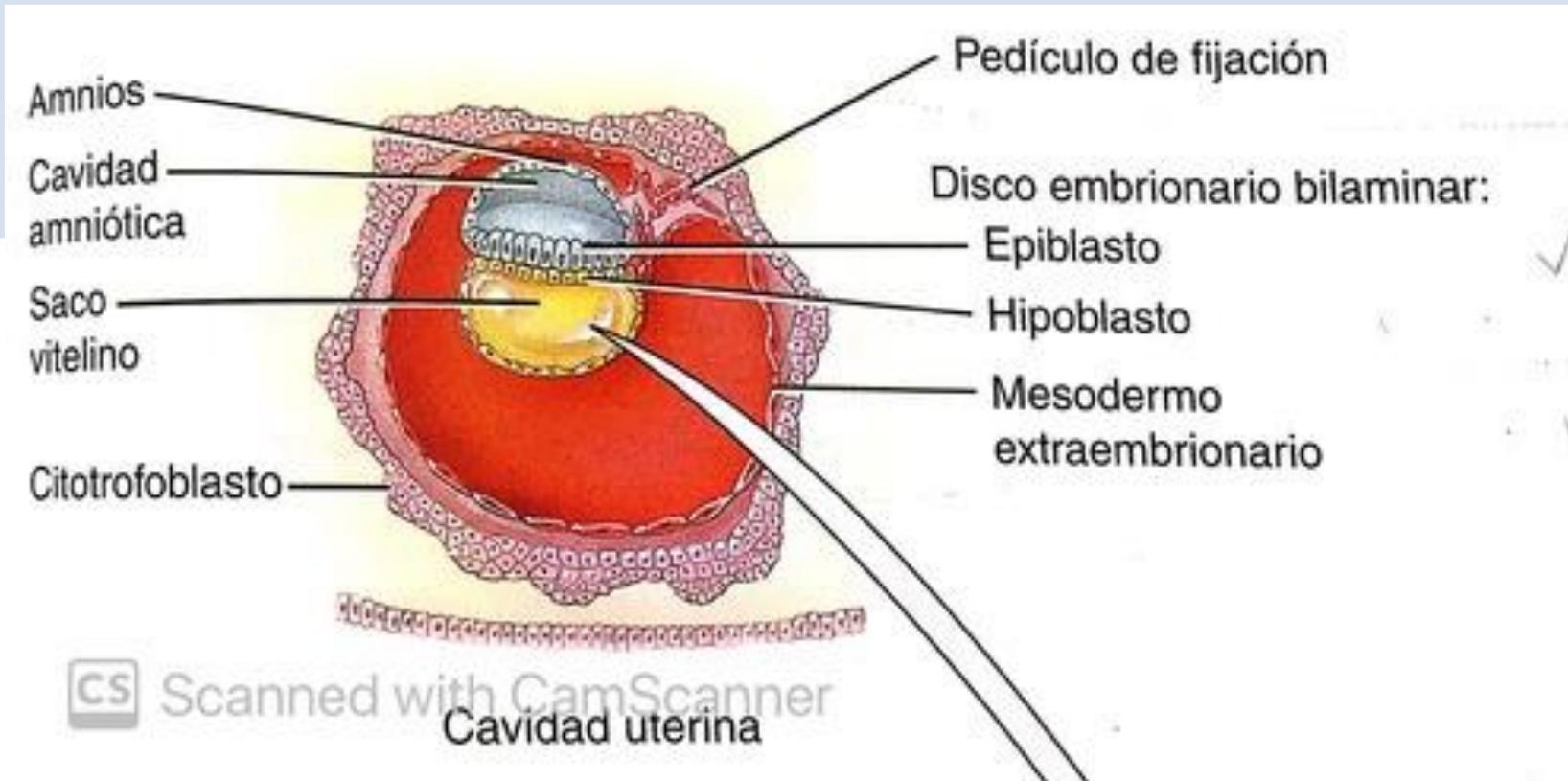
