



# MEDICINA HUMANA

**Resumen de los capítulos: 9, 10, 11, 12 y 15.**

**Biología del desarrollo**

**Dr. Ruiz Ballinas Roberto Javier**

**Grado: 1°**

**Grupo: "A"**

**Geraldine García Roblero**

PASIÓN POR EDUCAR

Comitán de Domínguez, Chiapas a 11 de octubre del 2024.

# Capítulo 9

## Capas germinativas

### Ectodermo

#### Ectodermo superficial

- Epidermis, cabello, uñas, glándulas de la piel y mamas
- Hipofisis anterior
- Esmalte dental
- Oído interno
- Lente.

#### Mesodermo lateral

- Células mesenquimáticas.**
- Celoma intraembrionario
    - pericárdica
    - Pleural
    - Peritoneal
  - Somatopleura
  - Esplanopleura.

**Notocorda:** Estructura cilíndrica de células que se forma durante la gastrulación.

- Alrededor se constituye la columna vertebral.
- Define el eje longitudinal del embrión.
- Base para el desarrollo del esqueleto axial
- Inductor primario para el desarrollo de la placa neural (origina el SNC).

- Membrana bucofaringea → Placa pericardal → Proceso notocordal → Conducto notocordal

Cuando la notocorda alcanza la fosa P. se cierra el canal neuroentérico.

Este se invagina por el extremo cefálico cambia su forma de canal a tubo

De lo que queda se forma la placa notocordal.

Desaparece el piso del proceso notocordal.

Perforaciones

### Mesodermo

#### Neuroectodermo

- Cresta neural
- Tubo neural.

#### Mesodermo Axial

- constituye la notocorda
- Ectodermo neural (placa neural, surco neural y tubo neural).
- Desarrollo del esqueleto y musculatura axial.

#### Mesodermo paraxial

- Somítomos (dia 20 ± 1 20 pares)
- El octavo par se transforma en el primer par de somitas.
- Se genera 3 pares por día.

- Mayor parte del esqueleto y musculatura axial (huesos y músculos de la cabeza, cuello y tronco).

- Dermis de la piel superficial.
- Los primeros 7 somítomos (no se transforman en somitas).

- Músculos extraoculares
- Masticadores de la expresión facial
- Estilofaríngeo.

### Endodermo

- Epitelio y glándulas de tráquea, bronquios y pulmones.
- Epitelio y glándulas del tubo digestivo, parénquima del hígado y del páncreas.
- Epitelio de la vesiga urinaria y uraco.
- Epitelio de la faringe, caudal timpánica, taba auditiva y amígdalas.
- Células secretoras de tirocitos y paratirocitos.
- Células retículo epiteliales del timo.

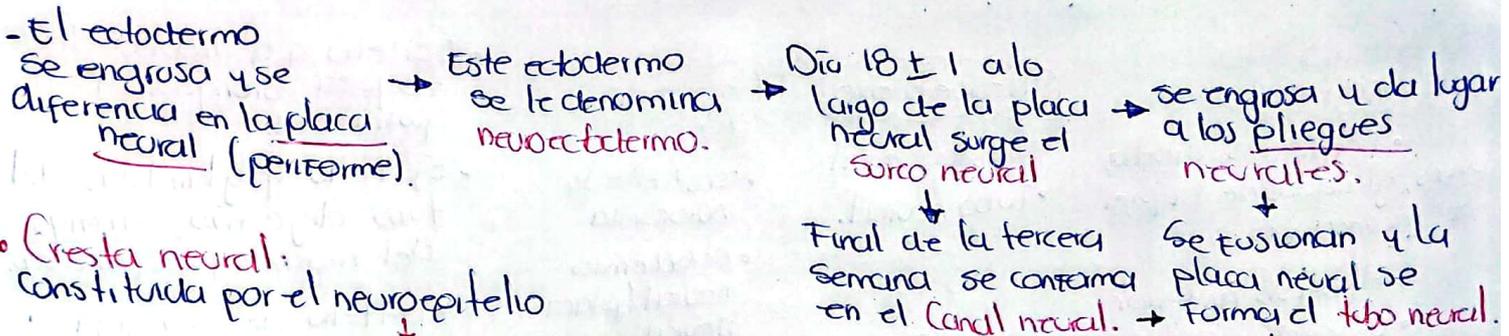
### Segmentación y delimitación del mesodermo:

Cambios que ocurren a nivel mesodermo y da lugar a la formación de:

