



**Mi Universidad**

**DESARROLLO DE CARA Y  
CUELLO**

*Blanca Janeth Castellanos Sánchez.*

*Biología del desarrollo.*

*Dr. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura en Medicina Humana.*

*Primer Semestre., grupo C*

*Comitán de Domínguez Chiapas, a 21 de octubre de 2024.*

# CAP 16

## DESARROLLO DE CARA Y CUELLO

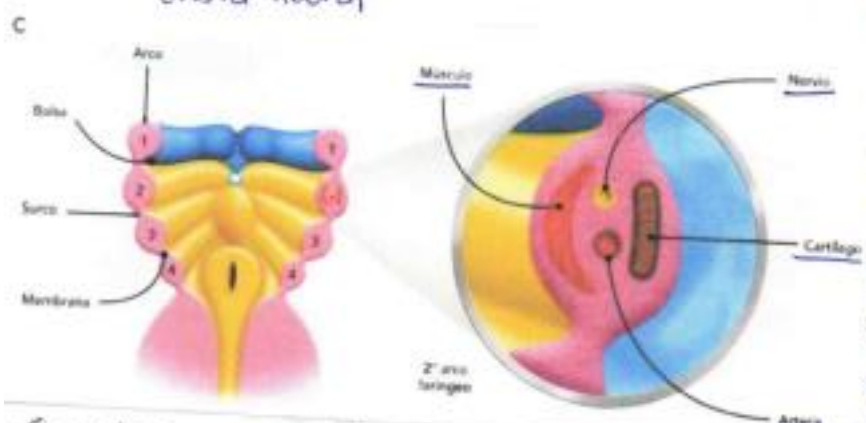
la región cervical da origen al cuello del embrión

**APARATO FARINGEO:** Formado por 5 arcos faríngeos y 4 surcos, bolsos o membranas faríngeas, van apareciendo en pares en sucesión cephalocaudal a partir de la 4ª semana. Participan en la formación de estructuras de la cara y del cuello y está constituido por mesodermo y células de la cresta neural.

### ARCOS FARINGEOS: (4ª semana)

- Resultado de la llegada de las células de las crestas neural cranial y dan origen a la cabeza y cuello. cada arco faríngeo tiene: un núcleo de mesénquima recubierto por ectodermo y endodermo y células de la cresta neural.

Primer par o arco mandibular: (23±1)  
forma 2 prominencias a los lados del estomodeo: Proceso muscular y mandibular (desarrolla el esqueleto óseo, del tercio medio e inferior de la cara y de los tejidos blandos de estas porciones).



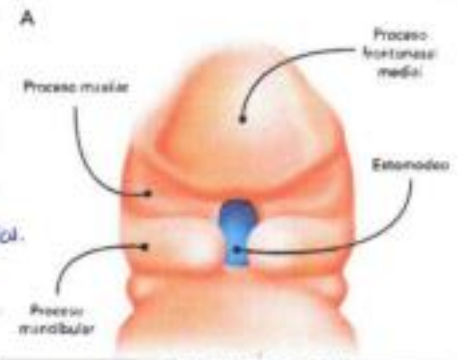
Segundo par, o arco hioideo: (24±1 día)  
Contribuye a la formación del hueso hioideo.

### DERIVADOS VASCULARES (arcos aórticos)

En el mesénquima de cada uno de los arcos faríngeos se encuentran una arteria, la cual emerge del surco cefalopulmonar y termina en alguna de las aortas dorsales.

Primer par de arcos aórticos (arco mandibular):  
(22±1 días) y 30-4 días después han desaparecido casi totalmente y la porción que persiste da origen a la arteria muscular.

Segundo par de arcos aórticos:  
(22±1 días) las porciones que persisten dan formación a las arterias hioideas y estepaloides.



