



**Mi Universidad**

**Súper nota**

*Nombre del Alumno: Karen Itzel Rodríguez López*

*Nombre del tema: Gastrulación, Derivados de la capa germinal ectodérmica, Derivados de la capa germinal mesodérmica, Derivados de la capa germinal endodérmica.*

*Parcial: 2*

*Nombre de la Materia: Biología del desarrollo*

*Nombre del profesor: Julio Andrés Ballinas Gómez*

*Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana*

*Cuatrimestre: 1*

# Gastrulación

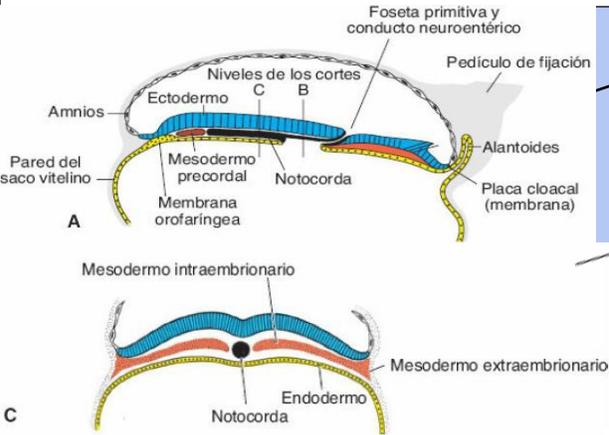
Es el proceso en el que se establecen las tres capas germinales (ectodermo, mesodermo y endodermo) en el embrión que comienza con la aparición de la línea primitiva.

1. En la región del nodo y la línea, las células del epiblasto se desplazan hacia el interior (invaginación) para formar, el endodermo y el mesodermo.
2. Las células que no migran por la línea, sino permanecen en el epiblasto, forman el ectodermo.

La migración y la determinación de las células están controladas por el factor de crecimiento de fibroblastos 8 (FGF8)

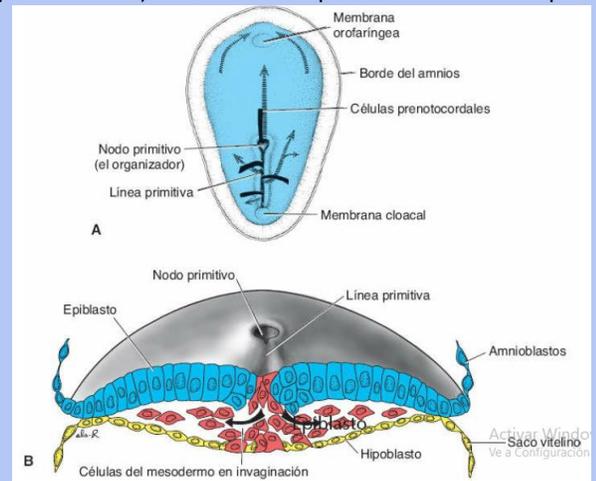
## Formación de la notocorda

Las células prenotocordales migran por la línea primitiva, se intercalan en el endodermo para formar la placa notocordal y por último se desprenden del endodermo para integrar la notocorda definitiva. Puesto que estos eventos ocurren en secuencia cráneo-caudal, se establecen en primer lugar porciones de la notocorda definitiva en la región craneal.



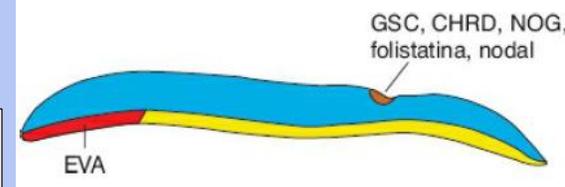
A: La porción más craneal de la notocorda definitiva ya se formó, en tanto las células prenotocordales caudales a esta región están intercaladas con el endodermo a manera de placa notocordal. Algunas células migran hasta un punto craneal a la notocorda. Estas células mesodérmicas formarán la placa precordal que participará en la inducción del prosencéfalo.

C: En breve, la placa notocordal se desprenderá del endodermo para constituir la notocorda definitiva.