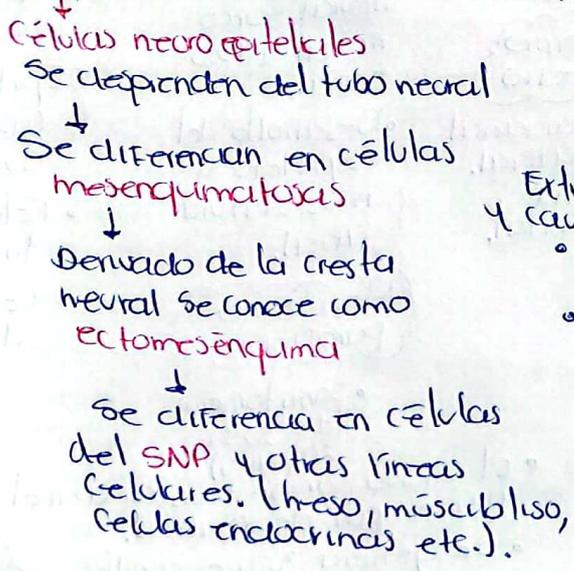
**Neurulación:** Formación de placa neural, tubo neural y crestas neurales.

- Proceso que se da a partir del ectodermo para dar origen al sistema nervioso.

**Neurula:** nombre que se le da al embrión durante este periodo. (Final de la tercera semana y concluye la cuarta semana).



• **Cresta neural:** Constituida por el neuroepitelio



Extremo cefálico y caudal

- neuroporo rostral
- neuroporo caudal

Se fusiona a la altura del cuarto a sexto par de somitas.

↓

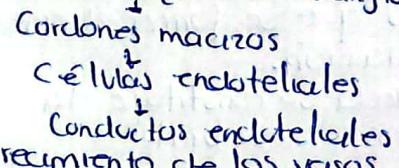
Durante la cuarta semana se cierra el tubo neural

**Inicio del desarrollo del sistema circulatorio:**

**vasos sanguíneos:**

- Extracelulares → en el mesodermo del saco vitelino
- Intracelulares: el fallo de conexión y el conion.
- 2 días después

**Vasculogénesis:** se forman a partir de los angioblastos



**Angiogénesis:** crecimiento de los vasos

**Remodelación:** plexo vascular se adapta al crecimiento y la morfogénesis del embrión.

**Maduración:** es la histodiferenciación

**Formación de células sanguíneas:**

- Inicia en la pared del saco vitelino día 18 ± 1
- Entrar a la circulación en el día 22.
- Células madre hematopoyéticas se forman en los islotes sanguíneos del S.V.
- Comienza la hematopoyesis en el día 30. (hígado). (mezcla ósea 2do trimestre).

**Inicio de la formación del corazón:**

- Morfogénesis cardíaca día 18
- Primordios miocárdicos y tubos endocárdicos. → conforman la herradura cardiogénica.

**Bibliografía:**

Arteaga Martínez M., García Peláez I. Embriología Humana y biología del desarrollo. Ed. 2ª (2017).

# Capítulo 10: Desarrollo embrionario somítico: de la tercera a la octava semana.

## Plegamiento y tubulación del embrión.

Mecanismo mediante el cual el embrión adopta una morfología tubular

↓  
Inicia al día  $21 \pm 1$

**Plegamiento cefálico:** al día  $23 \pm 1$

- Plegue cefálico: Se forma por la unión del tabique transverso con las paredes de la cavidad amniótica y vitelina.

- Placa neural: la porción craneal se proyecta hacia la cavidad amniótica.

**Plegue Caudal:** Entre los días  $23 - 26 \pm 1$

- En la pared dorsocaudal del saco vitelino, se forma la alantoides que participará en el desarrollo de la vejiga urinaria.

- La porción más caudal del techo del saco vitelino queda atrapada para formar el intestino posterior.

**Plegamiento lateral (derecho e izquierdo).**

- Se profundiza ventralmente y ventromedialmente.

- A la porción del saco vitelino que queda atrapada en medio del embrión frente al pedículo vitelino se le llama intestino medio.

## Morfología del embrión en la etapa embrionaria somítica: Estadios 9-23

- Inicia con el primer par de somitas día  $20 \pm 1$

- Concluye al día  $56 \pm 1$

- Ocorre la morfogénesis principal de la mayoría de los órganos y segmentos del cuerpo.

**Semana 3:** Estadio 9 (días 20 a 21).

- Aparecen los 3 primeros pares de somites.
- Embrión alcanza su forma tubular (1.5 a 3.0 mm).
- Formación de la herradura cardiogénica y la fusión de los primordios miocárdicos.