### DERIVADOS ÓSEOS Y CARTILAGINOSOS

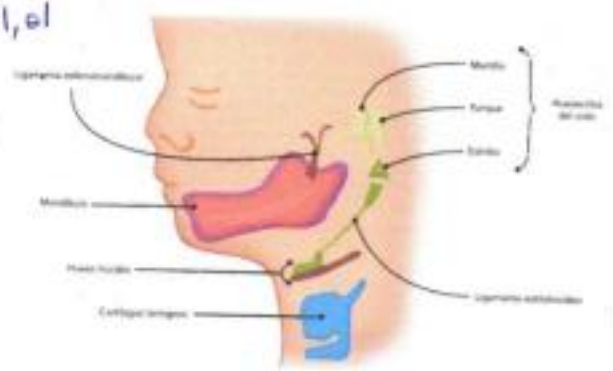
El mesénquima del primer par de A.F. en su proceso muscular da origen a las maxilas, cigomáticas y porción exomaxila de las huesos temporales. En su proceso mandibular en ambos lados formará juntos la mandíbula.

Cartilago del primer arco:  
(cartilago de Meckel) da origen al martillo y al yunque, el ligamento anterior del martillo, el ligamento esfenomandibular y el primordio de la mandíbula.

Cartilago del segundo arco:  
(cartilago de Reichert) da origen al estribo, el proceso estiboides del temporal, el ligamento estibohioideo y la parte superior del hueso hioideo.

### DERIVADOS MUSCULARES:

Del botón muscular de cada uno de los arcos F. se formarán músculos estriales de la cabeza y del cuello.



## NERVIOS DE LOS ARCOS FARINGEOS:

Cada arco F. es inervado por un nervio o por craneal.

Nervio del primer arco faringeo  
(es el 5º por craneal (trigemino))

Que inerva la piel de la cara, es el nervio sensorial principal de la cabeza y cuello y representa el nervio motor de los músculos de la masticación.

Nervio del segundo arco;  
(es el VII por craneal (facial))

Nervio del tercer arco  
(es el IX por (glosotúngueo))

Músculos de la lengua y laringe.

Nervio del 4º o 6º arco  
(son inervados por X por craneal (vago));

Inerva músculos de la faringe.

## BOISAS FARINGEAS:

Se desarrollan en pares en el interior de la faringe primitiva quedando cubierta por su endodermo. Hay 4 pares de bolsas bien marcadas y su recubrimiento endodérmico da lugar a órganos importantes de la cabeza y cuello.

- 1 Primera bolsa: Se forma la cavidad timpánica, el oído medio, la tuba auditiva y parte de la membrana timpánica.
- 2 Segunda bolsa: las amígdalas y las fosas y criptas amigdalinas.
- 3 Tercera bolsa: surge la mayor parte del timo (T. III) y los paratiroideos inferiores (P. III).
- 4 Cuarta bolsa: Una pequeña porción del timo (T. IV) y los paratiroideos superiores (P. IV).

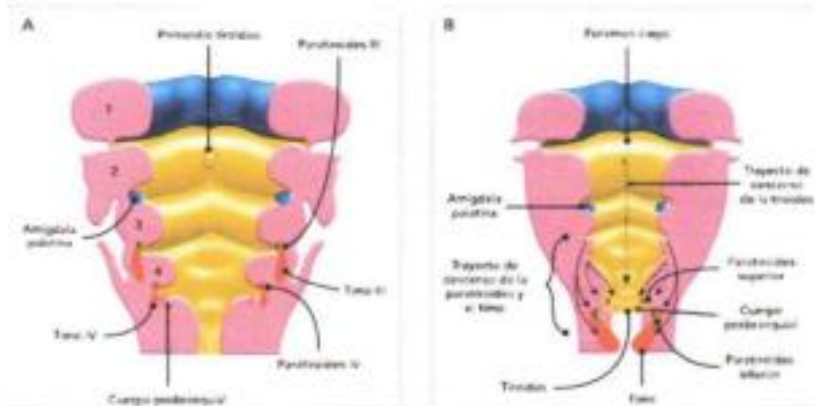
## SURCOS FARINGEOS:

Separan por el exterior a los arcos aórticos se forman 4 surcos de cada lado.