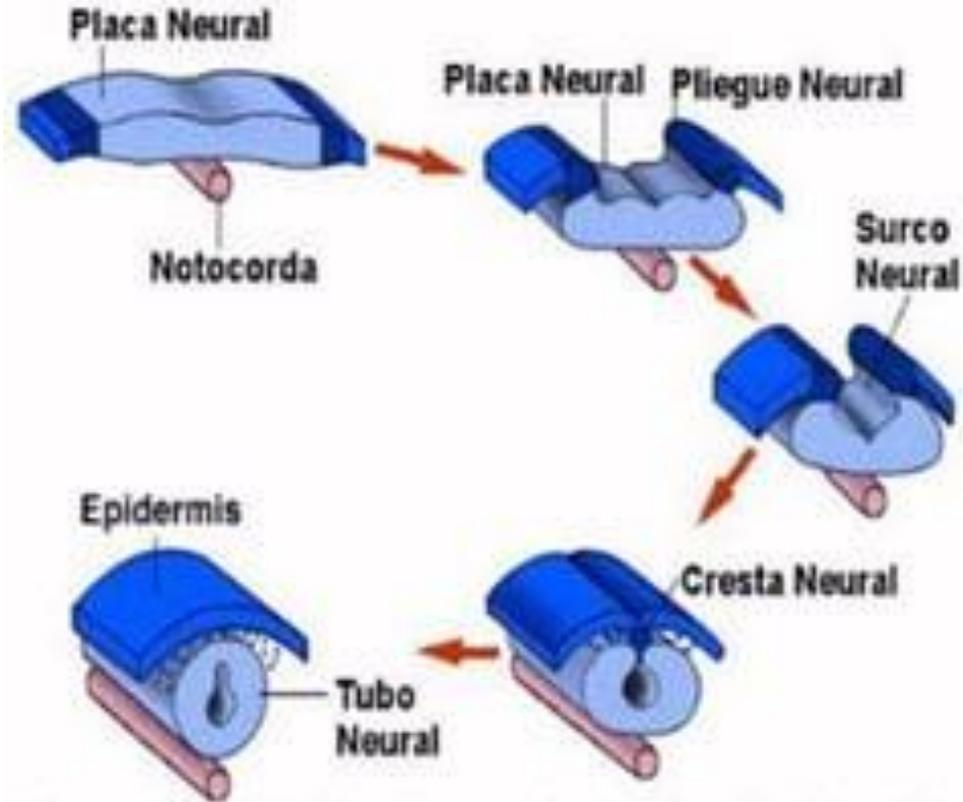


