

163



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ANALISIS ANTROPOMETRICO Y CEFALOMETRICO EN EMBRIONES Y FETOS HUMANOS NORMOFORMADOS DE ENTRE 8-20 SEMANAS DE GESTACION ABORTADOS ESPONTANEAMENTE.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

RICARDO MICHIGAN ITO MEDINA

TUTOR: DRA. SANTA PONCE BRAVO.
COTUTOR: DR. MANUEL ARTEAGA.
ASESOR: DRA. ELIZABETH HALLEY.

*16/1/00
Santa Ponce Bravo*

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2002

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AGRADECIMIENTOS.

A **Dios** que me ha permitido terminar una etapa más en mi vida.

A mis Padres **Takao** y **Virginia** que me han apoyado hasta el último momento y a quienes todo debo después de Dios.

A la **Dra. Santa Ponce** por su inigualable apoyo en lo académico y personal para la realización de este proyecto.

A el **Dr. Manuel Arteaga** por su enorme ayuda para la realización de esta tesis y su gran calidad humana.

A la **Dra. Elizabeth Halley** por su sencillez y su muy valiosa aportación a esta tesis en materia de estadística.

Y a todas aquellas personas que sin su apoyo y ayuda no hubiera sido posible la consumación de esta meta.

La investigación de esta tesis fue realizada en el Departamento de Biología del Desarrollo y Teratogénesis Experimental del Hospital Infantil de México "Federico Gómez". Bajo la dirección del Dr. Manuel Arteaga.

INDICE

	Página
RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES	8
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
4. JUSTIFICACIÓN	24
5. OBJETIVOS	25
5.1 GENERAL	
5.2 ESPECÍFICOS	
6. METODOLOGÍA	27
6.1 MATERIAL Y MÉTODO	28
6.2 ANALISIS CUALITATIVO	28
6.3 ANALISIS CUANTITATIVO	29
6.4 ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA	33
6.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	34
6.6 TIPO DE ESTUDIO	34
6.7 UNIVERSO DE ESTUDIO	34
6.8 UNIDADES DE ESTUDIO	35
6.9 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	35
6.10 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	35
6.11 VARIABLE INDEPENDIENTE	36
6.12 VARIABLE DEPENDIENTE	36
6.13 MATERIALES Y EQUIPO	39
7. RESULTADOS	40
8. DISCUSIÓN	52
9. CONCLUSIONES	55
10. BIBLIOGRAFÍA	57

Resumen

En la actualidad se dispone de muy poca información publicada referente al estudio cuantitativo del desarrollo prenatal del complejo cráneo facial en la etapa prenatal. No existe por lo tanto en la literatura información precisa acerca de los cambios cuantitativos que se llevan a cabo durante el crecimiento, ni la relación y proporción que guardan las estructuras craneofaciales entre sí.

El objetivo de este estudio es el de establecer patrones métricos craneofaciales en productos abortados espontáneamente, normoformados y de raza mestiza, y de esta manera establecer estándares de crecimiento.

Con la realización de este estudio se pretende establecer bases que sirvan como un auxiliar para el diagnóstico precoz de síndromes y malformaciones cráneo faciales congénitas. Además podrá servir como precedente para estudios posteriores sobre el tema, que contribuyan para un conocimiento del crecimiento y desarrollo prenatal mas completo.

La investigación de esta tesis es de tipo descriptivo y transversal, y para su realización se utilizó un grupo de estudio de 130 conceptos normoformados de 8 a 20 semanas de edad morfológica, que se encuentran almacenados en el Departamento de Biología del Desarrollo y Teratogénesis Experimental del Hospital Infantil de México "Federico Gómez". Todos los conceptos se encontraban en perfecto estado físico y de conservación. Cada uno de los conceptos fue medido en los siguientes patrones: Distancias interparietal, intercantal interna, occipito-nasal, occipito-mental, aurículo-nasal, aurículo-mental, nasion-subnasal, nasion-menton, bóveda de cráneo-menton, y ancho nasal. Todas las mediciones fueron analizadas estadísticamente.

Los resultados se presentaron en tablas somatométricas por cada patrón métrico craneofacial. Se Observó una alta correlación entre las medidas, por lo que pueden servir como un indicador confiable del grado de desarrollo prenatal. De igual forma se observó un crecimiento lineal y progresivo en todas los patrones medidos. El mayor incremento de crecimiento se detecta de la semana 9 a la 13.

Como conclusiones de este estudio podemos incluir que los resultados sugieren una alta confiabilidad para el diagnóstico precoz de deformidades congénitas así como de síndromes además pueden servir como auxiliares para determinar edad prenatal.

1. INTRODUCCIÓN

Los patrones métricos faciales y craneales han sido usados siempre para establecer normatividad en los pacientes, el equilibrio y armonía entre estos proporcionan las bases del desarrollo ideal y estética. En la actualidad el registro de estos patrones métricos faciales se abocan principalmente a niños en la fase postnatal, existiendo muy pocos publicados de la etapa prenatal.

Las variables antropométricas dependen de la diversidad genética propia de cada grupo étnico¹, por lo tanto es importante determinar los patrones métricos craneofaciales en la población mestiza de nuestro país ya que los pocos estudios publicados son de origen extranjero.

El registro de patrones normales cefalométricos en productos, en su mayoría fetos, será útil auxiliar en el diagnóstico de diferentes alteraciones del desarrollo así como de aberraciones cromosómicas, tales como hipotelorismo, hipertelorismo, micrognacia, asimetría congénita del esqueleto facial y hendiduras orales y oculares².

El objetivo del estudio, además de lo anterior pretende correlacionar el crecimiento de otras partes del cuerpo fetal con el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial.

2. ANTECEDENTES

En la actualidad son pocos los estudios publicados que describen el análisis descriptivo de los patrones cefalométricos en productos de 8 a 20 semanas de gestación, la mayoría de los estudios publicados presentan tan solo medidas de ciertas partes de la cabeza, y han sido realizados sobre imágenes obtenidas a partir de estudios de ultrasonografía³⁻⁷ lo cual limita la obtención de información confiable en virtud a que las conclusiones están condicionadas a la posición que tiene el feto³⁻⁷.

2.1. Fecundación.

Es bien sabido que el desarrollo humano comienza con la **fecundación** del oocito, y que se entiende por fecundación a la serie de fenómenos moleculares combinados que se inicia entre el contacto de un espermatozoo (Fig. 1) con un oocito secundario, esto termina con la fusión de los núcleos del espermatozoo y el óvulo, y la combinación de los cromosomas maternos y paternos en la metafase de la primera división mitótica del cigoto, un embrión unicelular. Los defectos en cualquier etapa de la secuencia de estos fenómenos causará la muerte del cigoto. Es muy probable que en el proceso de fecundación intervengan moléculas de unión de carbohidratos en la superficie de los gametos mediante el reconocimiento del gameto y la fusión de células⁸.

Hay que tener presente que los espermatozoides al ser depositados en el tracto genital femenino son incapaces de fecundar el ovocito y deben experimentar un cambio: a) el de *capacitación*, que es un periodo de acondicionamiento que en el ser humano dura 7 horas; durante este periodo la membrana plasmática que recubre la región acrosómica elimina una capa de glucoproteína y proteínas plasmáticas seminales; b) *reacción acrosómica* esta se produce después de la unión a la

zona pelúcida y es inducida por las proteínas de la zona. Esta reacción culmina con la liberación de enzimas necesarias para penetrar la zona pelúcida, que incluyen la acrosina y sustancias del tipo de la tripsina⁹.

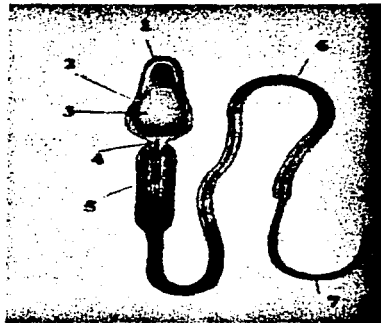


Fig. 1-Espermatozoide

1.Acrosoma, 2.Cabeza, 3.Núcleo, 4.Cuello, 5.Cola, pieza media, 6.Pieza principal, 7.Pieza final.(Imagen tomada de Moore⁸)

2.2. Fases de la fecundación.

- Paso del espermatozoo a través de la corona radiada que rodea la zona pelúcida de un oocito. Aparentemente la *hialuronidasa* liberada por el espermatozoo es la que provoca la dispersión de las células foliculares de la zona radiada del oocito y de la zona pelúcida, aunque no es un hecho indudable (Fig.2).
- Penetración en la zona pelúcida que rodea al oocito. Este paso se da gracias a la acción de enzimas como las *esterasas*, la *acrosina* y la *neuramidasa*. Una vez que ha penetrado un espermatozoo ocurre una *reacción en zona*- un cambio en las propiedades de la zona pelúcida- que la hace impermeable a otros espermatozoos⁸ (Fig. 2).

- Fusión de membranas celulares del oocito y el espermatozoo. La cabeza y cola del espermatozoo penetra en el citoplasma del oocito, quedando su membrana fuera.
- Conclusión de la segunda división meiótica del oocito y formación del pronúcleo femenino. Es a partir de aquí cuando se forma un oocito maduro y un segundo cuerpo polar. Una vez descondensados los cromosomas el núcleo del oocito maduro se conoce como pronúcleo femenino⁸.
- Formación del pronúcleo masculino. Crece el núcleo de la cabeza del espermatozoo para formar el pronúcleo masculino, degenerándose en el proceso la cola. Los pronúcleos duplican durante su crecimiento su ADN-1 (haploide), 2c (dos cromátides).
- Se rompen las membranas entre los pronúcleos, se condensan los cromosomas y se acomodan para una división celular mitótica. Ahora es un cigoto unicelular⁸.

