

**Mi Universidad**

## **CAPITULO 9**

*Raúl Antonio García Angeles*

*Desarrollo Presomático "la Tercera Semana" Notocorda*

*Parcial 2*

*Biología Del Desarrollo*

*DR. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*1er. Semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 23 de septiembre de 2024*

## 9. DESARROLLO PRESOMATICO "LA TERCERA SEMANA"

### NOTOCORDA

La notocorda es una estructura cilíndrica de células que se forman durante la gastrulación y que discurren a lo largo del eje longitudinal del embrión. Al rededor de la notocorda se construye la COLUMNA VERTEBRAL en cuanto se forman los cuerpos vertebrales degenera y persiste un pequeño fragmento como el núcleo pulposo del disco intervertebrales.

La notocorda tiene un papel importante en el desarrollo

- Define el eje longitudinal del embrión
- Es la inductora primaria del desarrollo del esqueleto axial "huesos de la cabeza y la columna vertebral"
- Es el inductor primario para el desarrollo de la placa neural, de la que se origina el sistema nervioso central.

En la migración se introduce un grupo de células que se sitúan en el borde caudal de la membrana bucofaringea y forman un mesodermo unido al endodermo anterior denominado PLACA PRECORDAL que es el organizador de la cabeza. Después migran otras células que se sitúan caudalmente a la placa precordal y dan lugar al proceso notocordal del que se desarrolla la notocorda

1. Se desarrolla el proceso notocordal

2. se forma el CONDUCTO NOTOCORDAL

3. El proceso notocordal "piso" se une al endodermo y se producen perforaciones, el conducto notocordal se comunica con el saco vitelino.

4. Se forma la placa notocordal, que es de forma acanalada en ese momento la cavidad amniótica a través de la fovea primitiva se comunica directamente con el saco vitelino esta comunicación forma el canal neuroenterico.

5. La placa notocordal comenzando por el extremo cefálico se invagina cambiando su forma de un canal a un tubo y así se convierte en la NOTOCORDA que se desprende del endodermo. La notocorda alcanza la fosa primitiva, se cierra el canal neuroenterico.

Al finalizar su desarrollo, la notocorda conforma un cilindro macizo de células situado en la línea media del embrión entre el ectodermo y el endodermo embrionario.

### NEURULACION" FORMACION DE PLACA NEURAL, TUBONEURAL Y CRESTAS NEURALES"

La neurulación comienza por la transformación del ectodermo que cubre la notocorda. El ectodermo, por la inducción de la notocorda, se engrosa y se diferencia en la placa neural: por lo tanto a este ectodermo se le denomina NEUROECTODERMIO

La CRESTA NEURAL : esta constituida por la transformación del

Ectodermo, por la induccion de la notocorda, se engrosa y se diferencia en la placa neural; por tal motivo a este ectodermo se le denomina NEUROECTODERMO. Al final de la tercera semana el surco neural se profundiza conformandose asi el canal neural, mientras que los pliegues neurales se hacen propiamente y comienzan a fusionarse; asi como la placa neural se forma el TUBO NEURAL.

La cresta neural esta constituida por el NEUROEPITELIO que da lugar al borde de cada pliegue neural se desprenden del tubo neural a medida de que este se forma y se diferencia en células mesenquimatosas que migran a diferentes zonas o estructuras embrionarias.

**SEGMENTACION Y DELIMITACION DEL MESODERMO;** En la gastrulacion se forma el mesodermo conformado por células inicialmente mesenquimatosas que se desplazan en direcciones cefalicas, lateral o caudal entre el ectodermo y el endodermo.

**MESODERMO AXIAL:** o proceso notocordal esta conformado por las células que penetraron a nivel del nodo primitivo durante la gastrulacion y que migraron en direccion cefalica hasta encontrarse con la notocorda e inducen al ectodermo suprayacente a formar el ectodermo neural ( placa neural, surco neural y tubo neural) y ayudan en el desarrollo del esqueleto y la musculatura axial.

