

21
14



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES

"Z A R A G O Z A"

BASES ANATOMICAS DE LA
CEFALOMETRIA ODONTOLOGICA

TESIS

Que para obtener el Titulo de:
CIRUJANO DENTISTA

Presentan

CELIA JULIANA MARIA CASTRUITA VARGAS
ESTHER RAQUEL ESPINOSA GUEVARA



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.

DEDICO ESTA TESIS A

MIS PADRES,

Por haberme dado todo lo que pude
necesitar y aún más...

MIS HERMANOS,

Por el apoyo y cariño que siempre
me han demostrado...

MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO,

Por hacerme sentir lo que es tener
amigos de verdad...

Y, en una forma muy particular

AL DR. MANUEL DE JESUS GOMEZ PEYRET,

Cuyo ánimo y disposición me alen-
taron a presentar este trabajo...

JULIANA

DEDICO ESTA TESIS A

MIS PADRES,

Por haber estado siempre presentes
cuando necesité de su apoyo...

MIS HERMANOS Y AMIGOS,

Por el aliento que me brindaron en el
transcurso de mi carrera...

MI ESPOSO,

Con admiración y cariño...

Y de una manera muy especial

AL DR. MANUEL DE JESUS GOMEZ PEYRET,

Por cuya ayuda y dedicación fue
posible la realización de este
trabajo...

ESTHER RAQUEL

**BASES ANATOMICAS DE LA
CEFALOMETRIA ODONTOLOGICA**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a n :

**Castruita Vargas Celia Juliana María
Espinosa Guevara Esther Raquel**

I N D I C E

| | |
|--|-----|
| INTRODUCCION | i |
| MATERIAL Y METODO | ix |
| I. DESARROLLO CEFALICO | 1 |
| II. BASES CEFALOMETRICAS | 48 |
| III. DIAGNOSTICO POR MEDIO DEL CEFALOGRAMA | 79 |
| IV. RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS | 108 |
| RESULTADOS | 120 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 122 |
| BIBLIOGRAFIA GENERAL | 125 |

INTRODUCCION

Se incluye en esta tesis el crecimiento y desarrollo craneofacial con el fin de observar las relaciones progresivas de las estructuras óseas y, comprender el porqué de las medidas que presenta el individuo después del crecimiento.

Se expone un análisis cefalométrico simplificado, bastante completo, útil a cualquier cirujano dentista. Se mencionan además los análisis cefalométricos de mayor relevancia, a partir de los cuales se ha formado el análisis simplificado.

El conocimiento de diferentes análisis nos ayuda a formar un criterio que permite apreciar lo que mejor ha de servir a nuestros propósitos, según sea lo que se requiera en un tratamiento en particular.

Como el diagnóstico cefalométrico emplea de radiografías especiales para efectuar el estudio, es conveniente mencionar, y así lo hacemos, la aplicación y requisitos más importantes de éstas, llamadas radiografías cefalomé-

tricas, incluyéndose además ciertos adelantos obtenidos en este campo que facilitan el análisis que nos ocupa.

Haremos una breve mención de la forma en que se ha desarrollado la Cefalometría dentro de la Odontología, con el fin de observar y valorar el papel de la Cefalometría, así como de cuál podrá ser o sería conveniente que fuera en el futuro.

El estudio de las irregularidades del cráneo y dientes ha sido punto de interés por parte de anatomistas, antropólogos, médicos y dentistas, desde los tiempos antiguos.

Se sabe que Hipócrates (Grecia, 400-377 A.C .) prestó cierta atención a las relaciones entre las irregularidades de los dientes y malformación de cráneo y paladar?

Celso (Roma, 25 A.C. 50 D.C.) continúa con los estudios de Hipócrates.

Durante el período de 1520-1728, no hay avance de importancia en el estudio de las relaciones craneanas; más bien se considera como una época de recopilación de los conocimientos obtenidos por investigadores anteriores. No obstante, es cuando se empieza a considerar a la ciencia dental como un conocimiento independiente de otras ciencias.

En el período que va de 1720 a 1839, la idea que se tiene sobre el desarrollo dental y maxilar aún no se basa en datos cefalométricos. Todavía no se considera una relación causa-efecto entre cráneo y cara.

Angle, en 1899, al hacer la clasificación de las anomalías dentales, toma como base las relaciones maxilodentales con el cráneo.

La era cefalométrica en la Odontología se inicia verdaderamente con los estudios de Van Loon (1916).

Al principio, estos estudios se efectuaron haciendo uso de modelos de la dentadura orientados por medio de mascarillas. En este inicio, entre las referencias cefalométricas principales se encuentran: El plano horizontal de Frankfort, un Plano Sagital determinado por dos puntos, posteriores y perpendiculares al plano anterior, y un tercer Plano, el plano Frontal, perpendicular a los otros dos.

Hacia 1920, Paul W. Simon establece una clasificación dental basada en principios morfológicos relacionando los dientes con la cabeza y estableciendo como método de diagnóstico la obtención de modelos cefalométricos que llama gnatoestáticos y fotografías de perfil de cada paciente, que llama fotostáticas-cefalométricas. Dentro de sus estudios -

Simon da una mejor visión del plano frontal, pues lo determina geoméricamente con mayor exactitud.

Los trabajos de Van Loon y Simon interesaron a muchos ortodoncistas a utilizar el diagnóstico cefalométrico, cambio que tuvo lugar después de la Primera Guerra Mundial.

Por los años 20, los estudios que se hacen son principalmente de desarrollo de áreas mandibulares y folículos. Aún es poca la relación del desarrollo craneano con el de la cara aplicado a la Odontología. Se orientan hacia un análisis de tipos de raza: caucásico o blanco, mongólico o amarillo, etiópico o negro.

Schwarz fué un poco más adelante que Simon en el uso del gnatostato, al determinar en forma independiente cada uno de los puntos cefalométricos por medio de indicadores.

Después de estos intentos para estudiar las anatomías dento-maxilares, se empezaron a utilizar los métodos antropológicos para estos fines, como fueron el ángulo facial de Camper que determina algunas particularidades raciales del cráneo facial; otro es el ángulo total de perfil que expresa la situación de los maxilares con respecto al cráneo.

No obstante, estos métodos resultaron insuficientes al ortodoncista, por lo que se idearon diagramas en base a trazos y mediciones obtenidos de la relación de diferentes puntos cefalométricos: Prosthion, Infradental, Subespinal.... Así podemos mencionar entre los investigadores que se preocuparon por estos aspectos a Oppenheim y Hellman.

Fué Carrea, 1925, quién presentó estudios craneo-dentarios por medio de radiografías de la cabeza humana, llamándolas "Radiofacies a Perfil Delineado". Steiner y Wyllie hicieron estudios radiográficos que recibieron gran aceptación³

La Cefalometría vióse así grandemente beneficiada por la introducción de la telerradiografía, en la que se demuestra en tamaño natural todo el conjunto de la estructura del cráneo y cara y del perfil, siendo fácil advertir las relaciones dentofaciales que se declaren necesarias. A los puntos cefalométricos ya conocidos se añadieron otros tantos, sólo registrables por medio de la radiografía, que completaron el análisis cefalométrico, entre los que mencionaremos: Espina nasal anterior, Espina nasal posterior, Silla turca, Gonión y Basión.

A partir de entonces, el análisis cefalométrico se realiza por medio de los llamados Cefalogramas o Radiografías Cefalométricas, usándose por lo común las radiografías laterales de cráneo, combinando con la apreciación clínica y registro de fotografías.

De lo anterior se deduce lo limitado del campo de acción de la Cefalometría Odontológica, lo que debería conocerse más bien como cefalometría ortodóntica, pues es - aquí donde más se le ha empleado.

Mas los avances en técnicas de estudio, mayor precisión de obtención de material, como el empleo de xerorradiografías, han permitido el ampliar la actividad cefalométrica, hasta hace poco restringida a la ortodoncia.

No obstante, la Cefalometría se ve limitada por el - alto costo del equipo necesario, la falta de recursos humanos para su estudio, deficiencia por parte del propio odontólogo general para realizar dichos estudios, interpretarlos y aplicarlos prácticamente.

HIPOTESIS: Por el estudio de la anatomía de cabeza ósea, así como de su crecimiento y desarrollo en combinación con las medidas cefalométricas principalmente empleadas, el cirujano dentista se encontrará en posición de dar un -

diagnóstico acertado sobre las relaciones óseas craneofaciales.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) TRATADO DE ESTOMATOLOGIA. Gaillard y Nogué.
Tomo IX. Ortodontopedia. Editorial Rubul. Barcelona,
1924. Pags. 23-41.
- 2) ORTHODONTICS. AN HISTORICAL REVIEW OF ITS
ORIGIN AND EVOLUTION. Weinberger, Bernhard Wolf.
C. V. Mosby Company. U. S. A. 1926. Pags. 85-88;
131-134; 235-242; 474; 484.
- 3) TEMAS DE ORTODONCIA. Guardo, Antonio J. Fascí-
culos I y II. Editorial El Ateneo. 2a. Edición Buenos
Aires, 1960. Pags. 10-14; 158-165.
- 4) ATLAS Y TRATADO DE ORTODONCIA. Herbst, Emilio
Librería Académica. Madrid, 1912. Pags. 17-32; 133-147.
- 5) CEFALOMETRIA FETAL. NOTAS DE ANTROPOMETRIA
OBSTETRICA. León, Nicolás. Museo Nacional de Arqueo-
logía, Historia y Etnografía. México, 1912. Pags. 5-15.

MATERIAL Y METODO

El material utilizado para la realización de esta tesis es la bibliografía existente, así como artículos de investigación científica referentes al tema. La bibliografía se incluye al final de cada capítulo.

El método que utilizamos es el Método Científico, que consiste en:

- 1.- Elección y enunciado del problema. En este caso específico, es Bases Anatómicas de la Cefalometría Odontológica; el enunciado del problema viene a ser la necesidad del conocimiento anatómico en cuanto a crecimiento y desarrollo para poder comprender - mejor las relaciones craneofaciales en el hombre.
- 2.- Formulación de la Hipótesis. Por el estudio del crecimiento y desarrollo de la cabeza ósea, en combinación con las medidas cefalométricas principalmente empleadas, el cirujano dentista puede dar un diagnóstico acertado sobre las relaciones óseas craneofaciales; este conocimiento le va a permitir tratar y aún prevenir cualquier anomalía que presente el -

sujeto de estudio.

- 3.- Verificación de la hipótesis. Esta verificación se hace por la presentación de los conocimientos anatómicos y cefalométricos, pues en ellos mismos se ve la relación que guardan entre sí.

- 4.- Interpretación de los resultados. Son las conclusiones que se obtienen después de la recopilación y comparación de la información obtenida de la bibliografía y los artículos científicos, por medio de tarjetas de trabajo y de análisis. Y en la práctica realizando el diagnóstico cefalométrico por medio del cefalograma.

CAPITULO I.

DESARROLLO CEFALICO

DESARROLLO PRENATAL DE LAS ESTRUCTURAS CEFALICAS

La vida prenatal puede dividirse en tres períodos:

- 1) Período del huevo - que va de la fecundación al fin del día 14.
- 2) Período embrionario - del día 14 hasta el día 56.
- 3) Período fetal - aproximadamente del día 56 al nacimiento, día 270.

En el período del huevo, hacia el final se inicia la diferenciación cefálica.

Veintiún días después de la concepción, cuando el embrión humano sólo mide 3 mm. de largo, comienza a formarse la cabeza. En este momento, anterior a la comunicación entre la cavidad bucal y el intestino primitivo, la cabeza está compuesta principalmente por el prosencefalo. La porción inferior del prosencefalo se convertirá en la prominencia o giba frontal, que se encuentra sobre la hendidura bucal en desarrollo. Rodeando la hendidura bucal lateralmente, se encuentran los procesos maxilares rudimentarios.¹

Ahora bien, el esqueleto cefálico deriva de tres núcleos embrionarios primitivos:

- 1) Del esqueleto que se forma alrededor del encéfalo:
EL NEUROCRANEO.
- 2) Del esqueleto que procede de los arcos branquiales y que rodea a las vísceras cefálicas, principalmente las digestivas: VISCEROCRANEO.
- 3) De los huesos de osificación conjuntiva, que completan el cierre por detrás y lateralmente de la caja craneana: CONDROCRANEO.

Con respecto al esqueleto branquial o viscerocráneo, si bien se halla precedido por una etapa de formación cartilaginosa, algunos de los huesos que aparecen por fuera de esa región derivan en realidad de los huesos de cubierta o de osificación conjuntiva,² es decir del condrocráneo.

Los siguientes huesos son de osificación membranosa:

- FRONTAL
- PARIETAL
- ESCAMA DEL TEMPORAL
- PORCION SUPERIOR DE LA ESCAMA DEL OCCIPITAL

- VOMER
- LAGRIMAL
- NASAL
- PALATINO
- LA MAYOR PARTE DE LAS APOFISIS PTERI-
GOIDES Y LAS ALAS MAYORES Y PARTE AN-
TERIOR DEL ESFENOIDES.
- CIGOMATICOS
- MAXILARES Y CASI TODA LA MANDIBULA

De osificación endocondral tenemos:

- UN ETMOIDES Y DOS CORNETES

De osificación endocondral e intramembranosa:

- OCCIPITAL
- ESFENOIDES
- LOS DOS TEMPORALES Y MANDIBULA

Al mencionar los diferentes tipos de osificación por los que se desarrollan los huesos de la cabeza, es necesario considerar en que consisten estos.

Antetodo OSIFICACION, se considera como el conjunto de procesos físico-químicos que llevan a la apari --

ción de tejido óseo; sin embargo, este proceso no se realiza de una sola intención, sino que se lleva a cabo en dos etapas: Osificación Primaria y Osificación Secundaria.

- OSIFICACION PRIMARIA.- Es la actividad de los centros de osificación para formar trabéculas que crecen irradiándose y se fusionan con los centros vecinos; esta formación es lenta, armónica y simétrica.

- OSIFICACION SECUNDARIA.- Es igual en el aspecto físico - químico, las transformaciones a partir de los centros de osificación son rápidas y tumultuosas.

- OSIFICACION EN BASE, BOVEDA Y CARA.- El neurocráneo es un tejido mesodérmico, se origina como una sola membrana que se divide en: Membrana interna y Membrana externa.

La Membrana interna.- Forma la piamadre y la aracnoides.

La Membrana externa.- Forma la duramadre, esta segunda membrana forma hueso intramembranoso en algunas regiones y hueso endocondral en otras.

La cápsula ósea es continúa para el desarrollo de los huesos craneales y faciales; ésta cápsula está formada por células mesenquimatosas que se desarrollan en fibroblastos cuando se va a formar hueso intramembranoso y células cartilaginosas cuando se ha de formar hueso endocondral.

Las células cartilaginosas se desarrollan en ciertas regiones a partir de una gran concentración de células - mesenquimales muy apretadas, esto se origina en los centros de osificación, donde aumentan de tamaño y número. Al llegar al tamaño máximo, las células cartilaginosas se degeneran y el cartilago se reabsorbe siendo sustituido por hueso.

En cuanto al desarrollo intramembranoso, los fibroblastos forman agregados de fibras precolágenas entre las células. Esta área fibrosa es muy vascular. Los fibroblastos se diferencian en osteoblastos y las fibras precolágenas se convierten en fibras colágenas, formando una matriz homogénea que recibe el nombre de: TEJIDO OSTENOIDE. Esta matriz se impregna de sales de calcio; los fibroblastos se encuentran formando una membrana que rodea al cartilago denominada: PERICONDRIO.

Al nacimiento, los huesos del cráneo, excepto en las fontanelas, están en relación íntima de aproximación.

El aumento de tamaño y espesor de cada uno de los huesos del cráneo, desde el nacimiento hasta la edad adulta, es muy considerable, por lo que debe haber espacio entre los huesos próximos; entre los bordes periféricos de los huesos craneales y faciales no unidos, hay espacios de sutura, las que se encuentran entre los huesos de formación intramembranosa.

Por lo tanto, los espacios de sutura son áreas de membrana formadora de hueso que se forma continuamente hasta que termina el crecimiento.

Los espacios de sutura contienen tejido conjuntivo mesenquimal formado por tres zonas: dos zonas periféricas contiguas al hueso membranoso - una externa y otra interna - y una zona intermedia.

Las zonas periféricas están organizadas con fibras colágenas para formar incrementos adicionales.

La zona intermedia contiene células embrionarias con fibras precolágenas que se introducen en las zonas periféricas; el espacio entre los huesos cartilaginosos contiguos contiene células de fibrocartilago que forman células car-

tilaginosas adicionales

En los espacios de sutura entre los huesos adyacentes membranosos y cartilaginosos existen células denominadas fibroblastos que forman fibras colágenas o de - Sharpey

Los huesos del cráneo y del macizo facial craneal o maxilar se articulan entre sí por uniones fijas o sinartrosis, a excepción de la articulación temporomandibular, que pertenece al género de las diartrosis

Su papel es el de asegurar el crecimiento de los huesos vecinos y proporcionar al conjunto óseo una elasticidad y plasticidad muy útil para poder resistir las violencias externas. Cuando el crecimiento finaliza las sinartrosis se transforman en sinostosis.

Las Sinartrosis pueden ser de dos tipos: Sinfibrosis y Sincondrosis, estas variantes dependen de la sustancia que se interpone entre sus componentes articulares, ya sea una capa de tejido fibroso o membrana sutural ó una sustancia cartilaginosa; las primeras persisten un largo período de la vida, las segundas desaparecen con el - progreso de la osificación.

Sinartrosis de sustancia interpuesta fibrosa -
"SINFIBROSIS", también conocidas como suturas, se encuentran en los puntos en que los huesos se desarrollan en pleno tejido conjuntivo sin pasar el período cartilaginoso. Por la configuración de sus caras articulares se presentan en las siguientes cuatro variantes:

- a) **SUTURA DENTADA:** Se caracteriza por tener superficies cubiertas de asperezas, armadas a veces de verdaderos dientes que engranan recíprocamente; así se encuentra la sutura frontoparietal.
- b) **SUTURA ESCAMOSA:** En esta, los dos huesos se hallan cortados en bisel en su punto de contacto. Como por ejemplo: Parietal con concha del temporal.
- c) **SUTURA ARMONICA:** Los dos huesos contactan por superficies regularmente lisas entre las que se encuentran; La articulación de los dos huesos nasales entre sí.
- d) **ESQUINDELESIS:** Se forma de un lado por una ranura, del otro una cresta obtusa o cortante. Entre este tipo se cuentan: Articulación de la base del vómer con la cresta del esfenoides.

Sinartrosis con sustancia interpuesta cartilaginosa "SINCONDROSIS", se presenta en los huesos cuya osificación va precedida de un período cartilaginoso de variable duración (CONDROCRANEO).

Está formada esencialmente por dos superficies óseas unidas entre sí por un cartílago intermedio más o menos desarrollado, éste está íntimamente adherido a ambas superficies articulares, además, el pericondrio que le rodea se continúa directamente con el límite del cartílago del periostio que le sigue; así tenemos, la articulación del cuerpo del esfenoides con la apófisis basilar del occipital.

Entre las suturas están:

- 1) **BASIALPOSTESFENOIDAL:** Entre el ala mayor y cuerpo del esfenoides, desaparece después del nacimiento.
- 2) **ESCAMO PETROSA, ESCAMO TIMPANICA, TIMPANO-PETROSA,** desaparecen rápidamente.
- 3) **METOPICA:** Entre los dos frontales, desaparece hacia los tres años.
- 4) **EXOSUPRAOCCIPITAL:** Entre el supraoccipital y las

porciones laterales del mismo.

- 5) **BASIOCCIPITAL:** Entre la porción basilar y las partes laterales del occipital, desaparece al segundo año.
- 6) **ESFENOOCCIPITAL:** Entre el esfenoideas y el occipital, persiste hasta los 15 ó 20 años.

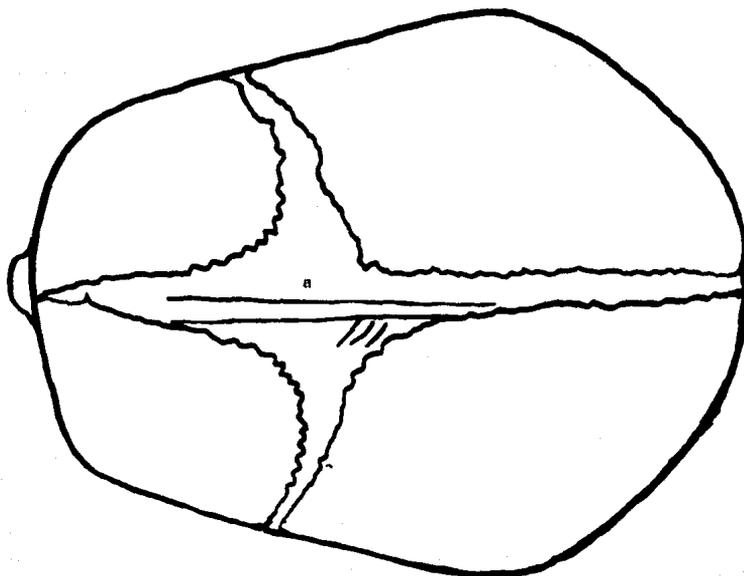
Además de las suturas, se encuentran espacios ocupados por membrana fibrosa llamados **FONTANELAS**.