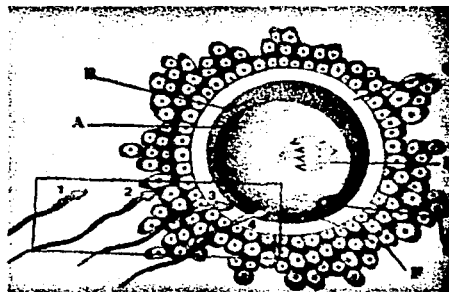


Fig. 2 Diagrama de reacción del acrosoma y penetración.

A. Citoplasma del oocito, B. Espacio perivitelino, C. Zona pelúcida, D. Segunda metafase meiótica, E. Primer cuerpo polar, F. Membrana plasmática del oocito, 1. Espermatozoide en capacitación, 2. Espermatozoo durante reacción de acrosoma, 3. Creación de una vía a través de la zona pelúcida por acción de enzimas que se liberan del acrosoma, 4. espermatozoo después de penetrar en el citoplasma del oocito. (Imagen tomada de Moore⁸)

2.3. Resultados de la fecundación.

La Fecundación:

- Estimula al oocito secundario para que termine la segunda división meiótica.
- Restablece el número normal diploide de cromosomas (46) en el cigoto.
- Da por resultado la variación de la especie humana a través de la combinación de cromosomas maternos y paternos.
- Determina el sexo cromosómico del embrión.
- Causa la activación metabólica del oocito e inicia la segmentación.⁸

2.4. Segmentación del cigoto.

Esta segmentación produce repetidas divisiones mitóticas del cigoto que originan un rápido aumento en el número de células (Fig.3). A las células resultantes de estas divisiones se les llamará **blastómeros**. La división del cigoto en blastómeros se inicia a partir de las 30 horas después de la fecundación. El tamaño de los blastómeros irá en disminución a medida que las divisiones aumentan⁸. Posteriormente, después de la tercera segmentación los blastómeros se compactan y cambian de forma y dan lugar a una pelota compacta de células, a este fenómeno se le conoce como compactación. Tres días después de la fecundación las células del embrión compacto vuelven a compactarse para formar la **mórula** de 16 células⁹.



Fig. 3 Segmentación del cigoto.

Etapa de dos células, 1. Cuerpo polar, 2. Zona pelúcida, 3. Blastómero. (Imagen tomada de Moore⁸)

2.5. Formación del blastocisto.

Al poco tiempo de la formación de la mórula en el útero, entre los blastómeros centrales, aparece una cavidad llena de líquido que se denomina **cavidad del blastocisto** (blastocele); este líquido atraviesa a partir de la zona pelúcida desde la cavidad uterina. Conforme el líquido entra en mayor cantidad en la cavidad del blastocisto los blastómeros se separan en dos partes:

- Una capa de células delgada externa que se llama **trofoblasto** que forma la parte embrionaria de la placenta.
- Un grupo de blastómeros que se localizan en el centro, conocido como **masa de células internas**, que originan el embrión, también se conoce como embrioblasto^{8,9}.

Aproximadamente a los seis días según Moore⁸ y Wendell¹⁰ y ocho según Langman⁹ de la fecundación, el blastocisto se fija en el endotelio endometrial, por lo general cerca de su masa celular interna, que representa el polo embrionario, una vez fijado proliferan dos capas a partir del trofoblasto:

- Una interna de células mononucleadas, el citotrofoblasto (trofoblasto celular).
- Una externa multinucleada sin límites celulares netos, sincitiotrofoblasto (trofoblasto sincitial)⁹.

Aproximadamente a los seis días el blastocisto se habrá insertado en forma superficial en la capa compacta del endometrio y se nutre de los tejidos maternos, todo esto gracias a el sincitiotrofoblasto, que es sumamente invasivo y que se expande con rapidez en la zona adyacente a la masa de células internas, el área conocida como polo embrionario. Todo lo anterior gracias a la producción de enzimas que

erosionan los tejidos maternos, lo que permite una implantación en el endometrio^{8,9}.

2.6. Formación de cavidad amniótica, disco embrionario.

A medida que progresa la implantación del blastocisto aparece una cavidad pequeña en la masa de células interna. Este espacio es el **primordio de la cavidad amniótica**. Al mismo tiempo ocurren cambios en la masa celular interna (embrioblasto) que originan la formación de una capa bilaminar que se denomina disco embrionario⁸ o disco germinativo bilaminar⁹ que consiste en dos capas:

- **Epiblasto.**- Es la más gruesa formada por células cilíndricas alargadas que tienen relación con la cavidad amniótica.
- **Hipoblasto.**- Constituido por células cuboideas, que está en relación con el saco vitelino.

Al mismo tiempo, entre el epiblasto y citotrofoblasto aparece una pequeña cavidad que después se agranda para convertirse en la **cavidad amniótica**. Las células epiblasticas adyacentes al citotrofoblasto se denominan aminoblastos⁹.

Este disco embrionario bilaminar dará origen a estructuras fundamentales, el epiblasto dará origen al **ectodermo del amnios, ectodermo embrionario, estría primitiva**, por otra parte el hipoblasto dará origen al **endodermo del saco primitivo** que después formará el mesodermo extraembrionario⁸ (Fig.4).

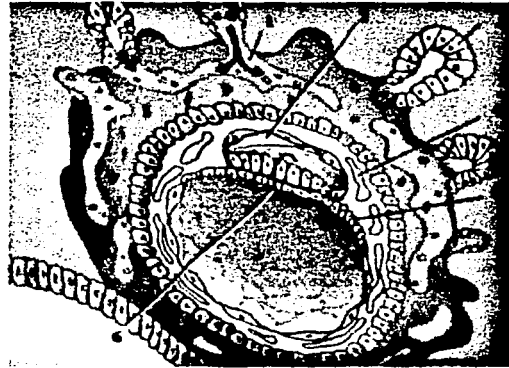


Fig. 4 Blastocisto implantado a los 12 días (corte transversal)

1. Sangre materna, 2. Cavity amniótica, 3. Glándula uterina, 4. Celoma extraembrionario, 5. Recubrimiento endodérmico extraembrionario del saco vitelino, 6. Disco embrionario. (Imágenes tomadas de Moore⁸)

2.7. Gastrulación: formación de las capas germinales.

Así se le llama al proceso mediante el cual el disco embrionario bilaminar se convierte en trilaminar, representa el inicio de la **morfogénesis** (desarrollo de la forma del cuerpo) y es el fenómeno más importante que ocurre durante la tercera semana. La gastrulación inicia con la formación de la estría primitiva en la superficie del epiblasto. La estría primitiva resulta de la proliferación y migración de células del epiblasto hacia el plano medio del disco embrionario. A medida que esta estructura se alarga por la adición de células a su extremo caudal, prolifera su extremo craneal para formar el **nodo primitivo**. Al mismo tiempo, en la estría primitiva se desarrolla un surco primitivo estrecho que se comunica con una pequeña depresión en el nodo primitivo conocida como **fóvea primitiva**. El surco y la fóvea primitiva resultan de la **invaginación** de células epiblasticas⁸. Una vez que las células se han invaginado, algunas de ellas desplazan al hipoblasto, dando lugar al **endodermo** embrionario, mientras que unas se ubican entre el epiblasto y el endodermo que acaba de formarse para construir el mesodermo, las células que quedan en el epiblasto formarán el ectodermo.

Así pues deducimos el hecho de que el epiblasto es el formador del ectodermo, mesodermo y endodermo del embrión⁹.

2.8. Neurulación: Formación y desarrollo del tubo neural.

Este proceso se relaciona con la formación de la placa neural y los pliegues neurales y el cierre de estos para formar el tubo neural. Estos procesos terminan al finalizar la cuarta semana, cuando ocurre el cierre del **neuroporo** caudal. Durante la neurulación el embrión se denomina néurula.

Una vez que ha tenido lugar la inducción, que es un proceso complejo y comprende la estimulación de un tejido en este caso el epiblasto por la notocorda, la lámina alargada, en forma de zapatilla, la placa neural, se extiende gradualmente hacia la línea primitiva, al finalizar la tercera semana los bordes laterales de la placa neural se elevan y forman los pliegues neurales, y la porción media constituye un surco, el **surco neural**. Poco a poco los pliegues se acercan a la línea media, donde se fusionan. Esta fusión comienza en la región del futuro cuello (cuarto somita) y avanza en dirección cefálica y caudal. Como resultado de esta unión se forma el **tubo neural**. En los extremos cefálico y caudal del embrión el tubo queda comunicado con la cavidad amniótica por medio de los neuroporos craneal y caudal.

El proceso de neurulación se ha completado y el sistema nervioso central está representado por una estructura tubular cerrada con una porción caudal estrecha, la *médula espinal*, y una porción cefálica mucho más ancha caracterizada por varias dilataciones, las *vesículas cerebrales*⁹.