- Primer surco: constituye la estructura adulta, formando el conducto auditivo externo.
- Del segundo al cuarto surco: quedan atravesados por el seno cervical, obliterándose a medida que se desarrolla el cuello (entre 5º y 6º semana).

## MEMBRANAS FARINGEAS:

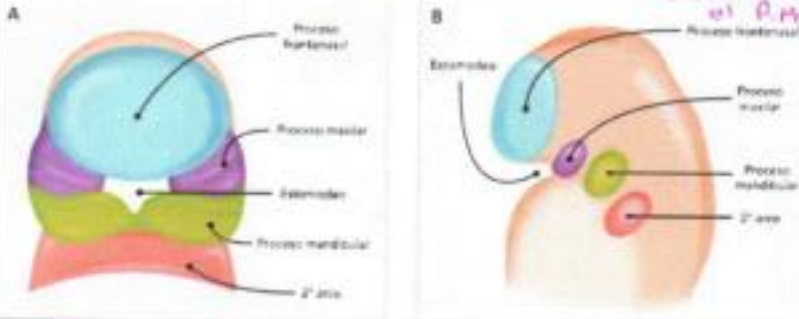
Se sitúan al fondo de los 4 surcos faringeos a cada lado del cuello del embrión.



## FORMACIÓN DE LA CARA:

La morfogenesis facial ocurre entre la 4<sup>ta</sup> y 6<sup>ta</sup> semana, como resultado de 5 procesos faciales: que dependen de la proliferación del mesenquima.

- El proceso frontonasal medial (por arriba del estomodeo)
- los procesos maxilares (2) (al lado del estomodeo)
- los procesos mandibulares (2) (alrededor del estomodeo bajo el P. Maxilar)



La cara forma la superficie anterior de la cabeza, desde la frente hasta el mentón, y de un pabellón auricular al otro. Se organiza alrededor de la boca primitiva o estomodeo.

Lo primero que se forma es la mandíbula y la labio inferior.

En su desarrollo participan el ectodermo superficial, el mesodermo subyacente y las células de la cresta neural craneal.

Las interacciones ectodermicas-mesenquimáticas son claves controlan el desarrollo.

La molécula Sonic Hedgehog (Shh) es el organizador morfogenético de estos procesos.

Los factores de crecimiento de fibroblastos (FGF) regulan el crecimiento de su mesenquima, activando finalmente el gen MSX-1, con la participación del ácido retinoico.

El proceso maxilar contiene células de la cresta neural (proencefalo y mesencefalo). y el proceso mandibular de células del (mesencefalo y del rombencefalo).

En la 4<sup>a</sup> semana se rompe la membrana bucofaríngea por muerte celular fisiológica.

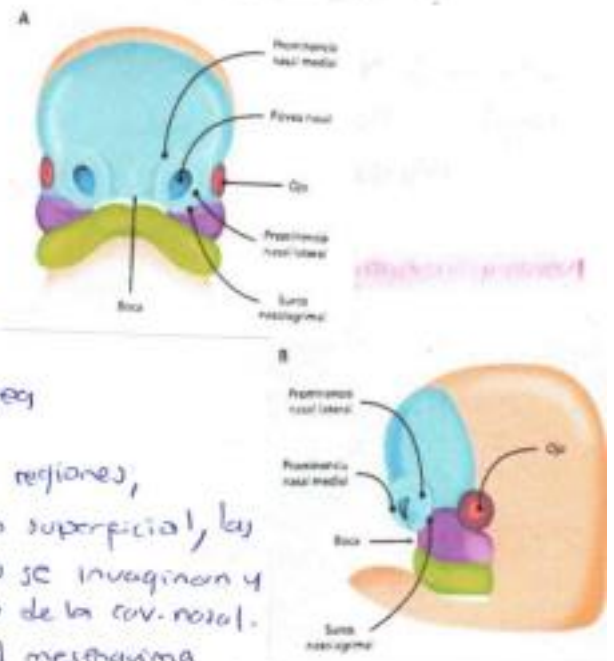
En el proceso nasal se expresa PAX-6 en 2 pequeñas regiones, formando 2 engrosamientos a nivel del ectodermo superficial, las placodas nasales y sean la nariz. Estas placodas se invaginan y eventualmente formando la fovea nasal, primordio de la cav. nasal.