1) **FONTANELAS MEDIAS.**

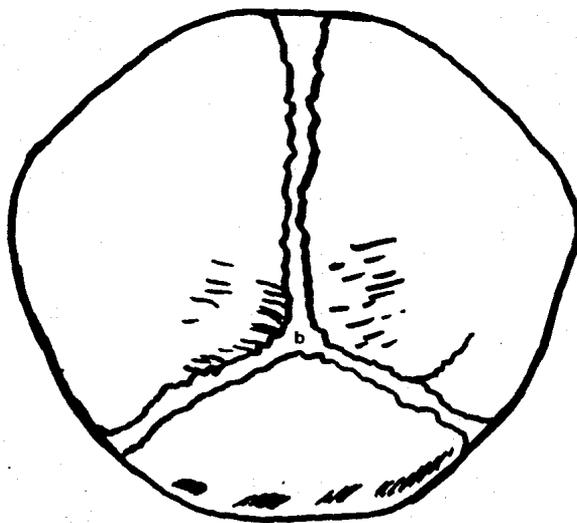
- a) **Anterior, mayor o bregmática.** Resulta de la convergencia de los dos parietales con el frontal, en el adulto corresponde al bregma; desaparece aproximadamente a los dos años y medio. Fig. 1.a.
- b) **Posterior, menor o lambdaoidea.** Punto de confluencia de los dos parietales con el occipital, se oblitera a los seis meses después del nacimiento. Corresponde al lambda. Fig. 1.b.

2) **FONTANELAS LATERALES.**

- a) **Ptérica.** Punto de convergencia del frontal, parietal, temporal y ala mayor del esfenoideas. Corres-



a. Fontanela Bregmática



b. Fontanela Lambdoidea

FIGURA No.1

ponde al pterión. Cierra a los seis meses posteriores al nacimiento². Fig. 2.b.

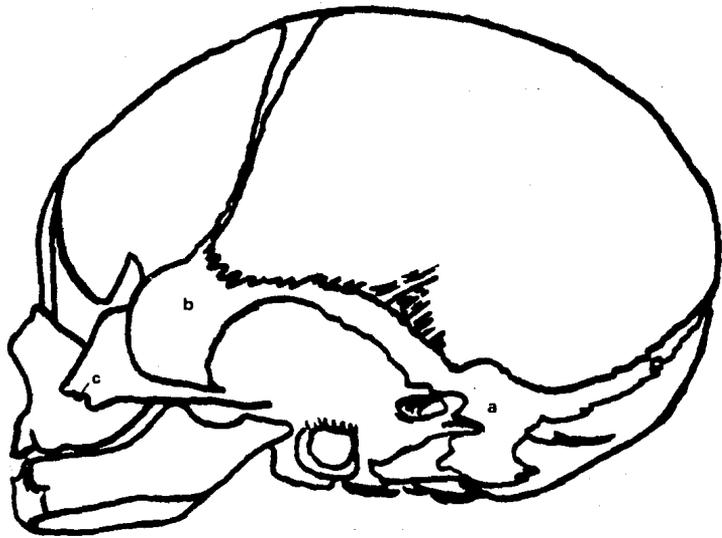
b) Astérica. Se forma por la confluencia del parietal - occipital y porción mastoidea del temporal. Corresponde al asterión. Oblitera a los seis meses posteriores al nacimiento. Fig. 2.a.

En el feto a término hay un evidente predominio de la - porción cerebral sobre la facial, ya que ésta segunda representa menos de la mitad de la altura total del cráneo, situación que se observa a la inversa en el adulto.

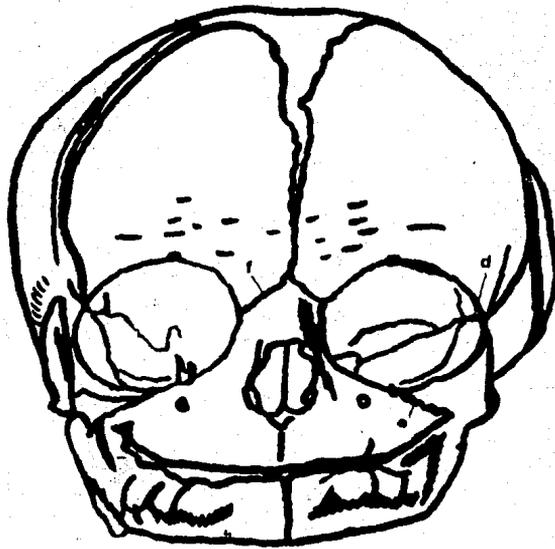
A continuación se mencionarán los datos generales del - desarrollo cefálico, pero dividiendo en: Desarrollo del Cráneo y Desarrollo de la Cara.

DESARROLLO DEL CRANEO.

El cráneo se desarrolla a partir del mesénquima que rodea - al cerebro en desarrollo. Está constituido por neurocráneo o coraza portectora del cerebro y, viscerocráneo o esqueleto principal de los maxilares.⁴



- a. Fontanela Astérica
- b. Fontanela Pterica
- c. Sutura Maxilo-cigomática



- d. Sutura Cigomática-temporal
- e. Sutura Maxilo-cigomática
- f. Sutura Maxilo-frontal

FIGURA No.2

Neurocráneo

- Neurocráneo Cartilaginoso o Condrocráneo. Al principio está constituido por la base cartilaginosa del cráneo en desarrollo que se forma por fusión de varios cartilagos. A continuación, la osificación endocondral de este condrocráneo constituye los huesos de la base del cráneo.

Paracordal o Placa Basal- Se forma alrededor del extremo caudal del notocordio y se fusiona con los cartilagos que se derivan de las regiones esclerotómicas de los somitas occipitales; esta masa cartilaginosa contribuye a formar la masa del hueso occipital. Más adelante, crecen extensiones alrededor de la parte superior de la médula espinal y forman los límites del orificio magno. Los cartilagos hipofisarios se desarrollan alrededor de la hipófisis en desarrollo y, se fusionan para formar el cuerpo del esfenoides. Las trabéculas craneales se fusionan para formar el cuerpo del hueso etmoides. El ala orbital forma el ala menor del hueso esfenoides. Las cápsulas óticas aparecen alrededor de los oídos internos en desarrollo, o vesículas óticas y forman las porcio-

nes, PETROSA Y MASTOIDEA del hueso temporal. -
Las cápsulas nasales se desarrollan alrededor de los
sacos nasales y contribuyen a la formación del hueso
etmoides.

- Neurocráneo Membranoso. Ocurre osificación intramem-
branosa en el mesénquima que cubre el cerebro y forma
la cúpula craneana. Durante vida fetal y lactancia, los hue-
sos planos del cráneo están separados por membranas del
tejido conectivo denso o articulaciones fibrosas llamadas -
"Suturas". También existen las ya mencionadas fontanelas.

Viscerocráneo

- Viscerocráneo Cartilaginoso. Está constituido por el es-
queleto cartilaginoso de los tres primeros arcos branquiales.
Después de la osificación endocondral, 1) el extremo dorsal -
del primer arco cartilaginoso (cartilago de Meckel) forma dos
huesos del oído medio: martillo y yunque. 2). El extremo dorsal
del segundo arco cartilaginoso (cartilago de Reichert) forma -
el estribo y la apófisis estiloides del hueso temporal, y el - -
extremo ventral se osifica para formar el cuerno menor y - -

la parte superior del cuerpo del hueso hioides; 3) El extremo ventral del tercer arco cartilaginoso origina el cuerno mayor y la parte más inferior del cuerpo del hueso hioides.

- Viscerocráneo Membranoso. Ocurre osificación intramembranosa dentro de la apófisis maxilar del primer arco branquial, o maxilar inferior y forma el premaxilar, el maxilar, el cigomático y la escama del temporal. El mesénquima del proceso maxilar inferior de este caso se condensa alrededor del primer arco cartilaginoso y se somete a osificación intramembranosa para formar la mandíbula.

Este cartilago desaparece en la parte ventral a la porción que forma el ligamento esfenomaxilar inferior; así el cartilago de Meckel no forma la mandíbula del adulto.

DESARROLLO DE LA CARA.

Entre la tercera y octava semanas se desarrolla la mayor parte de la cara. En el desarrollo de la cara intervienen la parte anterior del embrión y el primer par de arcos branquiales.

Los cinco primordios faciales aparecen alrededor del estomodeo al principio de la cuarta semana.⁴

- a) Elevación frontonasal (impar) Es el límite superior del estomodeo, (resulta de la proliferación del mesénquima, ventral al cerebro en desarrollo.)
- b) Procesos maxilares (son pares), se consideran los límites laterales y derivan del primer arco branquial.
- c) Proceso mandibular (pares), derivan también del primer arco branquial, (representan el límite inferior).

Hacia el final de la cuarta semana aparecen a cada lado de la parte más inferior de la elevación frontonasal engrosamientos bilaterales, son las placodas nasales, éstas forman las fosetas olfatorias a uno y otro lado del proceso o elevación frontonasal.

Cada foseta nasal y olfatoria está limitada por dos ensanchamientos:

- a) Los procesos medios nasales.
- b) Los procesos laterales nasales.

El proceso mediano nasal se funde en sus dos lados con el proceso maxilar del lado correspondiente, dando el maxilar superior.

El primer arco branquial se ha subdividido en dos - partes a su vez: Una superior que corresponde al proceso maxilar superior, y otra inferior correspondiente al proceso mandibular.

La porción superior del proceso frontonasal producirá la frente. Las dos ramas ó procesos inferiores del primer arco branquial crecen hasta unirse en la línea - media. Primero se une la inferior, formando más tarde el mentón. El maxilar superior se forma después.⁴

Tras haber mencionado los aspectos generales del desarrollo cefálico, se describirá el desarrollo particular de los huesos que conforman la cabeza ósea.

FRONTAL. - Se dice es de origen membranoso. Se desarrolla por dos puntos de osificación primitivos, uno para la mitad izquierda y otro para la derecha. Aparecen entre la cuarta y quinta semanas, en los arcos orbitales y desde aquí se irradian hacia arriba por toda la porción vertical del frontal y hacia atrás -

por la porción horizontal.

Además presenta seis puntos secundarios:

Tres a cada lado que más tarde aparecen, el primero por la espina nasal, el segundo a nivel de la porción de hueso que se articula con el ala mayor del esfenoides y el tercero, un poco más abajo del punto que más tarde ocupará la polea de reflexión del oblicuo mayor.

Estos puntos se unen al séptimo mes de vida intrauterina; al nacer, el frontal está dividido en dos mitades simétricas por una sutura media - la sutura - Metópica. Desaparece del todo en el cráneo adulto; la parte inferior de la sutura cierra al último.

Los senos frontales se desarrollan después del nacimiento, están formados por la extensión a la parte que corresponde con las celdas ó células etmoidales - anteriores, se inician hacia el cuarto y sexto años, a los ocho años no tienen más que seis o siete mm. de altura. Adquieren su desarrollo total a los 15 ó 20 años, este desarrollo se realiza por el abombamiento hacia adelante de la lámina anterior del hueso.

ETMOIDES.- Es de origen cartilaginoso, a partir

del condrocráneo joven. Se desarrolla por cuatro centros de osificación: Dos laterales para las masas laterales y Dos medios.

Así tenemos:

- a) Centros de osificación laterales: Aparecen a los cuatro meses de vida intrauterina, en las masas laterales, en forma de trabéculas verticales u oblicuas que posteriormente se unen, dando así las celdillas etmoidales y los cornetes. Al nacimiento, los cornetes están osificados por completo; las masas laterales se hallan unidas entre sí por una lámina fibrosa que atraviesa la apófisis Crista Galli aún cartilaginosa
- b) Centros de osificación medios: Se perciben hasta el final del primer año posterior al nacimiento. Se presentan en la base de la apófisis Crista Galli y, a cada lado de la línea media - una serie de gránulos óseos. Por la extensión gradual de estos puntos aparecen en forma sucesiva la apófisis Crista Galli, la lámina cribosa y la lámina perpendicular. Hay dos puntos complementarios, uno para el vértice de la -

apófisis Crista Galli y el otro para el borde exterior de la hendidura etmoidal

La osificación del etmoides se completa a los cinco ó seis años.

ESFENOIDES. - De origen endocondral con respecto al cuerpo y alas menores; de origen membranoso en cuanto a las alas mayores.

Sus puntos de osificación aparecen sucesivamente desde el tercer mes hasta el séptimo y se reúnen en dos grupos para formar dos piezas óseas: Una anterior, esfenoides anterior o preesfenoides, formada por la porción anterior del cuerpo y por las alas menores: Una posterior, esfenoides posterior o basiesfenoides, comprende a la vez la parte posterior del cuerpo, alas mayores y apófisis pterigoides. Los puntos suman 14, siendo cuatro para el preesfenoides, 8 para el basiesfenoides y dos para los cornetes de Bertin.

a) **ESFENOIDES ANTERIOR.** - Con dos puntos de osificación para la parte anterior del cuerpo y dos para las alas menores. Estos dos últimos u orbitoesfenoides se extienden lateralmente en dirección del frontal en el cual se apoyan.

A cada lado de la línea media el punto de osificación destinado al cuerpo se une con el del ala menor correspondiente, antes de fusionarse con el del lado opuesto. Los dos agujeros ópticos se presentan en el esfenoides anterior.

b) ESFENOIDES POSTERIOR. - Se presentan ocho puntos óseos: Dos para las alas mayores y la porción externa de la apófisis pterigoides (aparecen a los dos meses y medio), dos para la porción interna de la apófisis pterigoides, dos para la parte posterior del cuerpo los que se unen al comienzo del cuarto mes, dos para la porción lateral del cuerpo, correspondientes a la región de los canales cavernosos.

El conducto vidiano resulta de la conjunción de los tres siguientes puntos: Los puntos óseos de las alas mayores, los puntos óseos de la parte interna de la apófisis pterigoides y los puntos laterales del cuerpo.

El esfenoides anterior y el posterior son independientes hasta el séptimo mes de la vida fetal, conservándose "reunidos" por un cartilago de conjunción.

Primero se fusionan las porciones laterales del cuerpo. Al nacer están separados por una porción cartilaginosa que

se osifica años más tarde. Por detrás, el basiesfenoides -
progresá hacia el extremo anterior del basioccipital, del -
que se encuentra separado por una cinta cartilaginosa fértil
en ambos lados.

c) CORNETES DE BERTIN, aparentemente se forman a par-
tir de dos puntos óseos que aparecen entre el sexto y el
octavo mes después del nacimiento.

OCCIPITAL.- De formación endocondral en torno del agujero
occipital y centros intramembranosos que constituyen la -
parte interparietal del hueso occipital.

Presenta, en su desarrollo, dos regiones diferentes:

Una corresponde a la base, primero membranosa, luego car-
tilaginosa y finalmente ósea; la otra corresponde a la bóveda,
no pasa por el estadio endocondral. La porción cartilaginosa
de la base se levanta por detrás del agujero occipital para -
formar el techo posterior. Esta porción contribuye a la forma-
ción de la porción escamosa del occipital, se relaciona además
por su parte superior con la porción membranosa del cráneo
que asimismo contribuye con la parte superior.

El occipital se forma por piezas al inicio independientes - -
que aparecen entre la séptima y la octava semanas: Una - -

basal o basioccipital, dos laterales o exoccipitales, una superior o dorsal, la concha occipital.

A excepción de la parte superior de la concha, estas piezas se originan en una masa cartilaginosa del endocráneo que rodea el agujero occipital y el polo posterior de la cavidad. La concha comprende dos partes:

- 1) Superior, resulta de la fusión en la línea media de dos porciones óseas desarrolladas en medio conjuntivo, las interparietales.
- 2) Inferior, formada por adosamientos de otros dos bosquejos laterales que corresponden a los supraoccipitales, en el tejido cartilaginoso.
 - a) Basioccipital- Se desarrolla por un punto único, medio que se extiende por la placa basilar cartilaginosa que rodea el agujero occipital. Por delante, presenta una - - cinta de cartilago primitivo de conjunción que lo separa del esfenoideas por detrás.
 - b) Exoccipitales- Derecho e izquierdo, se desarrollan por un punto a cada lado del agujero occipital. Este punto se

extiende por delante hacia el basioccipital, por detrás a los supraoccipitales. El cóndilo del occipital se desarrolla en cada una de estas dos piezas.

c) Supraoccipitales- Se desarrollan por un punto cada uno. Este punto se encuentra en el cartilago del techo posterior del cráneo. Cada punto se suelda rápidamente al del lado opuesto y de ahí la formación de una sóla pieza. Se suelda rápidamente a la porción superior de la concha y a la porción condílea se une al segundo año.

d) Interparietales- Cada interparietal se constituye por un centro de osificación único situado algo por fuera de la línea media, en el tejido conjuntivo de la bóveda del cráneo. Estos dos centros se sueldan en la línea media, el borde inferior se suelda más tardíamente. En el embrión de dos meses ya está soldado. Estas piezas aparecen en el cráneo entre la séptima y octava semanas. Los Basioccipital y Exoccipitales: Quedan independientes. - - Después del nacimiento los centros del cartilago de unión persisten. La soldadura se efectúa a los cuatro años.

PARIETAL.- Se presenta en la décima semana. Como la escama del temporal y la porción superior del occipital se desarrolla a expensas del cráneo membranoso sin preexistencia de cartilago. Se desenvuelve por un sólo punto de osificación a los 45 días de vida intrauterina, donde será la eminencia parietal. De este centro de osificación parten trabéculas óseas radiales, - pues se prolongan dando dos capas: Una profunda para formar la pared interna, y una superficial para formar la externa. Al inicio, el parietal tiene forma irregular circular separado de los huesos vecinos por unos espacios membranosos, las fontanelas. Más tarde adquiere su conformación cuadrilátera.

TEMPORAL.- El hueso temporal se forma primero a partir de la cápsula del oído interno, que forma parte del condrococráneo primitivo y, luego se le agrega hueso membranoso- el peñasco del temporal- que integra las paredes ventrolaterales del cráneo y la apófisis estiloides del cartilago de Reichert del esqueleto del arco branquial. Se desarrolla por cuatro centros de osificación, cada uno de ellos con puntos secundarios: Un centro para

la concha, uno para el peñasco, otro para el círculo timpánico y otro para la apófisis estiloides. Los tres últimos centros aparecen de un cartilago. El de la concha se desarrolla sin cartilago preexistente.

a) La concha empieza a osificarse al tercer mes de vida fetal por tres puntos de osificación distintos:

- 1.- Cigomático (en la base de la apófisis cigomática).
- 2.- Escamoso (en la parte escamosa).
- 3.- Epitimpánico (por encima del círculo timpánico).

b) El peñasco comienza a osificarse al cuarto mes de vida fetal. Se desarrolla por numerosos puntos de osificación- de 17 a 26.

c) El círculo timpánico se osifica desde el quinto mes por tres puntos distintos: Uno medio o inferior, uno anterior y otro posterior. Se sueldan entre sí rápidamente formando un círculo óseo.

d) La apófisis estiloides se desarrolla a expensas del -segundo arco branquial, cartilaginoso, de osificación tardía que comienza hasta el octavo año.

La soldadura de las tres piezas esenciales-concha, porción petrosa y porción timpánica-empieza al último mes de vida fetal. Termina al primer año o primera mitad del segundo. La apófisis estiloides se suelda hasta el doceavo año. Las cavidades mastoideas no existen en el recién nacido, - sino hasta el final del primer año, por resorción gradual de tejido óseo-entre las capas interna y externa. Estas cavidades crecen con la edad alcanzando su máximo en la vejez.

MAXILAR SUPERIOR.- El maxilar superior presenta un gran avance en su desarrollo hacia las semanas sexta y séptima.

Aparece por dos zonas de osificación, fuera del muro dental.

La primera zona, maxilar, aparece en el embrión a los cuarenta días en la región posterior.

La segunda, premaxilar, aparece a los cincuenta días en la región anterior.

Rápidamente, las dos zonas se sueldan dando una lámina fundamental externa, la que será la cara externa del hueso hasta el nervio infraorbitario y sus ramas alveolares.

Esta lámina permanece temporalmente dividida con una zona maxilar y una premaxilar, reunidas por un puente más estrecho entre el folículo canino y el incisivo lateral.

Cada una de estas zonas se completa por formaciones trabeculares, estas radiaciones envuelven la parte inferior de la cápsula olfatoria y los folículos dentales, y forma el cuerpo del hueso, sus caras interna e inferior.

Entre la zona maxilar y la premaxilar se extiende un hiato triangular: La sutura incisiva con sus tres bordes, Palatino, Nasal y Facial.

La zona de osificación del maxilar superior es cóncava en la zona premaxilar, presenta tres eminencias: Una interna, afilada, a la apófisis palatina media, separa con su homólogo del lado opuesto los dos conductos incisivos; dos redondeadas que juntas corresponden a la apófisis palatina lateral, exterior a los conductos incisivos.

En el curso del desarrollo, la sutura incisiva se borra progresivamente, primero su borde facial, al que cubren

irradiaciones óseas secundarias del contorno del alveólo del canino, luego su borde nasal, cubre en parte el hueso del cornete inferior.

MALAR.- Se compone de tres piezas óseas: Una anterior o premalar, una posterior, por detrás de la precedente o postmolar, una inferior o hipomolar, a la parte inferior del hueso. Visibles hacia el final del segundo mes, se suelda hacia el quinto. Una porción cigomática; Dos porciones orbitarias.

HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ.- Cada uno se desarrolla por un sólo punto de osificación que puede aparecer a mediados del tercer mes de vida fetal.

UNGUIS.- Se desarrolla por un sólo punto de osificación que aparece al tercer mes de vida fetal.