FIG. 5.5 Visión dorsal de embriones humanos a los 16 días (A) y a los 18 días (B).

Las células mesodérmicas extraembrionarias forman el pedículo de fijación. La migración de las células mesenquimatosas durante la gastrulación es facilitada por moléculas de la matriz extracelular, como las de ácido hialurónico y fibronectina.





Los elementos esenciales de la inducción neural son los mismos en todos los vertebrados. En los mamíferos, el nódulo primitivo y el proceso notocordal actúan como el inductor primario del sistema nervioso.

En las etapas iniciales del desarrollo numerosos centros señalizadores controlan la organización de muchas estructuras embrionarias importantes.

El organizador inicial de la gastrulación está implicado en la formación de la línea primitiva.

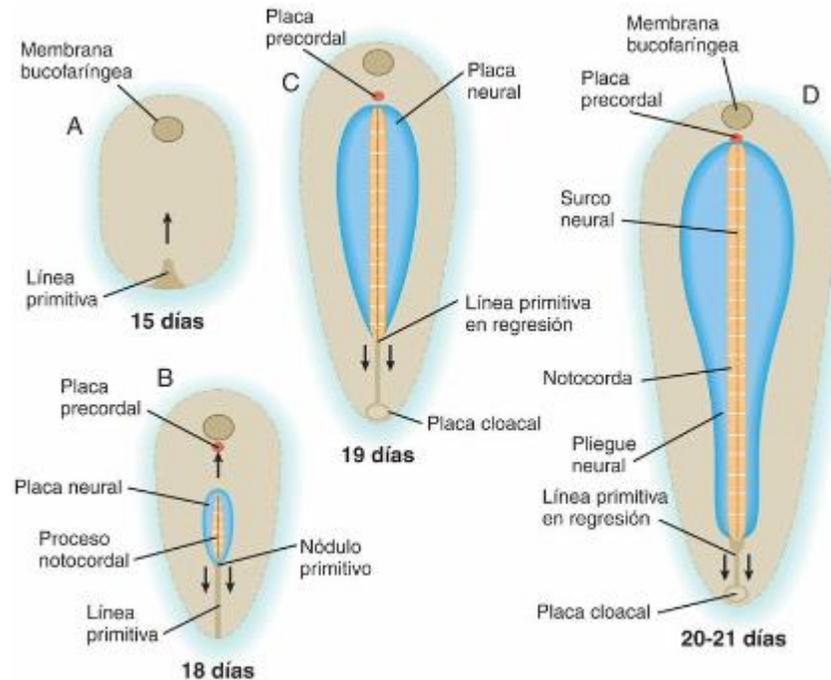
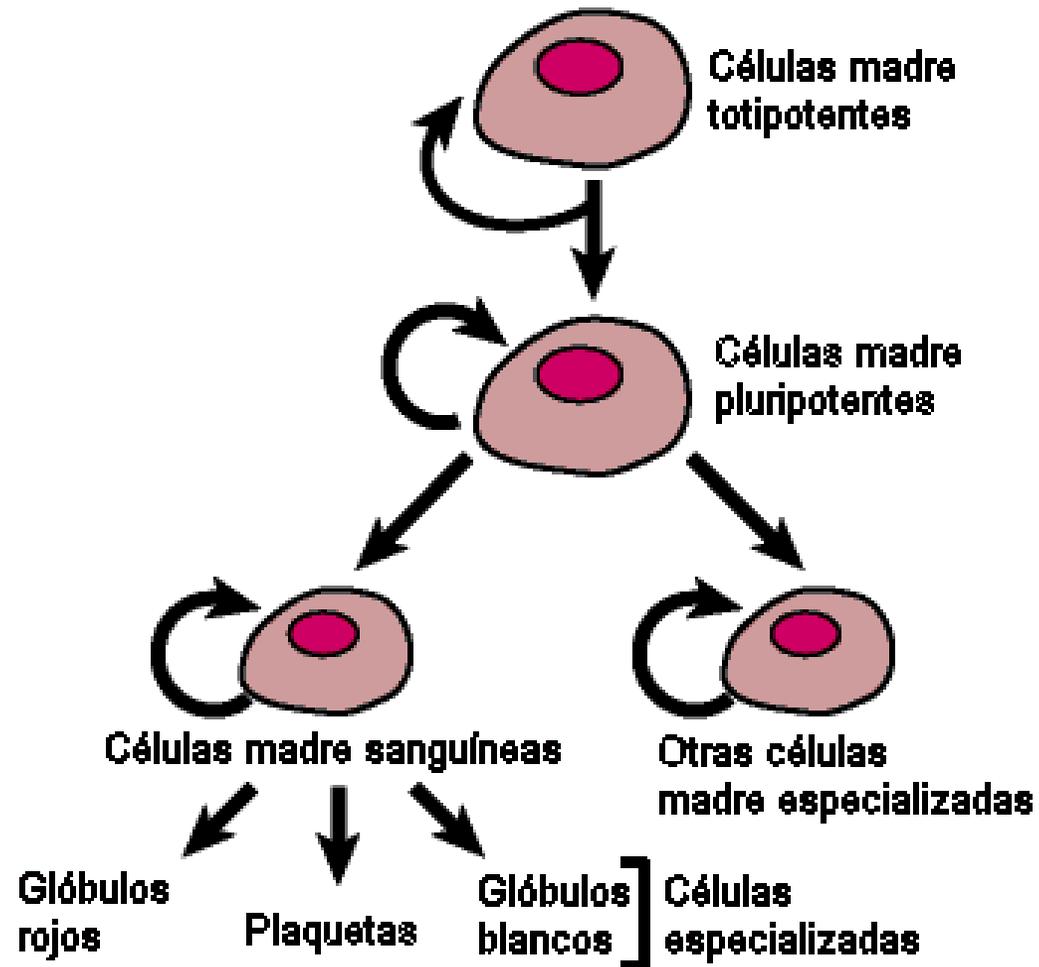