5<sup>ta</sup> semana los foveas nasales se profundizan y el mesenquima produce una elevación en forma de hendidura al rededor de la fovea, la parte medial da lugar a los prominencias nasales mediales y lateral a los prominencias nasales laterales.

5<sup>a</sup> y 6<sup>a</sup> semana se forma el surco nasolagrimal, el cual se extiende desde el anillo interno del ojo en dirección a la boca.

A los bordes del primer surco faríngeo se forman unos pequeños abultamientos, los mentriculos auriculares, estos son 6 de cada lado, 3 sobre el proceso mandibular del primer arco y 3 sobre el segundo arco.

Plac. nasolagrimal → Ectodermo se invagina → forma el conducto salival → conducto nasolagrimal → Surco lagrimal.



\* 7ª semana termina el movimiento medial de los procesos maxilares y nucleos.  
 \* Esta fusión da como resultado: **Formación del segmento intermaxilar, labio y encía superior, formación del Paladar primario, formación de la nariz y los ojos a través de las**

\* El mesenquima formara el tejido muscular, conjuntivo y vascular de gran parte de la cara.

\* 8ª a 10ª semana: concluye el proceso de fusión facial, desarrollo del proencefalo y la región cervical del embrión, ubican su posición definitiva a los ojos y pabellones auriculares, con lo que queda conformada la cara fetal.

**RN:**

- La mandíbula esta formada por 2 mitades unidas en la línea media por una articulación cartilaginosa (sinfisis mandibular).
- Erupción de los dientes

**CAVIDAD NASAL, CAVIDAD BUCAL Y FORMACIÓN DEL PALADAR. (4ª semana)**

**Nariz y cavidad nasal:**

- † La nariz es la primera porción del sistema respiratorio y contiene el sentido del olfato.
- Nariz propiamente dicha
  - Cavidad nasal. (derecha e izquierda) y el tabique nasal.

**Nariz propiamente dicha:** Parte visible que sobresale de la cara.

**Cavidad nasal:** Separadas por el tabique nasal dividiendolas en (derecha e izquierda).

**Tabique nasal:** tiene una parte ósea y una cartilaginosa, (ósea → formada lamina perpendicular del etmoides y el vomer) (cartilaginosa → la conforma el cartilago del tabique, que es blando y móvil).

**ALTERACIONES FACIALES**

- **FISURAS FACIALES:** Falta de continuidad anatómica de las estructuras de la cara.  
 - labio y paladar hendido.

(Cx) - **labio hendido:** Falta de continuidad del labio superior, mas frecuente 1 de cada mil RN V.

(nota) - **Paladar hendido:** Defecto del paladar que permite la comunicación anormal entre la cavidad nasal y la cavidad bucal. 1 de cada 2500 RN vivos.

- **Labio y paladar hendido:** Se cromosómicas, como la trisomia 13 y 18 y agentes teratogénicos como anticonvulsivantes.
- **Hendidura Facial oblicua:** Poco frecuente, hendidura que se extiende desde el labio superior hasta la comisura interna del ojo.
- **Hendidura facial lateral (macrostomia):** fisura facial rara, boca grande en uno o ambos lados.
- **Holoprosencefalia:** Defecto secundario a un problema de desarrollo del proencefalo, afecta la formación de ojos, nariz y boca.
- **Displasia frontonasal:** Patología por exceso de tejido mesenquimático del proceso frontonasal medial. (ojos muy separados entre si), (Nariz nasal ancho).
- **Micrognatia:** Defecto por presencia de una mandíbula pequeña.
- **Agnatia:** Ausencia de mandíbula, (orejas implantadas bajas).
- **Alteraciones linguales:** Quistes o fistulas linguales, macroglosia (lengua grande), microglosia (lengua bifida o hendida).