PALADAR.- Al final de la octava semana el paladar - primario se ha formado. Hay comunicaciones entre las cavidades nasal y bucal por las coanas primitivas. El paladar primario se desarrolla y forma la premaxila, - el reborde alveolar subyacente y la parte interior del -

labio superior.

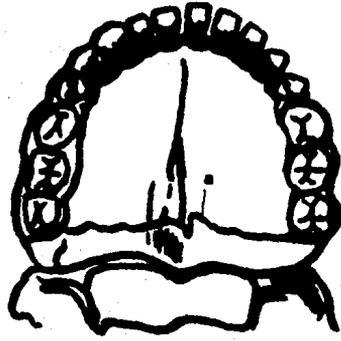
El paladar tiene forma estrecha en el primer trimestre de vida fetal, de amplitud moderada en el segundo trimestre y ancha en el último. La anchura del paladar aumenta más rápidamente que su longitud.

La porción principal del paladar surge de la parte del maxilar superior que se origina de los procesos maxilares. El proceso nasal medio también contribuye a la formación del paladar-segmento premaxilar-. Los segmentos laterales de los procesos maxilares crecen hacia la línea media por proliferación diferencial.¹ Los procesos palatinos crecen hasta unirse en la porción anterior con el tabique nasal, formando el paladar duro. Fusión que va de adelante hacia atrás y alcanza el paladar blando. -

Fig. 3.

CONCHA O CORNETE INFERIOR.- Se forma por un sólo punto de osificación que aparece al cuarto o quinto mes después del nacimiento.

VOMER.- Primitivamente doble, se desarrolla por dos



a. Sutura Maxilo-palatina

puntos de osificación a cada lado de la línea media, visibles a la mitad del segundo mes de vida intrauterina. En esta época se presentan bajo la forma de dos pequeñas laminillas de tres mm. por un mm. sobre el cartilago vomeriano. Se desarrollan en medio de la trama conjuntiva embrionaria.

Las dos láminas originales se sueldan por abajo a mediados del tercer mes, quedando una especie de canal. En el adulto se encuentra, cerca del borde anterior del vómer, cierta separación entre las dos láminas laterales.

MANDIBULA. - Hacia la tercera semana de vida intrauterina se inicia el desarrollo de la mandíbula. Este hueso es primitivamente doble. Cada una de sus mitades es -- independiente en su desarrollo. Cada semimaxilar se forma en la cara externa del cartilago de Meckel a partir de seis puntos de osificación. Estos son:

1o. Punto Inferior- aparece al 30o. ó 35o. día, cerca del borde inferior del hueso.

2o. Punto Incisivo- a cada lado de la sínfisis en la región de los incisivos.

30. Punto Suplementario del Agujero Mentoniano- lámina que contribuye a formar el agujero mentoniano.

40. Punto Condíleo - para el cóndilo y porción subyacente de la rama.

50. Punto Coronóideo - para la apófisis coronoides y - porción de la rama que le sirve de base.

60. Punto de la Espina de Spix- en la cara posterior del hueso desde el orificio superior del futuro conducto - hasta el incisivo.

Hacia el quinto mes de vida fetal aparecen en la parte anterior del canal dentario (futuro conducto dentario) tabiques transversales para separar entre sí los dos incisivos, el canino y los dos premolares. Para esta época, los alveolos son rudimentarios, los que se completan poco a poco y desarrollándose su parte inferior por encima del canal dentario que lo transforma en conducto. Después del nacimiento, se desarrollan los alveólos de los grandes molares, los que completan la pared superior del conducto dentario.

Hacia el nacimiento, el maxilar se compone de dos mitades unidas por tejido conjuntivo. Su rama está dirigida oblicuamente hacia arriba y atrás formando con el cuerpo del hueso un ángulo obtuso de 135° aproximadamente. Su borde superior presenta 5 ó 6 alveolos formados, -- para los dos incisivos, el canino y los dos premolares y el primer molar; los alveolos de los otros molares se forman a condición de la prolongación del cuerpo del hueso hacia atrás.

La soldadura de las dos mitades de la que resulta la sínfisis mentoniana sucede después del nacimiento, entre el segundo y tercer mes. Posteriormente, en la cara posterior de la sínfisis se desarrollan dos tubérculos óseos:

Las Apófisis-Geni.

El ángulo formado por la intersección del eje con la rama al inicio se encuentran casi en la misma línea, hasta el nacimiento es de 130 a 135° ; por efecto del enderezamiento de la rama se aproxima al ángulo recto, en el anciano retorna a obtuso.

Por la caída de los dientes las paredes alveolares se -

borran, resorben, por lo que el borde superior adquiere la forma de una simple cresta. La altura del hueso disminuye. La sínfisis se proyecta hacia adelante.

El agujero mentoniano, en el curso de la evolución, en el recién nacido está en frente del tabique óseo que separa el canino del tabique premolar. Después de la salida de los dientes corresponde al segundo premolar. En el anciano, por la desaparición del borde alveolar se abre a nivel del borde superior del hueso.³

CRECIMIENTO POSTNATAL DE LA CABEZA OSEA.

Cráneo

El crecimiento del cráneo se puede dividir en:

- a) Crecimiento de la base del cráneo.
- b) Crecimiento de la bóveda del cráneo.

EL CRECIMIENTO DE LA BASE DEL CRANEO Se debe principalmente a la osificación endocondral, el hueso - reemplaza al cartilago en proliferación, este proceso se presenta en la sincondrosis esfenoetmoidal, interesfenoidal, esfenoccipital e interoccipital, siguiendo un creci-

miento neural y parcialmente el crecimiento general.

La actividad en la sincondrosis interesfenoidal desaparece al nacer. La sincondrosis intraoccipital se cierra al tercero o quinto año, la sincondrosis esfenoccipital es uno de los centros principales y su osificación cesa hasta los veinte años aproximadamente.

La sincondrosis de la base del cráneo representa una forma intermedia de crecimiento cartilaginoso entre las anteriores.

La sincondrosis esenoetmoidal y el cartilago entre los huesos etmoides y frontal son importantes. La sincondrosis esfenotmoidal cierra desde los cinco años hasta los veinticinco años de edad. Sin embargo, parece que su mayor contribución al crecimiento es cuando hace erupción el primer molar permanente.

CRECIMIENTO DE LA BOVEDA DEL CRANEO El cráneo crece porque el cerebro crece, éste crecimiento se acelera durante la infancia, el 90% de éste se logra al finalizar los cinco años de edad y se debe a la proliferación

y osificación del tejido conectivo sutural y por el crecimiento por aposición de los huesos individuales que forman la bóveda del cráneo.

Al principio de la vida postnatal ocurre resorción selectiva en las superficies internas de los huesos del cráneo para ayudar a aplanarlos; al crecer, la aposición se observa en la tabla tanto interna como externa de los huesos del cráneo al engrosar. Este crecimiento no es uniforme debido al crecimiento del centro, por lo que respecta a la tabla externa está sometida a influencias mecánicas.

El recién nacido tiene el hueso frontal separado por la sutura metópica que cerrará en poco tiempo, carece de seno frontal. Con el crecimiento y engrosamiento de la bóveda del cráneo aumenta la distancia entre la tabla interna y la externa en la región supraorbitaria. En la superficie externa se observa como formación de un reborde, el hueso esponjoso que se encuentra entre las tablas externas es desplazado por el hueso en desarrollo.

La bóveda del cráneo aumenta en anchura por la osificación de tejido conectivo en proliferación en las suturas Frontoparietal, Lambdoidea, Interparietal, Parietoesfenoidal y Parietotemporal.

El centro del cráneo al crecer desaloja a las estructuras hacia afuera remodelando a los huesos individuales lográndose la forma y el tamaño adulto. Pero la sutura sagital que está entre los huesos parietales se cierra a los veinticinco años aproximadamente.

El aumento en la longitud de la bóveda central se debe principalmente al crecimiento de la base del cráneo con actividad en la sutura coronaria.

La bóveda del cráneo crece en altura debido a la actividad de los parietales, junto con los huesos Occipital, Temporales y Esfenoides.

Algunos estudios han revelado el crecimiento de la bóveda del cráneo en porcentajes, en relación al crecimiento total, tomando en cuenta las diferentes edades:

- Al nacimiento 63%
- A los seis meses 76%

| | |
|-------------------|-----|
| - Al año | 82% |
| - Dos años | 87% |
| - Tres años | 89% |
| - Cinco años | 91% |
| - A los diez años | 95% |
| - Quince años | 98% |

El crecimiento en milímetros por año que presenta -
la cabeza en anchura es:

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| - En los primeros nueve meses | 100 mm. |
| - Al final de los seis meses | 50 mm. adicionales |
| - De los seis a los doce meses | 20 mm. |
| - De un año a dos años | 9 mm. |
| - De tres a cuatro años | 0,4 mm. aproximadamente. |

Cara

La bóveda del cráneo y el esqueleto de la cara crecen a diferente ritmo. La porción inferior de la cara o esplanocráneo crece casi al mismo ritmo del cuerpo.

Los huesos de la cara son llevados hacia adelante pasivamente por el crecimiento craneofacial. La porción superior de la cara, bajo la influencia de la inclinación de la base del

cráneo se mueve hacia arriba y hacia adelante en forma divergente, permitiendo el crecimiento vertical de los dientes durante su erupción y proliferación del hueso alveolar.

El crecimiento bucofacial se observa en el análisis del crecimiento de los maxilares.

Se entiende por crecimiento de las maxilares al conjunto de fenómenos histológicos que se producen en la intimidad de los huesos del macizo facial y cuyo resultado es el aumento de tamaño de los mismos, así como el gradual.

Los fenómenos que conducen al paulatino cambio de la forma externa de los maxilares duran toda la vida del sujeto, no existe un límite preciso entre los fenómenos osificantes y los de crecimiento, ya que se presentan entremezclados en la vida fetal y aún en la extrauterina.

Durante la vida fetal, el extraordinario desarrollo de la masa encéfalica, que es muy precoz, determina una evidente preponderancia en el tamaño del cráneo respecto de la cara. A partir del segundo año los maxilares entran en pleno funcionamiento, lo que hace que su desarrollo se --

acelere, nivelando el volúmen del cráneo cuyo crecimiento - se hace más lento y, prácticamente imperceptible en el séptimo año.

CRECIMIENTO DEL MAXILAR SUPERIOR- Crece en - sentido antero-posterior, transversal y en altura. Para cada una de esas direcciones de crecimiento existen suturas en base a las cuales se realiza.

Para el crecimiento antero-posterior el maxilar superior dispone de:

- La Sutura Palatino-Maxilar, de orientación transversal. Fig. 3.a.

- La Sutura Fronto-Maxilar, entre el frontal y la apófisis orbitaria del maxilar superior. Fig. 2.f.

- La Sutura Maxilo-Malar, entre el maxilar superior y el malar.

- La Sutura Cigomático-Temporal, entre el malar y el temporal. Fig. 2.d.

Estas tres últimas suturas tienen orientación oblicua, paralelas entre sí. El crecimiento a partir de estas suturas determina un movimiento de arriba hasta abajo y de adelante

hacia atrás.

El crecimiento transversal está dado por la sutura - medio-palatina, ubicada entre ambas apófisis palatinas del maxilar superior.

El crecimiento vertical se debe en gran parte a las - apófisis alveolares. El aumento vertical no cesa con la - erupción de la dentición temporal, sino que se acelera aún más por la aparición de los dientes definitivos, los que necesitan un soporte óseo de mayor altura, que el que necesitaron sus precedentes.

En el desarrollo vertical, los procesos de resorción - lacunar por osteoclastos y reparación inmediata por tejidos óseos de neoformación desempeñan un papel importante. En los desarrollos antero-posterior y transversal, el principal mecanismo es la aposición laminillar a nivel de las suturas.

Estos crecimientos se realizan en forma simultánea, - aunque hay épocas en que predomina uno sobre otro. Durante el recambio de la dentición, el diámetro vertical aumenta con mayor rapidez; después de que ha erupcionado la dentición definitiva, casi cesa el crecimiento vertical, pero - -

continúa un crecimiento lento en los otros aspectos.

CRECIMIENTO DE LA MANDIBULA- Intervienen en el crecimiento un cóndilo de naturaleza cartilaginosa y los cartílagos secundarios. Presenta seis puntos de osificación principales, en los que el punto condilar no es de naturaleza mesenquimática. Durante el desarrollo, el cóndilo está constituido por tejido cartilaginoso hialino y recubierto de tejido conjuntivo que funciona como pericondrio, y superficie articular, así se presenta proliferación de células que se adosan por sus caras planas, hipertrofia de las mismas por inhibición de agua y absorción de sales minerales, y fundamentalmente formación de trabéculas óseas. Debido a este mecanismo, el cóndilo se desplaza en forma oblicua hacia arriba y atrás, (crecimiento antero-posterior y vertical).

Junto con el aumento de la distancia entre la sínfisis mentoniana y el cóndilo se produce resorción en el borde anterior de la rama, compensada con creces por la actividad del periostio en el borde posterior.

El cuerpo de la mandíbula crece por fenómenos endoconjuntivos; la altura aumenta por desarrollo de los folículos y apófisis alveolares; en sentido antero-posterior el crecimiento se efectúa por resorciones del borde anterior de la rama y aposición en su borde posterior y ángulo.

Sobre la superficie lingual, detrás del mentón, hay gran crecimiento perióstico, con el hueso denso uniéndose y encimándose sobre la superficie labial del mentón. El punto de contacto perióstico y endóstico es variable, pero generalmente se presenta justamente por arriba del extremo del mentón.

La aposición del hueso en la sínfisis parece ser el último cambio de forma durante el período de crecimiento, este cambio es menos obvio en la mujer.

Durante la vida fetal, el maxilar superior sobrepasa a la mandíbula alrededor de los tres meses, por una mayor velocidad de crecimiento de la sutura sobre el cóndilo. A los cinco meses aumenta la actividad del cartilago y así se empareja la mandíbula al maxilar superior. No obstante, vuelve a ser sobrepasado a partir del séptimo mes, y al nacimiento del macizo facial superior es en comparación más voluminoso.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) ORTODONCIA, TEORIA Y PRACTICA. Graber, T.M.
Editorial Interamericana. México 1974. Pags. 26-78.
- 2) ANATOMIA ODONTOLOGICA OROCERVICOFACIAL.
Aprile, Humberto. Editorial El Ateneo. 4a. Edición.
Barcelona, 1967. Pags. 1-2, 59-63.
- 3) TRATADO DE ANATOMIA HUMANA. Testut, L. Salvat
Editores, S.A. Novena Edición. Barcelona, 1978. Tomo I
Pags. 126-134; 206-209.
- 4) EMBRIOLOGIA CLINICA. Moore, Keith L. Editorial In-
teramericana. México, 1975. Pags. 148-149; 157-163;
284-285; 309-312.
- 5) A STUDY OF THE CRANIOFACIAL SKELETON. Lavelle
C.L.B. Angle Orthodontics. Julio 1978. Vol. 48, No. 3.
Pags. 227-234.

CAPITULO II.

BASES CEFALOMETRICAS.

BASES CEFALOMETRICAS

El estudio del cráneo humano ha obligado a buscar métodos que faciliten su análisis. Se entiende que el cráneo - disecado puede observarse y estudiarse con facilidad, pero ¿el cráneo en el vivo? ¿cómo se ha de estudiar? ¿de analizar y conocer sus proporciones? Es por esto que se ha buscado un auxiliar que permita este análisis: Ese auxiliar lo encontramos en la Cefalometría.

La Cefalometría, como el nombre lo indica, es la medición de la cabeza ósea. Pero esto no queda únicamente en medición, sino que va más allá, hacia su interpretación, a la aplicación del conocimiento obtenido de los valores en comprobación o rechazo de hipótesis planteadas, ya sobre desarrollo, ya sobre malformaciones.

La aplicación de la Cefalometría en Odontología es de suma importancia. Un auxiliar diagnóstico de gran valor, pues como se verá a continuación, proporciona información de diferentes aspectos del cráneo humano. Así tenemos, que la Cefalometría nos suministra datos sobre:¹

- 1) Crecimiento y desarrollo
- 2) Anomalías craneofaciales
- 3) Tipo facial
- 4) Análisis del caso y diagnóstico
- 5) Informes de progreso en tratamientos
- 6) Análisis funcional

La Odontología utiliza de esta rama de la Antropometría para Ortodoncia y Cirugía Maxilofacial, principalmente. Es ahora, papel del Odontólogo, en particular, el darle una aplicación más amplia y aplicarla lo más posible en diferentes aspectos, para así conocer verdaderamente al individuo como paciente, objeto principal de la Odontología.

A continuación se explicará brevemente en que consisten los puntos mencionados:

- Crecimiento y desarrollo: La función, más importante de la Cefalometría es apreciar el patrón del crecimiento y desarrollo.

Como resultado de estudiar cefalogramas, ahora se sabe mucho sobre los incrementos de crecimiento, dirección del mismo crecimiento diferencial, así como las partes que componen el complejo craneofacial.

- Anomalias craneofaciales: La placa de la cabeza orientada en sentido lateral constituye un magnífico medio para verificar las radiografías de los dientes en regiones que queden fuera de su alcance, revelando dientes incluidos, falta congénita de dientes, quistes: Así mismo pueden observarse obstrucciones anatómicas de las vías aéreas nasales, anomalías estructurales (lesiones causadas durante el nacimiento, labio y paladar hendido, prognatismos....) etc.

- Tipos faciales: Ante todo, es necesario conocer los límites de la cara para poder determinar los tipos faciales. Estos límites son:

a) El límite superior de la cara se encuentra en un punto que corresponde al punto nasión, se encuentra en la unión de los huesos nasales con el frontal.

b) Límite inferior, en posición anterior, corresponde a la punta de la barbilla, denominándose gnación al punto de referencia ósea.

c) El canal auditivo es un punto de referencia posterior muy cómodo.

d) El límite posterosuperior es un punto llamado porción, que se encuentra en la parte superior del canal auditivo.

e) El límite posterioinferior, está en la región donde se unen la rama horizontal y la rama ascendente de la mandíbula (punto gonión) derivándose el ángulo gonial.

Las relaciones entre los componentes de la cara varían considerablemente, dependiendo del tipo facial, si la cara es cóncava o convexa, si la cara es divergente hacia adelante o hacia atrás.

Existen dos consideraciones principales que se toman en cuenta al determinar el tipo facial, las cuales son posibles gracias a las observaciones radiográficas cefalométricas.

Estas son:

a) La posición del maxilar superior en dirección anteroposterior en la cara (con respecto al cráneo) y la relación de la mandíbula con el maxilar superior, causante del perfil convexo, recto o cóncavo.

- Análisis del caso y diagnóstico: Este análisis se auxilia de la radiografía lateral de la cabeza con los -

dientes en oclusión. No se emplea una sola placa, sino una serie de placas que van a dar el crecimiento diferencial. Para lograr este análisis, se han creado mediciones basadas en los puntos de referencia cefalométricos (que a continuación se mencionarán), sólo visibles en las placas radiográficas.

- Informes de progreso: El valor que tiene analizar el progreso no es exagerado. Los trazados en serie ofrecen muchos más datos sobre los cambios del desarrollo y estabilidad ortodóntica que las radiografías aisladas. Por la cefalometría se reconoce la importancia de un control periódico del crecimiento craneofacial al apreciar el progreso que se va logrando durante el tratamiento.

- Análisis funcional: Este se realiza por el estudio de la posición postural de descanso. Las relaciones interoclusales pueden indicar la existencia de maloclusiones de proporciones diferentes cuando el análisis se realiza por medio de la posición postural de descanso. Las displasias verticales afectan a las relaciones oclusales anteroposteriores que no pueden observarse en modelos de estudio unidos en oclusión habitual.

Antes de pasar al diagnóstico por medio del cefalograma, es necesario mencionar las referencias cefalométricas que se utilizan con más frecuencia en este análisis. Primero se mencionarán los puntos cefalométricos:

Los puntos cefalométricos son puntos óseos que se localizan por medio de la radiografía². Estos se clasifican en:

Impares o Medios y Pares o Laterales. Fig.1.

- (S) Silla turca-Ubicada en el centro de la silla turca.
- (N) Nación-Colocado en la unión del frontal con los huesos propios de la nariz.
- (ENA) Espinal o Subnasal-En la base de la espina nasal anterior, en su plano medio sagital.
- (ENP) Espina Nasal Posterior-Colocado en la línea media del cráneo, en el punto de intersección con la línea que une dos escotaduras del borde posterior del paladar duro.
- (Pr) Alveolar Superior o Prosthion-Es la parte más antero-inferior del reborde alveolar entre los dos incisivos centrales superiores.
- (Inf) Alveolar Inferior o Infradental-Es la parte más antero-superior del reborde alveolar, - -

entre los dos incisivos inferiores.

- (A) Punto A.- Situado en la línea media de la parte más profunda del contorno anterior del maxilar superior, entre el espinal y el prostión.
- (B) Punto B.- Situado en la línea media en la parte más profunda del contorno anterior de la mandíbula, entre el punto infradental y el pogonión.
- (Pog) Pogonión- Ubicado en la parte más anterior de la mandíbula, es el punto más prominente del mentón óseo.
- (Me) Mentoniano- Es el punto más inferior en la mitad del hueso del mismo nombre. Se determina como el punto más inferior en la silueta de la sínfisis.
- (Gn) Gnación- El punto más inferior y anterior en el contorno del mentón.

Los puntos Cefalométricos Pares o Laterales son:

Fig. 1.