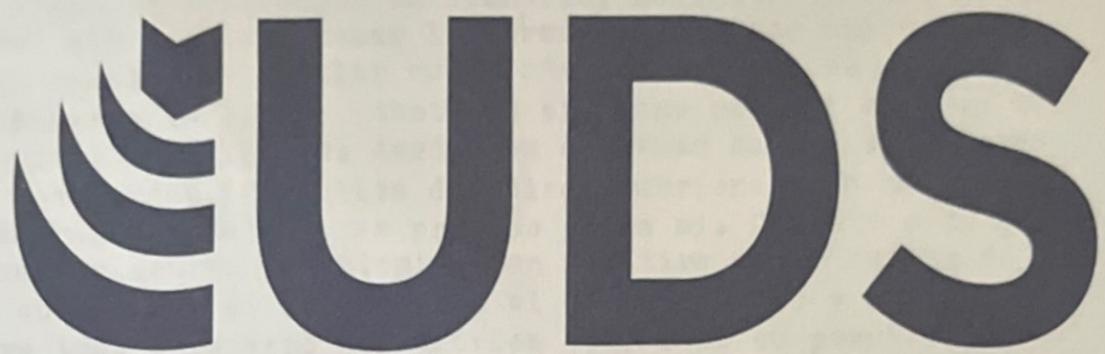
**MESODERMO PARAAXIAL:** Esta capa embrionaria que dara origen a la musculatura voluntaria, el esqueleto axial, y parte de la dermis de la piel.

**MESODERMO INTERMEDIO:** Se formara entre el mesodermo paraaxial y el mesodermo lateral de cada lado a todo lo largo del tronco del embrión, del mesodermo intermedio surgira la mayor parte del sistema urogenital.

**MESODERMO LATERAL:** Esta tiene varias funciones como la formacion del sistema cardiovascular y sanguineo, revestimiento de las cavidades corporales, formacion de componentes mesodermicos de las extremidades a excepcion del musculo, contribucion de las membranas extraembrionarias para el transporte de nutrientes hacia el embrión.

**DESARROLLO DE LOS VASOS SANGUINEOS:** En la tercera semana se comienza a formar los vasos sanguineos extraembrionarios en el mesodermo del saco vitelino, el tallo de conexion y el corion. Dos dias despues empiezan el desarrollo de los vasos sanguineos intraembrionarios.

**-VASCULOGENESIS:** Mecanismo mediante el cual los vasos se forman a partir de los ANGIOBLASTOS. Estos se unen y dan lugar a cordones macizos que luego se canalizan y despues se desarrollan en células endoteliales y asi se desarrollan los primeros vasos, que en un inicio solo son conductos endoteliales.



# Mi Universidad

## CAPITULO 10

*Raúl Antonio García Angeles*

*Desarrollo Embrionario Somítico: De La Tercera A La Octava Semana (Etapa De Organogénesis)*

*Parcial 2*

*Biología Del Desarrollo*

*DR. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*1er. Semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 25 de septiembre de 2024*

## ETAPA DE ORGANOGENESIS.

**ABORTO;** Se define como aborto a la interrupción del embarazo por cualquier medio antes de que el embrión / feto este suficientemente maduro para poder sobrevivir fuera del útero materno. Se considera aborto precoz o temprano a la pérdida del embarazo desde la fertilización hasta la novena semana y aborto tardío de la décima semana en adelante, el aborto puede ser espontáneo o incluso puede ser inducido.