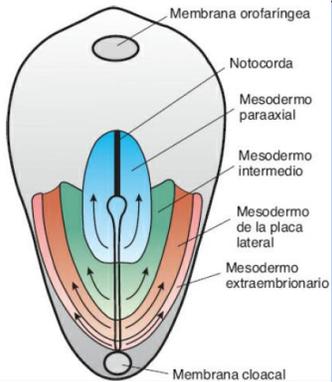
## Establecimiento de los ejes corporales

Corte sagital a la altura del nodo y la línea primitiva, en que se aprecia el patrón de expresión de los genes que regulan los ejes cráneo-caudal y dorsoventral.



## Mapa de destino de las células epiblasticas.

Estas últimas migran por regiones específicas del nodo primitivo y la línea primitiva, y su vía de migración determina el tipo de mesodermo en que se transformarán.



- Las células que migran por el extremo craneal del nodo forman la **notocorda**.
- Las que migran más posteriormente por el nodo y por la región más craneal de la línea primitiva integran el **mesodermo paraaxial (somitas y somitómeros)**.
- Las que migran por la porción siguiente de la línea primitiva originan el **mesodermo intermedio (sistema urogenital)**.
- Las que migran por regiones más caudales de la línea constituyen el **mesodermo de la placa lateral (pared corporal)**.
- Las que lo hacen por el extremo caudal de la línea primitiva contribuyen a la formación del **mesodermo extraembrionario (corion)**.

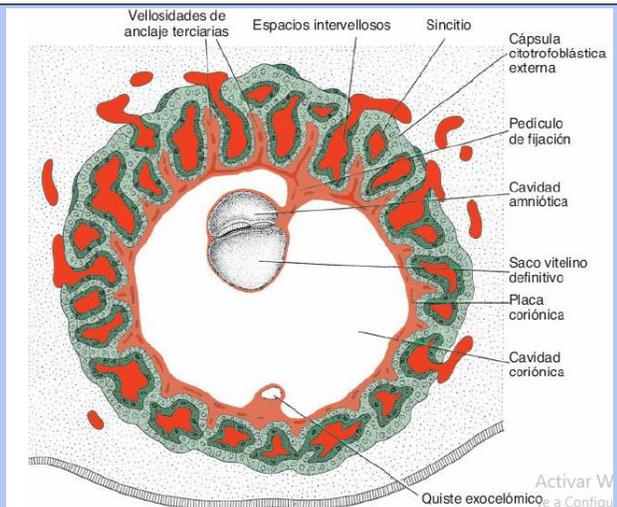
## Crecimiento del disco embrionario.

El disco embrionario, en un principio plano y casi redondo, se elonga en forma gradual y adquiere un extremo craneal ancho y uno caudal angosto lo que hace que el embrión se desarrolle en sentido cefalocaudal.

## Desarrollo posterior del trofoblasto

Los espacios intervellosos, que se distribuyen por todo el trofoblasto, están cubiertos por sincitio. Las células citotrofoblásticas circundan por completo al trofoblasto y mantienen contacto directo con el endometrio. El embrión está suspendido en la cavidad coriónica por medio del pedículo de fijación.

- Los capilares ubicados dentro de las vellosidades entran en contacto con los vasos sanguíneos de la placa coriónica y del pedículo de fijación, que a su vez están conectados con los vasos sanguíneos intraembrionarios.



# Derivados de la capa germinal endodérmica

La capa germinal endodérmica da origen a los órganos y las estructuras que mantienen el contacto con el mundo exterior como:

- El sistema nervioso central.
- El sistema nervioso periférico.
- El epitelio sensitivo del oído, la nariz y el ojo.
- La epidermis, incluidos el pelo y las uñas.

Además, da origen a las estructuras siguientes:

- Las glándulas subcutáneas.
- Las glándulas mamarias
- La glándula hipófisis
- El esmalte de los dientes

## Regulación molecular de la inducción neural

Mediada por el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), junto con la inhibición de la actividad de la proteína morfogenética ósea 4 (BMP4).

