

DESARROLLO EMBRIONARIO DE CABEZA Y CUELLO

Para su estudio podemos dividir el desarrollo de cabeza en dos porciones: Porción neurocraneana y Porción visceral.

Porción Neurocraneana: Presenta un desarrollo acelerado en las primeras semanas embrionarias. Da origen a las estructuras óseas o de sostén (calota craneal), el sistema nervioso central y los órganos sensoriales de la cabeza (ojos, oídos y porción olfatoria). Deriva del ectodermo (ectomesénquima) y en menor proporción del mesodermo (en porción externa del oído principalmente).

Porción Visceral: Los principales elementos que intervienen en la formación de la porción visceral son los arcos branquiales y sus derivados. Recordemos que los arcos branquiales son 6, pero en el humano el quinto tiene escaso desarrollo y el sexto no aparece.

Para estudiar el desarrollo de la porción de la cara y cuello haremos referencia a los procesos vistos en el desarrollo embrionario general (primera unidad).

ARCOS BRANQUIALES: Presentan un núcleo mesenquimatoso que contiene una barra cartilaginosa, un elemento muscular, una arteria y un nervio craneal específico. Están revestidos por ectodermo por fuera y endodermo por dentro.

La porción externa de cada arco branquial da origen a los siguientes órganos:

- Primer arco: proceso mandibular cartílago de Meckel (que da origen a los huesos del oído medio, ligamento esfenocondilar y sirve de guía para la formación de la mandíbula); proceso maxilar (que formará el maxilar superior)
- Segundo arco: o arco hioideo formará el hueso hioideo (cartílago de Reichert), apófisis estiloides, estribo y porciones adyacentes del cuello.
- Tercer arco: Cuerno mayor del hioideo y parte inferior del cuerpo del hioideo.
- Cuarto, quinto y sexto arcos: Cartílagos laríngeos (tiroides, cricoides, aritenoides, corniculado y cuneiforme)

Entre cada arco el endodermo se evagina formando las bolsas faríngeas. Los órganos que forman las **bolsas faríngeas** son los siguientes:

- Primera bolsa: conducto auditivo externo,
- Segunda bolsa: amígdala palatina
- Tercera y cuarta bolsas: glándulas paratiroides y el timo

LA CARA NARIZ Y BOCA

El desarrollo de la cara está directamente asociada al mesodermo del proceso frontonasal y los arcos branquiales, así como el ectodermo y endodermo que los reviste.

Entre las estructuras primarias que podemos observar en el embrión de 4 a 5 semanas están:

el estomodeo que es el orificio de la boca; el proceso frontonasal y los procesos maxilares y mandibulares del primer arco branquial, que delimitan al estomodeo; las dos fositas olfatorias, que quedan separadas del estomodeo por la membrana buconasal y las bolsas faríngeas.

Los músculos que derivan de cada arco branquial son inervados por nervios propios, por lo que se puede explicar la diferencia de inervación que presenta cada región. A grosso modo la inervación está relacionada de la siguiente manera:

Primer arco branquial inervado por V par (trigémino)
Segundo arco branquial inervado por VII par (facial)
Tercer arco branquial inervado por IX par (glosofaríngeo)
Cuarto, quinto y sexto inervado por X par (vago)

En resumen, la cara queda conformada por el proceso frontonasal y los procesos mandibulares y maxilares que se originan del primer par de arcos branquiales. Los procesos nasomedianos y nasolaterales son porciones del proceso frontonasal que crecen alrededor de las placodas olfatorias y que delimitan la nariz. Estos procesos se aproximan a la parte media de la cara donde se unen y forman el dorso de la nariz, el filtrum (en la parte media del labio superior) y el paladar primario. Estas estructuras reciben el nombre de segmento intermaxilar.

Las mejillas se forman por las partes superiores de los procesos maxilares. El labio superior se forma del proceso maxilar que emite una prolongación en la región interna del filtrum. Los procesos mandibulares generan el labio inferior, el mentón y las partes inferiores de las mejillas.

El mesodermo que forma parte de la estructura de la cara solo da origen a la dermis y tejido subcutáneo, no da origen a los músculos faciales, ya que ellos derivan de los segundos arcos branquiales.