**PLEGAMIENTO O TUBULACION DEL EMBRION:** Comienza en el proceso de plegación o tubulación embrionaria, mediante el cual el cuerpo del embrión debe tener la forma de un disco aplanado adopta una apariencia tubular que mantendrá de aquí en adelante. Este plegamiento ocurre tanto en el plano coronal como en el transversal y va llevado desde los extremos cefálicos y caudal y a los bordes laterales del disco embrionario a una posición ventral y cada vez más próximo entre sí. Durante este período también ocurre una disminución relativa en el tamaño de la unión que tienen el embrión con el saco vitelino y el amnios envuelve todo el cuerpo del embrión y no solo su porción dorsal. Esta comienza aproximadamente en el día 22 + 1 con la formación de cuatro pliegues en los bordes del disco embrionario, que en conjunto producen los plegamientos cefálicos caudal y lateral del embrión.

**PLEGAMIENTO CEFALICO Y CAUDAL:** En el inicio de la semana 4 se ha formado ya la placa neural, que con su forma piriforme ocupa toda la región dorsolateral. En el extremo opuesto del disco embrionario se forma el pliegue caudal en el sitio de unión de la membrana cloacal con las paredes de la cavidad amniótica y del saco vitelino. **PLEGAMIENTO LATERALES:** se forman también durante la cuarta semana en la unión de los bordes laterales del disco embrionario con las paredes de la cavidad amniótica y el saco vitelino. Desde la manera simultánea se está formando los pliegues cefálico y caudal, el tubo neural y las somitas.

**SEMANA 3 :** Estadio 9 (días 20 /21 ) en este estadio aparecen los 3 primeros pares de somitas y el embrión prácticamente ha alcanzado ya su forma tubular definitiva midiendo 1.5 - 3.0mm en esta semana comienza el desarrollo del sistema cardiovascular con la formación de la herradura cardiogénica y la fusión de los primordios miocardíacos.

**SEMANA 4 :** Durante esta semana el embrión concluye la tubulación cerrándose ventralmente el intestino primitivo y quedando solo un estrecho pedículo de fijación a través del cual queda conectado el saco vitelino y umbilicales. **ESTADIO 10 :** (días 22 -23) el embrión presenta ya 4-12 pares de somitas y mide 2.0 - 3.5 mm de longitud. **ESTADIO 11:** (día 24 -25) hay 13 - 20 pares de somitas y la longitud mayor es de 2.5 - 4.5 mm se acentúa la

incubación del embrión y pueden observarse las vesículas ópticas y las placodas ópticas a ambos lados del extremo cefálico del embrión y puede observarse el primer arco faríngeo se hace prominente. ESTADIO 12 (días 26 - 27) ya se han formado 21 - 29 pares de somitas y se alcanza 3 a 5 mm de longitud del embrión adopta una franca forma de C. debido a las vesículas encefálicas y del extremo caudal embrionario.

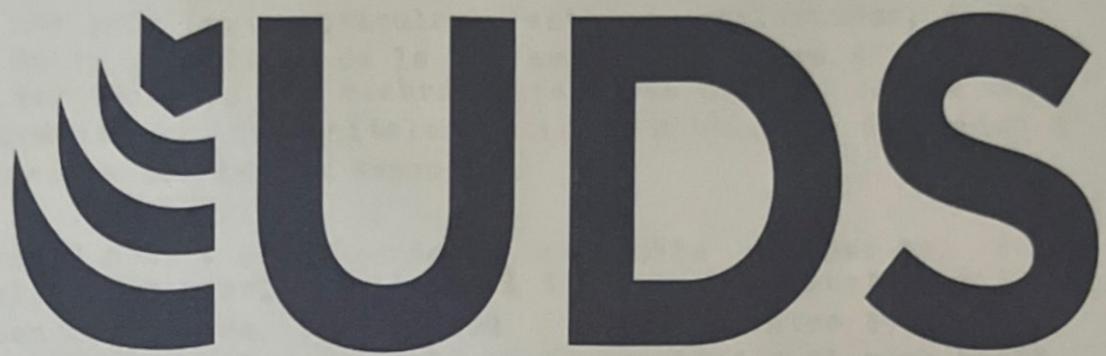
SEMANA 5 : Marca el inicio del segundo mes de vida intrauterina comprende los estadios 13 y 15 . ESTADIO 13 : (días 28 - 30) hay 30 a 35 pares de somitas y el embrión mide 4 a 6 mm de longitud C-R se cierra el neuroporo caudal. ESTADIO 15 (día 31 - 32) el embrión mide 7 a 9 mm de longitud C-R las vesículas cerebrales primarias se transforman en vesículas cerebrales primarias se transforman en vesículas cerebrales secundarias. ESTADIO 14: las somitas miden de 5 a 7 mm pero ya no sobresalen a la superficie impidiendo su contorno la cabeza del embrión se flexiona sobre el tronco, observándose la curvatura o flexura cervical.