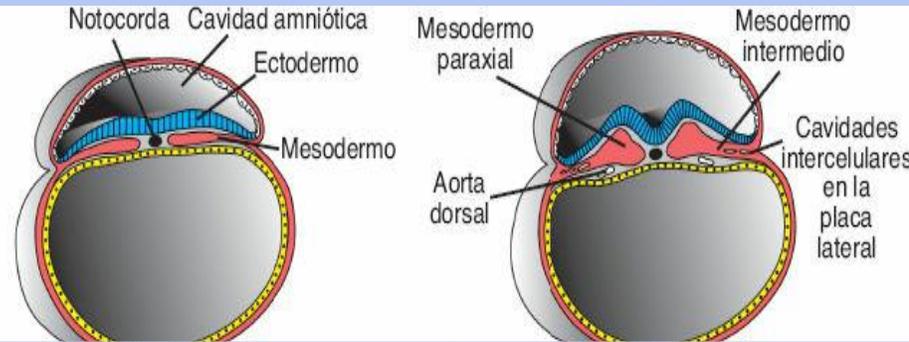
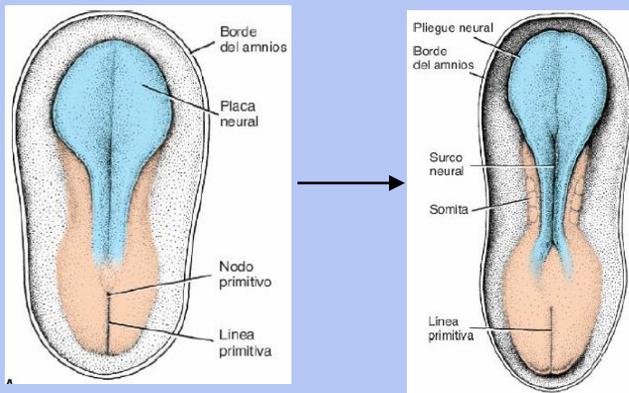
En presencia de BMP4, que invade el mesodermo y ectodermo del embrión en gastrulación:

- El ectodermo forma la epidermis
- Mesodermo forma mesodermo de placa intermedia y lateral.

En la región craneal la inactivación depende de NOGGINA, CORDINA y FOLISTATINA, secretadas en el nodo, la notocorda y el mesodermo precordial.

## Neurulación

Proceso por el cual la placa neural forma el tubo neural.



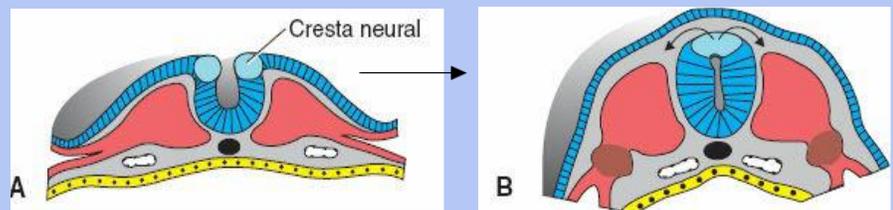
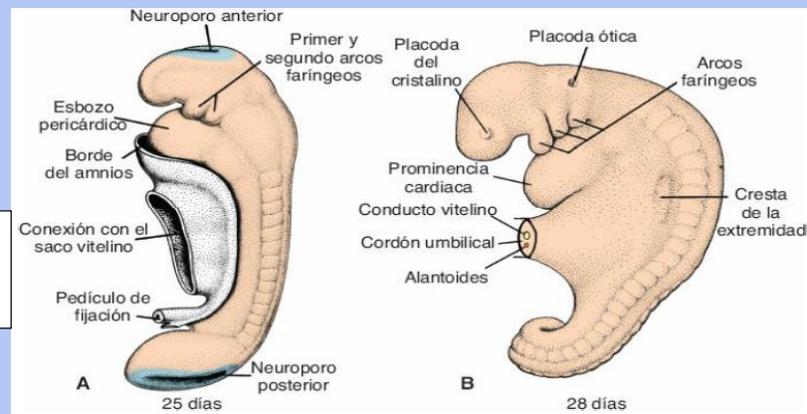
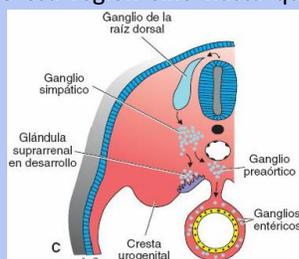
Consiste en alargar la placa neural y el eje corporal por el fenómeno de extensión convergente (o conversión y extensión) en el que existe un desplazamiento lateral a medial de las células en el plano del ectodermo y el mesodermo.