2.9. Origen de tejidos y órganos.

- El ectodermo forma la epidermis, los sistemas nerviosos central y periférico y otras estructuras.
- El endodermo origina los recubrimientos epiteliales de los conductos respiratorios y del aparato digestivo, incluyendo las glándulas que desembocan hacia el mismo, y las células glandulares de órganos relacionados como el hígado y el páncreas.
- El mesodermo forma capas musculares lisas, tejido conjuntivo y vasos que riegan tejidos y órganos; también forma la mayor parte del aparato vascular y origina células sanguíneas y médula ósea, esqueleto, músculos estriados y órganos de reproducción y excretorios⁹.

2.10. Embriología de cabeza y cuello.

El desarrollo de la cara se relaciona estrechamente con el de la región total de la cabeza y cuello, e implica una cascada de fenómenos muy integrados que comienza con el embrión temprano y continúan de forma ininterrumpida hasta el final de la fase de crecimiento postnatal. Gran parte de los elementos que constituyen la cara provienen de la cresta neural, que en la cabeza y el cuello es capaz de formar derivados como huesos y cartilagos, a diferencia de la cresta neural del tronco que no posee esta facilidad¹⁰.

Para comprender el desarrollo de la cara es necesario remontar hasta el origen de la cresta neural craneal, y considerar el tipo de impresión que ejerce para especificar el rostro. La siguiente fase en el desarrollo facial consiste en la migración y proliferación de las células de la cresta neural. A medida que realizan su recorrido, las células participan en una serie de interacciones inductivas para la formación del esqueleto¹⁰. Conforme emigra la cresta neural, una segunda migración de cé-

lulas miógenas de los somitómeros abastece a los arcos branquiales de la esencia mesodérmica que por último se transformará en la musculatura branquiométrica. Estas migraciones celulares ocasionan la formación de los arcos branquiales, que al principio se presentan como masas discretas y simples de mesodermo cubierto por ectodermo¹⁰.

2.11. Arcos branquiales o faríngeos

Al inicio de la cuarta semana estos arcos inician su desarrollo, a medida que las células de la cresta neural migran hacia la región futura del cuello y la cabeza. Así hacia el final de la cuarta semana en forma externa se ven cuatro pares de arcos bien definidos, los arcos quinto y sexto son rudimentarios y no se observan en la superficie del embrión. Los arcos están separados entre sí por hendiduras notables que se llaman **surcos branquiales o faríngeos**.

El primer arco faríngeo que a menudo se denomina arco mandibular, contiene el cartílago de **Meckel** y desarrolla dos prominencias:

- La **prominencia maxilar**, mas pequeña, da lugar a los maxilares, el hueso cigomático y la parte escamosa del hueso temporal.
- La **prominencia mandibular**, mas grande, forma la mandíbula.

El segundo arco branquial se llama arco hioideo porque contribuye a la formación del hueso hioides. Este arco contiene el cartílago de **Reichert**. Los siguientes dos arcos caudales al segundo suelen denominarse solo por su numero⁸.

Un arco branquial típico contiene :

- Un **arco aórtico**: una arteria que surge del tronco arterial del corazón primordial y que corre alrededor de la faringe primitiva hacia la aorta dorsal.

- Un *bastón cartilaginoso* que forma el esqueleto del arco.
- Un *componente muscular*, que forma músculos de cabeza y cuello.
- Un *nervio*, que inerva mucosa y músculos que derivan del arco.

El primer arco faríngeo está innervado por el V par, el segundo arco por el VII par, el tercer arco por el IX par y el cuarto arco por el X par.

Estos pares innervarán por lo tanto a las estructuras que de estos arcos se originen⁹.

2.12. Bolsas Faríngeas.

El endodermo de la faringe que recubre las caras internas de los arcos branquiales y que pasa hacia los divertículos en forma de globo se denominan ***bolsas faríngeas***.

Los pares de bolsas se desarrollan en una secuencia cráneo-caudal entre los arcos, de manera que la primera bolsa faríngea se encuentra entre el primer y segundo arco. Solamente cuatro pares de bolsas se definen bien ya que el quinto no existe o bien es rudimentario. El endodermo de las bolsas entra en contacto con el ectodermo de los surcos faríngeos para formar juntas las ***membranas faríngeas o branquiales***.

2.13. Derivados de las bolsas faríngeas.

Primera bolsa.- esta contribuye a la formación de la membrana timpánica (tímpano), la cavidad timpánica, el antro mastoideo y la tuba faringo-timpánica.

Segunda bolsa.-a medida que se desarrolla la amígdala palatina se da origen a la fosa amigdalina y el endodermo de la bolsa forma el epitelio superficial y el recubrimiento de las criptas amigdalinas.

Tercera bolsa.- hacia la sexta semana da origen a las glándulas paratiroides inferiores (paratiroides III) y Timo.

Cuarta bolsa.- hacia la sexta semana forma la glándula paratiroides superior (paratiroides IV)⁹.

2.14. Desarrollo de la cara.

La cara proviene de las prominencias que se ubican alrededor del estomodeo, y estas son :

- o La prominencia frontal única
- o Las prominencias maxilares pares
- o Las prominencias mandibulares pares

Dichas prominencias derivan del primer arco branquial o faríngeo, estas prominencias se producen principalmente por la proliferación de células de **cresta neural** que migran desde la misma hacia los arcos durante la cuarta semana. Estas células de la cresta serán la fuente de los componentes de tejido conjuntivo, que incluyen cartílago, hueso y ligamentos, en las regiones, facial y bucal⁸.

Prominencia Frontal

Esta es una prominencia única que rodea la porción ventral del cerebro anterior, lo que origina vesículas ópticas, que posteriormente formarán los ojos, esta prominencia única formará la frente, la nasal constituye los límites superiores del estomodeo y forma la nariz⁸ (Fig.5).

Prominencias Maxilares

Estas prominencias forman las partes laterales del estomodeo⁸ (Fig. 5).

Prominencias Mandibulares

Estos procesos constituirán la parte caudal del estomodeo.

Todos los procesos mencionados, 5 en total, son los centros de **crecimiento** activo del mesenquima subyacente. En forma principal, el desarrollo facial ocurre entre la cuarta y octava semana de gestación, para cuando este periodo haya terminado el producto tendrá una cara indudablemente humana, las partes faciales se desarrollan durante la etapa fetal. La **mandíbula** y el **labio inferior** son las primeras estructuras faciales en formarse, que son resultado de la fusión de los dos procesos mandibulares.

Para la cuarta semana se desarrollan engrosamientos laterales de forma oval del ectodermo, que se llaman **placodas nasales** (primordios de nariz y cavidades nasales), en las partes ventro-laterales de la prominencia frontonasal. Posteriormente el mesénquima de los bordes de estas placodas prolifera, lo que forma elevaciones en forma de herradura que se llaman **prominencias nasales mediales y laterales**. Como resultado las placodas nasales dan lugar a depresiones llamadas **fóveas nasales**. Estas son los primordios de las narinas y fosas nasales⁸ (Fig. 5).

Paulatinamente la tendencia de las prominencias maxilares será de movimiento medial el cual traerá consigo el correspondiente desplazamiento medial de las prominencias nasales, entre la prominencia maxilar y la nasal lateral se formará una separación en forma de surco que se llama **surco nasolagrimal**.

Hacia el final de la quinta semana los primordios de los pabellones auriculares de los oídos externos comienzan su desarrollo, y será precisamente en el primer surco faríngeo (tres a cada lado) donde se formarán los **montículos auriculares** (tumefacciones mesenquimatosas pequeñas) que son los primordio de la oreja y de los conductos acústicos externos, respectivamente. Al principio estos primordios se encuentran en la región del cuello sin embargo a medida que se desarrolla la mandíbula ascienden a un lado de la cabeza a nivel de los ojos. Hacia el final de la sexta semana el proceso maxilar y el proceso nasal lateral se unen a lo largo de la línea del **surco nasolagrimal**³.

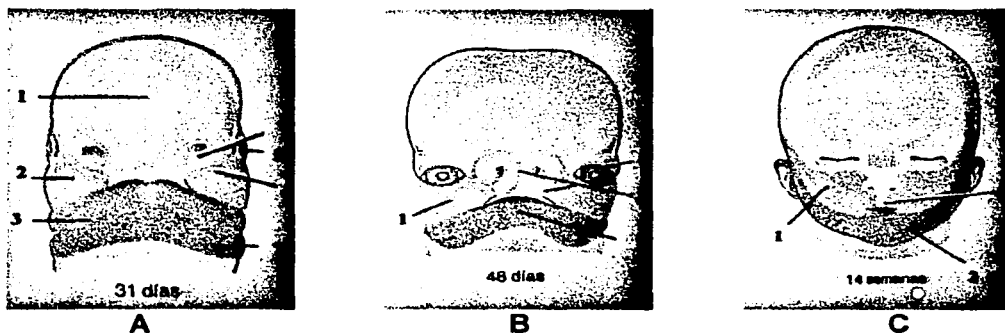


Fig. 5 Diagramas que ilustran tres diferentes etapas de desarrollo de la cara humana.
 A.1 proceso frontonasal, A.2, B.1 y C.1 proceso maxilar, A.3, B.2 y C.2 proceso mandibular, A.4 fôvea nasal, A. 5 ojo, A.6 surco nasolagrimal, A.7 Arco hioideo, B.3 fusión de prominencias nasales mediales con procesos maxilares, B.4 párpado, C.3 Filtrum labial. (Imágenes tomadas de Moore³)

2.15. Aborto Espontáneo.

Por su definición comprendemos que el aborto es la finalización del embarazo por cualquier medio antes de que el feto esté lo suficientemente desarrollado para sobrevivir¹¹. Arteaga, et al¹² mencionan que el aborto espontáneo es una interrupción fortuita de la gestación antes de que el feto sea viable por sí mismo, eso es antes de la 20^a semana de edad, o teniendo un peso menor de 500 gr.