**Semana 4:** Estadio 10-12

**Estadio 10** (días 22 a 23).

- Inicio del proceso del cierre del tubo neural.

- Fusión central de los pliegues neurales.

- Aparecen los dos primeros arcos faríngeos y se insinúa entre ellos la boca primitiva o estomodeo.

**Estadio 11** (días 24 a 25).

- Se acentúa la incubación del embrión y se pueden observar las vesículas ópticas y las placodas ópticas.

**Estadio 12** (días 26-27).

- Embrión en forma de "C"
- Cierre del neuroporo rostral.
- Perforación de la membrana bucofaríngea.
- Aparecen las yemas de los M.S.

**Semana 5:** Inicio del segundo mes de vida intrauterina. Estadios 13 a 15.

**Estadio 13** (días 28 a 30).

- Existen 30-35 pares de somitas.
- Longitud 4.0 - 6.0 mm.
- Cierre del neuroporo caudal.
- Engrosamiento ectodérmico a nivel de la vesícula óptica → Placodas del cristalino.
- Profundización de las fosas ópticas dan origen a las vesículas ópticas.
- Aparecen los 4 arcos faríngeos
- Extremo caudal se atenua.

### Estadio 14 (días 31 a 32).

- Los somites sobresalen a la superficie, impidiendo su conteo.
- LCR 5.0 - 7.0 mm.
- Flexura cervical
- Pueden verse las vesículas cerebrales primarias y la curvatura pontina.
- Transformación de vesículas ópticas en copas ópticas.
- Las placodas olfatorias se convierten en fosas olfatorias.
- Miembros superiores en forma de aleta (corta) o remo.
- Miembros inferiores en forma de aleta corta.

### Estadio 15 (días 33 a 36).

- LCR 7.0 a 9.0 mm.
- Vesículas primarias → vesículas secundarias cerebrales
- Formación de procesos nasales medial y lateral.
- Depresión denominada seno cervical.
- Placa de la mano.
- M.I. en forma de pala o remo.

### Semana 6: Estadio 16 y 17:

- Se transforma radicalmente las características faciales.
- Ya hay sensibilidad superficial de la cara.

### Estadio 16 (días 37 a 40).

- LCR de 8.0 a 11.0 mm.
- Montículos auriculares
- Pigmentación de la retina
- Esbozos del codo y muñeca.
- Placa del pie de los M.I.

### Estadio 17 (días 41 a 43).

- LCR de 11.0 a 14.0 mm.
- Crecimiento de las vesículas cerebrales.
- Se distingue el segmento del cuello.
- Rayos digitales

### Semana 7: Estadios 18 a 20.

Termina la morfogénesis primaria del corazón y hay aumento de la dimensión.

### Estadio 18 (días 44 a 46).

- LCR 13.0 a 17.0 mm.
- Aparecen los esbozos de los párpados y las prominencias auriculares; se fusionan y forman pabellones auriculares.
- Seno cervical obliterado.
- Rayos digitales eufentes.
- Radiaciones digitales en la placa del pie.
- Perzones visibles

### Estadio 19 (días 47 a 48).

- LCR 16.0 a 18.0 mm.
- La región del tronco se alarga y endereza.
- Las extremidades se alargan y aumentan su longitud.
- Liberación de los dedos de las manos.

### Estadio 20 (días 49 a 51).

- LCR 18.0 a 21.0 mm.
- Se distingue el plexo vascular del cuello.
- Párpados y pabellones auriculares notorios.
- Se distingue la rodilla.
- Cda del embrión corta.

### Semana 8, Estadios 21 a 23.

- Se concluye la etapa embrionaria y se va adoptando una apariencia fetal.
- Sensibilidad y reflejos.

### Estadio 21 (días 52 a 53).

- LCR 22.0 a 24.0 mm.
- La cabeza se redondea y el cuello se alarga.
- Manos y pies se acercan a su contralateral.

### Estadio 22: (días 54 a 55).

- LCR 23.0 a 28.0 mm.
- Región del cuello
- Párpados desarrollados

### Estadio 23 (día 56).

- Termina la etapa embrionaria y comienza la etapa fetal.
- LCR 27.0 a 31.0 mm.
- Los párpados cubren los globos oculares.
- La cda del embrión desaparece.

## Capítulo 11: Desarrollo fetal: de la novena semana al nacimiento.

Duración 30 semanas.