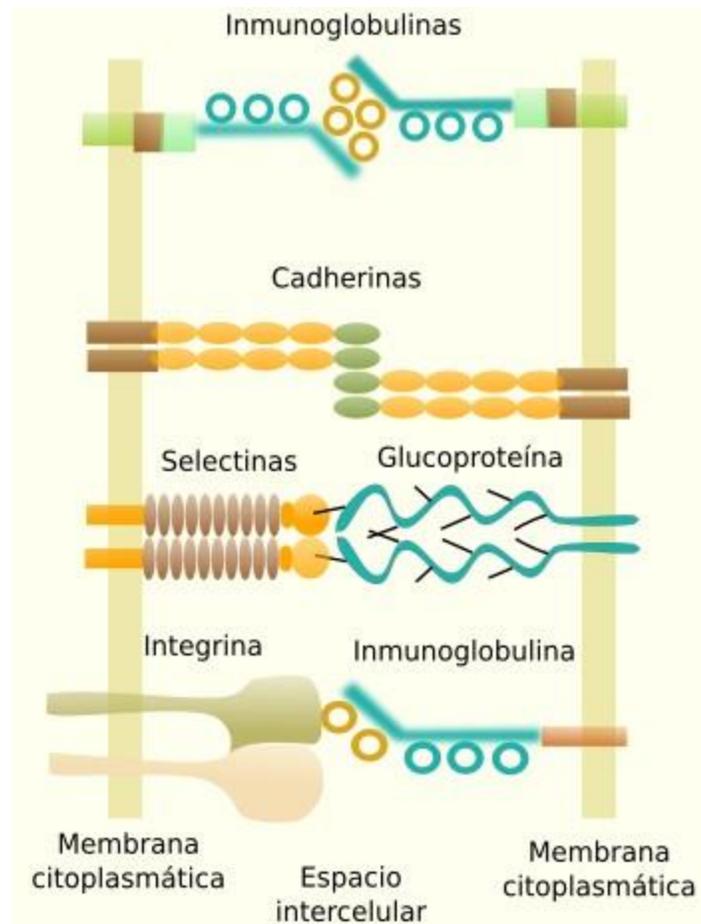
FIG. 5.12 Relaciones entre la placa neural y la línea primitiva.
(A) Día 15. (B) Día 18. (C) Día 19. (D) Días 20 y 21.

Las primeras blastómeras son totipotentes. A medida que avanza el desarrollo, las células pasan por puntos de restricción que limitan su diferenciación. Cuando el destino de una célula ya ha sido fijado se dice que está determinada.



Las células embrionarias del mismo tipo se adhieren entre sí y se vuelven a agrupar cuando son separadas. El fundamento molecular de la agregación y la adherencia entre las células es la presencia de moléculas de adhesión en su superficie.

Las tres familias principales son, por un lado, las cadherinas y las Ig-CAM, que median la adhesión intercelular, y por otro, las integrinas, que median la adhesión de las células a la matriz extracelular circundante.



CONCLUSION

Desde la reorganización de la masa celular interna hasta la diferenciación celular y la establecimiento de asimetrías clave, cada etapa contribuye de manera crucial a la creación de estructuras y sistemas fundamentales.

La gastrulación, marcada por la formación de la línea primitiva y la migración celular, establece las bases para el desarrollo de los tres folículos germinales. El nódulo primitivo emerge como un director principal, organizando la formación de la notocorda y el sistema nervioso, y desencadenando una cascada de eventos que determinan la asimetría izquierda-derecha en el embrión.

La regulación precisa de la diferenciación celular, mediada por diversos centros señalizadores y moléculas de adhesión, refleja la intrincada orquestación genética que guía el destino de las células a través de puntos de restricción. La complejidad de estos procesos destaca la asombrosa capacidad del desarrollo embrionario para seguir patrones predefinidos y formar estructuras anatómicas específicas.

En última instancia, la embriogénesis es un testimonio de la maravilla de la biología, donde la información genética se despliega de manera precisa y coordinada para dar forma a la diversidad de formas de vida. Comprender estos procesos no solo amplía nuestro conocimiento científico, sino que también ofrece perspectivas valiosas para abordar desafíos médicos y terapéuticos.

BIBLIOGRAFIA

Carlson. B. (2014). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo. (5a Ed.)*. Elsevier España.