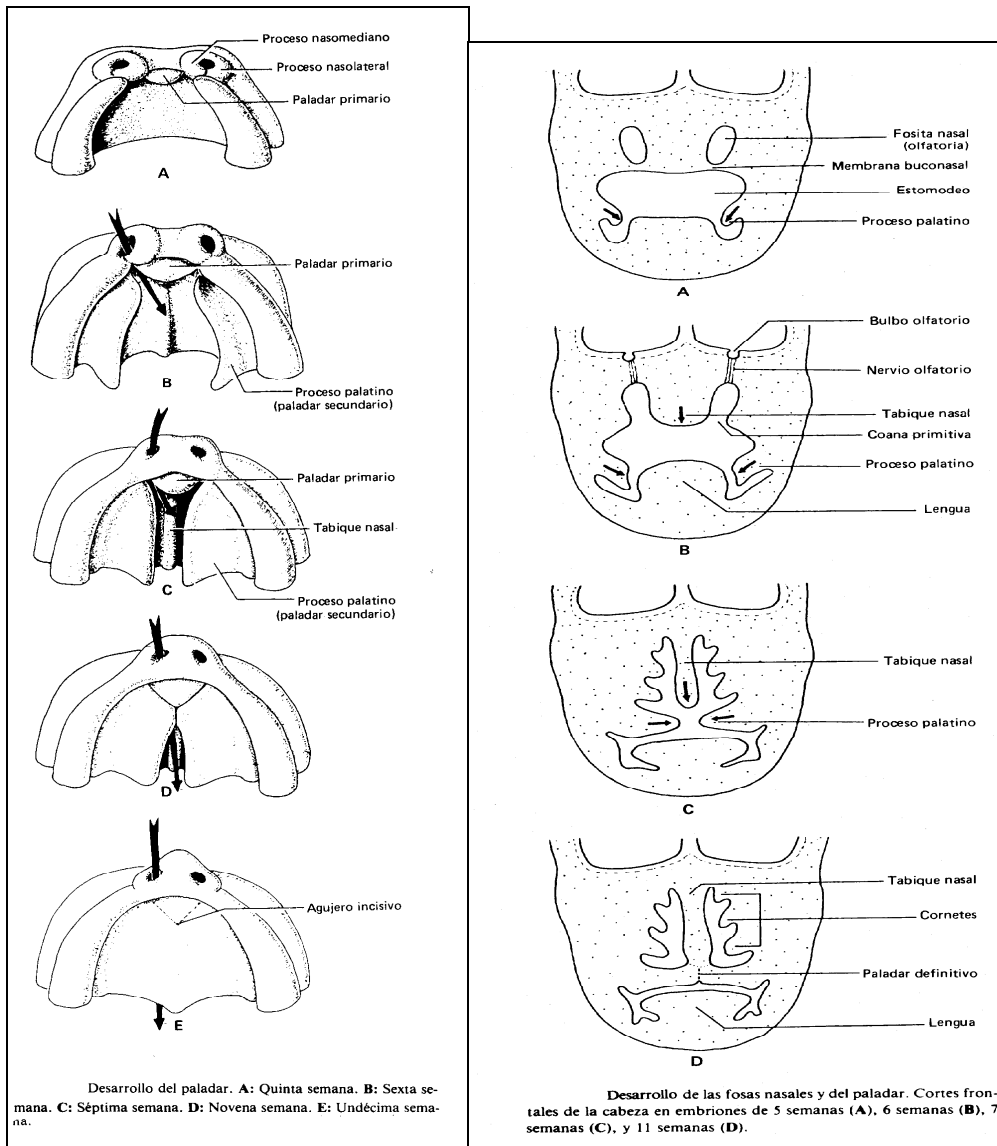
EL CUELLO

Se forma por la desaparición de los surcos branquiales que son absorbidos por una fosa ectodérmica común llamada seno cervical. El arco segundo se fusiona con el sexto al experimentar un crecimiento mayor que los intermedios. Al fusionarse se origina un quiste cervical transitorio que desaparece después de la novena semana del desarrollo. El modelado definitivo es determinado por el crecimiento diferencial de los órganos internos que presentan las demás cavidades (torácica y craneana).

EL PALADAR

Está constituido por el paladar primario y el secundario. El paladar primario es una pequeña lámina triangular que crece en la porción medial de los procesos nasomedianos, cuya base es anterior. El paladar secundario es el que se desarrolla de los procesos palatinos. Son dos placas laterales que poco a poco se unen en el centro. Primero en la porción anterior, uniéndose al paladar primario, y luego en la porción posterior. Esta unión se ve bloqueada al inicio de la formación de la lengua pues esta queda interpuesta en el camino. Luego la lengua baja en el piso de la boca y cede paso para la unión de los paladares secundarios.