- (Or) Infraorbitario- Es el punto más bajo en el

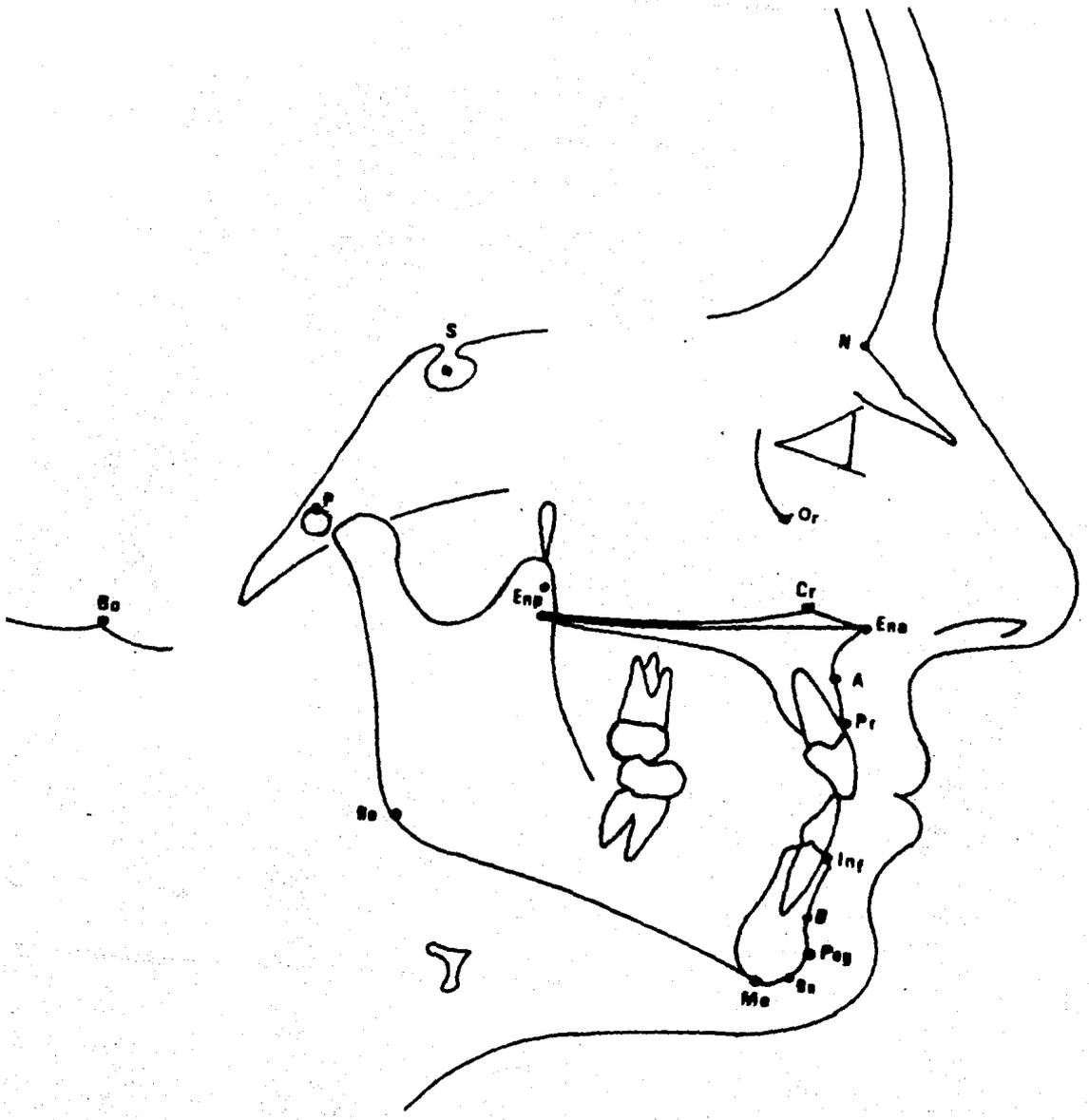


FIGURA No 1

PUNTOS CEFALOMETRICOS

contorno de la órbita.

(Bo) Bolton- Es el punto más profundo de la esco
tadura posterior de los cóndilos del occipi-
tal, donde éstos se unen al cuerpo del hueso
del mismo nombre. Punto opcional debido a
su difícil localización.

(Po) Pori^on- Punto más alto del conducto auditi-
vo externo.

(Go) Goni^on- Se encuentra en la parte más salien-
te inferior del ángulo de la mandíbula.

Los Planos Cefalométricos que sirven de guía para la
interpretación radiográfica son:²

En la base del Cráneo:

- Plano de Bolton: Se traza de Nasión a Bolton. Tiene
la ventaja de estar situado en la base del cráneo, que es
la zona que menos cambia durante el crecimiento, se
traza sobre puntos unilaterales. Sin embargo, tiene el
inconveniente de ser difícil de localizar en la imagen
radiográfica. Fig. 2. 2.

- Plano de la Base del Cráneo: Une los puntos Nasión
Silla Turca. Tiene la ventaja de ser fácilmente loca-

lizable y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo. Fig. 2.1.

En la Cara:

- Plano Palatino o Maxilar Superior: Une la espina nasal anterior con la posterior.

- Plano Oclusal: Une el lugar donde hacen contacto los primeros molares permanentes y el punto que intercepta los bordes incisales de los dos incisivos superiores e inferiores. Figs. 4.1 y 4.2.

- Plano Mandíbular: Es el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y constituye el límite inferior del cuerpo de ésta. Puede trazarse de dos formas: a) como un plano que une a gonión y gnación, b) como un plano que une gonión y mentón. Fig. 4.3.

- Borde Posterior de la Rama Ascendente: Plano que se traza siguiendo al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula.

- Planos Incisivos: Siguen el eje longitudinal del incisivo superior y del inferior que estén más inclinadas hacia vestibular en la imagen radiográfica.

Con referencia a la Base del Cráneo:

- Plano Facial: Sirve para determinar hasta que grado será rectilíneo el perfil. Es la línea que une a Nasión con la punta de la barbilla, pogonión. Fig.3.

- Plano Horizontal de Frankfort: Es la línea imaginaria que une el orificio externo del conducto auditivo y la parte más baja del contorno de la órbita, este plano es paralelo al piso. Sin embargo, aún cuando se usa con gran frecuencia presenta el problema que cambia durante el crecimiento, y además por tener puntos -- trazados bilaterales no proporciona mucha precisión.

Fig. 2. 3.

- Plano N-A (Va del punto Nasión al punto A.)

- Plano N-B (Une el punto Nasión con el punto B.)

- Plano Eje Y (Se traza de la Silla Turca a Gnación).

Los ángulos cefalométricos se forman por la unión de los planos ya mencionados. Así se obtienen los siguientes:

ANGULO SNA. Está formado por la intersección del plano de la base del cráneo y el plano N-A. Su valor normal es de 82°. Fig.5.

ANGULO SNB. Formado por la intersección del plano de la base del cráneo con el plano N-B. Su valor normal es de 80° Fig.5.

ANGULO ANB. Es la diferencia entre los ángulos SNA y SNB, se forma por el plano N-A y el plano N-B. Su valor normal es de 2° Fig.6.

ANGULO INCISIVO-MAXILAR. Está formado por el plano maxilar superior y la línea que sigue el eje mayor de uno de los incisivos centrales superiores, el más vestibularizado. Su valor normal varía entre 106° y 112° Fig. 7.1.

ANGULO INCISIVO-MANDIBULAR. Formado por la línea que sigue el eje mayor del incisivo central inferior que se encuentra con mayor inclinación hacia adelante en la imagen radiográfica y el plano mandibular. Su valor normal es de 85° a 93° Fig.7.2.

ANGULO MAXILO-MANDIBULAR. Formado por la intersección de los planos maxilar superior y mandibular. Su valor normal es de 25° Fig.7.3.

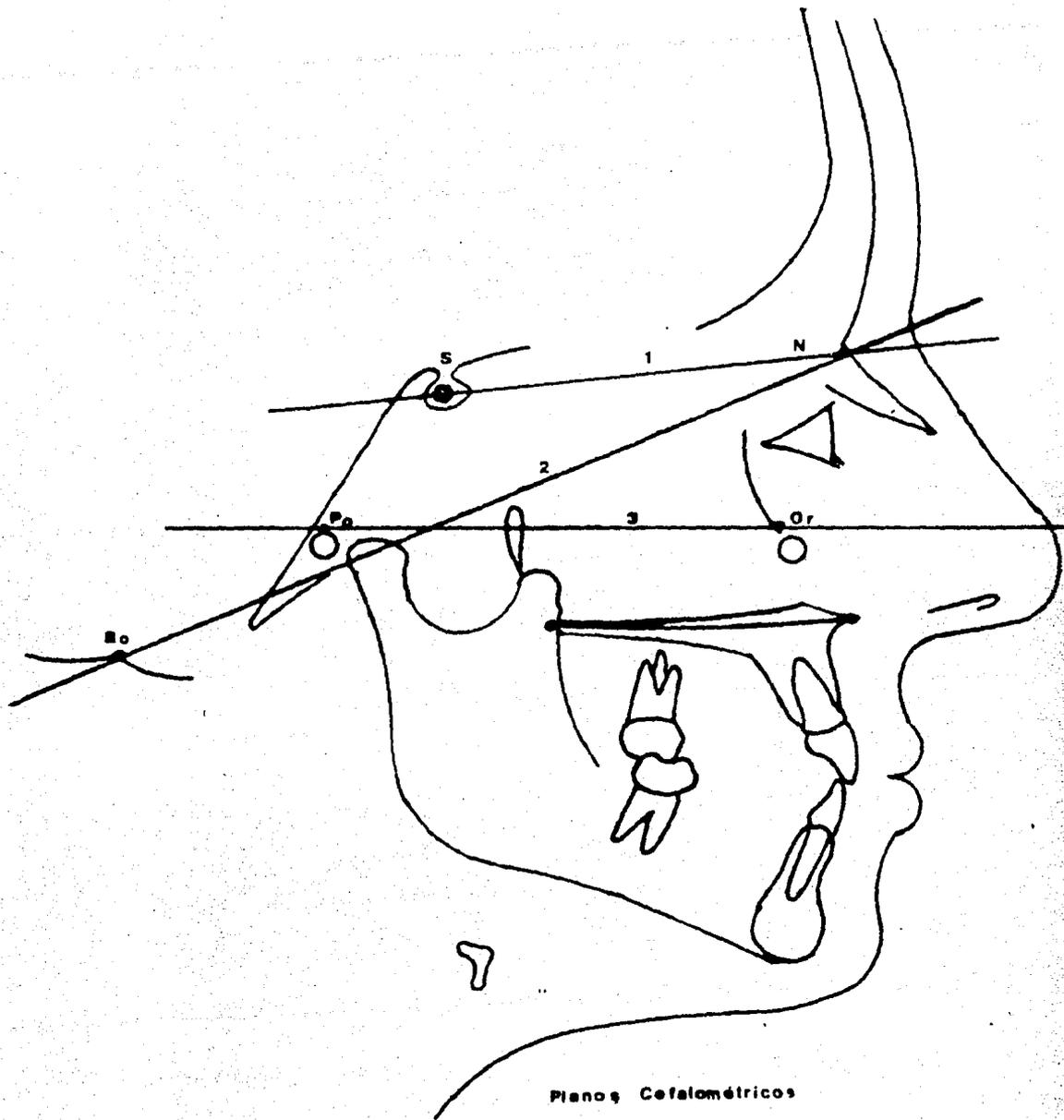


FIGURA No.2

Planoş Cefalométricos

1. Plano de la Base del Cráneo
2. Plano de Bolton
3. Plano de Frankfort

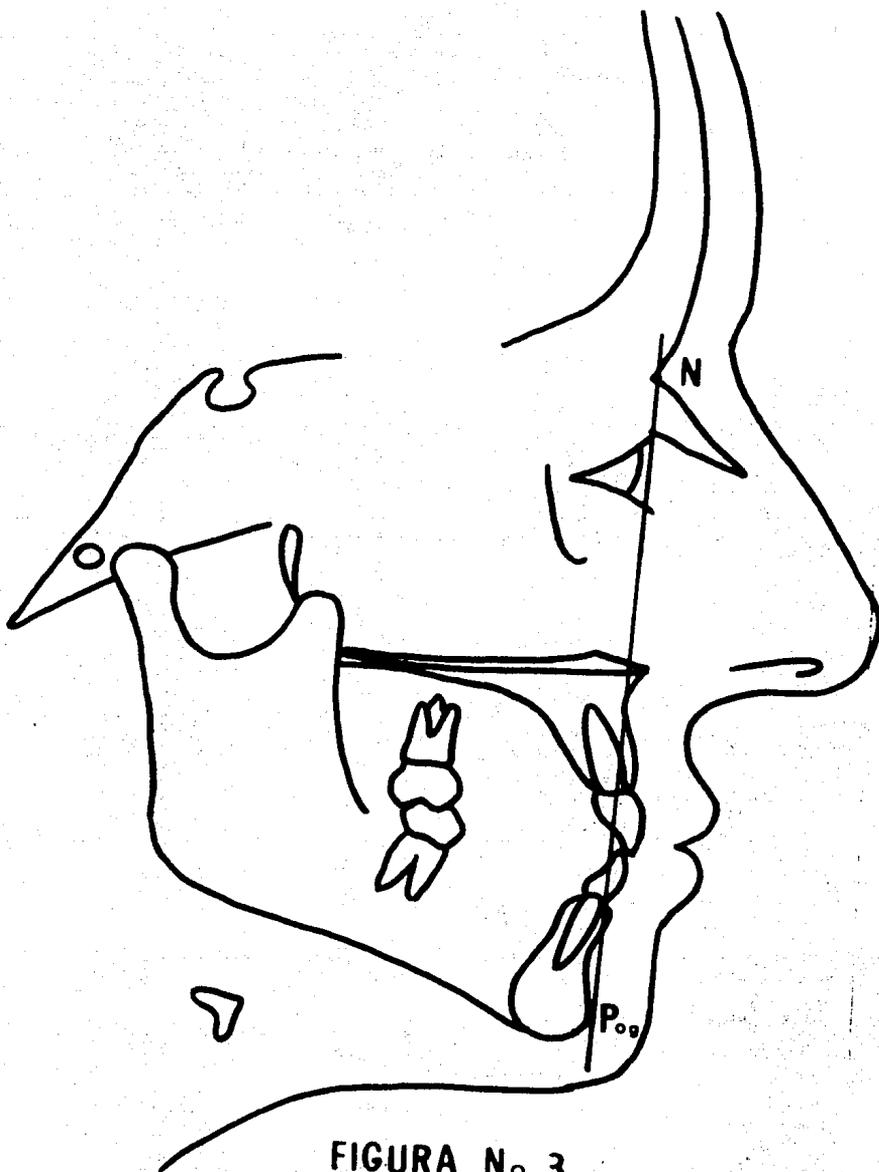


FIGURA No. 3

Plano Facial

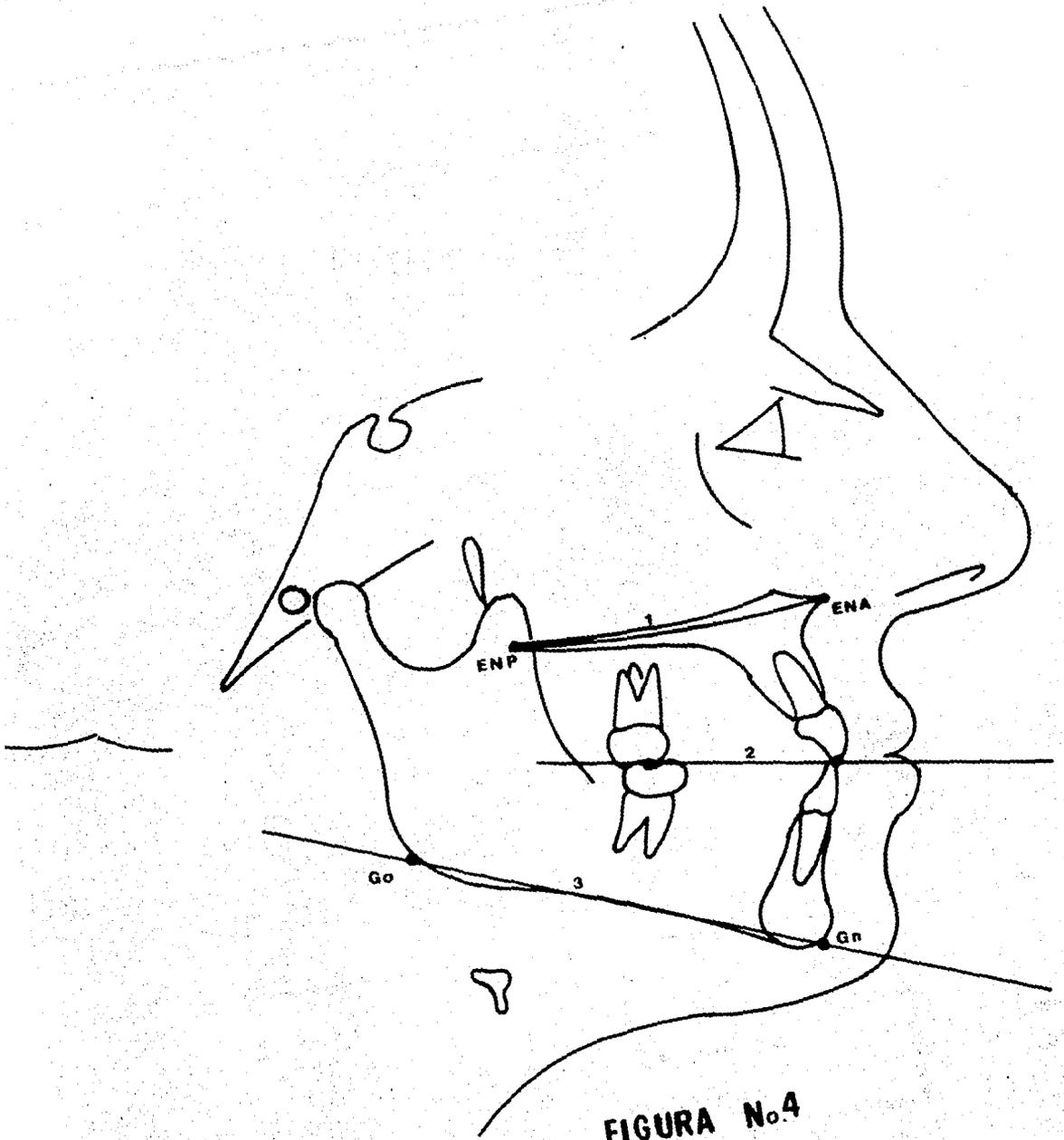


FIGURA No.4

- 1. Plano Palatino
- 2. Plano Oclusal
- 3. Plano Mandibular

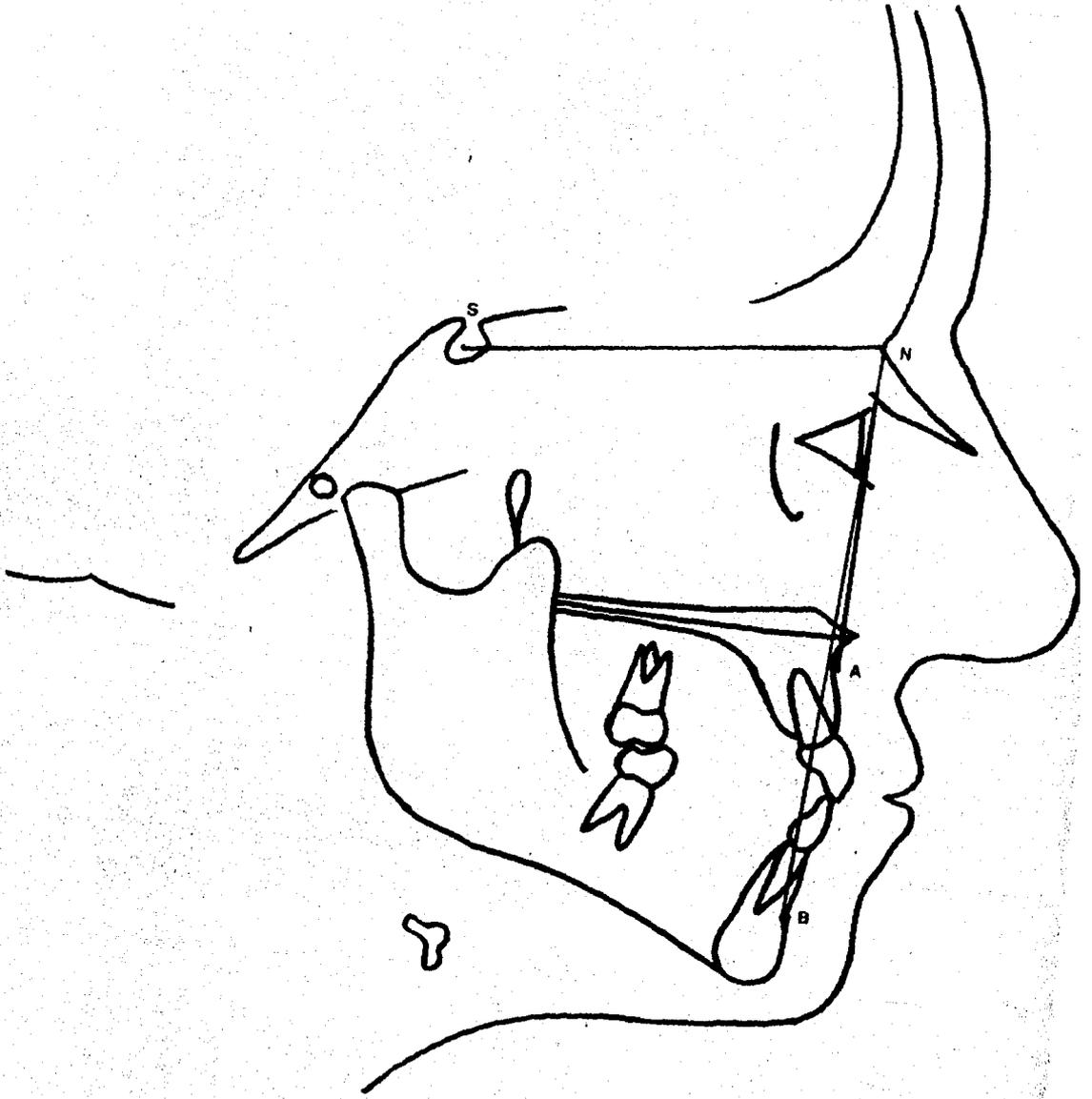


FIGURA N.º 5
A ngulo SNA
A ngulo SNB

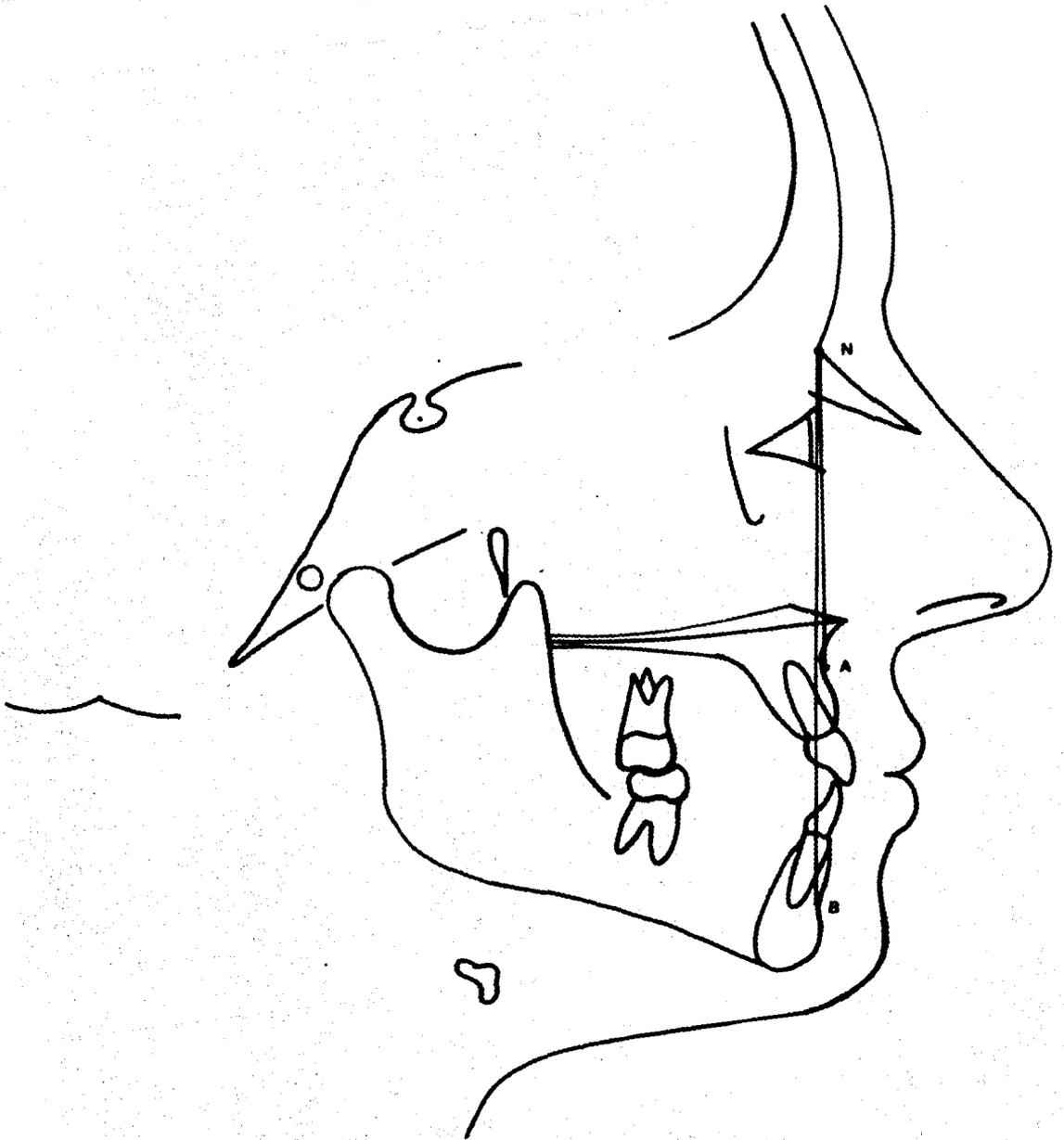


FIGURA N.º 6
Angulo ANB

ANGULO SN-MANDIBULAR. Formado por el plano Nasión-Silla Turca y el plano mandibular. Tiene un valor normal de 32° Fig.8.1.

ANGULO GONIACO. Formado por la línea que sigue el borde posterior de la rama ascendente y el plano mandibular. Posee un valor que oscila entre 120° y 130° Fig.8.2.

Para tomar las dimensiones cefalométricas, la cara se ha dividido en: Cara Superior y Cara Inferior.

- La cara superior o altura facial superior se define como la distancia entre Nasión y Prosthión.
- La cara inferior o altura facial inferior es la distancia entre Infradental y Gnathión

La altura dental es la distancia entre el Prosthión e Infradental o el área ocupada por los dientes brotados clínicamente cuando se hayan en oclusión céntrica.

La forma de la cabeza se clasifica en tres tipos, los que a su vez pueden relacionarse al tipo facial. Considerando la altura vertical suborbital, que se define como la distancia entre la horizontal de Frankfort y el punto Mentoniano y su

relación con la longitud horizontal, que pasando por el borde inferior de la órbita, se limita por ambas apófisis marginales maxilares. De esta relación se obtienen en forma general, tres tipos de cabeza. Fig 9.

- A) Braquicéfalo: En que la longitud horizontal es mayor a la altura vertical.
- B) Mesocéfalo: Donde ambas dimensiones son de igual proporción (aproximadamente).
- C) Dolicocefalo: La longitud horizontal es menor a la altura vertical.

El tipo facial puede apreciarse considerando la relación de la altura vertical suborbital antes mencionada con la profundidad de la cara, la cual se define como la distancia entre la proyección del punto A y del centro del cóndilo sobre el plano horizontal de Frankfort. De esta relación se obtiene:

- A) Euriprosópico- La profundidad de la cara excede a la altura vertical.
- B) Mesoprosópico- Las dos dimensiones son iguales en proporción (aproximadamente).
- C) Leptoprosópico- La profundidad de la cara es menor a la altura vertical Fig. 10.

Como se indicó anteriormente, ambas consideraciones pueden relacionarse entre sí.

- Un tipo Branquicefálico se relacionan a un tipo facial euriprosópico.
- Un tipo mesocéfálico se relacionan comúnmente en un tipo mesoprosópico.
- Un tipo dolicocefálico se puede relacionar con un tipo facial leptoprosópico.

La clasificación del perfil se basa en la relación entre la cara y la base craneal, se obtiene de esta relación tres tipos de perfil:

- A) Perfil recto. - Los límites anteriores de la base craneal, maxilar superior y mandíbula se hallan en un plano vertical.
- B) Perfil convexo. - La mandíbula es posterior al plano vertical y en consecuencia la maxilar superior.
- C) Perfil Cóncavo. - La mandíbula se encuentra en una posición anterior al maxilar superior con respecto al plano vertical.

El análisis del tejido duro quedará incompleto si no se

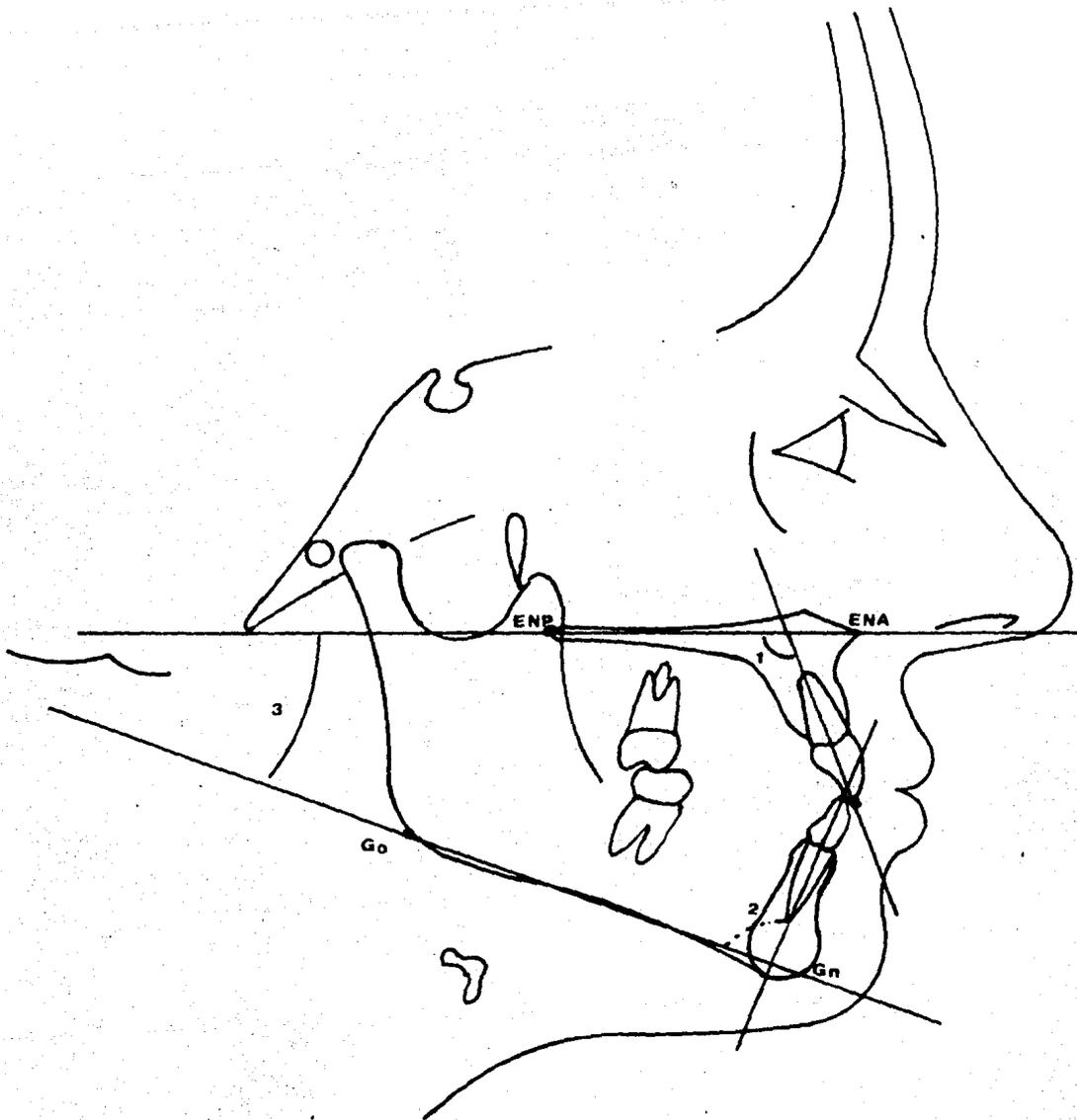


FIGURA No.7

1. Angulo Incisivo - maxilar
2. Angulo Incisivo - mandibular
3. Angulo Maxilo-mandibular

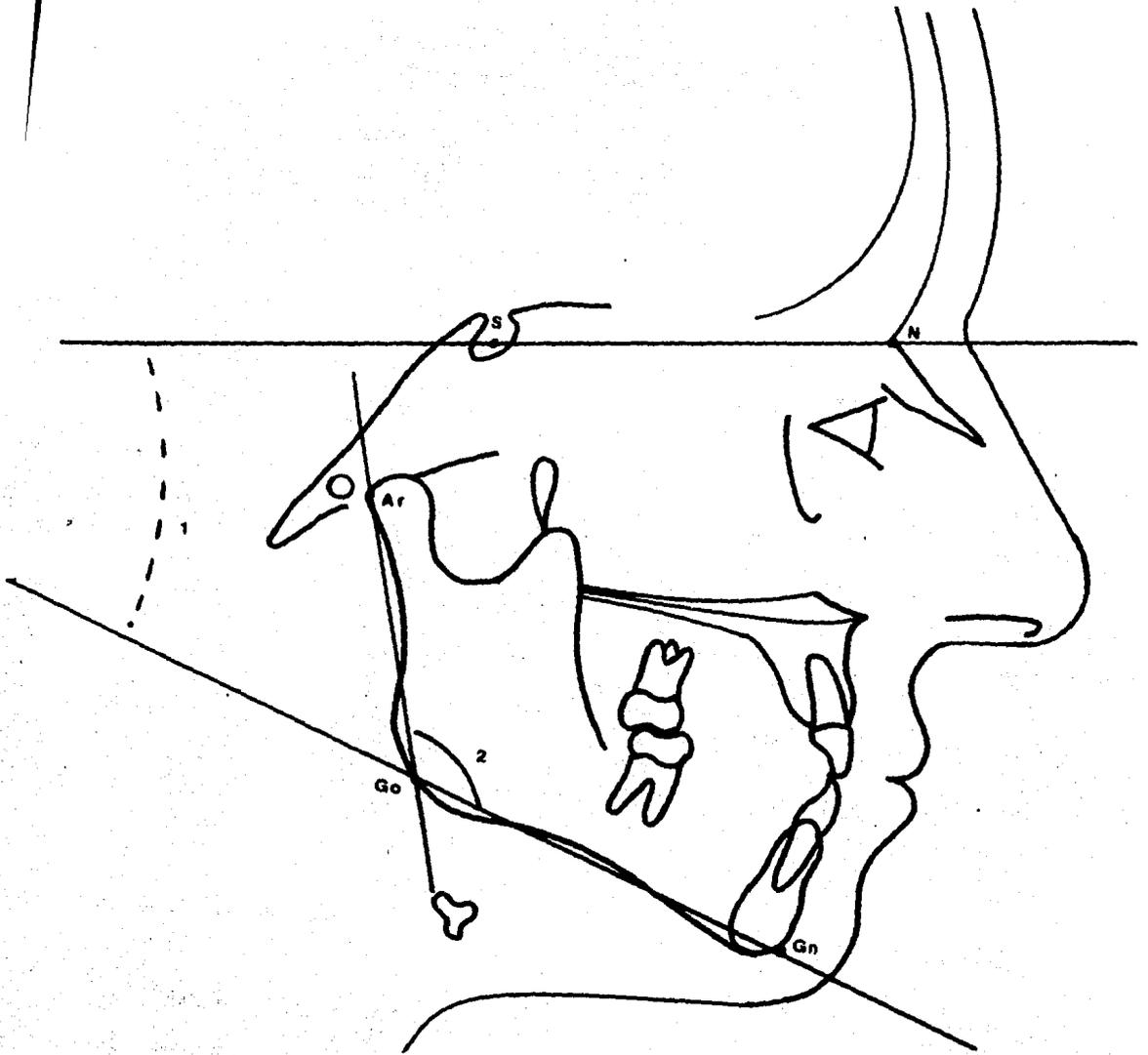


FIGURA No.8

1. ANGULO SN-MANDIBULAR

2. ANGULO GONIACO

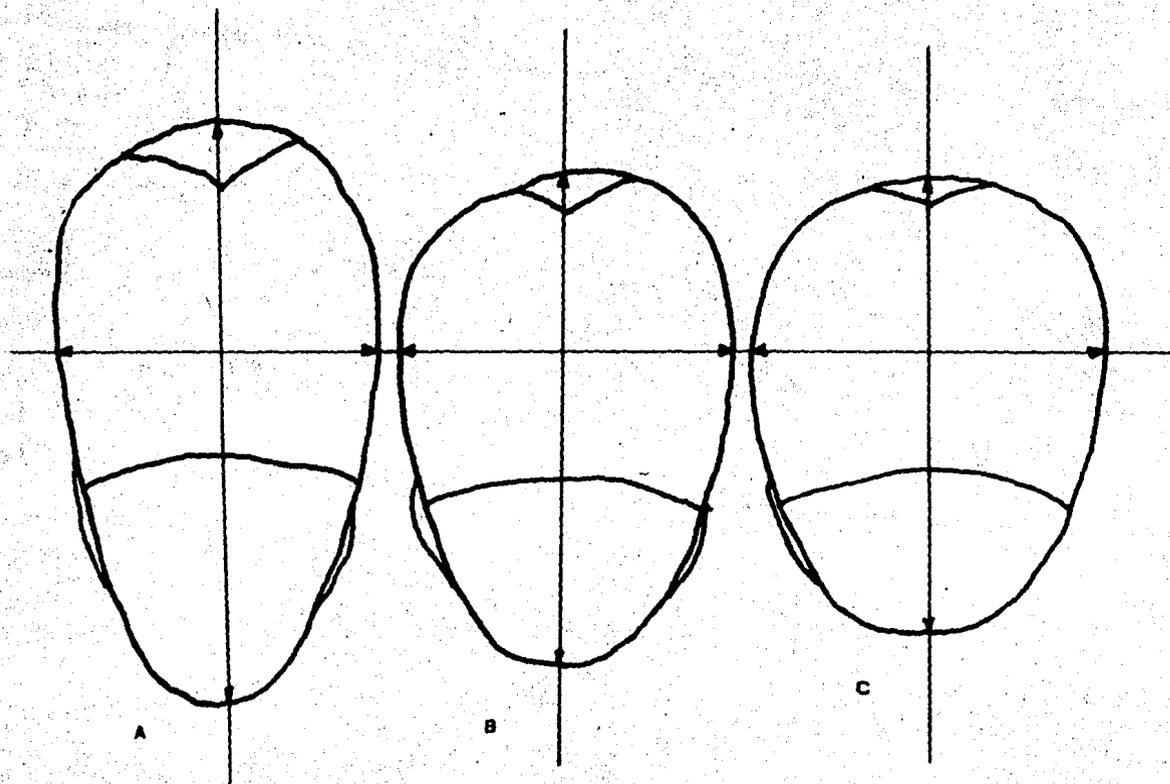


Fig. 9

Tipos de Cabeza

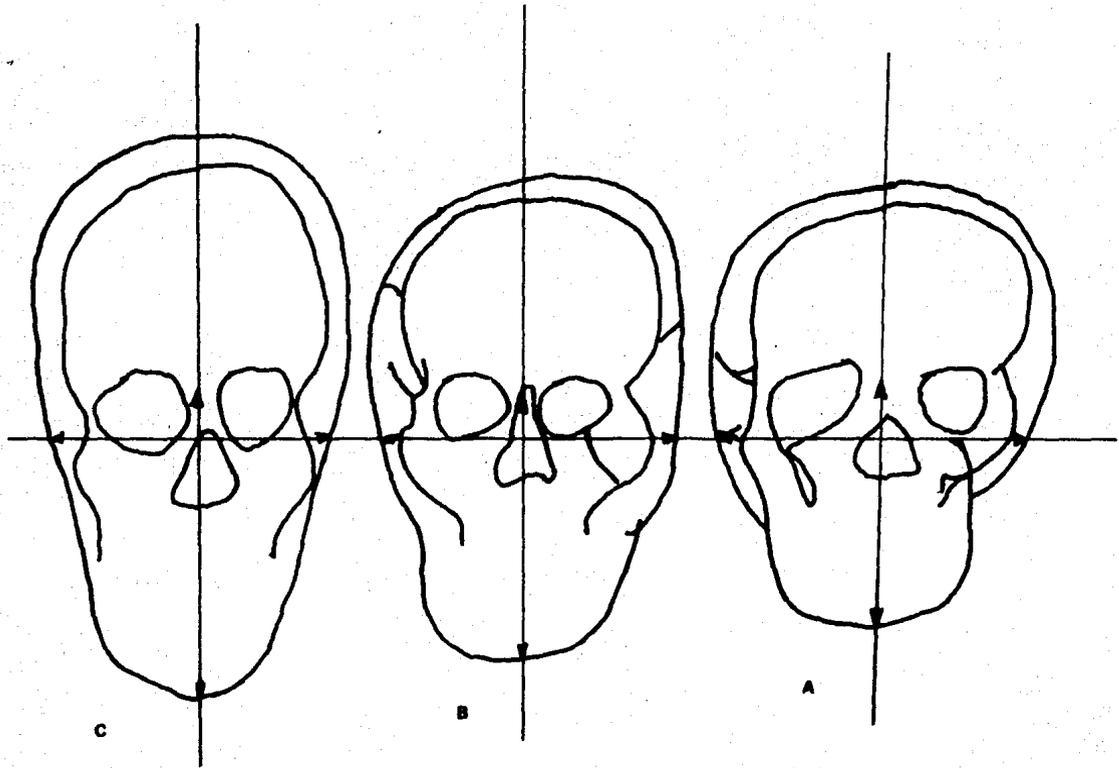


FIG. 10

Tipos Faciales



FIGURA No. II

Puntos Cefalométricos
en Tejidos Blandos

toman en cuenta las relaciones del tejido blando. El análisis del tejido duro mostrará la naturaleza de una discrepancia, pero no dará información completa de forma facial y proporciones, lo que en muchos casos puede llevar a una -- malinterpretación diagnóstica.³

El grosor del tejido blando puede alterar las medidas que se han observado por el tejido duro. En ocasiones, el problema no es tanto del tejido duro, sino de la longitud del tejido blando (labio insuficiente).

Es por lo antes expuesto que cabe aquí mencionar las referencias cefalométricas que se tienen en los tejidos -- blandos. Fig. 11.

- (G) GLABELA- Es el punto más prominente en el plano sagital medio de la frente.
- (Cm) COLUMNELA- Punto más anterior en la columna de la nariz.
- (Sn) SUBNASAL- Punto en el cual el septum nasal emerge sobre el labio superior cutáneo, en el plano sagital medio.
- (Ls) LABRAL SUPERIOR- Punto que indica el borde mucocutáneo del labio superior.

- (Stm)
s ESTOMO SUPERIOR-Punto más inferior del berbellón del labio superior.
- (Stm)
i ESTOMIO INFERIOR-Es el punto más superior del berbellón del labio inferior.
- (Li) LABRAL INFERIOR-Punto que indica el borde mucocutáneo del labio inferior.
- (Si) SURCO MENTOLABIAL-Punto de mayor concavidad en la línea media entre el Labral Inferior y Pogonión del tejido blando.
- (Pog') POGONION DEL TEJIDO BLANDO.Punto más anterior en el tejido blando del mentón.
- (Gn') GNATION DEL TEJIDO BLANDO-Punto - medio construido entre el Pog' del tejido blando y el mentón del tejido blando;puede localizarse en el intersección de la línea del subnasal al Pogonión y la línea del - Punto Cervical a Mentón del tejido blando.
- (Me') MENTON DEL TEJIDO BLANDO.Punto más inferior en el contorno del tejido blando - de la barba;encontrado al trazar una perpendicular del plano horizontal pasando por el mentón.

(C) PUNTO CERVICAL-Punto más interior entre el área submental y el cuello localizado en la intersección de las líneas tangente a las áreas del cuello y submental. •

(HP) PLANO HORIZONTAL DE REFERENCIA-
Construído al trazar una línea que pasa por el Nasión siete grados arriba de la Línea-Silla-Nasión.

La relación de las referencias cefalométricas de tejidos blandos nos proporcionan una serie de medidas que permiten el análisis complementario cefalométrico, medidas que pueden apreciarse en la siguiente tabla:

REFERENCIAS CEFALOMETRICAS DE TEJIDOS

BLANDOS.

Forma Facial:

| <u>Medida</u> | <u>Referencia Cefalométrica</u> | <u>Valor Promedio</u> | <u>Desviación Standar</u> |
|---|---------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Angulo de Convexidad Facial | G-Sn-Pog' | 12° | 4 |
| Prognatismo Maxilar | G-Sn(HP)* | 6 | 3 |
| Prognatismo Mandibular | G-Pog'(HP)* | 0 | 4 |
| Radio de la altura vertical | G-Sn/Sn-Me' (HP)+ | 1 | |
| Angulo de Cuello-Cara inferior | Sn-Gn'-C | 100° | 7° |
| Radio Profundidad-altura - vertical inferior | Sn-Gn'/C- Gn' | 1.2 | |

Posición y Forma del Labio:

| | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------|-------|
| Angulo Nasolabial | Cm-Sn-Ls | 102° | 8 |
| Protrusión del Labio Superior | Ls a (Sn-Pog') | 3 | 1 |
| Protrusión del Labio Inferior | Li a (Sn-Pog') | 2 | 1 |
| Surco Mentolabial | Si a (Li-Pog') | 4 | 2 |
| Radio Vertical Labio-Barba | Sn-Stm/Stm - s i Me' (HP) | 0.5 | |
| Exposición del incisivo inferior | Stm-1 s | 2 | 2 |
| Espacio Interlabial | Stm-Stm (HP) s i | 2 | 2 |

* (HP) Se refiere a la paralela al plano horizontal.

+ (HP) Se refiere a la perpendicular al plano horizontal. 77

BIBLIOGRAFIA.

- 1) ORTODONCIA. TEORIA Y PRACTICA. Graber, T. M.
Editorial Internamericana. México, 1974. Pags. 26-78.
- 2) DIAGNOSTICO CEFALOMETRICO. Mayoral, Guillermo
ADM. Vol. XXXVI, No. 4 Jul-Agosto, 1979. Pags. 406-409.
- 3) SOFT TISSUE CEPHALOMETRIC ANALYSIS FOR -
ORTHOGNATIC SURGERY. Legan/Burston, Charles
J. Journal of Oral Surgery. Vol. 38, No. 10. Oct. 1980.
Pags. 744-751.
- 4) A CEPHALOMETRIC STUDY OF THE DEVELOPMEN-
TAL RELATIONSHIP BET-WEEN PRIMARY AND -
PERMANENT MAXILLARY CENTRAL INCISOR - -
TEETH. Smith, Robert J., Rapp, Robert. Journal of
Dentistry for Children. Jonuary-February, 1980.
Pags. 36-41.

CAPITULO III.

DIAGNOSTICO POR MEDIO DEL CEFALOGRAMA.

DIAGNOSTICO POR MEDIO DEL CEFALOGRAMA.

Para obtener un diagnóstico cefalométrico se requiere de buenas bases. Estas bases son el trazado y la medición precisos de las referencias cefalométricas.

Los marcos de referencia que se trazan sobre la placa radiográfica son los siguientes:¹

- Perfil de los tejidos blandos.
- Orbita y hueso nasal, donde se indica el punto Nasión.
- Base del Cráneo.
- Silla Turca.
- Fisura pterigomaxilar, que marcará el límite posterior del maxilar superior.
- Las imágenes del maxilar superior.
- Rama ascendente y borde de la mandíbula, sínfisis mentoniana.
- Incisivos inferiores y superiores que estén más adelantados en su posición con respecto a sus bases óseas.
- Primeros molares permanentes.

Estas referencias anatómicas nos ayudarán a establecer los puntos de referencia sobre los que se trazarán los distintos planos. Se ha de procurar el seleccionar el menor número

ro posible de puntos, para mayor claridad.

Los trazos radiográficos reciben el nombre de Calcós Cefalométricos, los que permitirán el observar con claridad las estructuras óseas en base a las cuales se harán las mediciones cefalométricas pertinentes.

CALCOS CEFALOMETRICOS:

Primeramente se hará el trazado de las estructuras maxilares.

- 1.) Trazar el perfil facial (con punta de lápiz fina) desde un punto situado por encima de los senos frontales y continuándolo hasta por debajo del mentón. Ha de procurarse un trazo continuo para ofrecer una mayor visión de la situación de los tejidos blandos y del perfil facial en general.
- 2.) Trazar los contornos del hueso frontal (lámina externa) y de los huesos propios de la nariz dibujando el Nasión. Cuando éste no se observa, puede ubicarse arbitrariamente en la parte más cóncava y posterior del perfil frontal y de los huesos nasales.

- 3.) Trazar el reborde orbitario.
- 4.) Trazar la espina nasal anterior siguiendo hacia abajo el proceso alveolar hasta el incisivo superior - en el protión.
- 5.) Trazar la silueta del incisivo central superior que esté más hacia adelante y la del primer molar.
- 6.) Se continúa el trazo a nivel del incisivo superior por detrás de éste, siguiendo el contorno del paladar duro hasta la espina nasal posterior. A veces no puede localizarse por la superposición de molares en erupción.
- 7.) Dibujar la fosa pterigomaxilar que constituye el - límite posterior del maxilar superior.

Trazado de las estructuras mandibulares:

- 1.) Trazar la línea externa del borde posterior de la rama ascendente y el ángulo goníaco, partiendo - desde la parte más alta del cuello del cóndilo que pueda observarse con claridad. Seguir la misma - línea por el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, contorneando el mentón hasta el punto infra

dental.

- 2.) Trazar la lámina interna de la sínfisis mentoniana hasta que se una con los incisivos inferiores por su cara lingual.
- 3.) Dibujar el incisivo central y primeros molares - (principalmente).
- 4.) Cuando se pueda, trazar la cabeza del cóndilo.

Trazado de las estructuras craneales:

- 1.) Trazar la lámina interna del hueso frontal con el seno frontal.
- 2.) Trazar el contorno de la silla turca, con la apófisis clinoides anterior y posterior.
- 3.) Seguir el trazo de la parte posterior de la base del cráneo trazando el clivus (superficie inclinada de la lámina cuadrilátera del esfenoides, entre la silla - turca y la apófisis basilar del occipital), desde la apófisis clinoides posterior hasta el basión.
- 4.) Seguir el trazo de la parte anterior de la base del

cráneo, dibujando dos líneas, la superior, que sigue el techo de la órbita y, la inferior, que sigue la lámina cribiforme.

Superposición de calcos. Los trazados cefalométricos se superponen para:

- 1.) Para estudiar el patrón de crecimiento.
 - a) Orientar el plano S-N, registrar en el punto S.
 - b) Orientar en el plano de Bolton, registrar en el punto R. (punto de registro Broadbert, punto intermedio sobre la perpendicular desde el centro de la silla turca hasta el plano de Bolton).
 - c) Orientar en la base del cráneo, registrar en el punto S.

- 2.) Para separar los movimientos dentarios en el maxilar superior con los cambios del crecimiento.

Orientar en el plano maxilar superior (o palatino); registrar en la curvatura inferior del paladar.

- 3.) Para separar los movimientos dentarios en la mandíbula de los cambios del crecimiento.

Orientar en el plano mandibular, registrar en el - contorno lingual de la sínfisis.

Una vez realizados los calcos cefalométricos o trazado de las estructuras óseas, se superpone a la placa radiográfica una hoja de papel delgado (por ejemplo, tipo albanene) sobre el que se harán las mediciones de los ángulos y distancias que nos llevarán al diagnóstico del paciente.

Ahora bien, los valores que se indicaron en el capítulo anterior tienen diferentes interpretaciones.²

Las anomalías de POSICION y DIRECCION de los MAXILARES se diagnostican por el estudio de los ángulos SNA, SNB, ANB, Incisivo-Mandíbular, Incisivo-Maxilar, Máxilo-Mandibular.

El ángulo SNA sirve para determinar los prognatismos o retrognatismos totales superiores, así como el ángulo SNB. Relacionan la posición de los maxilares con respecto al cráneo, en cuanto a una proyección anterior o posterior.

El ángulo ANB sirve para comprobar la relación que debe existir entre el maxilar superior y la mandíbula en sentido antero-posterior. Cuanto mayor sea el valor de este ángulo, mayor será la separación entre las bases óseas de los dos maxilares, y el pronóstico del caso será más grave.

El ángulo Incisivo-Maxilar permite el diagnóstico del prognatismo y retrognatismo alveolar superior. Cuando su valor es mayor de 112° , indica prognatismo alveolar, con desviación hacia la parte vestibular del proceso alveolar de los incisivos en relación con el hueso basal. Cuando es menor a 106° , hay retrognatismo alveolar con inclinación hacia atrás del proceso alveolar en la región anterior y de los incisivos con relación al maxilar superior.

El ángulo incisivo-mandibular diagnostica los prognatismos y retrognatismos alveolares inferiores.

El ángulo maxilo-mandibular estudia la relación de - ambos maxilares en sentido vertical.

Para determinar las anomalías de volúmen de los maxilares pueden utilizarse los siguientes ángulos: Angulo SN-Mandibular y Angulo Goniaco.

El ángulo SN-mandibular relaciona la inclinación del - cuerpo de la mandíbula con la base del cráneo. Cuando es - mayor de 32° indica retroinclinación mandibular debido a un menor desarrollo de la rama ascendente o a una hipergonía, pudiéndose estudiar micrognatismo o macrognatismo vertical

de la rama ascendente.

Para el análisis de las anomalías de volúmen pueden además incluirse las dimensiones de las bases apicales superiores e inferiores.

La dimensión de la base apical superior se obtiene midiendo la distancia comprendida entre la parte más anterior del maxilar superior a la altura de los ápices de los incisivos centrales y la parte distal del ápice del segundo molar superior permanente. Su valor normal es de 37 a 43mm. - Cuando es mayor a estos valores, puede diagnosticarse un macrognatismo antero-posterior; si el valor es menor al límite normal, se diagnosticará un micrognatismo antero-posterior.

La medida de la base apical inferior se toma de la misma manera que en el maxilar superior, su valor normal es de 45 a 52 mm. y permite diagnosticar los micrognatismos y macrognatismos en sentido antero-posterior.

Las anomalías de forma de los maxilares se auxilian para su estudio de:

- Eje Y, puede emplearse para indicar la posición del

mentón en la cara, la dirección de crecimiento de la mandíbula y retracción o protrusión del maxilar inferior.

El ángulo Goníaco, cuando es mayor de sus límites normales indica hipergonia o aumento del valor del ángulo Goníaco y, cuando es menor hay una hipogonia, casi siempre, la hipogonia se acompaña de proinclinación de un plano mandibular muy paralelo en relación con el plano de la base del cráneo. La hipergonia viene acompañada casi siempre de retroinclinación, posición muy inclinada del plano mandibular.

Con respecto a las anomalías de posición y dirección de los dientes pueden diagnosticarse empleando los ángulos incisivo-maxilar e incisivo-mandibular, para vestibulo y linguoversión, y la distancia entre los incisivos inferiores y el plano NB para relacionar estos dientes con el perfil facial, teniendo esta última un valor normal de 4 mm.

La morfología esquelética afecta mucho a la posición de los dientes y su inclinación. Cuando el maxilar superior se encuentra protruido en relación con el cráneo, hay una marcada tendencia a la procumbencia de los incisivos. -

Cuando hay retracción del maxilar superior, los incisivos - parecen más rectos sobre las estructuras basales.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el diagnóstico cefalométrico no está completo si no se incluye el análisis de los tejidos blandos. Por lo tanto, ahora incluiremos este segundo análisis³.

FORMA FACIAL:

Para describir el perfil del tejido blando vertical total se evalúa el ángulo de convexidad facial: $G-SN-Pg'$.

Fig.1.1.

Si el valor del ángulo disminuye o es negativo (en - contra sentido de las manecillas del reloj), el perfil sugiere clase III. Si éste aumenta o es positivo (en sentido de las - manecillas del reloj, supone una clase II.; sin embargo, el ángulo no es específico por sí solo para la localización de la deformidad.

Se traza una línea perpendicular al plano horizontal - a nivel de G, para determinar en base ósea, la relación - maxilar mandibula, si el problema es superior o inferior. La distancia a subnasal, desde esta línea perpendicular, describe la

cantidad de exceso o deficiencia del maxilar en dimensión anteroposterior. Un número negativo sugiere retrusión maxilar, un número positivo grande indica procumbencia maxilar.

La distancia de pogonión da la indicación de prognatismo o retrognatismo mandibular. Conforme aumenta la magnitud de la deficiencia mandibular, más negativa será esta medida. No obstante, ha de evaluarse junto con otros para diagnosticar apropiadamente microgenia-micrognasia o retrognasia.

El ángulo cuello-cara inferior (Sn-Gn'-C) se emplea para determinar displasias faciales. Por ejemplo, una clase III presentará un ángulo obtuso. Fig. 1.2.

La valoración de la altura vertical de la cara inferior a la proporcionalidad de la profundidad también es útil para determinar la posibilidad de reducir o aumentar la prominencia de la barba. El radio de las distancias Sn-Gn'/C-Gn' es un poco mayor a 1. Mayor a 1, cuello relativamente corto. Fig. 2.

En la dimensión vertical, la proporción facial anterior se evalúa tomando el radio de la altura del tercio medio -

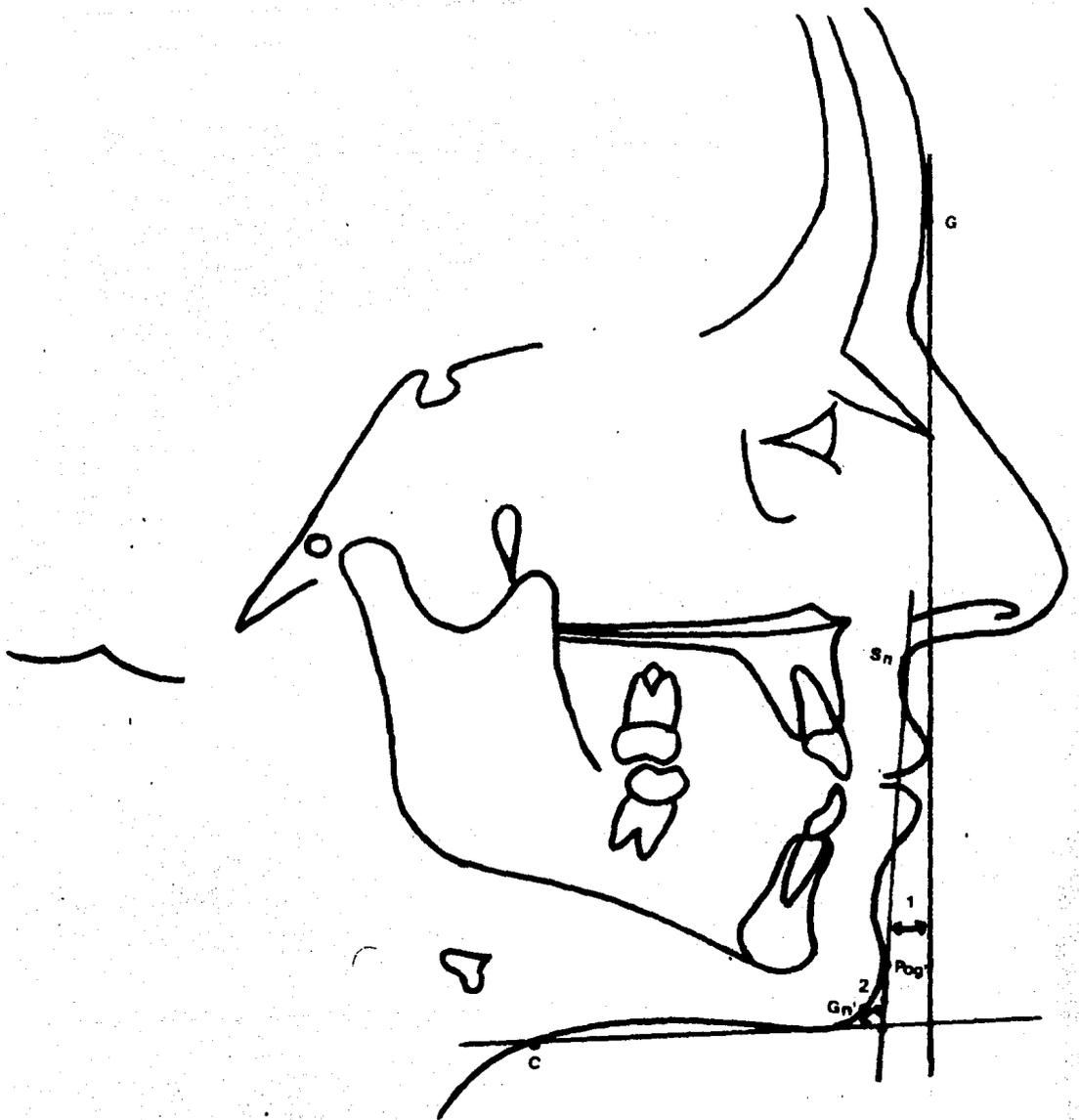


FIGURA No.1

FORMA FACIAL

- 1. Angulo de Convexidad 91
- 2. Angulo de Cara Inferior

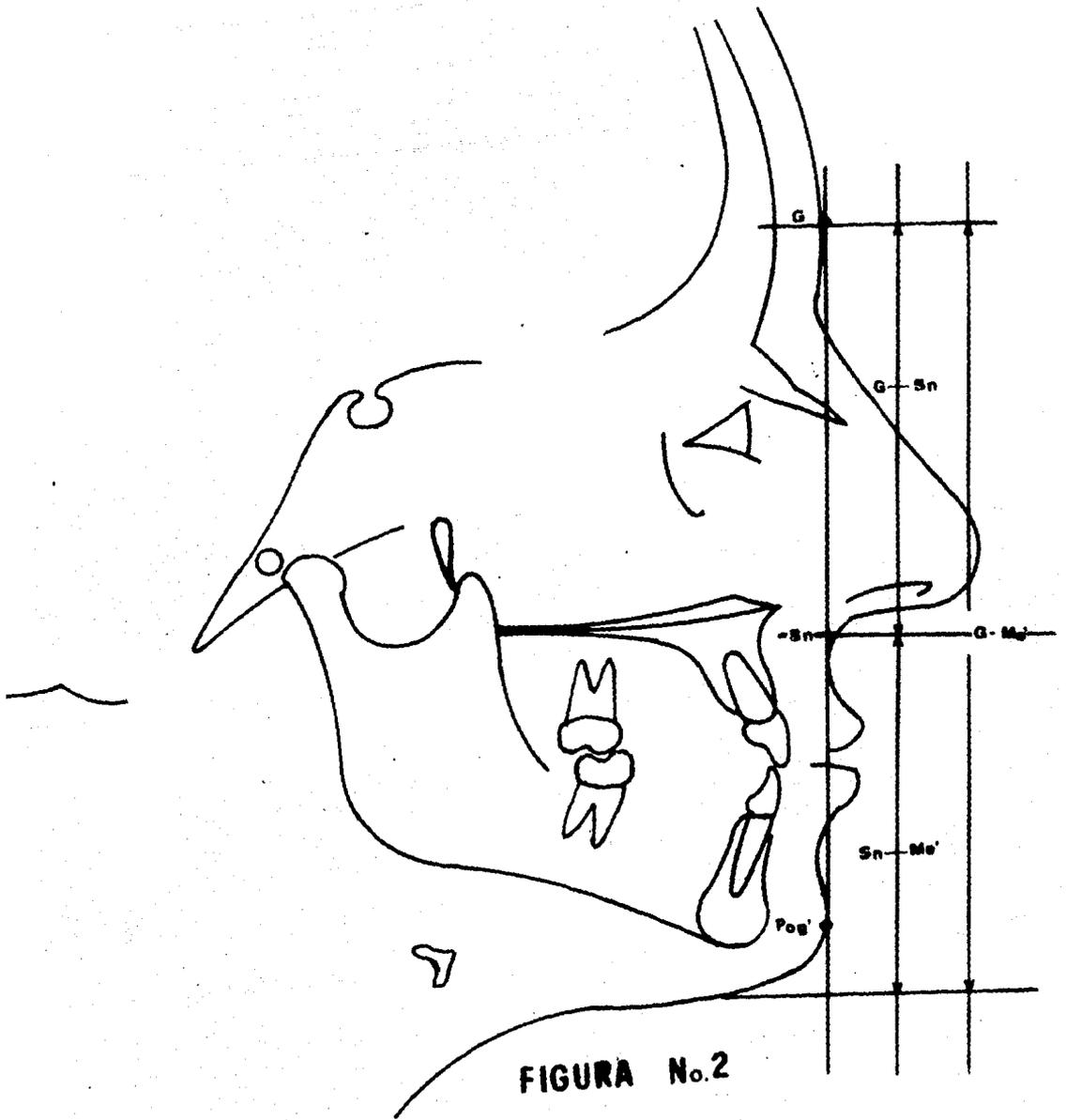


FIGURA No.2

Forma Facial
 Proporción de la
 Altura Facial Vertical

facial a la altura del tercio inferior facial perpendicular a - HP. Las distancias de G-Sn y SnMe' deberán ser aproximadamente 1 a 1, una proporción menor de 1 a 1 indicará un tercio inferior desproporcionadamente grande, dando exceso maxilar vertical o macrogenia vertical.

POSICION DEL LABIO:

El ángulo nasolabial (Cm-Sn-Ls) evalúa displasias maxilares antero-posteriores. Un ángulo agudo indica protrusión maxilar; en consecuencia, un ángulo obtuso sugiere cierto grado de hipoplasia maxilar. Fig. 3.1.

La posición anteroposterior del labio (distancia de la línea Sn-Pog' al punto más prominente de ambos labios) - evalúa protrusión de incisivos.

El surco mentolabial se mide de la profundidad del surco perpendicular a la línea Li-Pog'. Un surco de aproximadamente 4 mm. indica un contorno agradable de labio inferior y barba. Fig. 3.3.

Incisivos inferiores ensanchados, incisivos superiores - extruídos que enrollan el labio inferior hacia afuera, tono -

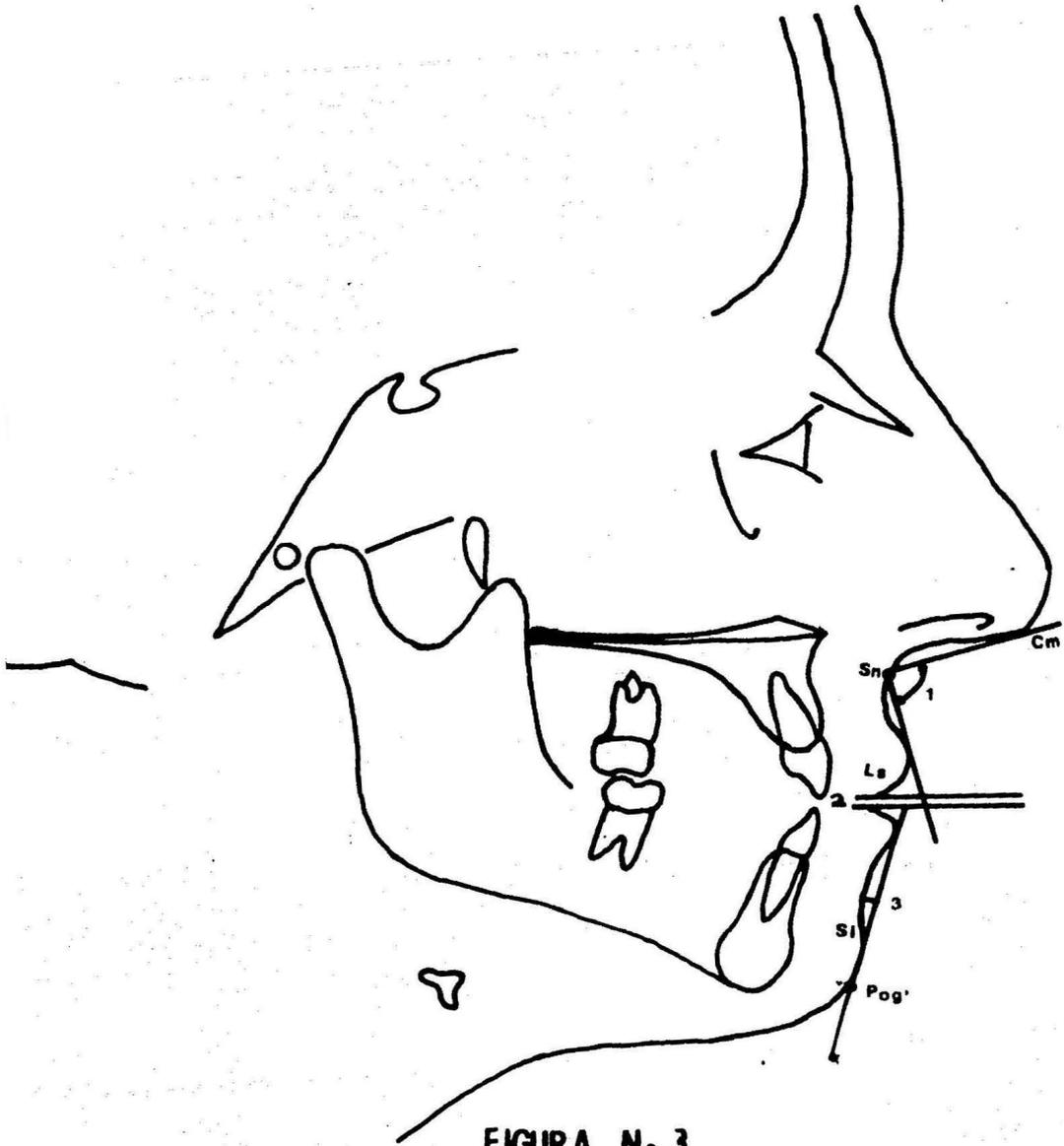


FIGURA No.3

POSICION DEL LABIO

- 1. ANGULO NASOLABIAL
- 2. INCISIVO INFERIOR - LABIO SUPERIOR
- 3. SULCO MENTO - LABIAL

flácido del labio inferior y, una morfología anormal del labio pueden afectar la inclinación del labio inferior y profundizar el surco mentolabial. La prominencia de la barbilla ósea - también afecta la profundidad del surco.

El tercio inferior de la cara (Sn-Me') puede dividirse en tercios; longitud del labio superior o distancia Sn-Stm, corresponde a un tercio; y la distancia Stm-Me', ^s corresponde a dos tercios. Relación 1:2 sería la que se considera - _i aceptable. Si ésta relación es menor a 1:2, puede hablarse de un aumento del tercio inferior. Fig.4.4.

La distancia del labio superior incisivo superior - - (Stm -1) es un factor clave para determinar la posición verti ^s cal de la maxila. Durante el reposo, 2 mm. del incisivo superior que se observa bajo el borde del labio superior es una proporción deseable. Cuando hay exceso vertical del maxilar, tiende a mostrarse una mayor cantidad del incisivo superior con los labios en reposo. Cuando hay deficiencia maxilar vertical, no se observan los incisivos y hasta puede dar apariencia edéntula.

El espacio interlabial o distancia vertical entre labios superior e inferior en reposo, es ideal a una medida de 3 mm.

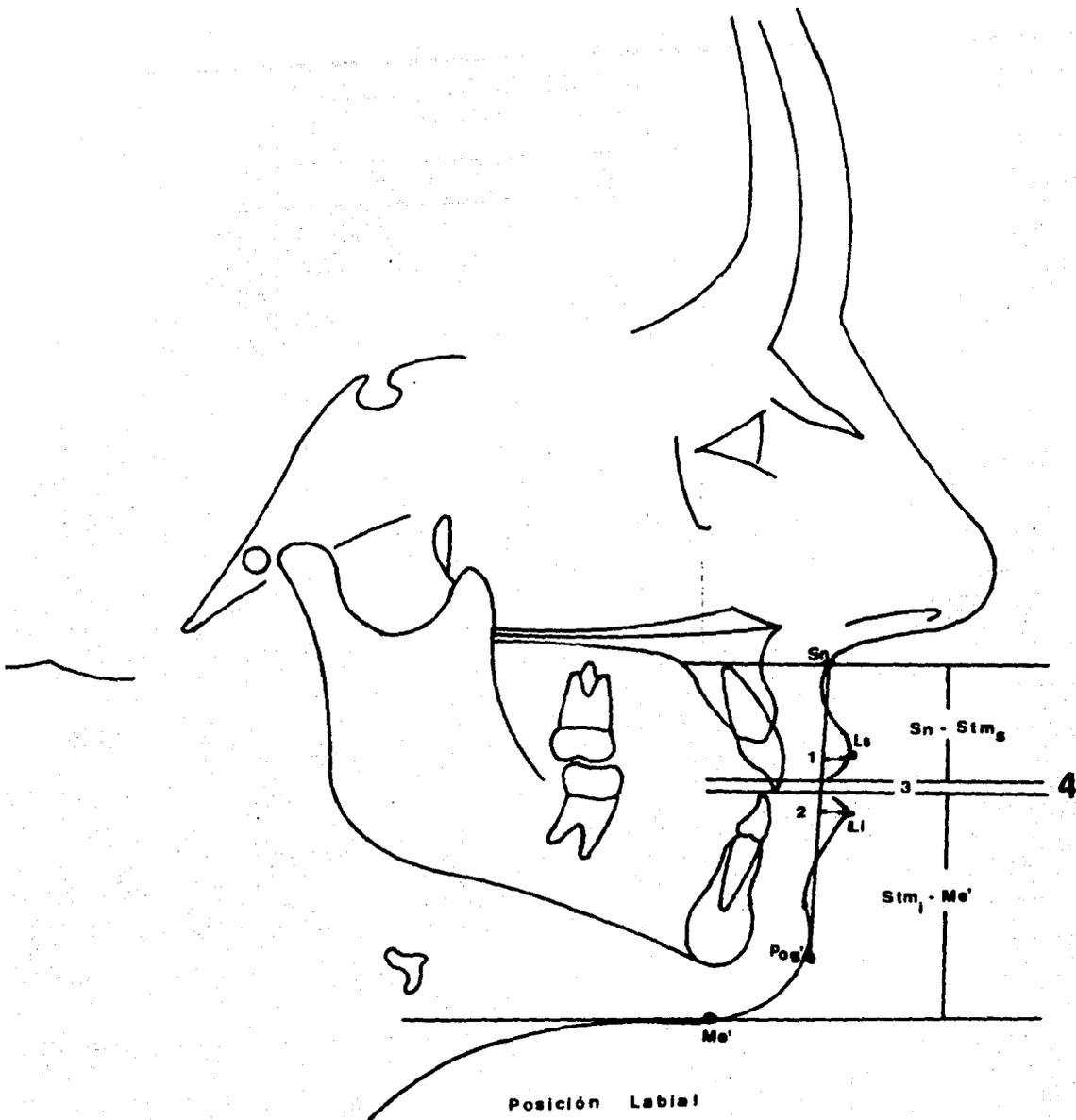


FIGURA No4

Posición Labial

1. Protrusión del Labio Superior
2. Protrusión del Labio Inferior
3. Espacio Interlabial
4. Proporción de la Altura Facial del Tercio Inferior

o ligero toque. Los individuos con exceso maxilar vertical tienden a tener espacios interlabiales grandes e incompetencia labial. La deficiencia maxilar vertical lleva a falta de espacio interlabial y redundancia del labio con giro hacia afuera de - ambos labios. Fig.4.3.

El análisis facial ortognático auxilia al clínico a establecer un plan de tratamiento.

Típicamente, el perfil facial total demuestra una ligera convexidad (ángulo $Go'-Sn-Pog'$ igual a 12°). Si hay mayor convexidad o concavidad que lo normal, es necesario diferenciar donde se encuentra el problema: en la mandíbula, en la maxila o en ambos.

Medido un plano de referencia horizontal (HP) Sn- se encuentra 6 mm. anterior a la glabella y Pog' yace directamente bajo éste.

Para saber si el labio superior está hacia adelante o hacia atrás, se utiliza el ángulo nasolabial. Si la maxila está hacia anterior o hacia posterior el ángulo cambiará.

Para determinar si hay prognatismo mandibular, la consideración más importante es la distancia Pog' a cuello.

El análisis cefalométrico de los tejidos duros es un estudio simplificado que facilita la interpretación radiográfica. Toma referencia de diferentes cefalogramas haciendo un resumen de las medidas de mayor importancia y utilidad.

A continuación se mencionarán diferentes cefalogramas que han servido de base al análisis simplificado y - que requieren de mayor experiencia para su aplicación, lo que no los elimina, sino por el contrario amplían el conocimiento del cirujano dentista.

CEFALOGRAMA DE WILLIE:

No da excesiva importancia a las medidas estandar de su cefalograma sino a la relación proporcional de unas con otras que indicarán si el tamaño del maxilar superior o del inferior está aumentado o disminuído y en qué grado, en - relación con el otro maxilar. Es muy útil en el análisis de las anomalías de volúmen de los maxilares y sus relaciones con la base del cráneo.¹

Este cefalograma se realiza por medio de dos análisis:

1) Anteroposterior

2) Vertical

- Análisis antero-posterior: Se trazan el Plano de Frankfort y el Plano Mandibular sobre su borde más inferior. Sobre el Plano de Frankfort se proyectan perpendiculares a partir de los siguientes puntos: Borde posterior del cóndilo, punto S, Pterigomaxilar (centro de la fisura pterigomaxilar), surco medio de las cúspides del primer molar superior y ENA. - sobre el plano mandibular se trazan perpendiculares desde el borde posterior del cóndilo y desde el pogonión, de esta forma se obtienen las siguientes mediciones - en mm.:

| <u>REFERENCIA</u> | <u>HOMBRES</u> | <u>MUJERES</u> |
|---|----------------|----------------|
| Base craneal anterior (cavidad glenoidea-C) | 18 | 17 |
| Base craneal posterior (S-Ptm) | 18 | 17 |
| Longitud del maxilar superior (Ptm-ENA) | 52 | 52 |
| Longitud de Ptm-IMS(en su surco medio) | 15 | 16 |
| Longitud de mandíbula (pog-punto más-posterior de la cabeza del cóndilo proyectado sobre el plano mandibular) | 103 | 101 |

Con referencia al maxilar superior, cuando estas medidas son menores, éste se considera prognático; cuando son mayores, se considera ortognático.

Con referencia a la mandíbula, es cierta la inversa de lo anterior.

- Análisis vertical: Se trazan: Plano de Frankfort, N, Me, Cuerpo de la mandíbula de Go a Me- y rama de la mandíbula-de Go al punto medio y superior del cóndilo. Así se obtiene:
 - .. Angulo goníaco y ángulo condilar-Cóndilo-Go-Me-,
 - .. Longitud del cuerpo mandibular-Go-Me-,
 - .. Distancia entre cóndilo y la vertical al plano de Frankfort,
 - .. Altura total de la cara-N -Me-,
 - .. Una perpendicular al plano N -Me que va de ENA y divide la altura total en superior o nasal (45%) e inferior o dental (55%).

Para una evaluación rápida se emplea una transparente que se aplica sobre la radiografía lateral del paciente.

CEFALOGRAMA DE DOWNS:

Se divide en dos análisis: Esquelético y Dental. Como con el de Steiner, se diagnostican anomalías de posición de los maxilares y de los dientes, pero no anomalías de volúmen.

ANALISIS ESQUELETICO:

Se traza: Plano de S-Gn; Plano de N -Pog de - -
N -A; Plano de A-B; A-Pog; Plano Mandibular;
Plano Oclusal; Ejes de los Incisivos Centrales Superiores e Inferiores , proyectando el del superior hacia el plano de Frankfort. Así se estudian los siguientes ángulos:

- 1) Angulo Facial, formado por N -Pog-Plano de Frankfort. Se usa para interpretación de prognatismo o retrognatismo inferior.
- 2) Angulo de Convexidad, formado por N -A y Pog-A. Teniendo un valor de 0° coincide con el plano facial. Si el valor es negativo, el perfil será prognatismo: si el valor es positivo, existe una relativa prominencia de la base ósea del maxilar superior.

CEFALOGRAMA DE DOWNS:

Se divide en dos análisis: Esquelético y Dental. Como con el de Steiner, se diagnostican anomalías de posición de los maxilares y de los dientes, pero no anomalías de volúmen.

ANALISIS ESQUELETICO:

Se traza: Plano de S-Gn; Plano de N -Pog de - -
N -A; Plano de A-B; A-Pog; Plano Mandibular;
Plano Oclusal; Ejes de los Incisivos Centrales Superiores e Inferiores , proyectando el del superior hacia el plano de Frankfort. Así se estudian los siguientes ángulos:

- 1) Angulo Facial, formado por N -Pog-Plano de Frankfort. Se usa para interpretación de prognatismo o retrognatismo inferior.

- 2) Angulo de Convexidad, formado por N -A y Pog-A. Teniendo un valor de 0° coincide con el plano facial. Si el valor es negativo, el perfil será prognatismo: si el valor es positivo, existe una relativa prominencia de la base ósea del maxilar superior.

- 3) Angulo A-B a N -Pog. Para estudiar la posición recíproca de las bases apicales se emplea este ángulo. El valor promedio normal es de -4.6° ; el ángulo positivo nos da como resultado posición hacia adelante de la mandíbula (o prognatismo inferior).
- 4) Angulo de Frankfort-Mandibular. Relaciona la inclinación del cuerpo mandibular con el plano de Frankfort. El aumento de este ángulo se da en clase II y disminuye en clase III.
- 5) Angulo Eje Y- Plano de Frankfort ó ángulo de crecimiento. Se forma por la intersección del eje Y (Gn-S) y plano de Frankfort. Su aumento indica tendencia a crecimiento vertical, su disminución indica crecimiento horizontal de la mandíbula.

Análisis Dental por medio de Angulos Trazados:

- 1) Plano oclusal- Plano de Frankfort. Analiza la inclinación del plano oclusal. Está más inclinado en las clases II y más horizontal en las clases III.
- 2) Inclinación de los ejes incisales superiores e inferiores.
- 3) Inclinación de los incisivos inferiores con respecto al -

plano mandibular. Nos da la inclinación de los incisivos inferiores con respecto a la mandíbula - (Prognatismo y retrognatismo alveolares inferiores).

- 4) Inclinación de los incisivos inferiores con respecto al plano oclusal.
- 5) Distancia de los incisivos superiores a la línea A-Pog (2.7 mm). Se toma desde el borde incisal del incisivo superior, dando la posición de este diente con respecto a su hueso basal.

| <u>REFERENCIA</u> | <u>VARIACION NORMAL</u> | <u>PROME - DIO</u> |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Angulo facial | 82 - 95° | 87.8° |
| Angulo de Convexidad | 10 -(8.5°) | .0° |
| Angulo AB-N Pog | 9 - 0° | 4.6° |
| Angulo de Frankfort-Mandibular | 28 - 17° | 21.9° |
| Angulo Y-Frankfort | 66 - 53° | 59.4° |
| Pl.Oclusal-Pl.de Frankfort | 1.5- 1.4° | 9.3° |
| Ejes incisivo superior-e inferior | 130 - 150.5° | 135.4° |
| Incisivo superior-Pl.mandibular | 81.5-97° | 91.4° |
| Incisivo inferior-Pl.oclusal | 3.5-10° | 14.5° |
| Distancia incisivo inferior-A Pog | 1mm-5mm | 2.7mm |

CEFALOGRAMA DE STEINER:

Para estudiar las anomalías por posición de los maxilares y de los dientes con respecto a sus bases óseas se utiliza este estudio.

- Relaciona a las zonas basales de los maxilares con la base del cráneo por medio de los ángulos SNA y SNB. El primero da el desarrollo del maxilar y el segundo la posición de la mandíbula.

- Relación de los dientes con sus huesos basales. Se relacionan los ejes de los incisivos centrales superiores e inferiores con las líneas N-A y N-B. Sirven para localizar a los incisivos centrales en su posición antero-posterior y en su angulación, se añade además la angulación entre los ejes de ambos dientes.

También se emplean las distancias entre la cara mesial del primer molar superior (IMS) y el plano N-A y, entre la cara mesial del primer molar inferior (IMI) y el plano N-B. Darán la posición de los molares y el espacio que hay en el arco dental para la colocación de los dientes.

Prominencia del Mentón (Pog): Con respecto al Plano N-B se compara con la distancia NB- Incisivo Inferior, con un valor de 2mm. aproximadamente. La determinación de la distancia Pog-NB es muy útil en el diagnóstico del retrognatismo inferior total.

La posición antero-posterior de la mandíbula con respecto al cráneo se efectúa usando el plano D (centro de la - imagen radiográfica del cuerpo del mentón) con respecto a - N y S dando el ángulo SND.

La inclinación de la mandíbula con respecto al cráneo se mide con la ayuda del ángulo Sn-GoGn.

Para la inclinación del plano oclusal con respecto a la base del cráneo se toma relacionando este plano con SN, dando el ángulo SN-Oclusal.

Steiner considera de gran importancia el movimiento de apertura y oclusión de la mandíbula en el diagnóstico de las anomalías de oclusión y de la posición del maxilar superior.

| <u>REFERENCIA</u> | <u>MEDICION</u> |
|-----------------------------------|------------------|
| Angulo SNA | 82° |
| Angulo SNB | 80° |
| Angulo ANB | 2° |
| Angulo SND | 76 a 77° |
| Distancia Incisivo Superior- NA | 4 mm. |
| Angulo Incisivo Superior-NA | 22° |
| Distancia Incisivo Inferior-NB | 4 mm. |
| Angulo Incisivo Inferior-NB | 25° |
| Distancia Pog-NB | (no establecida) |
| Angulo Incisivo Sup.Incisivo Inf. | 130° |
| Angulo Sn-Oclusal | 14.5° |
| Angulo SN-GoGn | 32° |

BIBLIOGRAFIA.

- 1) ORTODONCIA. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y -
PRACTICA. Mayoral, José, Mayoral, Guillermo.
Editorial Labor. México, 1976. Pags. 228-243.
- 2) DIAGNOSTICO CEFALOMETRICO. Mayoral, Guillermo.
ADM. Vol. XXVI, No. 4 Jul-Agosto, 1979. Pags. 406-409.
- 3) SOFT TISSUE CEPHALOMETRIC ANALYSIS FOR -
ORTHOGNATIC SURGERY. Legan/Burston, Charles
J. Journal of Oral Surgery. Vol. 38, No. 10. Oct. 1980.
Pags. 744-751.
- 4) CEPHALOMETRIC FOR AORTHOGNATIC SURGERY.
Burstone, Charles J., Et. Al. Journal of Oral Surgery.
Vol. 36 .Abril 1978. Pags. 269-277.

CAPITULO IV

RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS.

RADIOGRAFIAS CEFALOMETRICAS.

La relación armónica depende de una relación compatible de tamaño-forma y de la correcta orientación de las partes. Es necesario diferenciar los trastornos de tamaño-forma de los trastornos de orientación. Aquí entra la radiografía cefalométrica.

La vista humana no es capaz de observar los detalles internos de un individuo, por lo que necesita de auxiliares de diagnóstico, como son las radiografías cefalométricas.

Los estudios cefalométricos hacen uso principalmente de las radiografías laterales de cráneo, las que se mencionan en este capítulo.

La radiografía cefalométrica consiste en placas laterales o frontales de la cabeza con ésta en posición estable. Esto se logra manteniendo la cabeza firme, ya sea con instrumentos calibrados (cefalómetro o craneómetro), o no calibrados, (cefalostáto o craneostáto).² Debido a la distancia entre foco-película se le considera como una telerradiografía o reproducción -

a distancia, puesto que la cabeza del tubo, por lo común está fija a 1.50 mts. del paciente. Este tipo de radiografías a distancia se fundan en que la mayor distancia foco-película nulifica la deformación por el rayo central, llevando a un mínimo de error en su apreciación.

La radiografía permite una visión general de todo el cráneo y el perfil de los tejidos blandos.³

Las proyecciones lateral y antero-posterior del cráneo son las vistas radiográficas más utilizadas para obtener las medidas craneales. De estas dos, la proyección lateral se emplea más frecuentemente; la proyección antero-posterior no es muy utilizable, puesto que se necesitan más estudios sobre los patrones de crecimiento craneal.

La aplicación de las radiografías cefalométricas laterales ha sido limitada por el Odontólogo al campo de la Ortodoncia. No obstante, la radiografía puede aplicarse a diferentes tipos de diagnóstico.⁶

- a) Crecimiento diferencial de las estructuras óseas.
- b) Comprobar si hay dientes supernumerarios y anormales.

- c) Localizar dientes retenidos.
- d) Determinar la fase de desarrollo de los dientes permanentes aún no erupcionados.
- e) Determinar el estudio de dientes con endodoncia o bajo tratamiento ortodóntico.
- f) Relacionar los tejidos blandos con el tejido óseo.
- g) Determinar patologías óseas.
- h) Comparar el cambio operado en el hueso bajo la acción de los aparatos ortodónticos.
- i) Anomalías de la posición de los maxilares para determinar patologías óseas.
- j) En tratamientos de fracturas maxilares: Examinar las heridas, determinar el tratamiento a seguir y controlar el resultado terapéutico.
- k) Interviene en la corrección osteoplástica o protética de las deformaciones maxilares: examinando detenidamente las partes del maxilar contiguas al foco de la enfermedad; para determinar donde ha de colocarse el aparato que se requiere; su extensión y forma. Para ver la situación de muñones y extensión del faltante en caso de injertos óseos. Para la colocación de prótesis, gracias a la previa observación del contorno -

del hueso y su forma, dimensiones del defecto y relaciones anatómicas.

- l) En ortopedia facial: Combina el tratamiento óseo con la reparación de tejidos blandos, observando en la radiografía la localización de fragmentos de maxilares desprendidos o desplazados ; para determinar los procedimientos que se adoptarán al enderezar y sostener dichos fragmentos; para determinar que base de fijación se deberá escoger para el aparato ortopédico.
- m) En cirugía oral para precisar la localización exacta de las deformaciones maxilares y seleccionar los lugares operatorios acertados, en donde se realizará la corrección quirúrgica.

Para la toma de proyección lateral de cráneo, la película se coloca paralela al plano sagital. El rayo central es horizontal y verticalmente perpendicular a la película ; entra aproximadamente 2.5 cm. por encima del meato auditivo externo. La distancia diana (fuente de rayos x) - película es de 1.5 mts. o más, con un tiempo de exposición de .6 a .8 segundos (aunque este tiempo depende del tipo de aparato que se utilice). Los lados derecho e izquierdo del cráneo quedan -

superpuestos. El lado más cercano al tubo de rayos x se observa más magnificado que el lado más cercano a la película radiográfica.

El paciente se sienta derecho (el respaldo de la silla se encuentra a 90° con respecto del piso); la silla ha de elevarse hasta que la oliva del cefalostato se introduzca en los conductos auditivos, estas olivas impiden la rotación de la cabeza en el plano horizontal. Se gira la cabeza en forma vertical hasta que el reborde infraorbitario izquierdo quede paralelo a las alivas y se fija en esta posición, colocando el soporte anterior contra el nasión. En esta posición el rayo central se dirige hacia las olivas y su imagen aparecerá como un círculo en la película radiográfica.

En adición a la radiografía convencional se conoce otro tipo de registro radiográfico de gran calidad, que aún no se ha estandarizado por razones que más adelante se explicarán. Este registro se conoce como Xerorradiografía.

La técnica de la Xerorradiografía fué inventada por Carlson en 1937. La xerorradiografía, es el proceso de registro de la imagen radiográfica latente en una placa de

aluminio cubierta de selenio. Se basa en las propiedades que tienen algunos metaloides como: selenio, azufre y otros, de retener cargas eléctricas (estáticas) independientes en la superficie. La imagen se transfiere a un papel tratado especialmente, donde se visualiza. La cubierta de selenio contiene una carga (positiva) uniforme que, cuando se expone a los rayos x es descargada en forma selectiva de acuerdo a la densidad del objeto por radiografiar. Las áreas más densas del cráneo absorberán mayor radiación, lo que ocasiona una menor descarga de la placa de selenio. Las áreas menos densas permitirán el paso de más radiaciones, lo que causará una mayor descarga de selenio. El patrón de carga resultante de la exposición es la imagen latente.

Además de las placas de aluminio cubiertas de selenio y los cassettes de plástico que las sostienen, el Sistema Xerox 125 consiste de dos unidades libres, un acondicionador que -- prepara las placas para su exposición y un procesador que -- desarrolla la imagen y la transfiere al papel especial. En el procesador se nebuliza un polvo azul (carbonato de calcio), de carga negativa, sobre la placa expuesta; este polvo se adhiere diferencialmente al selenio cargado positivamente, resultando una imagen visible. Se trata de un proceso "en seco" de la imagen electrostática- puede compararse burdamente a la -

manera en que se revela la forma de un campo magnético (líneas de fuerza) mediante limaduras de hierro.

La imagen se transfiere al papel y por medio de calor se hace permanente. Todo el proceso es automático, utilizándose 90 segundos para su término. Esta placa de selenio -- puede utilizarse repetidas veces "borrando" los negativos estáticos y procediendo a cargar nueva y uniformemente la superficie de selenio.

El selenio cargado positivamente produce áreas de -- diferentes tonos. Las áreas de mayor densidad aparecerán en azul oscuro, si el selenio ha cargadose negativamente, las áreas de menor densidad aparecerán en azul claro o blanco (la carga que contiene o recibe al ser tratado el selenio puede ser positiva o negativa, lo que variará con las radiaciones x).

La xerorradiografía se aplicó primero a la mamografía en 1966. Recientes avances en la técnica han permitido su uso en ortopedia y en angiografía y en la aplicación dental se limita a la radiografía extraoral. Los tejidos blandos, - huesos, dientes y senos son claramente visibles debido a un registro de latitud mayor, mayor resolución y un fenómeno -

de esclarecimiento de los límites (mayor contraste entre - áreas de diferente densidad).

Davis y asociados, Johnson, concluyen que la xerografía es superior a la radiografía convencional. Johnson ha usado esta técnica durante dos años obteniendo magníficos resultados.

La mayor ventaja es que no necesita transiluminación, no es necesario el trazado cefalométrico típico. Los planos y puntos pueden hacerse en un papel colocado sobre la película. Puede realizarse la superposición de trazos seriados reduciendo el error.

Los dientes se observarán con mayor claridad en el modo negativo y las estructuras infraóseas en el modo positivo, los tejidos blandos aparecen igual en ambas. Su principal problema viene a ser el costo en el consultorio dental, problema que podría solucionarse a nivel institucional, a -- donde podría acudir el paciente, resultando así un menor costo.

Según Erskine, la mayor desventaja propia de este - tipo de radiografías es la mayor exposición del paciente a la

radiación. Aunque también sugiere que es de calidad superior a las técnicas convencionales.

En conclusión el valor de las imágenes se basa en que debido al "efecto de corte" provocado por la mayor - cantidad de polvo depositado en los límites de las imágenes que en las partes centrales aumenta su contraste, con lo cual resulta más notable el registro de dientes, raíces, etc. que en radiografía convencional.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) RADIOLOGIA ODONTOLOGICA. Ricardo A. Gómez Mattaldi. Editorial Mundi. 3a. Edición. Buenos Aires, 1978. Pags. 398-400.
- 2) DIAGNOSTICO RADIOLOGICO EN ODONTOLOGIA. - Stafne, Eduard C. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, 1978. Pags. 398-400.
- 3) RADIOLOGIA DENTAL. Wuehrmann Arthur H., Manson Hing, Lincoln R. Editorial Salvat. 2a. Edición Barcelona 1975. Pags. 159-453.
- 4) TRATADO DE CIRUGIA BUCAL. Kruger, Gustav O. - Editorial Interamericana. 4a. Edición. México, 1978. Pags. 408-409.
- 5) ORTODONCIA. TEORIA Y PRACTICA. Graber, T. M. Editorial Interamericana. México, 1974. Pags. 407-427.
- 6) ESCUELA ODONTOLOGICA ALEMANA. Bruhn, Cristian Tomo IV. Editorial Labor. Segunda Edición. Barcelona, 1944. Pags. 1115-1157.

- 7) A COMPARISON OF XERORADIOGRAPHS WITH -
COONVENTIONAL LATERAL SKULL RADIOGRAPHS
British Journal of Orthodontics. Vol. 5, No. 4 Oct. 1978.
Pags. 193-195.

- 8) XERORRADIOGRAPHY FOR CEPHALOMETRIC -
ANALYSIS. Johnson, Nicholas A., Burién, D. D. S.
American Journal of Orthodontics. Vol. 69, No. 5.
Mayo, 1976. Pags. 524-526.

- 9) LANDMARK IDENTIFICATION ACCURACY IN XERO-
RRADIOGRAPHIC CEPHALOMETRY. Hurst, Robert V.
U, et. al. American Journal of Orthodontics. Vol. 73,
No. 5. Mayo, 1978. Pags. 568-574.

RESULTADOS

Al término de la elaboración de la presente tesis se obtuvieron los siguientes resultados en base a la hipótesis planteada:

- Tanto el estudiante como el Odontólogo general se ven capacitados para dar un diagnóstico cefalométrico acertado, debido a los conocimientos básicos de crecimiento y desarrollo craneofacial y cefalométricos proporcionados a través de nuestra investigación.
- El conocimiento de las relaciones craneofaciales, en la forma de mediciones cefalométricas le hacen ver al Odontólogo el estado normal o las alteraciones que presenta un individuo en particular.
- Así mismo, el análisis de las relaciones cefalométricas aplicadas a edad temprana auxiliar en la presuposición del patrón de crecimiento y desarrollo que tendrá el individuo que se estudia.
- La sencillez del análisis cefalométrico que aquí presentamos, indica la accesibilidad de la Cefalometría

Odontológica a todo interesado en ella, estudiante y profesionalista, eliminando la idea de exclusividad hacia la Ortodoncia. Además de ser de fácil aplicación según el análisis cefalométrico que realizamos en esta tesis.

- El inconveniente que se encontró no es de tipo científico, sino económico, puesto que el equipo cefalométrico tiene un alto costo en el mercado, lo que limita su uso hacia aquéllos con amplias posibilidades monetarias.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Después de haber realizado la presente tesis hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 1) Los datos angulares son los más utilizados en el análisis cefalométrico, porque ayudan a formar un concepto de armonía o falta de ésta en un individuo.
- 2) Las discrepancias o maloclusiones no se deben a trastornos en la posición muscular, sino a displasias basales o alveolares, o falta de erupción de los dientes.
- 3) La estandarización de las medidas de estructuras óseas craneofaciales proporciona un medio de valoración continua, facilitando la interpretación diagnóstica.
- 4) Un plano de referencia debe ser certero y de fácil localización, así como ser estable durante el crecimiento.
- 5) Los planos de la base del cráneo y palatino son los -

de mayor confiabilidad, porque permanecen constantes en su relación entre sí y, además de ser de fácil localización en la radiografía.

- 6) El crecimiento craneofacial es la suma acumulativa del crecimiento de todos los huesos por separado, del neuro y viscerocráneo, variando en cada sujeto según las influencias genéticas y ambientales.
- 7) El crecimiento del esqueleto facial después del nacimiento es más marcado que el de la bóveda y la base del cráneo.
- 8) La Introducción de la radiografía cefalométrica para sa tisfacer las demandas clínicas en la elaboración del diagnóstico y tratamiento, ha proporcionado una herramienta invaluable para el análisis craneofacial.
- 9) El análisis cefalométrico es una gran ayuda en el diagnóstico de problemas esqueléticos y dentales y, en la simulación del tratamiento, ya sea ortodóntico o quirúrgico, usando superposición de trazos.
- 10) Por lo tanto, se concluye finalmente, que el tratamiento adecuado basado en conocimientos firmes deberá produ-

cir una mejora tanto en la función como en la apariencia, puesto que el problema estético asociado con la defórmitad con frecuencia ocasiona muchos problemas psíquicos y sociales.

La principal recomendación que cabe mencionar en esta tesis es que el Cirujano Dentista se prepare en cuanto a crecimiento y desarrollo craneofacial se refiere, para poder dar verdaderos diagnósticos. Además, debe interesarse en el diagnóstico por medio del cefalograma para realizar una buena apreciación de su paciente.

Hemos visto, por la poca bibliografía encontrada lo limitado del estudio que en Cefalometría se tiene. Es por ello que debe promoverse esta área de la Odontología no sólo en los investigadores, sino desde el estudiante para originar el interés hacia este tema tan importante.

BIBLIOGRAFIA GENERAL.

- 1) TRATADO DE ESTOMATOLOGIA. Gaillard y Nogué.
Tomo IX. Ortodontopedia. Editorial Pubul. Barcelona
1924. Pags. 23-41.
- 2) ORTHODONTICS. AN HISTORICAL REVIEW OF ITS
ORIGIN AND EVOLUTION. Weinberger, Bernhard -
Wolf. C. V. Mosby Company. U. S. A., 1926. Pags. 85-88;
131-134, 235-242, 474-484.
- 3) TEMAS DE ORTODONCIA. Guardo, Antonio J. Fascícu-
los I y II. Editorial El Ateneo. 2a. Edición, Buenos -
Aires, 1960. Pags. 10-14, 158-165.
- 4) ATLAS Y TRATADO DE ORTODONCIA. Herbst, Emi-
lio. Librería Académica. Madrid, 1912. Pags. 17-32,
133-147.
- 5) CEFALOMETRICA FETAL. NOTAS DE ANTROPOME-
TRIA OBSTETRICA. León, Nicolás. Museo Nacional
de Arqueología, Historia y Etnografía. México, 1912.
Pags. 5-15.

- 6) ORTODONCIA. TEORIA Y PRACTICA. Graber T.M.
Editorial Interamericana. México, 1974. Pags. 26-78,
407-427.
- 7) ANATOMIA ODONTOLOGICA OROCERVICOFACIAL.
Aprile, Humberto. Editorial El Ateneo. 4a. Edición .
Barcelona, 1967. Pags. 1-2, 59-63.
- 8) TRATADO DE ANATOMIA HUMANA. Testut, L. Salvat
Editores, S.A., 9a. Edición. Barcelona, 1978. Tomo I.
Pags. 126-134, 206, 209.
- 9) EMBRIOLOGIA CLINICA. Moore, Keith L. Editorial -
Interamericana México, 1975. Pags. 148-149, 157-163,
284, 285, 309-312.
- 10) A STUDY OF THE CRANEOFACIAL SKELETON.
Lavelle, C.L.B. Angle Orthodontics. Julio 1978.
Vol. 48, No. 3 Pags. 227-234.
- 11) DIAGNOSTICO CEFALOMETRICO. Mayoral, Guillermo
ADM. Vol. XXXVI, No. 4 Jul-Agosto, 1979. Pags. 406-409.
- 12) SOFT TISSUE CEPHALOMETRIC ANALYSIS FOR ORTHO

- GNATIC SURGERY. Legan/Burston, Charles J. Journal of Oral Surgery. Vol. 38, No. 10, Oct. 1980. Pags. - 744-751.
- 13) A CEPHALOMETRIC STUDY OF THE DEVELOPMENTAL RELATIONSHIP BETWEEN PRIMARY AND PERMANENT MAXILLARY CENTRAL INCISOR TEETH. Smith, Roberto J., Rapp, Robert. Journal of Dentistry for Children. January, February, 1980. Pags. 36-41.
- 14) ORTODONCIA, PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRACTICA. Mayoral, José. Mayoral, Guillermo. Editorial Labor, México, 1976. Pags. 228-243.
- 15) CEPHALOMETRIC FOR ORTHOGNATIC SURGERY. Burstone, Charles J., et. al. Journal of Oral Surgery Vol. 36. Abril 1978. Pags. 269-277.
- 16) RADIOLOGIA ODONTOLOGICA. Gómez Mattaldi, Ricardo A. Editorial Mundi. 3a. Edición, Buenos Aires, 1978. Pags. 398-400.
- 17) DIAGNOSTICO RADIOLOGICO EN ODONTOLOGIA. Stafne, Eduard C. Editorial Médica Panamericana. -

Buenos Aires.1978 Pags. 398-400.

- 18) RADIOLOGIA DENTAL. Wuehrmann, Arthur H., Manson
Hing, Lincoln R. Editorial Salvat 2a. Edición Barce-
lona, 1975. Pags.159-453.
- 19) TRATADO DE CIRUGIA BUCAL. Kruger, Gustav O.
Editorial Interamericana. 4a. Edición. México, 1978
Pags.408-409.
- 20) ESCUELA ODONTOLOGICA ALEMANA. Bruhn, -
Cristian. Tomo IV. Editorial Labor. Segunda Edi-
ción. Barcelona, 1944. Pags. 1115-1157.
- 21) A COMPARISON OF XERORADIOGRAPHS WITH -
CONVENTIONAL LATERAL SKULL RADIOGRAPHS.
British Journal of Orthodontics. Vol.5, No.4.
Octubre 1978. Pags. 193-195.
- 22) XERORADIOGRAPHY FOR CEPHALOMETRIC ANA-
LYSIS. Johnson, Nicholas A., Burien, D.D.S. Ameri-
can Journal of Orthodontics. Vol. 69, No.5 Mayo -
1976. Pags. 524-526.

- 23) LANDMARK IDENTIFICATION ACCURACY IN XERO-
RRADIOGRAPHIC CEPHALOMETRY. Hurst, Robert
V.U. et.al. American Journal of Orthodontics. Vol.
73, No. 5. Mayo, 1978. Pags. 568-574.