- Alcanza la madurez morfológica y funcional (corazón, pulmón, encefalo).
- Alcanzan su madurez después del nacimiento (SN, corazón, etc.).

### - Características morfológicas Fetales.

- Las características cuantitativas son más importantes.

#### Semana 9:

- Da inicio a la semana fetal
- LCR entre 45 y 52 mm.
- Peso entre 7.7 y 9.0 gr.
- M.I. más cortos que los M.S.
- Hígado órgano hematopoyético.
- Concluye la morfogénesis del riñón definitivo. El metanefros comienza a producir orina.
- Se forman las cuerdas vocales.
- Se inicia el proceso de mielinización.
- La cara constituye casi a la mitad de LCR.
- Cara ancha, ojos separados y párpados fusionados entre sí.
- Pabellones auriculares conformados.

#### Semana 10 a 13. Corresponde al tercer mes de desarrollo intrauterino.

- LCR entre 49 y 112 mm, Peso entre 10.5 y 97.5 g.
- La cabeza corresponde a un tercio de LCR.
- Los ojos alcanzan su posición definitiva.
- Los genitales externos son claramente identificables.
- Termina la migración fisiológica de las asas intestinales.
- Orificio anal perforado.
- La hematopoyesis comienza a ser realizada por el bazo.
- El feto es capaz de efectuar movimientos faciales, rotación y retroflexión de cabeza, movimientos respiratorios.
- Se comienza a excretar orina.
- Semana 12 concluye la morfogénesis gruesa del SNC.
- Sentido del gusto presente.

#### Semana 14 a 16: gran parte del cuarto mes.

- LCR entre 99 y 150 mm. - Pte entre 17.5 y 28.8 mm. Peso entre 102.5 y 259 gr.
- Es posible identificar un vello muy fino a nivel de la cabeza.
- El orificio anal aún no está permeable, en el 25% de los fetos.
- Se ha formado el escroto.
- Se encuentran folículos primordiales en los ovarios.
- La frecuencia cardíaca 150 lpm.
- La madre puede percibir movimientos.
- El páncreas comienza su producción de enzimas.

#### Semana 17 a 20: Marca el final de la primera mitad del embarazo.

- LCR: entre 127 y 195 mm. - Pte entre 26.9 y 43 mm. Peso entre 218.5 y 581 g.
- Aparecen las pestañas y las cejas.

- Miembros superiores e inferiores alcanzan su proporción relativa.
- Producción de vermix caseosa por las glándulas sebáceas.
- Se forma la grasa parca subcutánea.
- Se forma el útero y comienza la canalización de la vagina.
- Descenso de los testículos hacia las bolsas escrotales.
- Comienza la hematopoyesis en la médula ósea.
- Producción de melanina en los melanocitos.

### Semana 21 a 25:

- Se alcanza la viabilidad fetal - Peso promedio 800g.
- En el pulmón ya existe una gran cantidad de vasos capilares y secreción del factor surfactante pulmonar.
- Las uñas alcanzan el borde del dedo.

### Semana 26 a 30:

- Peso promedio 1,700g.
- El feto es capaz de abrir y cerrar los ojos.
- La hematopoyesis disminuye en el hígado y bazo y aumenta en la médula ósea.

### Semana 31 a 38:

- Peso promedio 3000g.
- El factor tensoactivo pulmonar se dispara lo que facilita la respiración
- Los testículos deben haber descendido hasta el escroto.

### Calculo de la fecha probable de nacimiento.

Fecha del inicio del último periodo menstrual - 3 meses + 1 año y 7 días = ?

- Si nace menos o antes del lapso - Nacimiento prematuro.

- Si nace después del lapso - Nacimiento postmaturo.

### Estimación de la edad morfológica del feto.

Mediciones principales de un feto en útero: LCR, longitud de fémur y el diámetro bipunetal.

De un feto de aborto o parto prematuro: longitud del pie, LCR y peso.

## Capítulo 12: Anexos embrionarios. Ecología fetal.

Funciones: Protección, nutrición, respiración, excreción y producción de hormonas.

Constituidos por: amnios, el corion, el saco vitelino, la alantoides, la placenta y el cordón umbilical.

- La mayoría serán desechados durante el parto.
- Comienzan su desarrollo durante el proceso de implantación.

### Amnios:

- Se forma en la segunda semana (7 a 8 días).
- Se forma por un proceso de cavitación entre el epiblasto y el trofoblasto.
- Se desprenden células amnioblastos.
- Membrana amniótica.
- El amnios recubre al cordón umbilical.
- El embrión queda suspendido en el líquido amniótico.