SEMANA 6: comprende los estadios 16 y 17 durante esta semana el embrión transforma radicalmente sus características faciales al comenzar la migración o desplazamiento de sus diferentes estructuras en dirección mediovascular. ESTADIO 16 (días 37 a 40) el embrión alcanza de 8 a 11 mm. Y el ESTADIO 17 la longitud es de 11 a 14 mm las vesículas cerebrales crecen considerablemente distinguiéndose el segmento del cuello .

SEMANA 7: Durante esta semana termina la morfogénesis primaria del corazón y el embrión aumenta considerablemente todas sus dimensiones ESTADIO 18: (días 44 - 46) el embrión mide 13 - 17 mm de longitud C-R aparecen los esbozos de los párpados y las prominencias auriculares se fusionan entre sí. ESTADIO 19 : (días 47 - 48 ) la longitud C-R es de 16 a 18 mm la región del tronco se alarga y encadereza los miembros superiores e inferiores aumentan normalmente su longitud, Estadio 20 (días 49 - 51) el embrión alcanza 18- 22 mm de longitud C-R en la cabeza se distingue el plexo vascular del cuero cabelludo.

SEMANA 8: Durante esta semana el embrión concluye la etapa embrionaria y la cara y todo el embrión en su conjunto van adoptando paulatinamente una apariencia fetal ESTADIO 21 (días 52 a 53) el embrión alcanza 22 a 24 mm de longitud C-R. Estadio 22 (días 54 a 55) la longitud C-R es de 23 a 28 mm y ESTADIO 23 : (días 56) este es el último estadio con el que termina la etapa embrionaria y comienza la etapa fetal la longitud es de 27 a 31 mm.

RAUL ANTONIO GARCIA ANGELES 1B



# Mi Universidad

## CAPITULO II

*Raúl Antonio García Angeles*

*Desarrollo Fetal: De La Novena Semana Al Nacimiento*

*Parcial 2*

*Biología Del Desarrollo*

*DR. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*Ier. Semestre*

## CAPITULO 11 : DESARROLLO FETAL: DE LA NOVENA SEMANA AL NACIMIENTO

Semana 9: da inicio la etapa fetal y corresponde al final del segundo mes del desarrollo prenatal en esta semana la longitud coronilla - rabadilla (C-R) oscila entre 45 y 52 mm, el pie alcanza entre 7 y 8,1 mm de longitud y el peso entre 7,2 y 9,0 g la cabeza del feto constituye la mitad de su longitud C-R. la cara es ancha, los ojos se aprecian moderadamente separados entre si debido a que aun no han alcanzado su ubicacion definitiva y los parpados estan fusionados entre si cubriendo en su totalidad los globos oculares, la nariz se nota con claridad, los pabellones auriculares estan ya conformados, desplegados de la superficie de la cabeza y ala altura de las aberturas palpebrales, los miembros superiores son mas cortos que los inferiores, los genitales externos estan mas definidos a comparacion con la 8va semana.

SEMANA 10 a 13 : corresponde al desarrollo del 3er mes de desarrollo intrauterino y al final del primer trimestres del embarazo en este lapso, la longitud C-R oscila entre 49 y 112 mm el pie alcanza entre 7,8 y 18 mm de longitud y el peso entre 10,5 y 97,5 g la proporción cabeza - cuerpo fetal disminuye paulatinamente siendo alrededor de 1:2 es decir la cabeza corresponde a aproximadamente un tercio de la longitud C-R los ojos alcanzan la posición definitiva y las características faciales son menos burdas que en las semanas anteriores.