El cierre del neuroporo anterior ocurre cerca del día 25 (etapa de 18 a 20 somitas), en tanto que el neuroporo posterior se cierra el día 28 (etapa de 25 somitas).

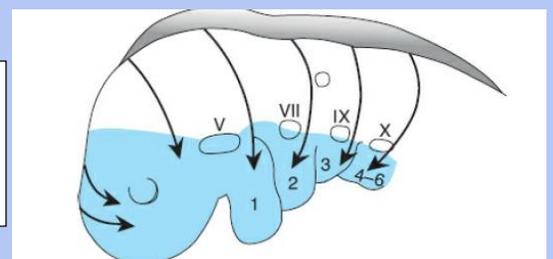
## Células de las crestas neurales

A: Las células de la cresta se forman en los bordes de los pliegues neurales. B: migran de esa región sino hasta que termina el cierre el tubo neural.

C: Tras su migración, esas células contribuyen a la formación de un grupo heterogéneo de estructuras, entre ellas los ganglios de la raíz dorsal, los ganglios de la cadena simpática, la médula suprarrenal y otros tejidos.



Esquema que muestra las vías migratorias de las células de la cresta neural en la región de la cabeza. Estas células abandonan las crestas de los pliegues neurales antes del cierre del tubo neural, y migran para crear estructuras en la cara y el cuello (área azul). 1 a 6, arcos faríngeos; V, VII, IX y X, placodas epifaríngeas.



# Derivados de la capa germinal mesodérmica

Da origen al:

## Sistema vascular

Corazón, arterias, venas, vasos linfáticos, y todas las células de la sangre y linfáticas.

## Sistema urogenital

Riñones, gónadas y sus conductos (mas no a la vejiga)

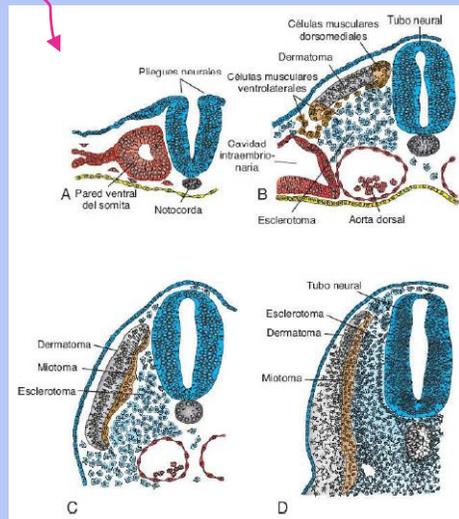
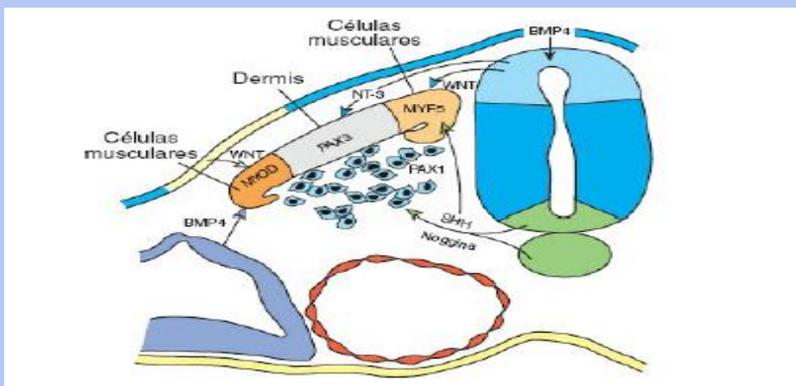
El bazo y la corteza de las glándulas suprarrenales son derivados del mesoderma.

## Mesodermo paraxial

Estos comienzan a organizarse en segmentos a la tercera semana como **somitómeros** se forman en relación con la segmentación de la placa neural para constituir **neurómeras** que se organizan en **somitas**.