### Líquido amniótico:

- Durante la primera mitad de la gestación, el feto es responsable de la mayor parte del líquido amniótico a través de su piel no queratinizada (300-400 ml/día).
- En la segunda mitad, hay una gran contribución a partir de la orina fetal ( $\pm 500$  ml/día).
- Cantidad: • 10 semanas - 30 ml • 20 semanas - 350 ml • 38 semanas 500 y 1000 ml.

### Circulación y absorción:

- Al final de la gestación es cambiada cada 3 horas, con una velocidad de 500 ml por hora.
- Circulación materna, a través de la membrana amnioconiónica hacia la fetal por deglución 20 ml por hora.
- A través del epitelio respiratorio del feto por absorción 40 ml por día.

• Composición: Agua 99%, sales inorgánicas y orgánicas, proteínas, carbohidratos, grasas, enzimas, hormonas y células epiteliales fetales de desquamación.

• Importancia: Protege de traumatismos, crecimiento simétrico, protege de las infecciones, desarrollo normal de los pulmones, mantiene la temperatura fetal, desarrollo muscular, regulación de la homeostasis de los líquidos y electrolitos, actúa como cuña hidrostática para la dilatación del cuello uterino durante el trabajo de parto.

Saco vitelino: Es una membrana extraembrionaria, se origina del hipoblasto y está formado por endodermo y mesodermo extraembrionarios.

- Es el primer órgano hematopoyético.
- Se forman las células germinales primordiales.
- Contribuye a la formación del intestino.

**Alantoides:** Anexo extraembrionario, se origina del saco vitelino.

- Contribuye a la formación de la vejiga, el uraco y los vasos umbilicales.
- Se forma al inicio de la cuarta semana como una invaginación en la porción caudal del saco vitelino.

**Corion:** Membrana fetal que está en contacto directo con el endometrio.

- Formado por: sincitiotrofoblasto, citotrofoblasto y el mesotermo extraembrionario.
- Se forman las vellosidades coriónicas.
- Recubre el saco coriónico. - Cavidad coriónica que queda dentro del corion.

**Vellosidades coriónicas:** Formadas por la proliferación de células del citotrofoblasto.

- Vellosidades coriónicas primarias: formadas únicamente por el citotrofoblasto cubierto por el sincitiotrofoblasto.
- Vellosidades coriónicas secundarias: Formadas por centro de mesénquima rodeado de las células del citotrofoblasto y por fuera el sincitiotrofoblasto.

• Vellosidades coriónicas terciarias: cuando en su centro de mesénquima se forman los vasos sanguíneos coriónicos.

- Corion liso = vellosidades terciarias que están en relación con la decidua capsular. (reduce)
- Corion veloso = vellosidades que están en relación con la decidua basal. (aumenta).
- Fusión de amnios y corion forman la membrana amniocoriónica.

**Placenta:**

- Cara materna, parte que está en contacto con el útero. (superficie irregular cotiledones).
- Cara fetal, está hacia el lado del feto (superficie lisa y cubierta por el amnios).
- Componente materno (decidua basal), componente fetal (corion frondoso).

**Estructura:** Placa citotrofoblastica, tabiques placentarios, placa coriónica y vellosidades coriónicas.

- Macrófagos placentarios (células de Hofbauer) protegen de infecciones maternas.
- Circulación fetal - arterias umbilicales (arterias coriónicas) sangre desoxigenada.  
Vena umbilical (vena coriónica) sangre oxigenada.
- Circulación materna: arterias endometriales espirales y venas endometriales.
  - Flujo pulsátil, de acuerdo a la presión sistólica.
  - Espacio intervilloso contiene 150ml de sangre que se cambia 304 veces x min.

Se transportan: gases, nutrientes, electrolitos, hormonas, anticuerpos, productos de desecho, fármacos y drogas, sustancias tóxicas y agentes infe.

Síntesis y secreta: gonadotropina coriónica humana, progesterona, estrógenos, lactógeno placentario, corticotropina coriónica y tirotrópica coriónica.

Alteraciones de la placenta: placenta previa, acreta, increta y percreta, enfermedad trofoblástica gestacional.

**Corción Umbilical:** Estructura tubular alargada, une al feto con la placenta.

- Se desarrolla a partir del pedículo de fijación. (alantoides y tallo vitelino).
- 2 arterias umbilicales (llevar sangre) vena umbilical (regresa sangre).
- Rodeados por gelatina de Wharton.
- Mide 30 a 80cm. de largo y de 1 a 2cm de diámetro.