## CAVIDAD BUCAL:

- † Anatómicamente la cavidad bucal o boca está formada por 2 partes:
  - El vestibulo bucal
  - Cavidad bucal propiamente dicha.

**El vestibulo bucal:** Espacio situado entre los dientes y las encías por un lado y los labios y mejillas por el otro, se comunican al exterior por la hendidura o abertura bucal.

### Cavidad bucal propiamente dicha:

Espacio entre las arcadas dentales superior e inferior, en su interior se aloja la lengua, lateralmente las arcas dentales, techo (Paladar), hacia atrás la orofaringe.

\* **Los labios:** son musculofibras móviles, cubiertos por piel e interno por mucosa.

\* **La lengua:** Órgano muscular móvil.

## FORMACIÓN DE LA LENGUA

(finis de la 4ª sem)

† Se encuentra en la cavidad bucal y parte de la orofaringe:

- la raíz
- cuerpo
- un vertice.

**RAÍZ:** Está fijada entre la mandíbula y el hueso hioides (tercio posterior).

**CUERPO:** Entre la raíz y el cono (los 2 tercios anteriores de la lengua)

**VERTICE O PUNTA:** Extremo anterior de la lengua.

## FORMACIÓN DEL PALADAR.

† Forma el techo de la boca, y el piso de las cavidades nasales, separa la cav. bucal - cav. nasal - nasofaringe.

- Paladar duro
- Paladar blando

**Paladar duro:** conforma los 2 tercios anteriores tiene forma de bóveda y formado por los procesos palatinos de los maxilares.

**Paladar blando:** conforma el tercio posterior del paladar, carece de esqueleto óseo y es móvil.

## GLANDULAS DEL CUELLO

Las glándulas tiroideas se desarrollan a partir del ectodermo del piso de la faringe primitiva, hasta alcanzar el cuello (posición definitiva).

- † En la porción ventral del cuello se encuentran 2 glándulas endocrinas para el funcionamiento del organismo.
  - Glándulas tiroideas
  - Glándulas paratiroideas
  - Linfonodo (El timo).

### Glandula tiroidea (4ª sem)

1ª gland. que aparece.

→ Regulada por la hipófisis (TSH) hormona est. de la tiroidea.

- † Localizadas anterior al cuello a nivel de las vértebras C5 a T1, cubiertas por los músculos esternotiroideos y esternohioides.
- † Compuesta por 2 lóbulos (derecho, izquierdo) unidos por el istmo.
- † Por delante de la laringe y traquea.
- † El primordio tiroideo da origen a los lóbulos de la tiroidea, conectados al istmo.
- † Las células parafoliculares o células "C" de la tiroidea, encargadas de secretar la calcitonina (↓ la concentr. de Ca en la sangre)

† Semana 14 y 15 comienza a producir tiroglobulina no yodada, la síntesis de triodotironina (T<sub>3</sub>).

† Los genes involucrados son: factor de transcripción tiroidea TTF-1, TTF-2, PAX-8.

† Sus células se originan en el ectodermo.

† Las hormonas tiroideas son indispensables para el buen desarrollo físico y mental de los organismos (pavoron debus) como retraso mental.

## Glandula paratiroides y timo

Son 4: (2 gland superiores y 2 inferiores).

- Pequeñas
- Aplomadas
- Ovoides

† localizada en la parte posterior de la G. tiroides.

† Compuestas por una capsula y tabiques de tejido conectivo denso y un parenquima de células oxifílicas, principales y adiposas.

El timo: Órgano linfático, localizado inferior al cuello y anterior al mediastino superior.

† formado por 2 lobulos por detrás del manubrio del esternon y delante del pericardio fibroso

† Su papel es en el desarrollo y mantenimiento del sistema inmunitario

## ALTERACIONES CONGENITAS DE LAS GLÁNDULAS DEL CUELLO

- Hipotiroidismo congénito: 1 de cada 2500 EN-VIVOS, ausencia de la tiroides o alteración en su histogénesis.