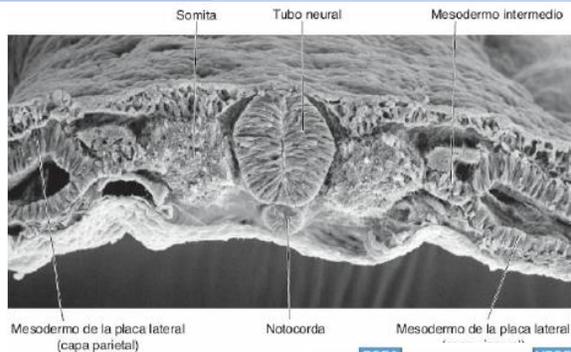
- La formación de las somitas depende del reloj de segmentación que establece mediante la expresión cíclica de ciertos genes (NOTCH y WNT).

**Patrones de expresión de los genes que regulan la diferenciación de los somitas.** Las proteínas sonic hedgehog (SHH) y noggina, secretadas por la notocorda y la placa basal del tubo neural, hacen que la porción ventral del somita forme el esclerotoma y exprese PAX1, que a su vez controla la condrogénesis y la formación de las vértebras.



## Mesodermo intermedio

En las regiones cervical y torácica superior da origen a cúmulos de células segmentarias (los futuros nefrotomas), mientras que en sentido caudal forma una masa no segmentada de tejido, el cordón nefrógeno. Las unidades excretoras del sistema urinario y las gónadas se originan de este mesodermo intermedio, que muestra segmentación sólo en algunas regiones.

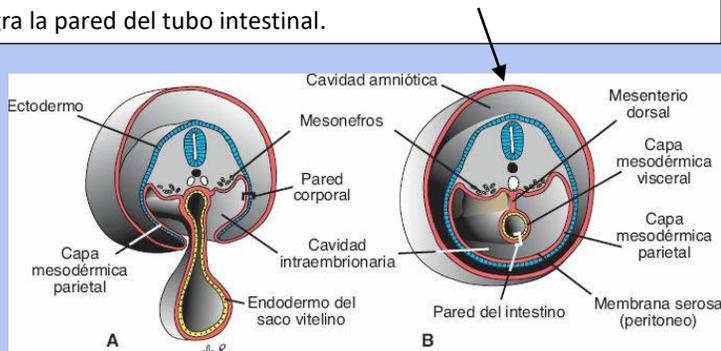
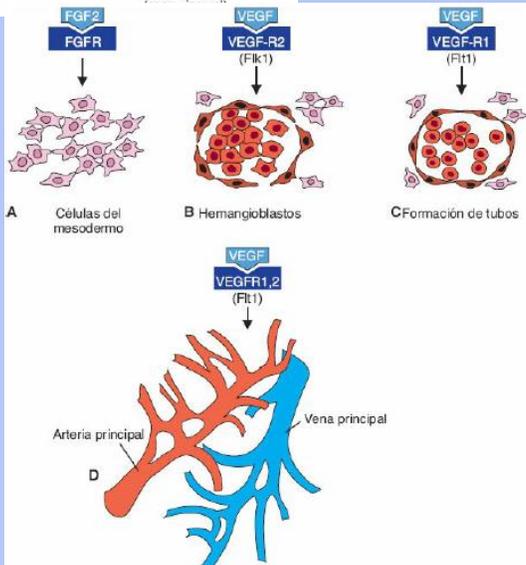


## Mesodermo de la placa lateral

Se divide en capas parietal (somática) y visceral (esplácnica) que revisten la cavidad intraembriónica y rodean los órganos, respectivamente.

- **La capa parietal** del mesodermo de la placa lateral forma entonces la dermis de la piel de la pared del cuerpo y las extremidades, los huesos y el tejido conectivo de las extremidades, así como el esternón.
- **La capa visceral** del mesodermo de la placa lateral junto con el endoderma embrionario integra la pared del tubo intestinal.

Los vasos sanguíneos se integran por dos mecanismos: vasculogénesis (A-C), en que los vasos sanguíneos surgen a partir de islotes sanguíneos, y angiogénesis (D), en que vasos nuevos brotan a partir de los ya existentes.