## Capítulo: 15 = Desarrollo de cavidades Corporales.

**Cavidades corporales:** Espacios confinados dentro del cuerpo, contienen a los órganos internos, protegiéndolos, separándolos y brindándoles sostén.

### Formación del celoma intraembrionario:

- Se desarrolla en la cuarta semana
- En forma de una herradura
- Espacio que se crea cuando el mesodermo lateral se delamina en 2 capas: Parietal (somática) y visceral (esplácnica).
- Se formará la cavidad pericárdica, cavidades pleurales y cavidad peritoneal.
- Constituye la cavidad corporal primitiva.

Mesodermo somático + ectodermo suprayacente = Somatopleura - Pared del cuerpo embrionario

Mesodermo esplácnico + endodermo subyacente = esplacnopleura - recubre las cavidades in.

### Cavidad corporal primitiva:

- Presenta una flexura o doblez (porción craneal del embrión).
- Dos prolongaciones laterales del celoma.

### Celoma extraembrionario:

- Cavidad pericárdica: Flexura de la cavidad corporal.
- Dos conductos pericardicoperitoneales > Prolongaciones laterales.
- Cavidad peritoneal

### Mesodermo lateral:

Hoja somática: Formará la capa parietal de las membranas serosas.

- Pericardio fibroso (cavidad pericárdica).
- Pleura parietal (conductos pericardicoperitoneales).
- Peritoneo parietal (cavidad peritoneal).

Hoja esplácnica: Formará la capa visceral de las membranas serosas.

- Pericardio visceral o epicardio (corazón).
- Pleura visceral (pulmones).
- Peritoneo visceral (órganos abdominales).

**Mesentenos:** Doble capa de peritoneo. Se origina de las hojas somática y visceral del mesodermo lateral.

- Conecta los órganos a la pared corporal.
- Discurren vasos sanguíneos y nervios.

ventral: Persiste solamente en la región caudal en el primordio del estómago y la porción proximal del duodeno.

### Da origen:

- Omento o epiplón menor: Une al estómago y al duodeno con el hígado. (Ligamentos gastrohepáticos y hepatoduodenal).
- Ligamento falciforme: relaciona al hígado con la pared abdominal ventral.

## Arterias que irrigan:

- Intestino anterior - tronco celiaco
- Intestino medio - mesentérica superior
- Intestino posterior - mesentérica inferior

**Cierre de la pared ventral:** los pliegues laterales permite que los bordes laterales del disco embrionario se desplacen en dirección ventral y medial y se fusionen en la línea media ventral de cuerpo en desarrollo.

- El mesodermo esplácnico junto con el endodermo la esplanopleura, constituyen el recubrimiento de las vísceras del cuerpo.

## Alteraciones de la pared corporal.

- Ectopia cordis - Gastrosquisis - Onfalocete - Extrofia vesical.

## División del celoma intraembrionario:

- Tiene lugar cuando se forman las membranas pleuropericárdicas y el diafragma.
- La separación entre las cavidades pleurales y la cavidad pericárdica se da con el crecimiento de los pulmones.

• Membranas pleuropericárdicas: (cefálica).

Superior a los pulmones, contiene venas cardinales, que drenan al sistema venoso del corazón.

• Membranas pleuropentoneales (caudal)

Inferior a los pulmones, se proyectan hacia los conductos pericardicopentoneales, separan las cavidades pleurales de la cavidad peritoneal.

**Desarrollo del diafragma:** Es el principal músculo inspiratorio y delimita las cavidades torácicas y abdominal.

Se desarrolla a partir de 4 componentes:

- Tabique transversal: Centro frénico o porción tendinosa.
- Membranas pleuropentoneales: Porciones laterales del diafragma.
- Mesenterio dorsal del esófago. Pilares del diafragma.
- Componentes muscular somita cervicales bas de pared corporal.

- Porción muscular (Senos costodiafrágicos).

## Inervación:

- Nervios frénicos inervan sensitivamente a la porción central del diafragma.
- Nervios intercostales inferiores (T<sub>5</sub>-T<sub>11</sub>) y subcostales (T<sub>12</sub>) los que inervan a la porción periférica.

## Alteraciones del diafragma:

- Hernia posterolateral o Bochdalek
- Hernia anterior o de Morgagni
- Hernia hiatal.

**Bibliografía :**

Arteaga Martínez, M. y García Peláez, M. (2013). Embriología Humana y Biología del desarrollo. Miguel Hidalgo, Mexico: Editorial Médica Panamericana.