En la porción anterior se osifican los paladares primario y secundarios y en la porción posterior no se osifican, dando lugar al paladar blando.



LA NARIZ

Surge por la diferenciación de los procesos nasomedianos y nasolaterales que rodean las placodas olfatorias. Cuando esta placodas migran al interior del mesodermo superior de la región, forman una cavidad que queda separada de la boca por una membrana llamada membrana buconasal. Conforme avanza el desarrollo del embrión, las membranas buconasales desaparecen en su porción posterior y las cavidades se comunican por una abertura llamada coana primitiva. La coana definitiva se forma al fusionarse los paladares secundarios.

Las fosas nasales poco a poco se aproximan a la región media y comprimen el mesodermo que las separa formando así el tabique nasal.

Los cornetes superior, medio e inferior surgen como láminas a partir de las paredes externas de ambas fosas nasales. Los senos paranasales surgen como invaginaciones del epitelio nasal en el espesor de los huesos frontales, maxilares, etmoides y esfenoides.

LA BOCA

Queda formada por el estomodeo y la parte anterior de la faringe. En la cavidad bucal se encuentran las siguientes estructuras que poseen revestimiento del ectodermo

- * Paladar duro
- * Las mejillas
- * Las glándulas parótidas
- * Los labios y encías
- * El esmalte de los dientes

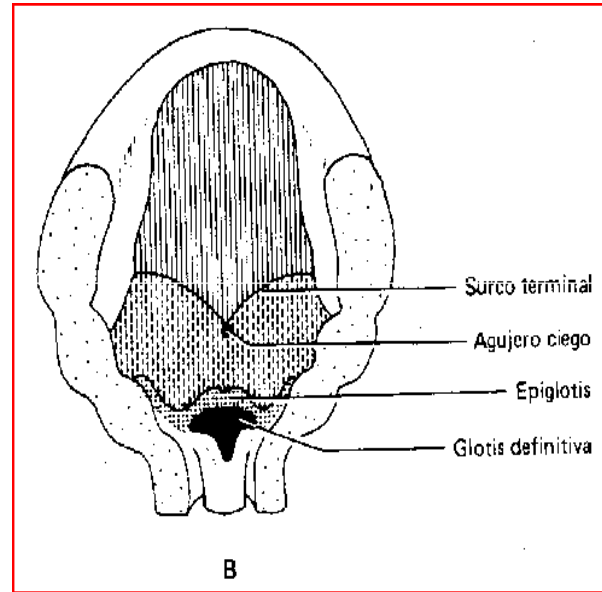
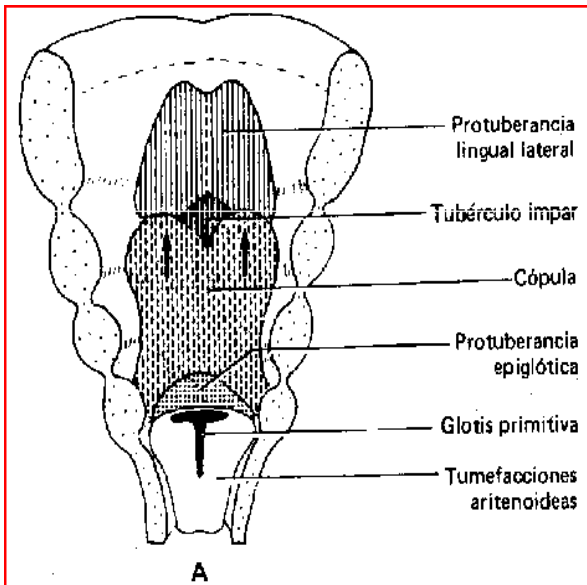
Las estructuras que poseen revestimiento del endodermo podemos encontrar:

- * El paladar blando
- * La lengua
- * El piso de la boca
- * El parénquima de las glándulas submaxilares y sublinguales

Los labios aparecen por el engrosamiento del mesodermo en el borde más externo de los procesos nasomedianos y maxilares. De la misma manera aparece la cresta gingival en el lado interno de los labios. Esta cresta queda ubicada justo en el límite entre el ectodermo del estomodeo y el endodermo de la faringe primitiva.