El aborto espontáneo tiene diferentes etiologías, más del 80% de los abortos espontáneos suceden dentro de las primeras 12 semanas de vida, disminuyendo la frecuencia después de estas semanas¹¹. Aproximadamente el 50% de los óvulos fertilizados se pierden espontáneamente, constituyendo la complicación más frecuente en el embarazo¹³. Las anomalías cromosómicas causan por lo menos la mitad de estos abortos tempranos. El riesgo de aborto espontáneo aumenta con la cantidad de embarazos, así como con la edad de la madre y del padre. La frecuencia de abortos reconocidos clínicamente aumenta desde un 12% en mujeres menores de 20 años al 26% en mujeres de más de 40 años. Finalmente, la incidencia del aborto aumenta si una mujer concibe dentro de los tres meses posteriores a un nacimiento de término.

El mecanismo exacto responsable del aborto no siempre es evidente, pero en los meses más tempranos del embarazo la expulsión espontánea del huevo casi es precedida por la muerte del embrión o el feto. Por esta razón, las consideraciones etiológicas del aborto temprano incluyen la determinación, cada vez que sea posible, de la causa de la muerte fetal. En los meses siguientes el feto por lo general no muere *in útero* antes de la expulsión y deben buscarse otras explicaciones para su expulsión¹¹.

Existen factores fetales y maternos para que se produzca un aborto espontáneo, dentro de los fetales, se encuentran el desarrollo anormal del cigoto y anomalías cromosómicas, por parte de los maternos encontramos las infecciones, enferme-

dades debilitantes crónicas, anomalías endocrinas, mala nutrición, uso de drogas y factores ambientales, factores inmunológicos, gametos envejecidos, laparotomía y por último traumatismos físicos¹¹.

2.16. Edad Gestacional.

Como es bien sabido el desarrollo prenatal ha sido clasificado en tres etapas, que son ***pre-embriónica, embriónica y fetal***, de tal manera que en cada una de ellas se puede estimar la edad gestacional de acuerdo con las características morfológicas específicas que presenta el concepto.

La edad gestacional es determinada de manera subjetiva por los gineco-obstetras de acuerdo con las semanas de amenorrea o edad menstrual y es referida por la madre¹². De manera más objetiva la longitud Coronilla-rabadilla⁸ así como el largo del pie y peso pueden proporcionar datos más veraces. En el caso de los conceptos abortados espontáneamente, Arteaga, et al¹² plantean la edad del embrión por sus características cualitativas externas y de manera secundaria considera el tamaño del embrión. En contraste, durante el periodo fetal, las características cuantitativas (métricas), son esenciales para determinar la edad, mientras que sus características cualitativas solo sirven como marco de referencia¹².

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existen pocos estudios que se dediquen al análisis descriptivo de los patrones cefalométricos en productos de 8 a 20 semanas de gestación, la mayoría de los que se encuentran publicados solo presentan medidas de ciertas partes de la cabeza, y los existentes fueron hechos sobre imágenes obtenidas a partir de estudios de ultrasonografía³⁻⁷, lo cual limita la obtención de información ya que estas están condicionadas a la posición que tiene el feto³⁻⁷.

Lo anterior dificulta el establecimiento de los patrones métricos de estructuras que corresponden a la cara y cráneo de productos abortados espontáneamente con edades gestacionales de 8 a 20 semanas normoformados y de raza mestiza.

Justificación

El presente estudio permitirá, en primer lugar, obtener información confiable en cuanto las relaciones que existen entre las estructuras faciales y craneales de una manera más exacta, en razón a que las mediciones que se realizarán directamente sobre la cabeza de los conceptos abortados de manera espontánea y que fueron colectados en un periodo de 10 años en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González"¹².

En segundo lugar, los resultados del estudio podrán constituir **guías diagnósticas** de síndromes, con el establecimiento de patrones métricos normales, reales y directamente proporcionales con la edad gestacional, además de contar con información sobre crecimiento y desarrollo en etapas embrionarias que pueden ser posteriormente correlacionados con estudios sobre el mismo tema en niños.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar los patrones métricos de crecimiento de las estructuras craneofaciales desarrolladas en diferentes semanas de gestación en 130 conceptos que se encuentran almacenados en Departamento de Biología del Desarrollo y Teratogénesis Experimental del Hospital Infantil de México "Federico Gómez".

Objetivos específicos

- a) Determinar los patrones cefalométricos en centímetros y milímetros de los conceptos abortados espontáneamente incluidos en el estudio.

- b) Comparar los patrones morfométricos con los disponibles en la literatura realizados con ultrasonido *in útero*.

METODOLOGÍA

MATERIAL Y MÉTODO

Fueron seleccionados 130 conceptos para el presente estudio que pertenecen al Departamento de Biología del Desarrollo y Teratogénesis Experimental del Hospital Infantil de México "Federico Gómez" y fueron recopilados en un período que comprende los años de 1989 a 1999 en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González". Para el estudio solamente fueron incluidos conceptos normales de 8 a 20 semanas de edad morfológica en excelente estado de conservación, es decir, íntegros, bien hidratados, sin laceraciones ni retracciones, no deformados y sin hematomas ni edemas. No se incluyeron productos con malformaciones externas.

Todos fueron fijados en formol-buffer al 10%. La edad gestacional fue determinada de acuerdo a las tablas de mexicanas de somatometría fetal^{1,14}. Cada uno de ellos fue sometido a dos tipos de análisis: uno analítico cualitativo y otro cuantitativo:

Análisis cualitativo

Se analizaron dimensiones, relaciones y características morfológicas externas de las estructuras faciales y craneales. Se observó la armonía y proporción de los ojos, nariz, mandíbula, pabellones auriculares y cráneo en relación a las demás estructuras de la cabeza y cuerpo. En el caso de los conceptos de 8 a 11 semanas de edad morfológica, se utilizaron pinzas de disección finas y lupa con luz para una mejor manipulación y observación.

Análisis cuantitativo

Para realizar este análisis cuantitativo se usó un calibrador Vernier de plástico con escala de décimas de milímetro. Se determinaron los siguientes valores cuantitativos:

- 1.- Longitud interparietal (DIP): Es la distancia que existe entre la parte mas prominente de la eminencia parietal de un lado al otro (Fig. 6).
- 2.- Distancia intercantal interna (DICI): Se mide del vértice de la comisura interna del ojo derecho al izquierdo(Fig. 7).
- 3.- Distancia trago-vértice nasal (DTVN): distancia entre el vértice de la nariz a el borde anterior del trago(Fig. 8).
- 4.- Distancia trago-menton (DTM): es medida del borde anterior del trago a el borde anterior en la sínfisis mentoneana (Fig. 9).
- 5.- Distancia occípito-nasal (DON): longitud comprendida entre el borde mas prominente de la cara posterior de la cabeza al vértice de la nariz.
- 6.- Distancia occípito-mental (DOM): longitud comprendida entre el borde prominente de la cara posterior de la cabeza al borde más anterior del mentón o sínfisis mentoneana (Fig.10).
- 7.- Distancia nasion-menton (DNM): comprendida entre el nasion y el borde mas inferior del mentón (Fig. 11).
- 8.- Distancia Menton-bóveda de cráneo (DMBC): longitud entre la parte superior del cráneo hasta el borde inferior del mentón (Fig. 12).
- 9.- Distancia nasion-subnasal (DNS): longitud comprendida entre el nasion y el vértice del ángulo naso-labial (Fig. 13).
- 10.- Ancho nasal (AN): longitud entre el borde lateral de las alas nasales.

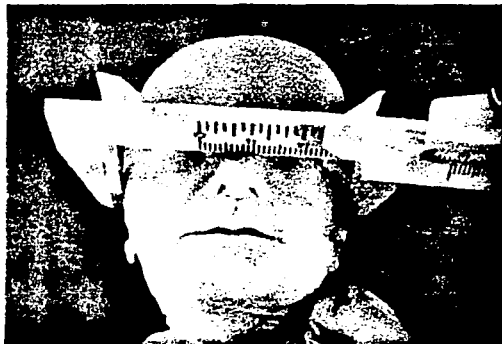


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

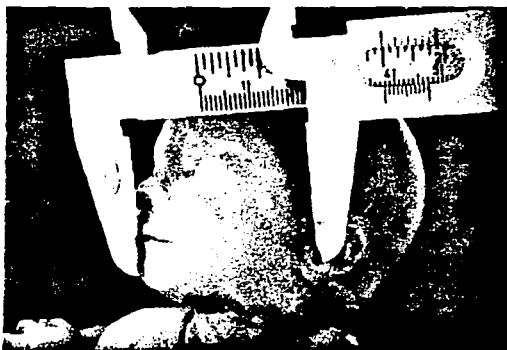


Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

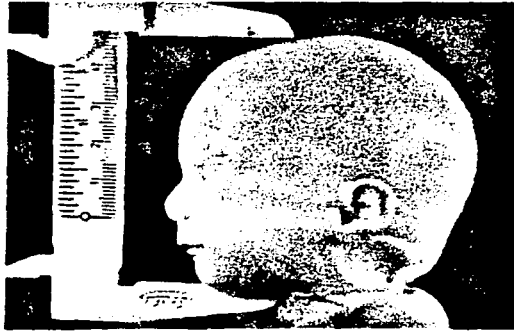


Fig. 12

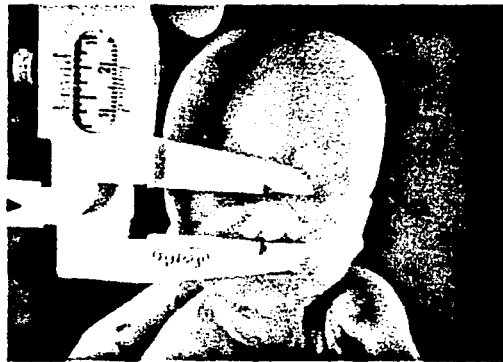


Fig. 13

Estandarización de la técnica

Para evaluar la concordancia intraobservador se empleó el coeficiente de correlación intraclass en 30 conceptos realizándose diferentes mediciones.