- Tejido ectópico tiroideo o tiroides accesorias =

† carece de importancia clínica o funcional.

† Puede encontrarse tejido tiroideo ectópico en cualquier punto de camino del conducto tiroglaso.

- Tejido ectópico de las glándulas paratiroides.

- Tejido ectópico del Timo:

- síndrome de microdelección 22q11.2.



**Mi Universidad**

**DESARROLLO DEL SISTEMA  
ESQUELETICO**

*Blanca Janeth Castellanos Sánchez.*

*Biología del desarrollo.*

*Dr. Roberto Javier Ruiz Ballinas.*

*Licenciatura en Medicina Humana.*

*Primer Semestre., grupo C*

*Comitán de Domínguez Chiapas, a 05 de noviembre de 2024.*

---



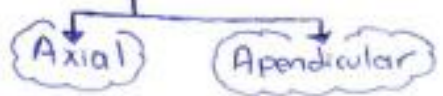
**CAP 17**

**DESARROLLO DEL SISTEMA ESQUELÉTICO**

- Brinda sostén al cuerpo y protección a varios órganos.
- El desarrollo normal de los huesos depende de:
  - † Estimulos genéticos
  - † Factores endocrinos
  - † Ambientales
  - † Alimenticios.



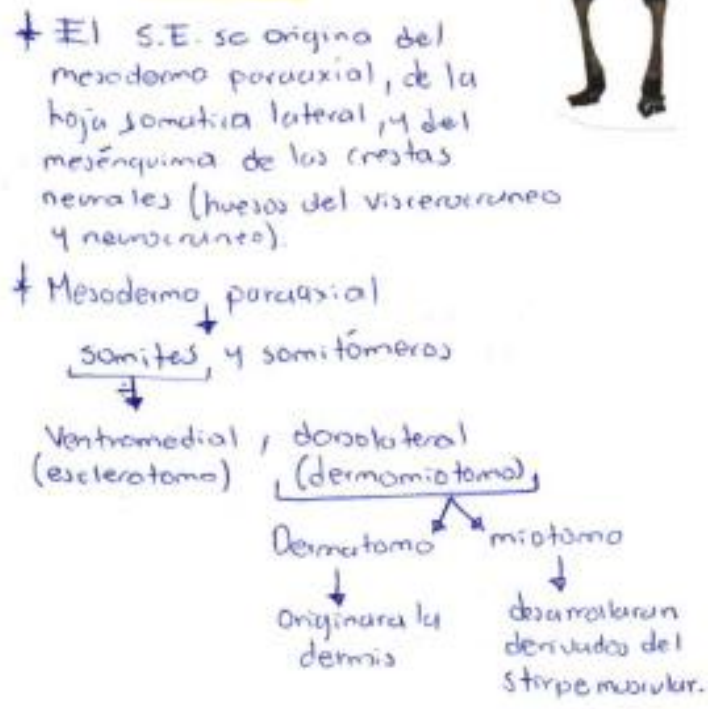
**ESQUELETO:**



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>† Craneo</li> <li>† Columna V.</li> <li>† Costillas</li> <li>† Esternon</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>† Las cinturas escapular (Pectoral)</li> <li>† Pelvica (Pudera)</li> <li>† Miembros sup. e inf.</li> </ul> |
|---|---|

- Células mesenquimatosas:
  - ↳ Origen del hueso.
- Células osteogénicas:
  - ↳ Forman hueso.
  - Debido por la expresión de moléculas como la cadherina N y la N-CAM y por expresión de factores de transcripción como Runx-2 y Sox-9.