# Derivados de la capa germinal endodérmica

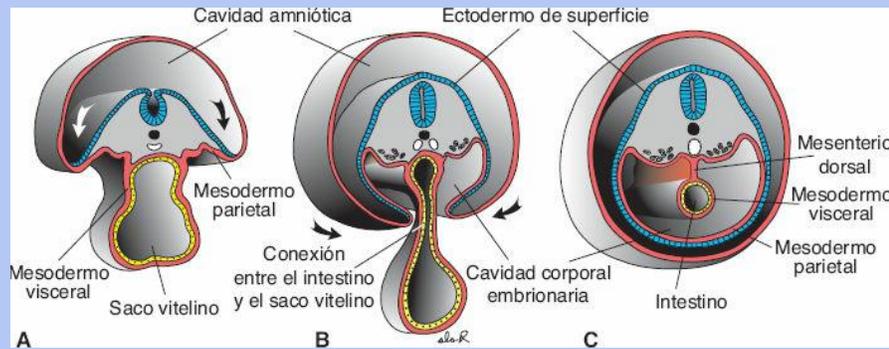
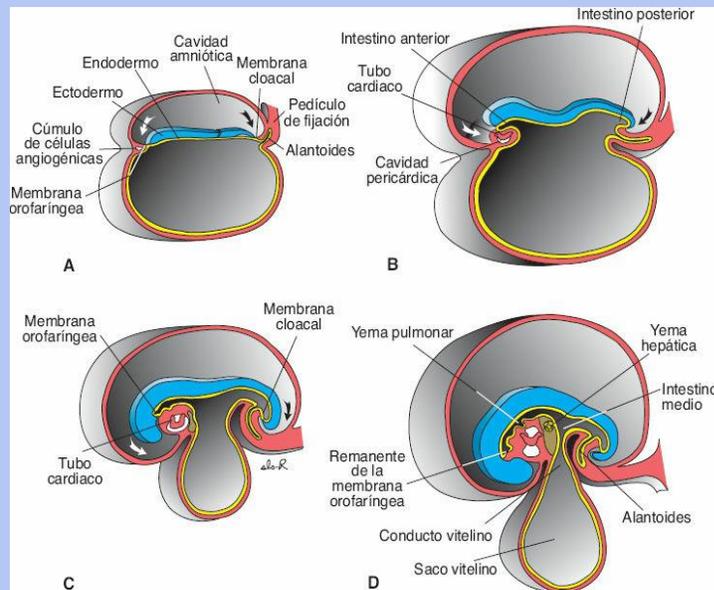
Esta capa germinal cubre la superficie ventral del embrión y constituye el techo del saco vitelino. Al proseguir el desarrollo el endodermo da origen a las estructuras siguientes:

- Cubierta epitelial del aparato respiratorio.
- Parénquima de las glándulas tiroideas y paratiroides, hígado y páncreas.
- Estroma reticular de las amígdalas y el timo.
- Revestimiento epitelial de la vejiga urinaria y la uretra.
- Revestimiento epitelial de la cavidad timpánica y el conducto auditivo.

Con el desarrollo y crecimiento de las vesículas cerebrales el disco embrionario empieza a sobresalir hacia la cavidad amniótica.

En ese momento la elongación del tubo neural lleva al embrión a flexionarse para adoptar la posición fetal, al tiempo que las regiones (pliegues) cefálica y caudal se desplazan en dirección ventral.

Se forman los dos pliegues de la pared lateral del cuerpo, que de igual modo se movilizan en esa dirección para cerrar la pared ventral del cuerpo.



La pared ventral del cuerpo se cierra por completo, excepto en la región umbilical.

**Tubo intestinal:** Producto del crecimiento cefalocaudal y del cierre de los pliegues de la pared lateral.

**Intestino anterior:** Está limitado temporalmente por una membrana ectoendodérmica denominada **membrana orofaríngea**.

**Intestino medio:** Se comunica con el saco vitelino mediante un pedículo grueso llamado **conducto (del saco) vitelino**.

**Intestino posterior:** Termina de manera temporal en una membrana ectoendodérmica, la **membrana cloacal**.

Esta membrana separa la parte superior del conducto anal, que deriva del endodermo, y su porción inferior, llamada proctodeo, que se forma a partir de una invaginación cubierta por endodermo.

- La membrana se rompe durante la séptima semana para crear el orificio del ano.

## Función del saco vitelino

Es albergar a las células germinales que residen en su pared posterior y más tarde migran hacia las gónadas para formar a los precursores de óvulos y espermatozoides