SEMANA 14 a 16: la gran parte del 4to mes del desarrollo intrauterino y durante el hay un crecimiento corporal muy rapido la longitud C-R oscila entre 99 y 150 mm, el pie alcanza entre 17,5 y 28,8 mm de longitud y el peso entre 102,5 y 259 g la proporción y el peso entre 102,5 y 259 g la proporción cabeza - cuerpo disminuye considerablemente. En el caso de los fetos del sexo MASCULINO se ha formado ya el escroto aunque no se encuentran en el interior los testiculos. En el caso del sexo femenino no se pueden encontrar folículos primordiales en los ovarios. la osificación es mas activa en diferentes puntos del esqueleto fetal. la hematopoyesis ha desaparecido en el saco vitelino y alcanza su maximo nivel en el higado y el bazo .

SEMANA 17 a 20 :marca el final de la primera etapa del embarazo y es tambien un periodo de crecimiento intenso. la longitud C-R oscila entre 127 y 195 mm, el pie alcanza entre 26,9 y 43 mm de longitud y el peso entre 218,5 y 582 g a nivel de la cabeza el lanugo se hace cada vez mas aparente, predominado en la region pericraneal y en el superior y ya todos los fetos lo presentan a partir de la semana 19 aparecen en este lapso las pestañas y la sejas en las cuales empiezan a acumularse una secreción blanquesina y espesa conocida como VERMIX CASEOSA!

SEMANA 21 a 25: durante este periodo se alcanza la VIABILIDAD FETAL definiendose como tal a la capacidad del feto de sobrevivir fuera del utero materno en caso de que hubiera una interrupcion del embarazo (espontanea o inducida). El feto aumenta considerablemente de peso, llegando a pesar en promedio 800 g durante la semana 24, el color de la piel va pareciendose mas a la que presenta el recién nacido de termino debido al aumento importante del lecho capilar de la piel.

SEMANA 26 a 30: la probabilidad de sobrevivir fuera del claustro materno aumenta considerablemente en virtud de la mayor madurez pulmonar que se adquiere en estas semanas, el feto incrementa de manera importante sus dimensiones, llegando a pesar 1700 g para la semana 30.

SEMANAS 31 a 38: Durante las ultimas 8 semanas de la gestacion el feto incrementa el peso en un 40% llegando a pesar en promedio de 3000 g a las semanas 38 de la gestacion. la coloracion de la piel se hace cada vez mas rosada y va aumentando considerablemente el volumen de los miembros superiores e inferiores debido a la acumulacion de grasa blanca. por lo que por otra parte el sistema nervioso aun le falta mucha maduracion pero tiene la suficiente para regular el funcionamiento del cuerpo del recién nacido.



# Mi Universidad

## CAPITULO 12

*Raúl Antonio García Angeles*

*Anexo Embrionarios "Ecología Fetal"*

*Parcial 2*

*Biología Del Desarrollo*

*DR. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*I er. Semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 02 de octubre de 2024*

## 12 : ANEXOS EMBRIONARIOS . ECOLOGIA FETAL

**LIQUIDO AMNIOTICO;** Al principio de la gestacion, es producido por la membrana amniotica y los tejidos maternos, pasando desde la decidua a traves de la membrana amniotica. La cantidad de liquido amniotico aumenta lentamente de forma que a las 10 semanas hay aproximadamente 30 ML, a las 20 semanas hay aproximadamente 350 ML y a las 38 semanas entre 500 y 1000 ML. El agua del liquido amniotico esta circulando de forma constante se calcula que al final de la gestacion es cambiada totalmente cada 3 h con la velocidad de recambio de alrededor de 500 ml/h. La circulacion materna va a pasar a traves de la membrana amniotica y hacia la fetal por deglucion del liquido amniotico ( al termino de la gestacion el feto deglute aproximadamente 20 ML /H ) y por absorcion a traves del epitelio respiratorio del feto ( $\pm$  40 ml /dia ). El liquido amniotico esta compuesto fundamentalmente por agua (99%) , ademas de celulas epiteliales fetales de descamacion (de la piel y sus epitelios) Durante la segunda mitad de la gestacion, habra orina fetal y durante el trabajo de parto puede encontrarse tambien meconio (contenido intestinal del feto). El amnios puede tener su patologia propia .