Todas las medidas fueron realizadas por el mismo observador. Cada uno de los fetos fue medido tres veces, siendo el promedio de estas últimas el que se vació en la base de datos. Se utilizó un calibrador de plástico Vernier con graduación en décimas de milímetro para medir y registrar los valores correspondientes al diámetro biparietal, distancias: intercantal interna, trago-vértice nasal, trago-menton, occipito-nasal, occipito-mental, nasion-subnasal, nasion-menton, menton-bóveda de cráneo, y ancho nasal.

Solo estandarizamos la técnica en los patrones cefalométricos, que son los que tienen importancia en el estudio.

Una vez que se determinó la técnica de estandarización, se calculó la **variabilidad intraobservador**, mediante el coeficiente de correlación intraclass. Para tal fin se eligieron al azar 30 productos de diferentes edades gestacionales, cada patrón cefalométrico fue medido tres veces en tiempos distintos, siendo los resultados de correlación los siguientes:

Medición	r	p
Distancia interparietal	0.99	>0.0001
Distancia intercantal interna	0.98	>0.0001
Distancia trago-vertice nasal	0.99	>0.0001
Distancia trago-menton	0.99	>0.0001
Distancia occipito-nasal	0.99	>0.0001
Distancia occipito-mental	0.99	>0.0001
Distancia nasion-subnasal	0.98	>0.0001
Distancia de ancho nasal	0.98	>0.0001
Distancia nasion-menton	0.99	>0.0001
Distancia menton-bóveda de cráneo	0.99	>0.0001

Donde r = coeficiente de correlación intraclass y p = significancia.

Con los datos expresados anteriormente se concluyó que el evaluador era consistente y confiable en sus mediciones, por lo que se continuó con la medición del resto de los conceptos.

Análisis Estadístico

Para el determinar si existe correlación entre las variables de estudio se utilizó estadística no paramétrica en razón a que la variable no presentó una distribución normal, por lo tanto se consideró a la mediana como medida de tendencia central y percentiles como medida de dispersión. Para la correlación de los diversos patrones métricos craneofaciales con respecto a la edad gestacional se aplicó R de Spearman.

TIPO DE ESTUDIO

Transversal

Universo de Estudio

768 conceptos de edad morfológica de entre 8 y 20 semanas, provenientes de la Embrio-Fetoteca del Departamento de Biología del Desarrollo y Teratogénesis Experimental del Hospital Infantil de México "Dr. Federico Gómez" – Facultad de Medicina UNAM.

Unidades de Estudio

130 conceptos humanos normoformados de raza mestiza.

Criterios de selección para los fetos

Criterios de inclusión.

- ⇒ Conceptos de ambos sexos obtenidos por aborto espontáneo.
- ⇒ Conceptos de entre 8 y 20 semanas de vida intrauterina.
- ⇒ Conceptos normoformados.
- ⇒ Conceptos en buenas condiciones físicas.

Criterios de exclusión.

- ⇒ Conceptos con malformaciones y defectos de crecimiento.
- ⇒ Conceptos en mal estado de conservación.

Variables

Variable independiente

Edad fetal.

Variable dependiente

Crecimiento armónico.

Medidas cefalométricas.

Edad fetal

Definición Conceptual.

Es el tiempo aproximado que ha transcurrido desde que se produjo la fecundación o fertilización del óvulo hasta la expulsión del feto del claustro materno y es determinado por características cualitativas y cuantitativas.

Definición Operacional.

Se determinará en tiempo aproximado trascurrido desde la fecundación hasta el momento de la muerte fetal. Para determinar la edad es necesaria la evaluación de los diferentes segmentos del feto que incluyen: peso corporal, longitud coronilla-rabadilla, longitud del fémur, longitud de la mano, longitud del pie, perímetro cefálico, perímetro abdominal y diámetro biparietal. Se expresa en semanas terminadas y se clasifican por semanas de gestación.

Escala de medición: Intervalo.

Indicador: Semanas de gestación.

Crecimiento armónico.

Definición Conceptual.

Es el conjunto de pasos sucesivos por los que pasa un organismo con un grado mayor o menor de aumento en el tamaño y forma con adecuada proporción entre sus partes o elementos.

Definición Operacional.

Se determinará por la exploración de las características cualitativas y cuantitativas externas de los diferentes segmentos fetales, debiendo mantener una relación adecuada en la proporción, forma, tamaño, de las estructuras de acuerdo a la edad fetal en la que se encuentre el feto identificándose como presente o ausente

Escala de medición: nominal y dicotómica.

Indicador: crecimiento armónico, crecimiento disarmónico

Patrones cefalométricos.**Definición Conceptual.**

Dimensiones externas de las estructuras craneofaciales.

Definición Operacional.

Será determinada por la medición externa de las distancias entre puntos localizados en diferentes partes de la cabeza y la cara. Se determinará en milímetros.

Escala de medición: cuantitativa continua.

Materiales y equipo

- ⇒ Cámara fotográfica digital Coolpix 990.
- ⇒ Cámara fotográfica Nikon F-3 de 35 mm.
- ⇒ Computadora PC Toshiba.
- ⇒ Impresora de inyección de tinta Hewlett Packard Deskjet 500.
- ⇒ Pinzas de disección finas.
- ⇒ Lupa con luz.
- ⇒ Calibrador Vernier.
- ⇒ Regla graduada en cm.
- ⇒ Cubrebocas (300 unidades).
- ⇒ Diskettes para computadora de 3.5" (3 unidades).
- ⇒ Guantes desechables (100 pares).
- ⇒ Película diapositiva en color Asa 100 de 35 mm.
- ⇒ Película Ilford-PanF50 de 35 mm.
- ⇒ Sales de fosfato.
- ⇒ Software para la computadora (Office, SPSS-10, etc.).

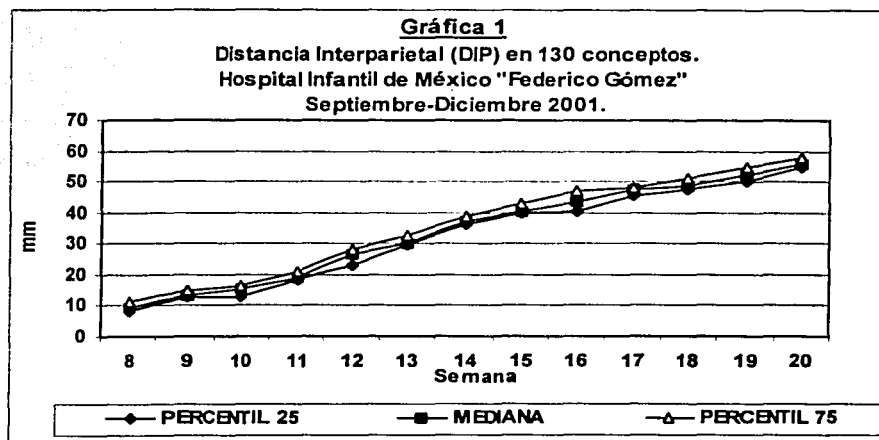
Resultados

Resultados.