**ORIGEN**

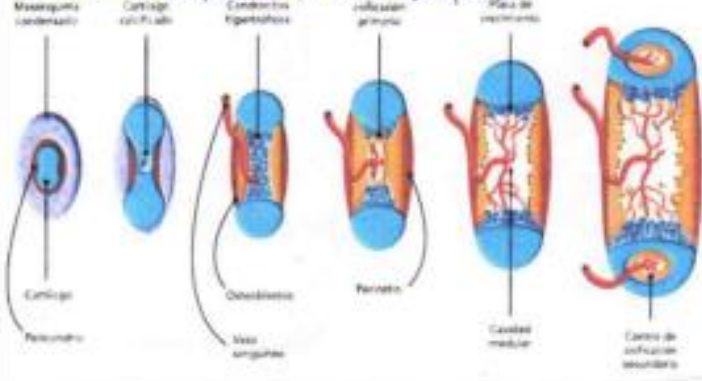


**TIPOS DE OSIFICACIÓN**

(Dependiendo si hay o no una etapa previa de formación de un molde cartilaginoso).

**Endocondral:**

- † Inicia con la condensación del mesenquima.
- † Continúa con la formación de un molde cartilaginoso (condrogenesis); formado por condrocitos, la maduración de estos condrocitos, su hipertrofia y apoptosis.
- † Formación de vasos sanguíneos (vasculogénesis).
- † Recrutamiento de osteoblastos para mineralización y así formar el centro de osificación primaria (diáfisis).



**Intramembranosa:**

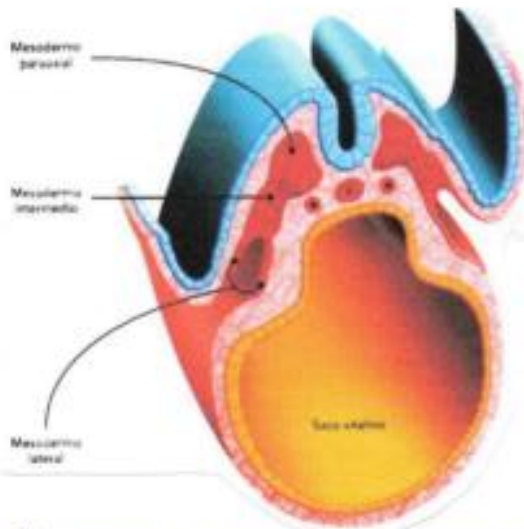
- † Formara la mayoría de huesos planos
- † Las células mesenquimatosas se condensan en osteoblastos, estableciendo un centro de osificación primaria u osteoide.

- † La formación del osteoide vendra seguida de su mineralización (calcificación), incluyendo a los osteoblastos que se convertirán en osteocitos.
- † En el cráneo quedara conformado por dos tablas compactas de tejido óseo, tabla interna y externa y entre ellas habra hueso esponjoso o diplóide, la conjunción de 2 cromosomas.

## SEGMENTACIÓN DEL MESODERMO Y FORMACIÓN DE LOS SOMITES.

↓ Los somitos se originan del mesodermo paraxial y está formado por el miotoma, el dermatoma y el esclerotoma.

↳ Responsable de la formación del esqueleto axial.



↓ Concluida la gastrulación (3<sup>ra</sup> sem) el mesodermo intra-embrionario queda dividido en varias regiones que de la línea media a los bordes laterales se denominan: mesodermo axial o notocorda.

↓ A todo lo largo de la línea media, extendiéndose desde el nodo primitivo hasta la placa pericardal es el mesodermo paraxial.

↓ A ambos lados de la notocorda (mesodermo intermedio y lateral).

↓ En la 4<sup>ta</sup> sem el mesodermo se determina y da origen a 2 capas o laminas - capa somática, y esclerótica.

↓ Da lugar a la somatopleura con el ectodermo.

↓ con el endodermo da lugar a la espluonopleura.

↓ El mesodermo paraxial se segmenta a ambos lados de la notocorda formando conglomerados de células mesenquimáticas (somitómeros), los cuales se van a ocupar sus células en una disposición epitelial y se van a rodear de una lamina basal transformando el somitómero a somita.