**OLIGOHIDRAMNIOS:** Es cuando existe una mayor cantidad de liquido amniotico, lo que causa la compresion extrinseca del feto y da como resultado deformaciones de la cabeza, el cuerpo o los miembros fetales, asi como retraso en la maduracion pulmonar. **POLIHIDRAMNIOS :** es cuando se presenta un aumento en la cantidad del liquido amniotico. puede deberse a trastornos en el feto que le impidan deglutir el liquido amniotico por problemas gastrointestinales (como la atresia esofagica).

**ROTURA PREMATURA DE MEMBRANAS:** Es una complicacion del embarazo que se produce cuando las membranas que rodean al feto se rompe antes de que comience el trabajo de parto: se manifiesta como la perdida del liquido amniotico, puede ocurrir antes o despues de las 37 semanas de gestacion, es una de las principales causas de mortalidad materno - neonatal y prematuridad .

**VELLOSIDADES CORIONICAS:** Al final de la segunda semana en la superficie externa del saco corionico, las celulas del citotrofoblasto proliferan formando unos acumulos celulares que se proyectan hacia el sincitiotrofoblasto, denominados vellosidades corionicas. Estas vellosidades corionicas presentan una serie de cambios durante su desarrollo y se pueden distinguir 3 tipos:

**VELLOSIDADES CORIONICAS PRIMARIAS:** Se forman por proliferacion de las celulas del citotrofoblasto bajo la induccion del mesodermo extraembrionario somaticos. **VELLOSIDADES CORIONICAS SECUNDARIAS :** surgen cuando en el interior de la vellosidad primaria aparecen un centro de mesenquima aparece un centro de mesenquima que se origina del mesodermo extraembrionario asi las

VELLOSIDA ES CORIONICAS TERCIARIAS: Una vellosidades corionicas pasa de secundaria a terciaria cuando en su centro de mesenquimas se forman los vasos sanguíneos corionicos esto pasa al finalizar la 3ra semana.

DESARROLLO Y ESTRUCTURA DE LA PLACENTA: Como fue señalado, la placenta se desarrolla del corion frondoso y de la decidua basal y tiene varias partes PLACA CITOTROFOBLASTICA: capa de células del citotrofoblasto que esta en contacto con la decidua basal y que se forma por que el citotrofoblasto penetra la capa del sincitiotrofoblasto que inicialmente esta unido a la decidua basal y así el citotrofoblasto queda en contacto con la decidua basal. TABIQUES PLACENTARIOS: SURGE DE LA DECIDUA BASAL y se proyectan hacia el interior de la placenta, los tabiques placentarios dividen la placenta en porciones convexas llamadas cotiledones. PLACA CORIONICA: Constituye la superficie fetal de la placenta y esta formada por el mesenquima originado del mesodermo extraembrionario, el citotrofoblasto y el sincitiotrofoblasto. VELLOSIDADES CORIONICAS: Las vellosidades corionicas estan formadas por el sincitiotrofoblasto que reviste al citotrofoblasto y en su interior hay tejido conectivo que se origina del mesodermo extraembrionario en el tejido conectivo se localizan los vasos fetales de las vellosidades.