LA LENGUA

Durante la cuarta semana los esbozos linguales están formados por las dos protuberancias linguales laterales, el tubérculo impar y la eminencia hipobranquial o cópula (que se desarrolla a partir de los arcos 2do, 3ro y 4to). Las dos primeras estructuras se unen entre sí para dar origen a los 2/3 anteriores de la lengua, quedando el tercio posterior formado por la cópula. El límite de estas regiones se ve marcado por la "V" lingual, en cuyo vértice se encuentra el agujero ciego (orificio que deja la glándula tiroidea al formarse de este sector y luego migrar hacia abajo).



Dado que los orígenes de la lengua son varios, así es la inervación que reciben. La parte anterior está inervada por el trigémino y la posterior por el glosofaríngeo y el vago. Los botones gustativos reciben además inervación del facial en la porción anterior y del glosofaríngeo y vago en la posterior, aunque el glosofaríngeo cruza parte del límite de la "V" lingual que diferencia la porción anterior de la posterior.

La lengua está separada en sus dos tercios anteriores del piso de la boca por una proliferación endodérmica que genera una membrana entre el piso y la lengua, que luego se reabsorbe quedando únicamente el frenillo como vestigio.

LAS GLANDULAS SALIVARES

Poseen diferente origen, a pesar de esto se originan de manera similar por invaginación del epitelio. Esta invaginación al mesodermo se ramifica y forma los acinos secretorios que quedan rodeados de mesodermo y se capsulan.

LOS DIENTES

Los dientes se hallan incluidos en receptáculos óseos llamados alvéolos, en cuyas paredes se fijan por medio de un tejido conectivo denso que reciben el nombre de ligamento periodontal. La porción localizada en el interior del alvéolo se llama raíz; la porción visible se llama corona.

El eje de cada pieza dentaria está formado por la pulpa, que es un conducto ocupado por tejido conectivo laxo por el cual transitan los vasos y nervios del diente. Alrededor de la pulpa existe un tejido conectivo calcificado conocido como dentina. La dentina de la corona está cubierta por una sustancia muy dura llamada esmalte, mientras que la raíz se rodea de un tejido óseo especial llamado cemento. El ligamento periodóntico se extiende desde el cemento hasta el hueso del alvéolo. El límite entre el esmalte y el cemento es el cuello del diente.

Existen dos tipos de denticiones: la primera por los dientes deciduos o de leche (20 en total) y la segunda formada por los dientes definitivos o permanentes (32 en total).

Los dientes se desarrollan a partir del ectodermo (el esmalte) y mesodermo (la dentina, pulpa y cemento).

Los primeros esbozos se desarrollan en las láminas dentales (del ectodermo) que se engrosan e invaden el mesodermo subyacente, en las crestas gingivales. Esta invasión forma unos pequeños brotes esféricos o yemas dentales, que se siguen adentrando en el mesodermo. Estas yemas se invaginan adquiriendo forma de copa en la que el centro está formado de mesodermo que forma la papila. Las paredes externa e interna de la copa se denominan epitelio dental externo y epitelio dental interno. Entre ambas pronto se desarrolla un tejido laxo llamado retículo estelar o retículo del esmalte.

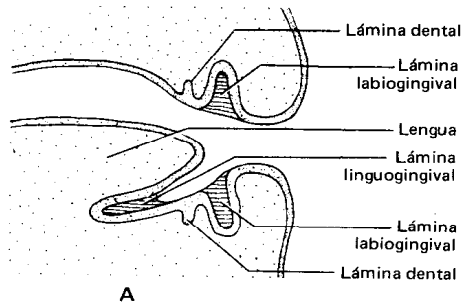
Antes de que la lámina dental involucre entre las yemas dentarias, surgen en su cara interna los brotes de las yemas dentarias definitivas.

En el diente, las células de la papila, adyacentes al epitelio dental interno se convierten en odontoblastos (origen del ectomesenquima). Estos desarrollan la dentina de la corona, que al ocupar más espacio reduce el tamaño de la papila convirtiéndola en pulpa.