Los resultados de cada una de las medidas o patrones cefalométricos, están expresados en tablas y gráficas, que a continuación se presentan:

Tabla 1. Distancia Interparietal (DIP) mm

Semana	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	8.4	9.3	11.3
9	12.6	13.2	15
10	12.9	15.2	16.5
11	18.4	18.9	21
12	23.2	26.8	28.1
13	29.5	30	32.6
14	36.2	37.3	38.7
15	39.6	40.4	42.9
16	40.2	43.3	47.1
17	45.7	47.7	48.2
18	47.4	48.6	51.1
19	50.1	52.3	54.9
20	54.7	55.7	57.5

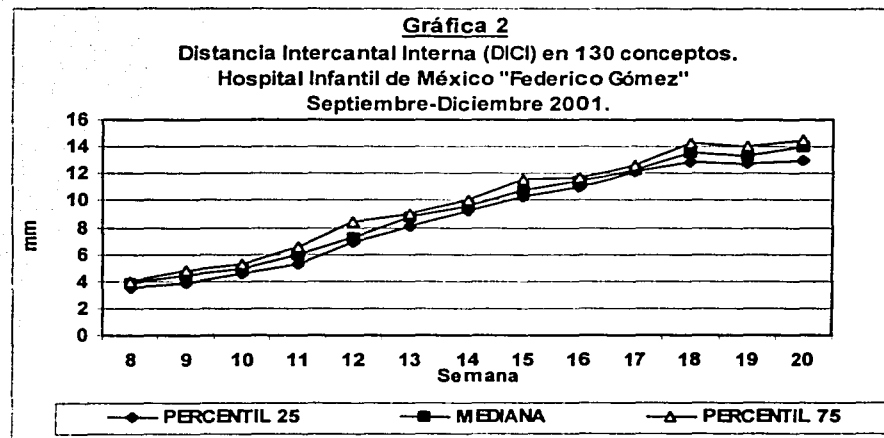


Fuente: Directa

La gráfica demuestra que el **mayor crecimiento** se detecta de la semana 13 a la 14, que el **menor crecimiento** se detecta de la semana 17 a la 18 y que la DIP **augmentó** su tamaño 6 veces desde la semana 8 a la 20, de acuerdo a la mediana. Se observó una **correlación** positiva de esta variable con respecto a la edad ($r= 0.982$)

Tabla 2. Distancia Intercantal Interna (DICI) mm

Semana	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	3.5	3.8	4
9	3.8	4.4	4.8
10	4.6	4.9	5.3
11	5.3	5.9	6.5
12	6.9	7.2	8.4
13	8.1	8.8	9
14	9.2	9.6	10.1
15	10.3	10.7	11.6
16	11	11.5	11.7
17	12.1	12.3	12.6
18	12.9	13.5	14.2
19	12.7	13.3	14.
20	13	14	14.5

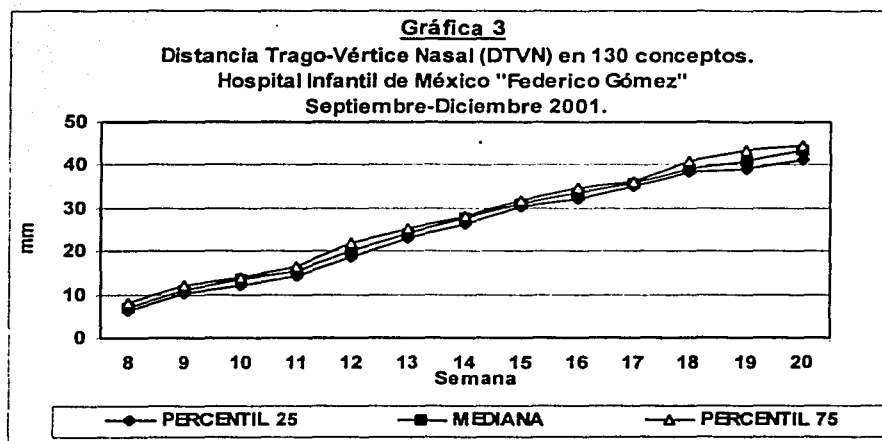


Fuente: Directa

La gráfica demuestra que el **mayor crecimiento** se presentó de la semana 12 a la 13, mientras que el **menor crecimiento** se presentó de la semana 19 a la 20. Los valores de la tabla de acuerdo a la mediana indican que la DICI **aumentó 3.5 veces** su tamaño desde la semana 8 a la 20 determinándose una elevada **correlación** de $r = 0.976$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 3. Distancia Trago-Vértice Nasal (DTVN) mm

Semana	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	6.1	7.1	7.9
9	10.4	10.9	12
10	12.1	13.5	13.7
11	14.4	15.3	16.3
12	18.5	20	21.9
13	23	24.1	25.3
14	26.4	27.6	28
15	30.3	31	31.7
16	32	33.6	34.6
17	35.1	35.7	36
18	38.2	38.9	40.7
19	39.2	40.9	43.4
20	41.1	43.6	44.4

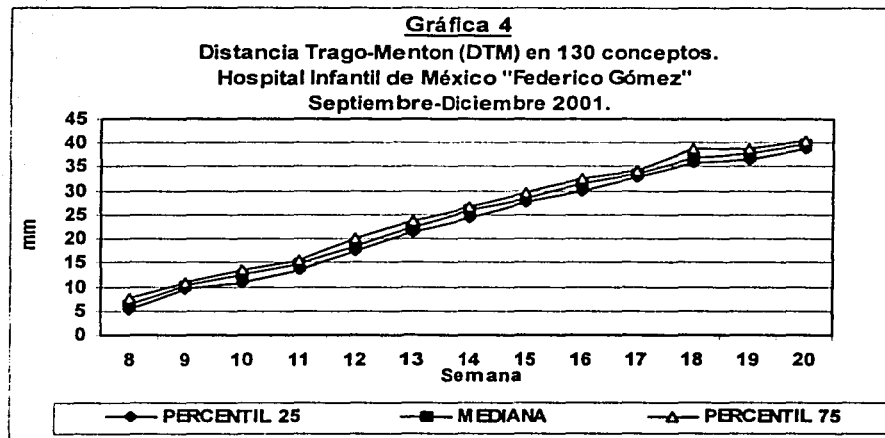


Fuente: Directa.

La gráfica nos muestra que el **mayor crecimiento** se presenta de la semana 11 a la 12, mientras que el **menor crecimiento** se presenta de la semana 10 a la 11. Se observa un pico de crecimiento constante de la semana 11 a la 15. La DTVN **aumenta** su tamaño 6 veces desde la semana 8 a la 20 de acuerdo con la mediana. Se observó una **correlación** de $r = 0.991$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 4. Distancia Trago-Menton (DTM) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	5.2	6.3	7.6
9	9.6	10.3	11
10	11	12.5	13.5
11	13.6	14.8	15.5
12	17.5	18.4	20.1
13	21.2	22.3	23.5
14	24.2	26.1	26.5
15	27.5	28.3	29.4
16	30	31.6	32.4
17	33	33.4	34
18	35.9	36.9	38.6
19	36.6	37.8	38.8
20	38.9	39.9	40.3

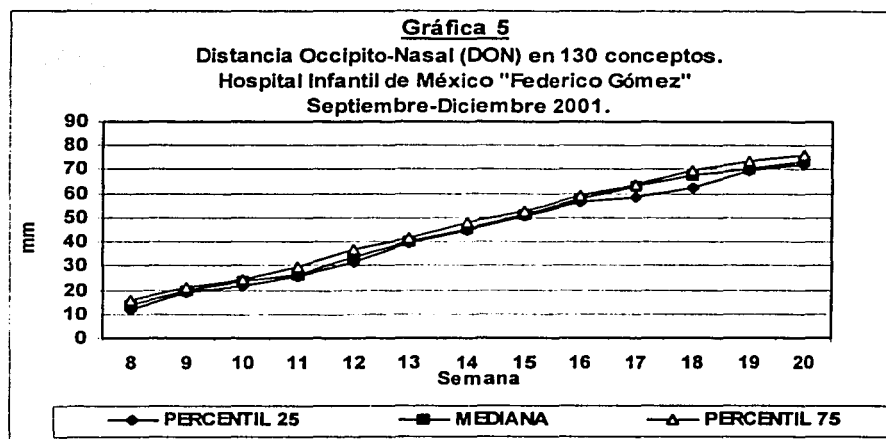


Fuente: Directa.

La gráfica nos muestra que el **mayor crecimiento** se detecta de la semana 8 a la 9. Mientras que el **menor crecimiento** se presenta de la semana 18 a la 19. Se observa pico de crecimiento constante de la semana 11 a la 14. Los valores del cuadro indican que de acuerdo a mediana la DTM **aumentó 6 veces** su tamaño desde la semana 8 a la 20. Se observó una **correlación positiva** de $r = 0.989$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 5. Distancia Occipito-Nasal (DON) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	12.1	13.5	15.9
9	18.8	19.7	21.2
10	21.8	23.5	24.6
11	25.3	26.4	29.7
12	31.8	33.5	36.5
13	39.2	40.3	41.6
14	44.6	45.1	48.2
15	50.4	51.5	52.8
16	56.5	57.6	58.9
17	58.4	63.1	63.6
18	62.7	67.6	69.7
19	69.9	70.5	73.6
20	72	73.8	76.2



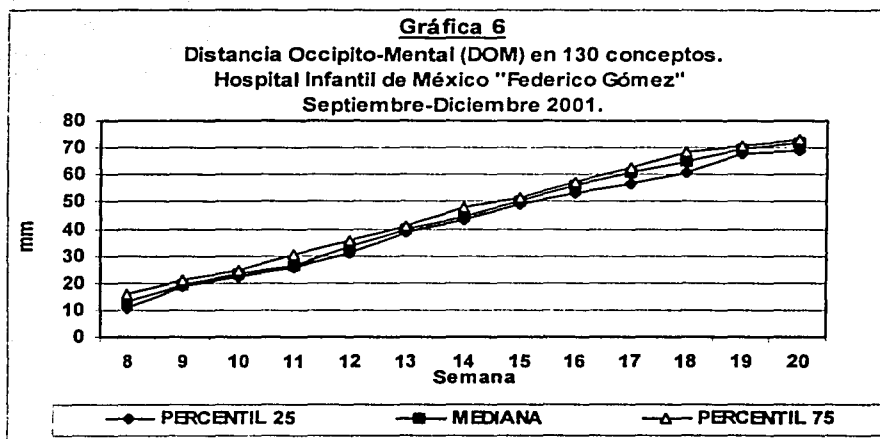
Fuente: Directa.