**Mi Universidad**

## **CAPITULO 15**

*Raúl Antonio García Angeles*

*Desarrollo De Cavidades Corporales*

*Parcial 2*

*Biología Del Desarrollo*

*DR. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*Ier. Semestre*

## CAPITULO 15 : DESARROLLO DE CAVIDADES CORPORALES

El desarrollo de las cavidades corporales comienza al inicio de la 4ta semana con la formación de una cavidad llamada CELOMA INTRAEMBRIÓNARIO, cuya forma semeja la de una herradura. esta cavidad proporcionara el espacio necesario para el desarrollo y movimiento de los órganos en formación, el mesodermo de la placa lateral participa en la formación de esta cavidad corporal al delaminación en 2 hojas: una capa parietal (mesodermo somático) y una capa visceral (mesodermo esplácnico). el mesodermo somático permanece adyacente al ectodermo superficial y se continua con la capa del mesodermo extraembrionario que cubre al amnios. CAVIDAD CORPORAL PRIMITIVA : Al casi finalizar la 4ta semana, el celoma intraembrionario se organiza en 3 regiones : cavidad pericárdica localizada en la flexura de la cavidad corporal primitiva en el extremo craneal del embrión. conducto pericárdico-peritoneales y una cavidad peritoneal en las elongaciones laterales del celoma. Hoja somática formara la capa parietal de la membranas serosas de la cavidad pericárdica (pericardio fibroso), Hoja esplácnica formara la capa visceral de las membranas serosas del corazón (pericardio y epicardio)

MESENTERIOS: es una capa doble de peritoneo que comienza como una prolongación del peritoneo visceral que cubre el órgano se origina a partir de las hojas somáticas y visceral del mesodermo lateral. el MESENTERIO VENTRAL desaparece pronto, persisten pronto persisten solamente de en la región caudal del intestino anterior específicamente en el primordio del estómago y la porción proximal del duodeno donde da origen al OMENTO o EPIPLON MENOR que une al estómago y al duodeno con el hígado así como al ligamento falciforme que relacionara al hígado con la pared abdominal ventral.

CIERRE DE LA PAREDE VENTRAL DEL CUERPO: Concluida la gastrulación principio de la cuarta semana inicia el plegamiento o tubulación del embrión el cual consiste en la formación de cuatro pliegues en los bordes del disco embrionario: un pliegue cefálico un pliegue caudal y dos pliegues laterales. Si algunos de los pliegues del disco embrionario no se desarrolla de manera adecuada o no se encuentra en el espacio y tiempo puede dar lugar a defectos de la pared ventral del cuerpo tanto a nivel torácico como abdominal permitiendo la salida de las vísceras desde la cavidad corporal definitivas ya sea a el exterior o hacia el celoma extraembrionario atrapado a nivel del cordón umbilical.

DESARROLLO DEL DIAFRAGMA : es una estructura musculotendinosa en forma de cúpula o domo que separa la cavidad torácica de la abdominal constituyendo el piso convexo de la primera y el techo concavo de la segunda se desarrolla a partir de 4 elementos embrionarios: 1) septo o tabique transversal, 2) membranas

pleuroperitoneales, 3) mesenterio dorsal del esofago (mesoesofago) 4) musculo de la pared corporal lateral. El tabique transversal compuesto por tejido mesodermico, forma el primordio del centro tendinoso o tendon central del diafragma

**CAMBIO POSTURAL E INERVACION :** Durante la cuarta semana el tabique transversal se situa a nivel cervical hacia la sexta semana el diafragma en desarrollo se ubica a nivel de somitas toracicas y para el comienzo de la octava semana se localiza a nivel de la primera vertebra lumbar el cambio de posicion del diafragma se debe a que la porcion dorsal del embrion incluyendo la columna vertebral crece mas deprisa que la parte ventral. como se ha mencionado durante la cuarta semana el tabique transversal se ubica a nivel cervical en relacion con los somitas cervicales 3 a 5 durante la quinta semana los mioblastos de estas somitas migran hacia el diafragma en desarrollo llevando consigo sus fibras neurales, que daran origen a los nervios frenicos.