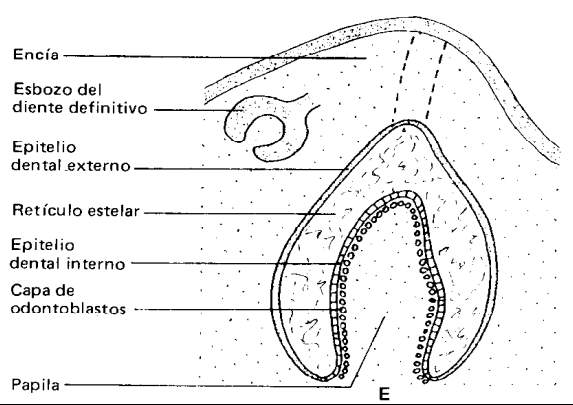
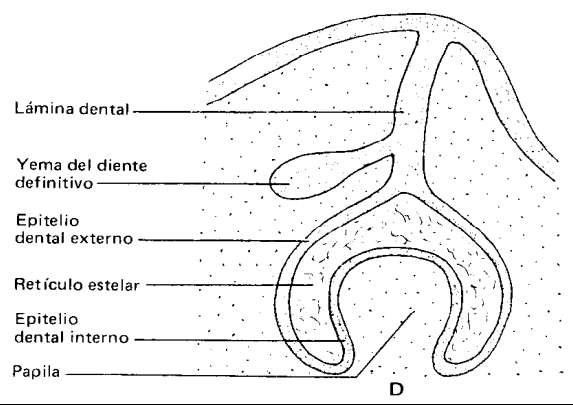
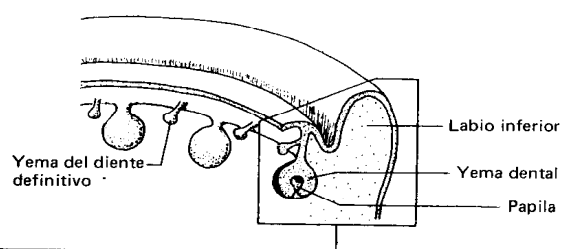
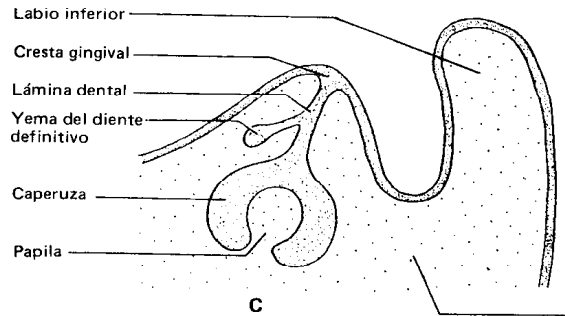
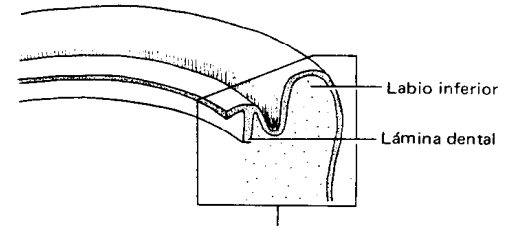
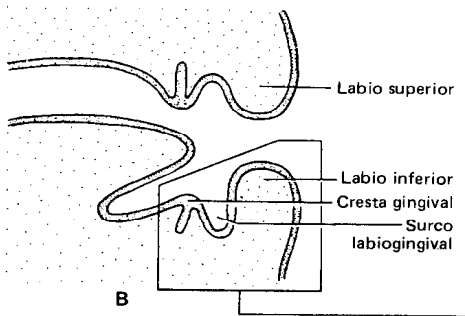
Las células del epitelio dental interno se diferencian en ameloblastos que producen el esmalte en la parte externa del diente. Al aumentar el esmalte por los ameloblastos, son desplazados hacia el epitelio dental externo. Los ameloblastos y el epitelio externo forman la cutícula del esmalte.