Comentario: La gráfica nos muestra que el **mayor crecimiento** se presentó entre las semanas 11 y 12, mientras que el **menor crecimiento** se detectó de la semana 18 a la 19. La gráfica también muestra un pico de crecimiento constante de la semana 11 a la 18. Los valores en la tabla demuestran que la DON **aumentó 5.5 veces** su tamaño desde la semana 8 a la 20.

Se observó una **correlación** de $r = 0.991$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 6. Distancia Occipito-Mental (DOM) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	10.6	12.8	15.9
9	18.5	19.4	21.3
10	21.9	23.5	24.6
11	25.6	26.2	30.2
12	31.1	33.3	35.7
13	38.5	39.5	41
14	43.4	44.5	47.6
15	48.9	50.2	51.4
16	52.9	56.2	57.3
17	56.4	61	62.3
18	61	65.1	68.1
19	67.7	69.5	70.7
20	69.1	71.6	73.2

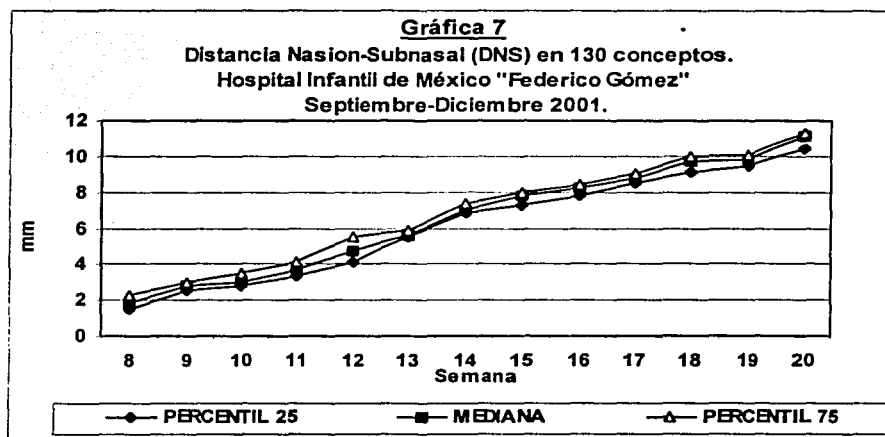


Fuente: Directa.

De acuerdo con la gráfica anterior podemos puntualizar que el **mayor** crecimiento se presenta de la semana 11 a la 12, y que el **menor** crecimiento se presenta de la semana 19 a la 20. Se hace evidente un pico de crecimiento constante de la semana 11 a la 19. Los valores en la tabla señalan que la DOM **aumento** su tamaño 5.5 veces aproximadamente desde la semana 8 a la 20, de acuerdo con la mediana. La **correlación observada** fue de $r = 0.990$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 7. Distancia Nasion-Subnasal (DNS) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	1.5	1.8	2.3
9	2.5	2.8	3
10	2.8	3	3.5
11	3.3	3.7	4.1
12	4.1	4.7	5.5
13	5.5	5.6	5.9
14	6.8	7	7.4
15	7.3	7.8	8
16	7.8	8.2	8.4
17	8.5	8.8	9
18	9.1	9.7	10
19	9.5	9.8	10.1
20	10.4	11.1	11.3



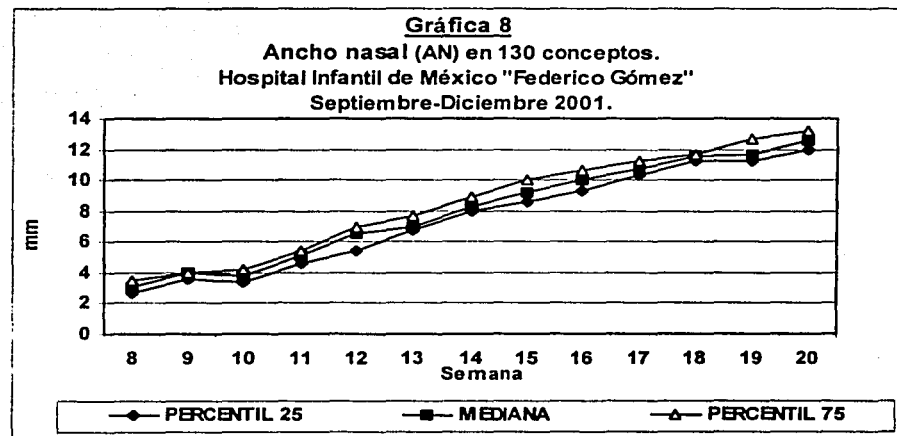
Fuente: Directa.

Comentarios: La gráfica anterior muestra que el **mayor** crecimiento se presentó de la semana 13 a 14, mientras que el **menor** crecimiento se presentó de la semana 18 a la 19. Es importante destacar que se presentó un crecimiento notable de la semana 19 a la 20. De acuerdo con los valores registrados la DNS **aumentó** 6 veces su tamaño aproximadamente desde la semana 8 a la 20.

Se observó una **correlación** de positiva de $r = 0.985$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 8. Ancho nasal (AN) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	2.7	3.1	3.5
9	3.6	4	4
10	3.4	3.8	4.2
11	4.6	5.1	5.4
12	5.4	6.5	6.9
13	6.7	7	7.7
14	8	8.3	8.9
15	8.6	9.2	10
16	9.3	10	10.6
17	10.3	10.7	11.2
18	11.2	11.5	11.6
19	11.2	11.7	12.7
20	12	12.6	13.2



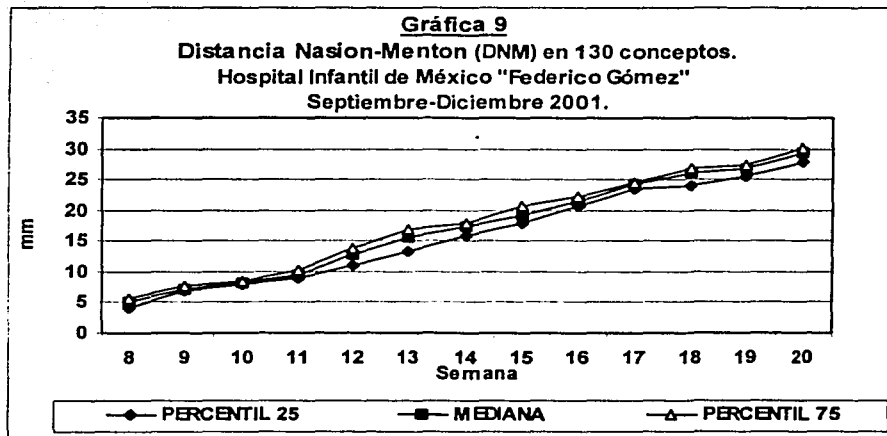
Fuente: Directa.

La gráfica anterior muestra una **inconsistencia** de crecimiento lineal y progresivo en la semana 10, la explicación de este fenómeno es que el crecimiento no fue medido en un solo individuo, sino que en varios. También muestra que el **mayor** crecimiento se presentó de la semana 11 a la 12. Los valores indican que el AN **aumentó** su dimensión 4 veces desde la semana 8 a la 20.

Se observó una **correlación** de $r = 0.976$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 9. Distancia Nasion-Menton (DNM) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	4	5.1	5.5
9	6.9	7.2	7.6
10	7.8	8.1	8.4
11	8.9	9.5	10.1
12	11	12.9	13.7
13	13.3	15.7	16.8
14	15.9	17.4	17.9
15	18	19.1	20.6
16	20.7	21.5	22.1
17	23.4	24.2	24.6
18	24	26.1	26.8
19	25.6	26.9	27.3
20	27.9	29.4	30.2



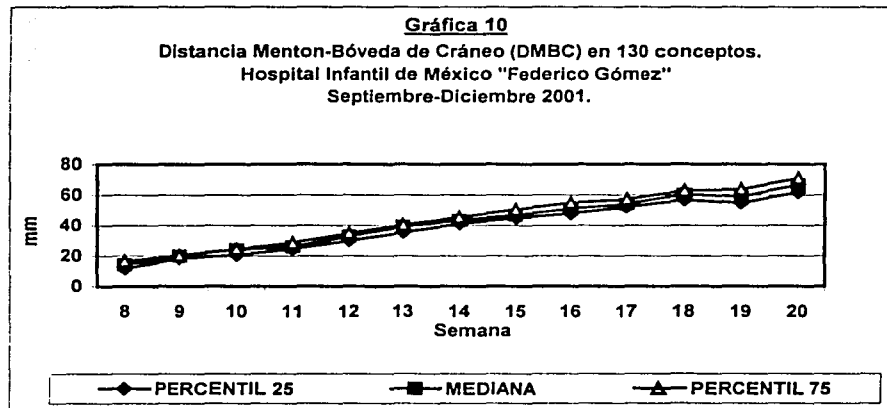
Fuente: Directa.

La gráfica demuestra que de la semana 11 a la 12 se presenta el **mayor** crecimiento, mientras que el **menor** crecimiento se presenta de la semana 18 a la 19. Los valores señalan que la DNM **aumentó** su tamaño aproximadamente 6 veces desde la semana 8 a la 20.