- los primeros 7 somitómeros nunca adoptarán la morfología del somite (el tercer par de somite aparece el día 18 ± 1), som 5 hay de 42 - 44 pares.

- El nº de somites sirve para determinar la edad de un embrión.

- Dentro de cada somite aparece una pequeña cavidad llamada miocelo que pronto desaparece.

- los somitos de forma triangular se distinguen 3 regiones:

- Esclerotoma, - miotoma - dermatoma.

↓ (Surgen el esqueleto axial)

↓ Los somites originan la mayor parte del esqueleto axial (huesos de la cabeza, cuello y tronco).

### ESQUELETO AXIAL

Esta constituido por Cráneo, la columna vertebral, costillas y esternon. se forma a partir de células mesenquimáticas de las crestas neurales y del mesodermo.

### CRÁNEO

Se divide en neurocráneo que aloja el encefalo, y en viscero cráneo, que brinda protección y sostén a las estructuras contenidas en la cavidad oral y orbitaria y a una parte de los vías respiratorias altas.

De los diferentes huesos del cráneo algunos se formaron por osificación endocralear, otros por osificación membranosa y otros por ambas.

## NEUROCRÁNEO

- ✦ Osificación endocranial y membranosa
- ✦ La mayor parte de los huesos de la base del cráneo y algunos de la bóveda craneal (esfenoides y etmoides) se forman por osificación endocranial (condrocálea).
- ✦ Por osificación membranosa como el hueso frontal, parietal,
- ✦ Por ambos tipos de osificación como el occipital y temporales.
- ✦ En el RN están separados por suturas y fontanelas.
- ✦ Al nacimiento las fontanelas más evidentes son las anterior o **braquia** de forma romboidal (mide 2.5 a 4 cm) y se cierra entre los 7 y 19 meses de nacim. y posterior o **lambdas** de forma triangular (mide menos de 0.5 cm) y se cierra en la etapa neonatal.

## COLUMNA VERTEBRAL

- Consta de 33 huesos conocidos como vértebras, originados del mesénquima de los somites a lo largo del eje craneocaudal del embrión.
- ✦ Anatómicamente, las vértebras se denominan de acuerdo a su situación en:

- cervicales
- torácicas
- lumbares
- Sacrus
- coccigeas.

✦ Cada vértebra se compone de:

- Un cuerpo vertebral.
- Un arco vertebral.

Formado por la contribución de 2 pares de somites (4 somites en total).

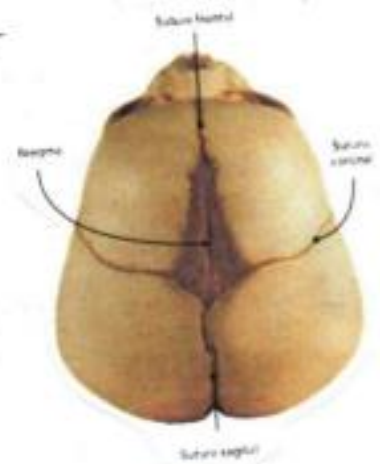
Se originan del ectotoma, inician su migración desde una región más dorsal.

✦ Participan para su formación los genes Pax-9 y Msx-2.

## VISCEROCRÁNEO

- ✦ Se origina del mesénquima, derivado de la cresta neural del primer y 2do arco faríngeo.
- ✦ Primer arco faríngeo: se forman los cartílagos de 2 de los huesucillos del oído: martillo y yunque.
- ✦ Segundo arco: surge el estribo, el proceso estiloideo del temporal y parte de hueso hioideo.
- ✦ También forma la prominencia maxilar y mandibular.
- ✦ el mesénquima se condensa alrededor del cartílago de Meckel para formar la mandíbula.

Surgirá:  
✦ Porción escamosa del temporal y la maxilar y el cigomático.





## BIBLIOGRAFIA

1. Martínez, A.P.G. Embriología Humana y Biología del desarrollo. (2013). *Editorial Medica Panamericana*. (Buenos aires Bogotá).