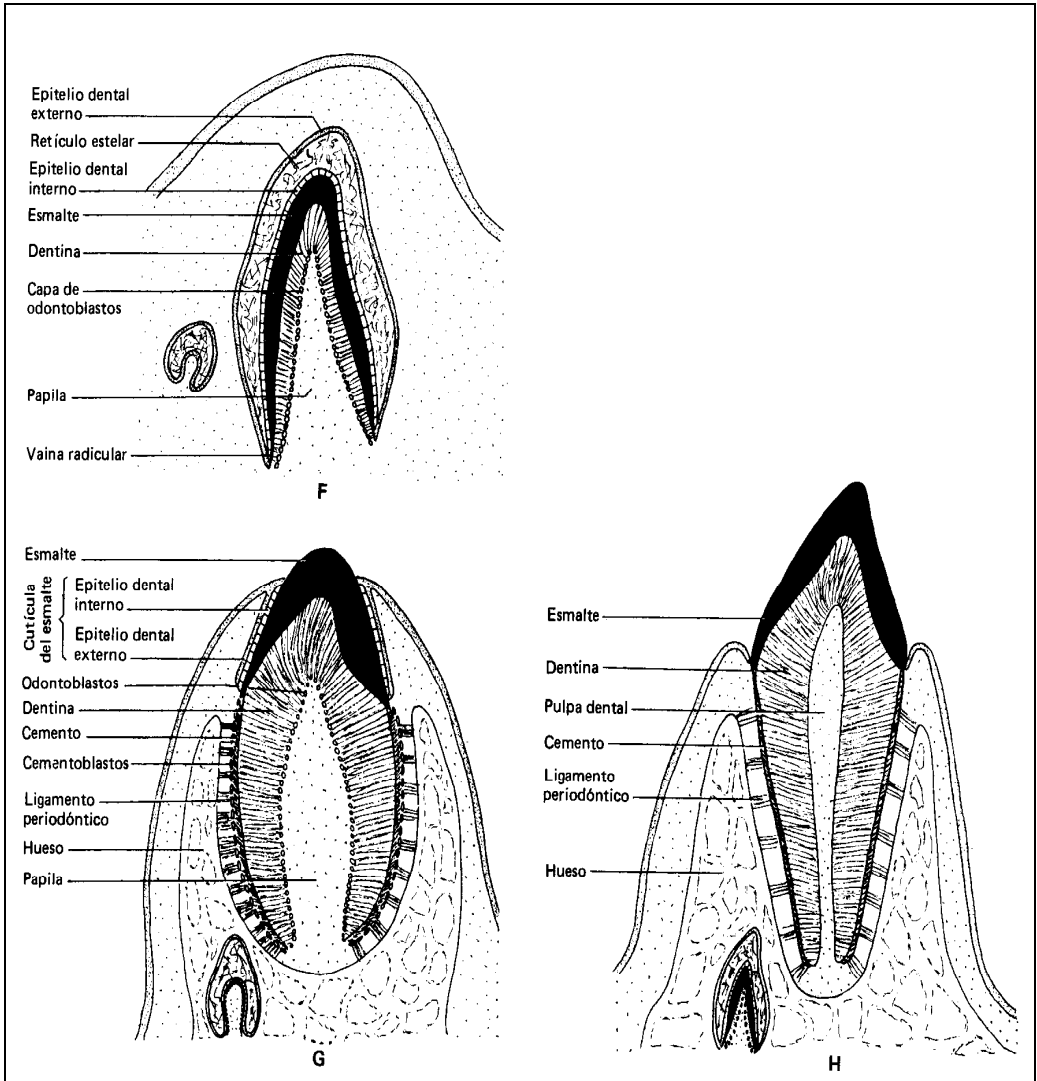
La raíz del diente se forma de último, con la prolongación de la región donde se unen los epitelios dentales externo e interno. Este crecimiento forma la vaina radicular (de la raíz) en cuya capa interna aparecen nuevos odontoblastos que elaboran dentina.

Sobre la superficie externa de la vaina radicular aparecen los cementoblastos (del mesodermo) que forman un cemento especial (tejido óseo especializado) en toda la vaina radicular. Entre éstos y el alvéolo se desarrolla el ligamento periodontal. A medida que la raíz crece, empuja a la corona hasta hacerla aparecer en la superficie de la encía. Los dientes deciduales aparecen entre los 6 meses y los 2 años, y los permanentes o definitivos entre los 5 y 7 años.



Desarrollo de los dientes temporarios y definitivos.





Correlación entre los sistemas cronológicos utilizados en embriología humana (semana 1 a 8)

Sem.	Día	Long.	Somitas	Estadio Carnegie	Acontecimientos relevantes
1	1	0.1–0.15		1	Fecundación
	1.5 – 3	0.1–0.2		2	Primeras segmentaciones hasta mórula
	4	0.1–0.2		3	Blastocisto libre en cavidad uterina
	5 -6	0.1–0.2		4	Anidación del blastocisto y comienzo de la implantación
2	7 – 12	0.1–0.2		5	Implantación completa del blastocisto
	13	0.2		6	Aparición de las primeras vellosidades Desarrollo de la línea primitiva
3	16	0.4		7	Comienza la gastrulación; formación del proceso notocordal
	18	1–1.5		8	Formación de la fosita primitiva; aparición de la placa neural y del surco neural
	20	1.5–2.5	1-3	9	Formación de la eminencia caudal y los primeros somitas; aparición de los neurómeros en las futuras vesículas encefálicas; formación del tubo cardíaco primitivo; empieza el desarrollo de la vascularización en el disco embrionario
4	22	2–3.5	4-12	10	Comienza la fusión de los pliegues neurales; frápida flexión del extremo cefálico del embrión; aparece el primordio pulmonar; formación del miocardio, el corazón comienza a bombear; aparece la placa hepática; comienzan a formarse los dos primeros arcos faríngeos y los surcos ópticos.
	24	2.5-4.5	13-20	11	Las células germinales primordiales comienzan a emigrar desde la pared del saco vitelino; cierre del neuroporo cefálico; rotura de la membrana bucofaríngea; desarrollo de las vesículas ópticas; comienza la formación de la fosa óptica.
	26	3-5	21-29	12	Cierre del neuroporo caudal; aparición del divertículo cístico y de la yema pancreática dorsal; comienza la formación del tabique uorrectal; aparecen los esbozos de las extremidades superiores; formación de los arcos faríngeos
	28	4-6	30 +	13	Comienza la diferenciación de las columnas dorsal y ventral en la capa del manto de la médula espinal y el tronco del encéfalo; comienza la formación del septum primum del corazón; aparece el bazo; aparición de las yemas ureterales; aparición de los esbozos de las extremidades inferiores; aparición de la vesícula óptica y de la placoda del cristalino; aparición de los núcleos motores de los pares craneales.
5	32	5-7		14	Empiezan a brotar los nervios raquídeos; comienzan a formarse las válvulas semilunares cardíacas; aparecen los vasos linfáticos y coronarios; formación de las curvaturas mayor y menor del estómago y del asa intestinal primitiva; comienza a desarrollarse el metanefros; la fosita

					del cristalino se invagina hacia la cúpula óptica; aparece el apéndice endolinfático; comienzan a formarse las vesículas encefálicas secundarias; los hemisferios cerebrales se hacen visibles
	33	7-9		15	Comienzan a formarse las válvulas aurículoventriculares y la cavidad pericárdica definitiva; aparecen los pliegues cloacales y el tubérculo genital; desarrollo de la placa de la mano; formación de la vesícula del cristalino y la invaginación de la fosa crea los procesos nasales medial y laterales; comienzan a formarse los ganglios de los pares craneales sensitivos y parasimpáticos; las neuronas olfatorias primitivas emiten axones hacia el telencéfalo
6	37	8-11		16	Comienza a formarse el tabique muscular ventricular; se ocluye la luz del tubo intestinal; empiezan a formarse los cálices mayores renales y el riñón comienza a ascender; aparecen las crestas genitales; formación de la placa del pie en el esbozo de la extremidad inferior; pigmentación de la retina; desarrollo de las prominencias auriculares
	41	11-14		17	Aparecen los primordios de los segmentos broncopulmonares; tabique intermedio cardíaco completo; formación del sistema venoso subcardinal; formación de cálices menores renales; se distinguen los rayos digitales; formación del surco nasolacrimal; comienza la formación del cerebelo; los melanocitos colonizan la epidermis; se forman las láminas dentales
7	44	13-17		18	Comienza la osificación del esqueleto; se inicia la diferenciación de las células de Sertoli en la gónada masculina; aparecen los codos y rayos digitales de los pies; formación del proceso intermaxilar y de los párpados en la cara; expansión del tálamo en el diencefalo; aparecen los pezones y los primeros folículos pilosos.
	47	16-18		19	En el corazón, se fusiona el septum primum con el septum intervedium; rotura de la membrana urogenital; el tronco se alarga y endereza
8	50	18-22		20	El asa intestinal primitiva completa su rotación inicial en sentido contrario al de las agujas del reloj; en el varón, comienza la regresión de los conductos paramesonefríticos y la formación de los conductos deferentes; los miembros superiores se flexionan por los codos.
	52	22-24		21	Cierre de los canales pericardioperitoneales; las manos y los pies se aproximan en la línea media
	54	23-28		22	Continúa el desarrollo de los párpados y los pabellones auriculares
	56	27-31		23	Obliteración de la cavidad coriónica por crecimiento del saco amniótico; se establecen la vena cava superior definitiva y las ramas principales del arco aórtico; recanalización casi total de la luz del tubo intestinal; dientes primitivos en estadio de corona