Se observó una **correlación** positiva de $r = 0.985$ de esta variable con respecto a la edad.

Tabla 10. Distancia Menton- Bóveda de Cráneo (DMBC) mm

Edad	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
8	11.5	14.1	16.4
9	18.4	20	20.3
10	20.4	24	24.3
11	24.5	25.9	28.4
12	30	33	34.9
13	35.4	39.4	40.4
14	41.2	43.3	45.2
15	44.8	46.7	50.3
16	47.8	50.7	54.7
17	52	54	56.9
18	56.6	60.3	62.5
19	54.6	58.7	63.5
20	61.6	66.5	70.7



Fuente: Directa.

Se puede observar en la gráfica anterior que el **mayor** crecimiento se presentó de la semana 11 a la 12 y el **menor** de la semana 18 a la 19. Se puede deducir a partir de los valores que la DBCM aumentó aproximadamente 5 veces su tamaño desde la semana 8 a la 20.

Se presentó una correlación de $r = 0.977$ de esta variable con respecto a la edad.

El grado de correlación de la longitud corona-rabadilla con las medidas cefalométricas muestra los siguientes datos: DIP, $r = 0.974$, DICI, $r = 0.970$, DTVN,

El grado de correlación de la longitud corona-rabadilla con las medidas cefalométricas muestra los siguientes datos: DIP, $r = 0.974$, DICI, $r = 0.970$, DTVN, $r = 0.987$, DTM, 0.986 , DON, $r = 0.988$, DOM, $r = 0.987$, DNS, $r = 0.979$, DAN, $r = 0.970$, DNM, $r = 0.985$, DMBC, $r = 0.977$.

Los datos que ofreció la correlación de las medidas cefalométricas entre sí, indicaron altos valores de correlación.

Discusión

Discusión

En la actualidad son muy pocos los estudios, publicados acerca de los patrones cefalométricos que se presentan en embriones y fetos humanos, aunque es notable que el interés por este tema se ha incrementado desde la década pasada con estudios como los que realizó Escobar⁶ en Indiana USA o Denis² en Francia. Sin embargo los autores mencionados anteriormente, se limitaron a analizar fetos de edades morfológicas avanzadas y no iniciales como es el caso del actual estudio. Los grupos de estudio no son equivalentes.

Además la mayoría de los trabajos publicados son realizados sobre imágenes de ultrasonido, hecho que le confiere la posibilidad de una variabilidad cuantitativa mayor por factores que van, desde una posición fetal inadecuada, movimiento fetal o una angulación de proyección ultrasonográfica incorrecta^{3,4,5,6,7}.

Teniendo en cuenta que el estudio realizado es de tipo transversal y que es imposible llevar un seguimiento en cada concepto, se explica el por que en las gráficas número 2 y 10 de DICI y DMBC en la semana 18 y 19 respectivamente, parece haber una regresión o caída del crecimiento. Este fenómeno se debe a que el estudio del crecimiento fue realizado en diferentes conceptos y no en uno solo, por lo que las características individuales como lo es el factor genético, estado nutricional de la madre, edad de la madre, entre otras, marcan diferencias importantes entre los conceptos de una misma semana.

Los resultados del estudio están presentados con mediana como medida de tendencia central y percentiles como medida de dispersión, debido a que la distribución de nuestra muestra no fue uniforme. De esta manera establecemos un patrón de crecimiento, que es más entendible o explicativo para describir los límites de normalidad cuantitativa métrica de cada medida en cada semana.

El estudio permite apreciar el crecimiento de cada uno de los patrones cefalométricos con respecto a la edad morfológica. Un crecimiento lineal progresivo fue observado en todas las medidas cefalométricas lo que confirma que el crecimiento es armónico y equilibrado entre todas las estructuras medidas. Es importante señalar que los patrones tuvieron un muy alto grado de correlación, siendo el menor grado de correlación de $r= 0.976$ correspondientes a DICI y AN en relación a la edad morfológica, y de $r= 0.970$, igualmente de DICI y AN con respecto la longitud corona-rabadilla.

Se observó también, que de acuerdo con la mediana, el patrón cefalométrico que reportó más crecimiento en la semana 20 con respecto a la semana 8, fue DTM lo que implica que la mandíbula crece en cierto grado a mayor velocidad. En el caso contrario, el que presentó menor crecimiento fue DICI.

El estudio incluye embriones que se encuentran en los estadios 21, 22 y 23 de la Carnegie, que corresponden a embriones de 8 semanas; en estos embriones ya es posible apreciar las estructuras o puntos de referencia¹⁵. El estudio incluyó embriones en los últimos estadios de Carnegie, porque se pretendió establecer patrones métricos craneofaciales normales de crecimiento, puesto que nunca se ha publicado nada al respecto.

Por caracterizarse como estudio métrico descriptivo, su aplicación médica clínica está relacionada directamente como auxiliar de diagnóstico precoz de síndromes, aberraciones cromosómicas o defectos congénitos, como son displasias esqueléticas, disostosis mandibulofacial o síndrome de Trecher-Collins⁷, labio paladar hendido, entre otras, así como el de proporcionar valores promedio o estándar de crecimiento normal del complejo craneofacial.

Conclusiones

Conclusiones

- Este estudio está basado en una muestra pequeña, por lo que solo pretende establecer las bases para estudios posteriores relacionados con el crecimiento del complejo craneofacial.
- Los resultados demostraron que el crecimiento en todas las estructuras es lineal y progresivo.
- Se establecieron parámetros de crecimiento normales con las percentiles.
- El crecimiento de todas las estructuras faciales y craneales tiene una correlación muy elevada con respecto a la edad morfológica en semanas, la longitud Corona-Rabadilla, y entre sí, siendo la mandíbula, la que presenta mayor crecimiento comparativo, desde la semana 8 a la 20, y la distancia interorbital la menor.
- Al presentar una correlación alta deducimos que los patrones cefalométricos pueden ser considerados como auxiliares para determinar edad morfológica.
- La repercusión clínica del estudio radica en la posibilidad de utilizar los resultados del mismo como base diagnóstica de síndromes, aberraciones cromosómicas y malformaciones congénitas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Arteaga, M., García, I., Herrera, P., et al. Antropometría fetal normal de la 9 a 20 semanas del desarrollo. *Perinatol Reprod Hum* 1997; 11: 21-32.
- 2.- Denis D., Burguiere O., Oudahi F., et al. Measurement of the facial growth. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1995; 233: 756-65.
- 3.- Sivan E, Chan L., et al. Sonographic imaging of the fetal face and the establishment of normative dimensions for chin length and upper lip width. *Am J Perinatol* 1997 Apr; 14: 191-4.
- 4.- Sivan E., Chan L., Uerpaiojkit B., et al. Growth of the fetal forehead and normative dimensions developed by three-dimensional ultrasonographic technology. *J Ultrasound Med* 1997 Jun; 16: 401-5.
- 5.- Denis D., Burguiere O., Burillon C. A biometric study of the eye, orbit, and face in 205 normal human fetuses. *Invest ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 2232-38.
- 6.- Escobar L., Bixler D., Mae Padilla L., et al. A morphometric analysis of the fetal craniofacies by ultrasound: Fetal cephalometry. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1990; 10: 19-27.
- 7.- Paladín, D., Morra T., Teodoro A., et al. Objective diagnosis of micrognathia in the fetus: The jaw index. *Obstet Gynecol* 1999; 93: 382-6.
- 8.- Moore, K. *Embriología Clínica*. 6ª ed. Philadelphia, U.S.A. McGraw-Hill Interamericana, 1998.
- 9.- Langman, J. *Embriología médica*. 7ª ed. Baltimore, Maryland, Ed. Panamericana, 1996.
- 10.- Wendell, S. *Embriología humana*. México, Nueva editorial interamericana, 1985.

- 11.- Pritchard J. Williams Obstetricia. 20^a ed. Panamericana, 1998.
- 12.- Arteaga M., García, I., et al. Fetal dysmorphism in spontaneous abortions in a mexican population. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* 2001; 73: 131-140.
- 13.- Knowless S. Spontaneous abortion and the pathology of early pregnancy. In: Keeling JW, editor. *Fetal and neonatal pathology*. London: Springer-Verlag, 1987: 77-99.
- 14.- Herrera P., García I., Chavira E., Saavedra D., Arteaga M. Variables cualitativas del desarrollo humano normal de la 9^{na} a 20^a semanas de gestación. *Perinatol Reprod Hum* 1997; 11: 152 –160.
- 15.- García I., Saavedra D., Errasti, T., et al. Desarrollo prenatal humano II. Período embrionario. *LABORAT-acta*, 1993; 5: 22-28
- 16.- Aguirre H., Saavedra, D. Antropometría facial en el recién nacido. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 1984; 41: 617-621.
- 17.- Weintraub J., Douglas C., Gillings D. *Bioestadística en salud bucodental*. México, Editorial OPS, 1989.
- 18.- Ashley-Montagu, M.F. A new slide compass for cranial and cephalic measuments including internal diameters. *American Journal of Physical Anthropology*. 1938; 23: 123-125.
- 19.- Hernandez, JL. Investigación en niños fetos y embriones. *Ética en la investigación biomédica*. México, Editorial Manual Moderno, 1999. pp 43.
- 20.- Ley general de Salud. 16^a edición. México, D.F. Ed Porrúa, 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA