



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ZARAGOZA

ODONTOLOGIA

LA CEFALOMETRIA APLICADA A LA
ORTODONCIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

Guadalupe Vargas Valerio

México, D. F.

1983.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

C O N T E N I D O

	PAG.
I N D I C E	1
PROYECTO INICIAL DEL TEMA DE TESIS.	
I Título del Proyecto	6
II Area Específica del proyecto	6
III Personas que participan	6
IV Fundamentación de la Elección del Tema.....	7
V Planteación del Problema	7
VI Hipótesis.....	8
VII Material y Método	8
VIII Objetivos	9
IX Cronograma de Actividades	10
X Bibliografía	11
INTRODUCCION.....	16
CAPITULO I	
CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CEFALOMETRIA.	18
Bibliografía.....	21
CAPITULO II	
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	
A. Desarrollo prenatal del cráneo, cara y cavidad bucal.....	22
a) Período del huevo.....	22
b) Período embrionario.....	23
c) Período fetal.....	25

	PAG.
1. Crecimiento del Paladar.....	26
2. Crecimiento de la Lengua.....	26
3. Crecimiento del Maxilar Infe -- rior.....	27
4. Crecimiento del Cráneo.....	27
B. Desarrollo Posnatal del Cráneo, Cara y - Cavidad Bucal.....	28
a) Crecimiento Oseo.....	28
b) Crecimiento Craneofacial.....	31
1. Crecimiento del Cráneo.....	31
1.1 Bóveda Craneana.....	31
1.2 Base del Cráneo.....	34
2. Crecimiento de la Cara.....	36
2.1 Maxilar Superior.....	36
2.2 Maxilar Inferior.....	38
2.3 Crecimiento de las Articu- laciones Temporomandibula- res.....	39
Bibliografía.....	41

CAPITULO III

USOS DE LA CEFALOMETRIA

A. Crecimiento y Desarrollo.....	42
B. Anomalías Craneofaciales.....	42
C. Tipo Facial.....	43
D. Análisis del Caso y Diagnóstico.....	44
E. Informes del Progreso.....	44
F. Evaluación de Casos Tratados.....	45
Bibliografía.....	46

CAPITULO IV	PAG.
EQUIPO Y TECNICAS CEFALOMETRICAS	
A. Equipo Cefalométrico.....	47
B. Convenciones en la Toma de Cefalogramas	
a) Proyección Lateral.....	49
b) Proyección Posteroanterior.....	50
c) Cefalogramas Oblicuos.....	50
C. Técnica Cefalométrica.....	50
a) Trazado de las Estructuras Maxila - res.....	51
b) Trazado de las Estructuras Mandibu- lares.....	51
c) Trazado de las Estructuras Craneaa- les.....	52
Bibliografía.....	53
CAPITULO V	
PUNTOS Y PLANOS CEFALOMETRICOS.	
A. Puntos Cefalométricos.....	54
a) Puntos situados en la Línea Media..	54
b) Puntos Laterales.....	57
B. Planos Cefalométricos.....	58
Bibliografía.....	61
CAPITULO VI	
ANALISIS CEFALOMETRICO.	
A. Análisis Esquelético.....	62
B. Análisis Dentario.....	64
C. Análisis Funcional.....	68
D. Análisis del perfil de los tejidos blan- dos.....	70
Bibliografía.....	71

CAPITULO VII

ANEXOS - ILUSTRACIONES.

1. Corte Sagital Medio de un Embrión de - 3 mm.....	73
2. Vista Frontal y Lateral de un Embrión - de 3 mm.....	73
3. Fontanelas, Fisuras y Suturas en el -- Cráneo del recién nacido.....	74
4. Esquema de las Zonas de Formación y Re- sorción Osea.....	75
5. Protracción del Maxilar Superior.....	76
6. Retracción del Maxilar Superior.....	77
7. Esquema de Cefalogramas Superpuestos - para Mostrar el Crecimiento Craneofa -- cial.....	78
8. Puntos Cefalométricos.....	79
9. Planos Cefalométricos.....	80
10. Análisis Esquelético.....	81
11. Análisis Dentario.....	82
12. Análisis Funcional.....	83
13. Análisis del Perfil de los Tejidos Blan- dos.....	84
14. Análisis del Perfil de los Tejidos Blan- dos.....	85
15. Dibujo de la Protracción en las Desvia- ciones Dentofaciales.....	86
16. Dibujo de la Retracción en las Desviacio- nes Dentofaciales.....	87
17. Dibujo de la Retracción en las Desviacio- nes Dentofaciales.....	88
18. Planos Frontales.....	89

CAPITULO VIII

RESULTADOS.....	90
-----------------	----

CAPITULO IX

CONCLUSIONES..... 91

CAPITULO X

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES..... 92

BIBLIOGRAFIA GENERAL..... 93

PROTOCOLO DE TESIS

I. - TITULO DEL PROYECTO

LA CEFALOMETRIA APLICADA A LA ORTODONCIA.

II. - AREA ESPECIFICA DEL PROYECTO

ORTODONCIA.

III. - PERSONAS QUE PARTICIPAN.

ALUMNO: GUADALUPE VARGAS VALERIO.

ASESOR: C.D. JUAN DE DIOS ORTIZ MEDINA.

IV. FUNDAMENTACION DE LA ELECCION DEL TEMA.

La Cefalometría es un importante auxiliar de diagnóstico para el plan de tratamiento, en la solución de muchos problemas clínicos relacionados principalmente con la Ortodoncia.

La aplicación de las mediciones y comparaciones cefalométricas en Ortodoncia son múltiples. Podemos resumirlas en las siguientes.

- A) Apreciar el crecimiento de los distintos componentes óseos del cráneo y de la cara.
- B) Establecer un diagnóstico clínico de las anomalías que presenta el paciente.
- C) Conocer los cambios ocasionados durante el tratamiento ortodóntico y la evaluación de los resultados obtenidos mediante calcos seriados superpuestos.

Cuando se utiliza adecuadamente la cefalometría, es el instrumento más excelente en los procedimientos ortodónticos, pues con ello podemos demostrar como ocurren maloclusiones en el hueso basal anormal y explicar la relación existente entre la dentadura y las estructuras contiguas del cráneo y de la cara.

V PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿ Se puede obtener por medio de la cefalometría un diagnóstico de las alteraciones en el desarrollo craneo facial y de los diferentes tipos de maloclusiones existentes ?

VI. HIPOTESIS

El diagnóstico de las alteraciones causadas durante el desarrollo craneofacial y de los diferentes tipos de maloclusiones existentes, se establece a través del estudio cefalométrico.

VII. MATERIAL Y METODO

Para la elaboración de ésta tesis, se utilizará el método de síntesis bibliográfica, utilizando para ello, fichas de trabajo con referencias bibliográficas de libros y revistas con artículos sobre el tema a investigar.

OBJETIVOS.

- 1.- Ayudar a que toda persona relacionada con el área odontológica, conozca de una manera sencilla, la aplicación de la Cefalometría en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones cráneo-faciales.
- 2.- Analizar la importancia de la utilización de la Cefalometría en el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones cráneo-faciales.
- 3.- Describir y analizar el crecimiento y desarrollo del cráneo y de la cara en sus diferentes etapas.
- 4.- Conocer los puntos, planos y ángulos cefalométricos.
- 5.- Describir la técnica cefalométrica.
- 6.- Realizar un análisis y una síntesis cefalométrica.
- 7.- Identificar por medio de láminas las diferentes referencias anatómicas de la Cefalometría.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades	S e m a n a s				
	Mes	1a	2a	3a	4a
Selección del tema	Ago.	■	■		
Elaboración del Pro - tocolo.				■	■
Revisión y Aprobación	Sep.	■	■		
Desarrollo de la Tesis.	Oct.	■	■		
	Nov.	■	■		
	Dic.	■	■		
Revisión y aprobación.	Ene.	■	■		
Impresión.				■	■
Presentación.	Feb.	■			

BIBLIOGRAFIA QUE APOYA EL PROYECTO.

- AU - Legan HL ; Hill SC : Sinn DP
TI - Surgical --orthodontic treatment of dentofacial deformities.
SO - Dent Clin North Am 1981 Jan; 25(1):131-56
- AU - Nakasima A ; Nakata S; Shimizu K ; Takahama Y
TI - Radiologic exposure conditions and resultant - skin doses in application of xeroradiography to the orthodontic diagnosis.
SO - AM J Orthod 1980 Dec: 78(6):646-56
- AU - Murakami M
TI - A study on the mecanism of Kloehn type headgear based on cephalograms--with reference to HF-man dibular plane as a landmark.
SO - J Nihon Univ Sch Dent 1980 Sep; 22(20) : 101 - 7
- AU - Koyama T
TI - A comparativa analysis of the curve of Spee (la teral aspect) before and after orthodontic treat ment -- with particular reference to overbite - patients.
SO - J Nihon Univ Sch Dent 1979 Dec: 21(1-4):25-34
- AU - Kuftinec MM; Inman GO
TI - A comparison of plain versus multilooped arch - wires in stage I of Begg therapy.
SO - Am J orthod 1980 Jul: 78(1):81-8

AU - Bell WH ; Jacobs JD

TI - Surgical - Orthodontic correction of maxillary retrusion by Le Fort I osteotomy and proplast.

SO - J Maxillofac Surg 1980 May; 8(2):84-94

AU - Otto RL ; Anholm JM ; Engel GA

TI - A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type.

SO - Am J Orthod 1980 apr: 77(4):283-9

AU - Bays RA

TI - Anterior mandibular dentoalveolar advancement utilizing Iyophilized bone.

SO - Int J Oral Surg 1979 Aug; 8(4):283-9

AU - Jacobs JD ; Bell WH; Williams CE; Kennedy JW - 3d.

TI - Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics.

SO - Am J Orthod 1980 Mar; 77(3):284-306

AU - Stepovich ML

TI - A clinical study on closing edentulous spaces in the mandible.

SO - Angle Orthod 1979 Jul; 49(93):190-8

AU - Keene A; Engel G

TI - The mandibular dental arch, part IV: Prediction and prevention of lower anterior relapse.

SO - Angle Orthod 1979 Jul; 49(3):173-80

AU - Stephens CD

TI - The orthodontic center of rotation of the maxillary central incisor.

SO - Am J Orthod 1979 Aug; 76(2):209-17

- AU - Nakamura S; Okada A; Takeuchi Y
TI - Cephalometric evaluation of surgical orthodontic treatment for the correction of anterior-cross bites.
SO - Am J Orthod 1979 Aug; 75(2):178-95
- AU - Ketterhagen DH
TI - First premolar or second premolar extractions: formula or clinical judgment.
SO - Angle Orthod 1979 Jul; 49 (3):190-8
- AU - Poulton DR; Ware WH; Baumrind S; Crane D
TI - Surgical Mandibular advancement studied with - computer - aided cephalometrics.
SO - Am J Orthod 1979 Aug; 75(2):121-35
- AU - Dorfman HS; Turvey TA
TI - Alterations in osseous crestal height following interdental osteotomies.
SO - Oral Surg 1979 Aug; 48(2):120-5
- AU - O'Reilly MT
TI - Treatment and posttreatment changes with the.
SO - Am J Orthod 1979 May; 75(5):535-47
- AU - Speidel TM; Marine KM; Worms FW
TI - Soft tissue changes associated with mandibular subapical osteotomy.
SO - Angle Orthod 1979 Jan; 49(1):56-64
- AU - Bell WH; Jacobs JD
TI - Combined orthodontics-surgical correction of - moderate mandibular deficiency.
SO - Am J Orthod 1979 May; 75(5):481-506

- AU - Robnett JH
TI - Segment concep in arch pattern design.
SO - Am J Orthod 1980 Apr; 77(4):355-67
- AU - Herberger Rj.
TI - Stability of mandibular intercuspid width after long periods of retention.
SO - Angle Orthod 1981 Jan; 51(1):78-83
- AU - Faber RD
TI - The differential diagnosis and treatment of cross bites.
SO - Dent Clin North Am 1981 Jan; 25(1):53-68
- AU - Ichikawa K
TI - A comparative analysis of treatment effects - of crossbite patients at different periods of - treatment accmmencement.
SO - J Nihon Univ Sch Dent 1980 Sep; 22(2):70-89
- AU - Prediction of growth rotation of the lower jaw- and the modification of overbite.
SO - Eur J Orthod 1979; 1(3):155-68
- AU - Cleall JF; Begole EA; Chebib FS
TI - Craniofacial morphology: a principal component- analysis.
SO - Am J Orthod 1979 Jun; 75(6):650-66
- AU - Linder-Aronson S; Lindgren J
TI - The skeletal and dental effects of rapid maxilla ry expansion.
SO - Br J Orthod 1979 Jan; 6(1):25-9

- AU - Craniofacial osteotomies: a photocephalometric technique for the prediction and evaluation of tissue changes.
SO - Angle Orthod 1978 Apr; 48(2):114-25
- AU - Burstone CJ; James RB; Legan H; Murphy GA; Norton LA.
TI - Cephalometrics for orthognathic surgery.
SO - J Oral Surg, 1978 Apr; 36(4):269-77
- AU - Popovich F; Thompson GW
TI - Craniofacial templates for orthodontic case analysis.
SO - Am J Orthod 1977 Apr; 7a(4):406-20

I N T R O D U C C I O N

Es muy importante para todos los odontólogos y estudiantes de odontología, conocer los diversos métodos y procedimientos que pueden utilizarse para establecer un diagnóstico y llegar a la identificación final de una anomalía.

Es cierto que, en ocasiones, determinadas anomalías de la boca y los maxilares pueden reconocerse por sus signos visibles del proceso patológico presente; principalmente en alteraciones cuyas características clínicas son específicas o patognomónicas. Sin embargo, para proporcionar una base segura para que el plan terapéutico sea el más adecuado, el diagnóstico llega a ser, un requisito indispensable del tratamiento. Por ello, para tener éxito en el diagnóstico, se deben conocer no sólo los signos clínicos de la alteración, sino también aquéllas facetas relacionadas con ella, como las causas, patogenia y manifestaciones radiográficas e histopatológicas.

Ha sido mi inquietud señalar de una manera sencilla la importancia de la radiografía lateral de cráneo, principalmente, como un método de diagnóstico en la práctica odontológica.

Puede decirse que la radiografía es un elemento imprescindible para el diagnóstico ortodóntico. Sin el examen radiográfico de dientes, parodonto, hueso alveolar y arcos basales el ortodoncista no puede establecer un diagnóstico cabal. Mientras que las radiografías periapicales intrabucales con fines diagnósticos se utilizan en todo consultorio odontológico, en el de ortodoncia, además se recurre a la radiografía de la cabeza y la cara. La estandarización habitualmente se logra por medio de un sostenedor de la cabeza o cefalostato, que mantiene la cabeza del sujeto en una relación fija con el rayo central de la fuente de rayos x, de manera que estos rayos coincidan con el eje transmeatal.

En el cefalograma se localizan ciertos puntos de referencia anatómicos que han sido establecidos como guía para ayudar al ortodoncista a interpretar las relaciones craneales y de los cuales se derivan otras medidas lineales y angulares que se comparan con las consideradas dentro de los límites normales, ayudándonos así, a determinar las anomalías de los dientes y las estructuras maxilares que dan lugar a una maloclusión.

Así como se comparan las medidas lineales y angulares de un paciente con las establecidas como normales, estas mediciones también pueden compararse a los cefalogramas del mismo paciente tomadas antes del tratamiento, en diferentes períodos del mismo y al terminar el tratamiento.

El contenido de éste trabajo, incluye una parte dedicada al crecimiento y desarrollo, considerando la importancia que tiene conocer el desarrollo del complejo craneofacial para poder distinguir cuando éste se lleva a cabo dentro o fuera de los límites considerados como normales.

Espero que ésta tesis, aunque sencilla, y sabiendo que no abarca muchas otras cosas importantes de la cefalometría, posea el interés y la utilidad que en un principio me produce.

C A P I T U L O I

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA CEFALOMETRIA.

La cefalometría como la conocemos actualmente, se origina como una parte especializada y en base a los estudios realizados en antropología física antes del descubrimiento de los rayos x.

Las investigaciones realizadas con fines antropológicos con el objeto de determinar características étnicas, - sexo, edad, etc., tienen como punto de partida los trabajos realizados por Camper, que en 1780 describió, por primera vez, la utilidad del ángulo formado por la intersección de un plano trazado desde la base de la nariz al conducto auditivo externo con el plano tangente al perfil facial.

Posteriormente a Camper, en 1884, en el congreso internacional de antropología de Francfort se aceptó como plano de orientación estandar, el plano de Von Ihering, - el cual es conocido desde entonces como plano de Francfort.

Los estudios antropológicos realizados sobre cráneos pudieron ser profundizados, a partir de 1895, con el descubrimiento de los rayos x.

En 1921 se reconocieron los importantes trabajos de Pacini sintetizados en su tesis "Antropometría radiográfica del cráneo" en la cual se habla por primera vez de la utilidad de éste estudio para el conocimiento del crecimiento humano, su clasificación y sus anomalías. Pacini estableció en primer lugar que la precisión de las medidas obtenidas mediante la radiografía sobrepasaba a las realizadas por la antropología común. Trasladó a la radiogra -

fía ciertos puntos antropológicos convencionales: Gonion, Pogonion, Nasion y Espina nasal anterior, definió algunos otros: Turcicon (Centro de la silla turca) y Acustion (punto más superior de la proyección del conducto auditivo externo). Utilizó medidas lineales y angulares y sus proporciones, las que tomó de la antropología.

Después, mediante un método de superposición de las telerradiografías sobre ciertas líneas básicas, Broadbent reveló los cambios que se operaban en los dientes y en los maxilares durante el tratamiento ortodóntico y estableció el patrón normal de crecimiento. Para poder realizar su trabajo y estandarizar la toma de telerradiografías proyectó el cefalostato.

Lo principal de las objeciones de Broadbent a los trabajos realizados con anterioridad se refieren a que los puntos óseos utilizados carecían de la fijeza que se les asignaba. Observando que la base del cráneo es de las partes del mismo y de la cara que menos cambia después de cierta edad, ubicó el plano Bolton-Nasion como plano más seguro para las mediciones, descubrió el punto "R". Definiéndolo como el punto que menos varía durante el crecimiento.

En 1931, Broadbent publicó sus trabajos titulándolos "Una nueva técnica de rayos x y su aplicación en ortodoncia". Paralelamente, Herbert Hofrat, en Alemania, escribió un artículo sobre la "Importancia de la telerradiografía para el diagnóstico de las anomalías maxilares". Las diferencias entre ambos, básicamente, se refieren a la técnica en la toma de la telerradiografía.

En Alemania, Korkhaus, dio las bases de la cefalometría actual, describiendo ángulos y planos y dando los elementos analíticos que permitían una evaluación sistemática y diagnóstica.

Actualmente, con la aparición de cefalogramas como -
los de Downs, Steiner, Sassouni, etc., se han renovado -
muchos conceptos, dandonos una idea precisa de las estruc-
turas del cráneo y de la cara, para el establecimiento de
un diagnóstico, un pronóstico y un plan de tratamiento.

B I B L I O G R A F I A

1. ANDERSON, G.M.- Ortodoncia Práctica. Mundi. Buenos Aires. 1963. pp. 218-219
2. DE ANGELIS, V.- Embriología y Desarrollo Bucal-Ortodoncia. 1a. ed. Interamericana. México. 1978. p.45
3. DIAMOND, M.- Anatomía Dental. UTEHA. 2a. ed. México 1962. pp. 434-435
4. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976. p. 391

CAPITULO II

CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

Dada la importancia que ha adquirido actualmente la aplicación de la ortopedia y el control del crecimiento, es indispensable que el odontólogo y el ortodontista, posean los conocimientos necesarios sobre crecimiento y desarrollo, para su aplicación clínica en el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento de las anomalías craneofaciales.

El crecimiento y progreso del desarrollo varían considerablemente durante las dos principales etapas del ser humano; la etapa prenatal y la posnatal.

DESARROLLO PRENATAL DE LAS ESTRUCTURAS DEL CRANEO, CARA Y CAVIDAD BUCAL.

La vida prenatal puede ser dividida arbitrariamente en tres períodos:

- 1.- Período del huevo (desde la fecundación hasta el fin del día 14)
- 2.- Período embrionario (del día 14 hasta el día 56)
- 3.- Período fetal (aproximadamente desde el día 56 hasta el día 270 - el nacimiento)

PERIODO DEL HUEVO.

Este periodo dura aproximadamente dos semanas y consiste primordialmente en la segmentación del huevo y su -

inserción a la pared del útero. Al final de este período el huevo mide aproximadamente 1.5 mm de largo y ha comenzado la diferenciación cefálica.

PERIODO EMBRIONARIO.

Veintiún días después de la concepción, cuando el embrión humano mide 3 mm. de largo, la cabeza empieza a formarse. En éste momento, la cabeza está compuesta principalmente por el procencéfalo (fig. 1). Rodeando la hendidura bucal lateralmente se encuentran los procesos maxilares rudimentarios (fig. 2). Bajo el surco bucal se encuentra un amplio arco mandibular. La cavidad bucal primitiva, los dos procesos maxilares y el arco mandibular conjunto se denomina estomodeo.

Entre la tercera y octava semanas de la vida intrauterina se desarrolla la mayor parte de la cara. Se profundiza la cavidad bucal primitiva, y se rompe la placa bucal.

Durante la cuarta semana, cuando el embrión mide 5 mm. de largo, es fácil ver la proliferación del ectodermo a cada lado de la prominencia frontal. Estas placas nasales, o engrosamientos, formarán posteriormente la mucosa de las fosas nasales y el epitelio olfatorio.

Las prominencias maxilares crecen hacia adelante y se unen con la prominencia frontonasal para formar el maxilar superior.

El tejido primordial que formará la cara se observa en la quinta semana de la vida intrauterina. Debajo del estomodeo y los procesos maxilares, se encuentran los cuatro sacos faríngeos (y posiblemente uno transitorio), que forman los arcos y surcos branquiales.

El desarrollo embrionario comienza en realidad tarde, después de que el primordio de otras estructuras craneales (cerebro, nervios cerebrales, ojos, músculos, etc.) ya se han desarrollado. En la quinta semana de la vida --

del embrión, también se distingue fácilmente el arco delmaxilar inferior. Durante las siguientes dos o tres semanas de vida embrionaria desaparece poco a poco la escotadura media que marca la unión del primordio, de tal manera que en la octava semana existe poco para indicar la -- región de unión y fusión.

El proceso nasal medio y los procesos maxilares crecen hasta casi ponerse en contacto, la fusión de los procesos maxilares sucede en el embrión de 14.5 mm. durante la septima semana. Los ojos se mueven hacia la línea media.

El tejido Mesenquimatoso condensado en la zona de -- la base del cráneo, así como en los arcos branquiales, se convierte en cartílago. De ésta manera, se desarrolla el primordio o condrocáneo. Esta estructura da origen a -- varios huesos de la base del cráneo, a saber, porciones de los huesos etmoides, esfenoides, temporal y occipital.

Debajo del condrocáneo se hallan dos barras bilaterales de tejido cartilaginoso. Una está en el interior -- del arco mandibular (primer arco branquial) y se denomina cartílago de Meckel: por debajo de éste se halla la otra estructura cartilaginosa, el cartílago hiodes. Porciones -- de los extremos más distales y superiores del cartílago -- de Meckel forman el martillo del oído medio, en tanto que el estribo se origina en zonas comparables del cartílago hioides.

La base del cráneo se une con la cápsula nasal al -- frente y las cápsulas óticas a los lados. Aparecen los -- primeros centros de osificación endocondral, siendo reemplazado el cartílago por hueso, dejando sólo las sincondrosis, o centros de crecimiento cartilaginoso.

Al comienzo de la octava semana, el tabique nasal -- se ha reducido más, la nariz es más prominente y comienza a formarse el pabellón del oído.

Al final de la octava semana, el embrión ha aumentado su longitud cuatro veces. Las focetas nasales aparecen en la porción superior de la cavidad bucal y pueden llamarse ahora narinas.

El paladar primario se ha formado y existe comunicación entre las cavidades nasal y bucal, a través de las conanas primitivas. El paladar primario se desarrolla y forma la premaxila, el reborde alveolar subyacente y la parte interior del labio superior.

Los ojos, sin párpados, comienzan a desplazarse hacia el plano sagital medio. En éste momento, la cabeza empieza a tomar proporciones humanas.

PERIODO FETAL.

Entre la octava y decimosegunda semana, el feto triplica su longitud de 20 a 60 mm; se forman y cierran los párpados y narinas. Aumenta de tamaño el maxilar inferior, y la relación anteroposterior maxilomandibular se asemeja a la relación que tendrá el recién nacido. Los cambios observados durante éstos dos últimos trimestres de la vida intrauterina son principalmente aumentos de tamaño y cambios de proporción. Durante la vida prenatal, el cuerpo aumenta de peso varios miles de millones de veces, pero del nacimiento a la madurez solo aumenta 20 veces.

El maxilar inferior sufre también cambios importantes en el período fetal. Hasta la formación del paladar el maxilar inferior se encontraba en una posición retrognática, pero después crece en mayor proporción que el maxilar superior para dar cabida a la lengua, y el embrión adquiere un aspecto de prognatismo inferior. Más adelante vuelve a disminuir el crecimiento de la mandíbula y, en el nacimiento, la relación más frecuente es la de retrognatismo inferior en relación con el maxilar superior.

CRECIMIENTO DEL PALADAR.

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, ya que forma una pequeña porción triangular media identificada como segmento premaxilar.

Los procesos palatinos al crecer se unen en la porción anterior con el tabique nasal que prolifera hacia abajo, formando el paladar duro. Esta fusión progresa de adelante hacia atrás y alcanza el paladar blando. La falta de unión entre los procesos palatinos y el tabique nasal da como resultado un paladar hendido.

CRECIMIENTO DE LA LENGUA.

El desarrollo de la lengua es de gran interés, dada la importancia que tiene en la matriz funcional y su influencia sobre el esqueleto óseo, así como su posible papel en las maloclusiones dentales.

Durante la quinta semana de la vida embrionaria, aparecen en el aspecto interno del arco mandibular protuberancias linguales laterales. Entre ellas aparece una proyección media llamada tubérculo impar. En dirección caudal a éste tubérculo se encuentra la cópula. Tejido del mesodermo del segundo, tercer y cuarto arcos branquiales crece a cada lado de la cópula y contribuye a la estructura de la lengua. El punto en que se unen el primero y segundo arcos branquiales está marcado por el agujero ciego. El saco de mucosa o cubierta del cuerpo de la lengua se origina a partir de las primeras prominencias linguales laterales del arco del maxilar inferior, por lo tanto, parte de su inervación proviene de la rama mandibular del quinto nervio craneal. El hioides, o segundo arco, contribuye a la inervación de las papilas gustativas.

Bajo la cubierta ectodérmica de la lengua, se encuentra una masa cinética de fibras musculares especializadas bien desarrolladas, antes del nacimiento, para llevar a cabo las múltiples funciones que exige la deglución y lactancia.

CRECIMIENTO DEL MAXILAR INFERIOR.

Entre la octava y decimosegunda semana de la vida fetal, existe una gran aceleración del crecimiento del maxilar inferior. Como resultado del aumento en la longitud del maxilar inferior, el meato auditivo externo parece moverse en sentido posterior. El cartílago de Meckel, es precursor del mesenquima que se forma a su alrededor, y es causante del crecimiento del maxilar inferior. En el aspecto proximal, cercano al condrocáneo, se puede observar el martillo, yunque y estribo del oído.

El hueso comienza a aparecer a los lados del cartílago de Meckel durante la séptima semana, y continúa hasta que el aspecto posterior se encuentra cubierto de hueso. La osificación cesa en el punto que será la espina de Spix. La parte restante del cartílago de Meckel formará el ligamento esfenomaxilar y la apófisis espinosa del esfenoides. La osificación del cartílago que prolifera hacia abajo no comienza hasta el cuarto o quinto mes de la vida.

CRECIMIENTO DEL CRANEO.

El crecimiento inicial de la base del cráneo se debe a la proliferación de cartílago que es reemplazado por hueso principalmente en la sincondrosis. En la bóveda del cráneo, o desmocráneo, el crecimiento se realiza por proliferación de tejido conectivo entre las suturas y su reemplazo por hueso. El periostio también crece, -----

pero como es una membrana limitante, determina el tamaño y los cambios de forma. En las etapas finales de la vida fetal, los huesos del desmocráneo se encuentran separados uno de otro por las fontanelas al nacer el niño. (fig.3)

La articulación temporomandibular puede observarse en un embrión de siete a ocho semanas, formándose posteriormente el cóndilo que se encuentra entre el extremo superior del cartílago de Meckel y el hueso malar en desarrollo.

DESARROLLO POSNATAL DEL CRANEO, CARA Y CAVIDAD BUCAL.

El crecimiento de la cara y del cráneo, inmediatamente después del nacimiento, es continuación directa de los procesos embrionarios y fetales. Este crecimiento, prosigue hasta el vigésimo año de la vida, principalmente a través del crecimiento de las suturas y del periostio.

Al estudiar el crecimiento de las partes que componen el complejo craneofacial, deben considerarse algunos aspectos relacionados con el crecimiento óseo, para conocer las variaciones que existen en las diferentes zonas en cuanto al crecimiento óseo se refiere. Tomando en cuenta que los cambios que se producen al crecer el hueso, no son uniformes y difieren de un sitio a otro.

CRECIMIENTO OSEO.

El hueso como otros tejidos conectivos, está formado por substancia intercelular y células u osteocitos. Los osteocitos son de dos tipos: células que forman hueso, u osteoblastos; y células que resorben hueso, u osteoclastos.

Los osteoblastos producen la substancia fundamental y la matriz de fibras que termina por mineralizarse. La substancia fundamental y las fibras son los componentes más importantes de la matriz orgánica del hueso y les corresponde el 35% del peso seco, sin grasas. El porcentaje restante corresponde a la matriz inorgánica; compuesta por minerales que incluyen calcio, fosfato, carbonatos y citratos.

Se cree que los osteoblastos no sólo contribuyen a la formación de la matriz ósea orgánica sino que también intervienen directamente en la mineralización. Poco después de haber depositado los osteoblastos la matriz orgánica, comienza la calcificación de esta última. Posteriormente los osteoblastos quedan incluidos dentro de la matriz calcificante denominándose entonces osteocitos. Los vasos sanguíneos que originalmente nutrieron al tejido mesenquimatoso indiferenciado, pasan ahora a través del tejido conectivo restante, entre las trabéculas óseas. La vascularización final dependerá de la velocidad con que se forme el hueso.

La formación del hueso no se hace sólo por adición sino que incluye también el remodelado, o sea destrucción y aposición selectivas del tejido óseo recién formado. El remodelado es llevado a cabo por el osteoclasto, ésta célula a diferencia del osteoblasto y el osteocito, no es mononuclear sino polinuclear, pudiendo tener hasta 50 o 60 núcleos una sólo célula. Durante toda la vida, el hueso responde a las exigencias funcionales cambiando su estructura. La aposición y resorción pueden observarse constantemente. Durante el período de crecimiento, la aposición supera a la resorción. Los dos procesos se encuentran en equilibrio en el adulto, pero pueden invertirse al acercarse la vejez.

Existen dos tipos diferentes de formación ósea. El tipo que acabamos de describir se deriva directamente de las células indiferenciadas del mesénquima embrionario y recibe el nombre de formación ósea intramembranosa. La mayoría de los huesos planos, como los de la bóveda craneal y la cara, se forman así.

El segundo tipo de formación ósea es la llamada formación intracartilaginosa o endocondral. Aquí, los condrocitos (células cartilaginosas) se diferencian de las células mesenquimatosas originales y forman un modelo rústico, rodeado de células pericondrales del hueso futuro. Mientras que la masa cartilaginosa crece rápidamente, tanto por aposición como por incremento intersticial, aparece un centro de formación de hueso primario. Las células óseas infiltran el cartilago mientras que, y al mismo tiempo, las células cartilaginosas se agrandan y degeneran. De ésta manera, la matriz ósea es secretada y calcificada para reemplazar el cartilago que existía antes. La mayor parte de los huesos largos, como los de las extremidades, se osifican de ésta manera.

De los veintidós huesos que forman el cráneo, catorce (dos parietales, un frontal, dos maxilares, dos cigomáticos, dos lagrimales, dos nasales, dos palatinos y un vomer) se forman de hueso intramembranoso. De ellos, tres (dos parietales y un frontal) son huesos craneales; el resto son faciales. Cinco de los huesos del cráneo son parcialmente cartilaginosos y parcialmente intramembranosos. De ellos, cuatro (el occipital, el esfenoideas y los dos temporales) son huesos craneales, y el quinto (la mandíbula) es un hueso facial. Los tres huesos faciales restantes (un etmoides y los dos cornetes) son endocondrales.

CRECIMIENTO CRANEOFACIAL.

El cráneo y la cara poseen un sistema de crecimiento muy complicado por la relación que existe entre ambas estructuras. Para facilitar la comprensión de éste crecimiento, puede dividirse para su estudio en la siguiente forma; aunque sabemos que ninguna parte tiene un desarrollo individual y todas están relacionadas entre sí.

- | | | |
|--------|---|---|
| Cráneo | { | a) Crecimiento de la bóveda craneana. |
| | | b) Crecimiento de la base del cráneo. |
| Cara | { | a) Crecimiento del complejo naso-maxilar. |
| | | b) Crecimiento de la mandíbula |
| | | c) Crecimiento de las articulaciones temporomandibulares. |

CRECIMIENTO DEL CRANEO.

a) Bóveda craneana

Al nacimiento, la cabeza ocupa una cuarta parte de la talla total, y éste volumen está representado en gran parte por el cráneo. El cerebro crece antes que el aparato masticatorio y por ello el cráneo alcanza un mayor volumen antes que la cara, posteriormente, con la aparición dentaria y el consiguiente desarrollo de los maxilares, la cara tendrá un crecimiento mayor, llegando a ocupar la mitad del volumen de la cabeza en la edad adulta. Durante

el primer año de la vida el crecimiento es general, tanto en el cráneo como en la cara, pero con la aparición de -- los primeros dientes temporales la cara incrementa su desarrollo.

La bóveda craneana está compuesta por el occipital, la concha del temporal, el parietal y el frontal, las suturas entre estos huesos están separadas al nacimiento, -- por medio de fontanelas. Las fontanelas son espacios membranosos formados de tejido fibroso entre los ángulos de los huesos de la bóveda craneal. Existen seis fontanelas al nacimiento: una frontal, una occipital, una esfenoidea en cada lado, y una mastoidea en cada lado. La fontanela frontal, generalmente la de mayor tamaño, ocupa el área -- entre la concha del occipital y los dos parietales. La esfenoidea ocupa el área comprendida entre el frontal, el -- parietal y la concha del temporal. La fontanela mastoidea se halla en el área limitada por la región posterior de -- la concha del temporal, la región superior de la porción petromastoidea del temporal y el parietal y el occipital. Las fontanelas occipital, esfenoidea y mastoidea son sustituidas por hueso en el primero o segundo mes después del -- nacimiento, en tanto que la frontal no es reemplazada has -- ta la mitad del segundo año, aproximadamente.

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; pues el crecimiento y agrandamiento de -- cada hueso ocurre en sus bordes periféricos. Otro hecho -- importante es que los huesos del cráneo no aumentan de ta -- maño uniformemente. Los huesos faciales por ejemplo, consi -- derados individualmente y como un todo, crecen hasta alcan -- zar proporcionalmente un tamaño mayor que los huesos cr -- neales ; tomando en cuenta que al nacimiento, los huesos -- faciales constituyen, generalmente, una octava parte apro -- ximadamente del tamaño del cráneo.

El crecimiento de la bóveda craneana se hace, según algunos autores, en forma concéntrica. Esto se ha demostrado en estudios cefalométricos seriados, tomando como base de referencia la silla turca. El crecimiento de la base del cráneo es mediante alargamiento y ensanche del cartílago, y en la bóveda, por crecimiento del tejido presente en las suturas. Los espacios de sutura contienen tejido conjuntivo mesenquimal, el cuál está formado por tres zonas. Las dos zonas periféricas, contiguas a los respectivos huesos, están organizadas con fibras colágenas para formar incrementos adicionales en cada periferia. La zona intermedia contiene células embrionarias con fibras precolágenas que se introducen en las zonas periféricas.

La naturaleza del espacio de sutura varía, lo que depende de que la relación sea entre dos huesos membranosos adyacentes, entre dos huesos cartilaginosos adyacentes o entre huesos adyacentes membranosos y cartilaginosos. Todos los espacios de sutura son, en realidad, áreas de membrana formadora de hueso o cápsula ósea que se forma continuamente hasta que ha terminado el crecimiento.

Cuando el cráneo crece más, en los primeros meses de la vida, la curvatura de los huesos que forman la convexidad de la bóveda cambia mucho y estos huesos al expanderse, siguiendo el aumento de volumen del cerebro, tienen que sufrir necesariamente una reabsorción de su superficie interna cerca de los bordes de las suturas y una aposición en la superficie más interna de las zonas centrales de los huesos alejados de las suturas. Después, cuando decrece el ritmo de crecimiento se hace por aposición en las superficies centrales internas de los huesos, combinada con una mayor aposición en las superficies externas.

Más tarde ocurre el engrosamiento de los huesos de la bóveda por aposición en sus dos superficies interna y externa.

Este engrosamiento no es uniforme porque las dos superficies se encuentran sujetas a influencias distintas: la interna, al crecimiento del cerebro, y la externa a -- factores mecánicos. Por ejemplo, la protuberancia occipital externa se desarrolla por inserción de los músculos -- posteriores del cuello. En el recién nacido las superficies externa e interna del hueso frontal están dispuestas en forma paralela, no hay cresta supraorbitaria y no existe el seno frontal; más tarde, hay un mayor crecimiento -- de la lámina externa que se incurva hacia adelante para -- permitir la formación del seno frontal. Es por este motivo que el punto nasion cambia de lugar apreciablemente, lo -- cual es importante de tener en cuenta en los estudios cefalométricos de crecimiento y desarrollo o cuando se quiere seguir los cambios ocurridos durante el tratamiento -- ortodóntico, tomando como punto anterior el nasion para -- el trazado del plano nasion-Bolton o nasion-centro de la silla turca. El nasion no sólo se desplaza hacia adelante sino también hacia arriba, como se comprobó desde los estudios de Broadbent. Las diferencias en el crecimiento de las láminas óseas del frontal para formar el seno, traen cambios en la forma de la frente; ésta es más alta y aplana en el niño, y más curvada en el adulto. Los cambios en la región mastoidea son similares a los de la región -- supraorbitaria, con aumento de la eminencia articular por desarrollo del aparato masticatorio.

b) Base del cráneo.

La base del cráneo es la parte del esqueleto óseo del mismo que cambia menos durante el crecimiento, es por ello que es más utilizada para puntos de referencia, en especial, la silla turca.

La forma de la base del cráneo no cambia desde el nacimiento hasta la edad adulta y el alargamiento y ensanche de las fosas anterior, media y posterior se hace proporcionalmente, guardando las mismas relaciones que tienen en el recién nacido.

La base del cráneo se ha dividido arbitrariamente en dos partes para su estudio: base craneana anterior, desde el nasion hasta el centro de la silla turca, y base craneana posterior, desde el centro de la silla turca hasta el basion. Según Björk, cuando el ángulo formado por la parte anterior y posterior de la base (ángulo nasion-centro de la silla turca-basion, con valor normal de 130°) se hace más cerrado durante el crecimiento, habrá más tendencia a la proyección hacia adelante de los maxilares (prognatismo total), y toda la cara sufrirá una rotación hacia adelante por un mayor crecimiento de la altura posterior de la cara en relación con la anterior, producido por el descenso de la base del cráneo. El prognatismo puede también originarse por un aumento del crecimiento facial sin que haya intervención de la base del cráneo.

La comprobación de que la parte anterior de la base del cráneo no sufre cambios después de los siete años facilita su utilización como zona de referencia en los estudios cefalométricos.

Es muy importante incluir el papel de los huesos esfenoides y etmoides en la base craneana. Estos huesos se articulan en conjunto, con todos los demás huesos de la cara y del cráneo, a excepción de la mandíbula. Esta unión, alcanza sus dimensiones definitivas al rededor de los siete años y, por lo tanto los demás huesos craneanos y faciales, cuyas suturas se obliteran mucho más tarde, están guiados en su crecimiento por el complejo esfenoidal.

CRECIMIENTO DE LA CARA.

El desarrollo de los huesos de la cara está condicionado por la calcificación y erupción de los dientes y el desarrollo de los músculos masticadores.

Un hecho importante al estudiar el crecimiento del esqueleto facial es que éste se hace en forma regular, conservando el patrón original en relación con el cráneo. Tampoco podemos olvidar la relación existente de los huesos faciales durante su crecimiento con los huesos craneanos, en especial con la base y su estrecha conexión con el complejo esfenoidomoidal.

a) Maxilar Superior.

El crecimiento de la parte superior de la cara está regido por el maxilar superior y el hueso palatino. En el crecimiento del complejo maxilar interviene, de manera fundamental, la base del cráneo en la porción anterior a la sincondrosis esfenoccipital.

Se ha tratado de explicar el desplazamiento hacia abajo y adelante del maxilar superior por un crecimiento en el sistema de suturas. Estas suturas son: la sutura frontomaxilar, zigomaticomaxilar y la sutura pterigopalatina. El crecimiento de estas suturas, según Sicher, guiaría el complejo maxilar hacia abajo y hacia adelante. Sin embargo, existe otra teoría más aceptable; la de Scott, quien dice que "el crecimiento de la cápsula nasal, y en especial el cartílago del tabique, empuja a los huesos faciales, inclusive la mandíbula, hacia abajo y adelante y permite que haya crecimiento en las suturas faciales". Por tanto, puede explicarse el crecimiento del complejo nasal como dirigido por el tabique nasal y ayudado por el crecimiento sutural. El crecimiento de las suturas disminuye su ritmo en el período en el que se completa la dentición permanente. Después de ésta edad sólo queda creci-

miento por aposición y reabsorción superficiales, pero ya no hay crecimiento sutural. (fig. 4)

La erupción de los dientes y el consiguiente crecimiento del proceso alveolar aumentará la dimensión vertical del maxilar superior.

El aumento vertical no cesa con la erupción de los dientes temporales, ya que se acelera aún más por la aparición en las arcadas dentales de las piezas definitivas, que son mucho más voluminosas que las anteriores y necesitarán por lo tanto un soporte óseo de mayor altura que las que le precedieron.

Después de la erupción de la dentición definitiva, excluyendo al tercer molar, prácticamente ha cesado el crecimiento vertical, en tanto continúan a ritmo lento los restantes.

Del crecimiento en anchura del maxilar se sabe poco. En la parte anterior del paladar el cambio es muy pequeño, la distancia entre los caninos temporales aumenta levemente de los 3 a los 4 años de edad, entre los 5 y 6 años aumenta unos 3 mm, antes de la erupción de los caninos permanentes, y después de que éstos hacen erupción no se observa ningún crecimiento. En la parte posterior no se explica bien el aumento en anchura del complejo maxilar debido a la unión de éste complejo con las apófisis pterigoides del esfenoideas, que impedirían el ensanchamiento de ésta zona. De los 10 a los 21 años, el crecimiento en anchura del complejo maxilar (lo mismo que en altura y profundidad) depende de la aposición superficial en las caras externa, alveolar y bucopalatina de los huesos y reabsorción en la parte inferior de la cavidad nasal y se no maxilar.

El ángulo mandibular, es decir el sitio en que el cuerpo se une con la rama, no cambia durante el crecimiento. El valor normal de éste ángulo es de 120 a 130°. El crecimiento del ángulo mandibular está sujeto, a la inserción de los músculos masticadores y la fuerza que éstos ejercen.

El crecimiento transversal de la mandíbula se lleva a cabo por ensanchamiento divergente hacia atrás, pero no aumenta en sentido transversal en su parte anterior. A éste fenómeno se le conoce como principio de expansión en forma de V.

En éste patrón de crecimiento, los depósitos de hueso nuevo se acumulan en la superficie interna de un área en forma de V, con una reabsorción concomitante de algunas partes de las superficies externas. La apófisis coronoides, el cóndilo, y en general la totalidad de la mandíbula, sufren un movimiento hacia una forma más amplia o ensanchada. Al mismo tiempo se disminuye de la base de la V.

c) Crecimiento de las Articulaciones temporomandibulares.

La articulación temporomandibular depende para su crecimiento, del crecimiento de los huesos que la forman: el temporal y la mandíbula.

La cavidad glenoidea en el recién nacido tiene una dirección de crecimiento vertical, después, con el crecimiento de la fosa cerebral media y el arco zigomático, cambia a la dirección horizontal. El piso de la fosa cerebral media se desplaza hacia abajo y hacia afuera y la pared interna se hace más plana, lograndose con esto la posición horizontal de la cavidad glenoidea y del tubérculo articular. Este crecimiento lleva hacia abajo la articulación y desplaza en el mismo sentido al maxilar inferior.

En los primeros estadios de la formación de la articulación temporomandibular, las partes temporal y mandibular están separadas, existiendo una gran distancia intraarticular. Más adelante, con el crecimiento del cartílago del cóndilo, estos componentes se aproximan.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- DE ANGELIS, V.- Embriología y Desarrollo Bucal.- Ortodoncia. 1ª. ed. Interamericana. México. 1978. pp. 3, 6, 15-23
- 2.- DIAMOND, M.- Anatomía Dental. UTEHA. 2ª. ed. México. 1962. pp. 418-419, 426-427, 433, 437, 439, 442
- 3.- FIN SIDNEY, B.- Odontología Pediátrica. 4ª. ed. Interamericana. México. 1979. pp. 273-279
- 4.- GRABER, T.M.- Ortodoncia Teoría y Práctica. 3ª. ed. Interamericana. México. 1977. pp. 26-30, 33-34, --- 36-38
- 5.- LANGMAN, J.- Embriología Médica. 3ª. ed. Interamericana. México. 1976. pp. 125-128
- 6.- ORBAN, J.- Histología y Embriología Bucales. 1ª. ed. 2ª. reimp. La Prensa Médica Mexicana. México. 1978. pp. 2-3, 6-8, 13-14
- 7.- WUEHRMANN ARTHUR, H.- Radiología Dental. 2ª. ed. -- Salvat Editores. España. 1975. pp. 211-214

CAPITULO III

USOS DE LA CEFALOMETRIA.

Usando combinaciones de datos dimensionales y angulares y basándose en los diferentes puntos de referencia, la técnica cefalométrica proporciona al dentista datos valiosos en las siguientes categorías.

A.- CRECIMIENTO Y DESARROLLO

La función más importante de la cefalometría es apreciar el patrón de crecimiento y desarrollo. Debido a la confiabilidad del método, los sujetos en estudio pueden ser examinados repetidamente, permitiendo comparaciones de los cefalogramas. (fig. 7)

Gracias a la cefalometría ahora se sabe mucho acerca de los incrementos del crecimiento, dirección del crecimiento, crecimiento diferencial y crecimiento de las partes que componen el complejo craneofacial. Así tenemos que, basándose en las placas cefalométricas, el ortodoncista está más capacitado para planear sus procedimientos mecánicos para que coincidan con los períodos de intenso crecimiento y predecir con cierta seguridad el resultado final del tratamiento.

B.- ANOMALIAS CRANEOFACIALES.

La Radiografía es el método más preciso de que se dispone hoy en día para el diagnóstico de la deformidad craneofacial, porque revela las relaciones de las diversas partes de la cara y sus contribuciones a la deformidad.

En la radiografía podemos observar: dientes incluidos, -- falta congénita de dientes, quistes y dientes supernumera-

rios. La placa de la cabeza, debido a la dirección del rayo central, perpendicular al plano sagital medio, nos proporciona una imagen más exacta de la inclinación de los dientes aún sin hacer erupción. Las anomalías estructurales causadas por afecciones menos frecuentes, como lesiones durante el nacimiento, labio y paladar hendido, macroglosia, fracturas y prognatismo del maxilar inferior, son observadas fácilmente.

C.- TIPO FACIAL.

Las relaciones entre los maxilares y las posiciones de los dientes se encuentran íntimamente ligadas al tipo facial. Existen dos consideraciones principales en la determinación del tipo facial: la posición del maxilar superior en dirección anteroposterior en la cara (con respecto al cráneo), y la relación del maxilar superior, que es el causante del perfil convexo, recto o cóncavo.

Si el maxilar superior se encuentra protruido en su relación con el cráneo, el tipo facial puede ser cóncavo, recto o convexo (fig. 5). Cuando el maxilar superior se encuentra anterior con respecto al cráneo, el tipo facial más frecuente es el convexo, es mayor la diferencia en la base apical anteroposterior, y los incisivos superiores e inferiores son más procumbentes.

Cuando el maxilar superior se encuentra retruido con respecto al cráneo, el tipo facial puede ser cóncavo, recto o convexo (fig. 6). Cuando el maxilar superior se encuentra retruido, el perfil más frecuente es el recto, la diferencia en la base apical anteroposterior es pequeña y los incisivos superiores e inferiores son más rectos.

La morfología esquelética afecta mucho a la posición de los dientes y su inclinación. Según estudios realizados sobre oclusiones clínicamente aceptables, parece que la -

diferencia basal apical (entre los maxilares) es sistemáticamente mayor cuando el maxilar superior se encuentra - protruido en relación con el cráneo. En tales casos, existe una tendencia marcada hacia la convexidad facial y la procumbencia de los incisivos. En pacientes con retrac -- ción del maxilar superior, los incisivos parecen más rec -- tos sobre las estructuras basales.

D.- ANALISIS DEL CASO Y DIAGNOSTICO.

Para ayudar a evaluar la maloclusión original y a - predecir las relaciones que prevalecerán al final del tra -- tamiento ortodóntico, se han propuesto un gran número de análisis. Estos casi siempre se limitan al estudio de la placa radiográfica lateral de la cabeza con los dientes - en oclusión. Los análisis y radiografías tomadas a inter -- valos frecuentes durante el tratamiento, se fundan en el patrón de crecimiento diferencial. Las partes del cerebro alcanzan su límite de crecimiento a temprana edad, en cam -- bio la cara tarda mucho más tiempo en alcanzar la madurez. Por lo tanto, la base del cráneo cambia poco, mientras - que en la región bucofacial se nota más variación y creci -- miento.

Los análisis cefalométricos se hacen en base a una - serie de medidas, basadas en los puntos, planos y ángulos trazados en los cefalostatos.

E.- INFORMES DEL PROGRESO.

Los trazados en serie ofrecen mucho más datos sobre los cambios del desarrollo y estabilidad ortodóntica. El pronóstico de un tratamiento y la obtención del resultado final pueden ser previstos en gran parte mediante el estu -- dio de las placas cefalométricas hechas antes, durante y -

después del tratamiento. Así, el ortodoncista puede alterar su plan de tratamiento, posponer ciertos pasos, acelerar otros o depender de mecanoterapia ortodóntica subsecuente para lograr su objetivo terapéutico.

Un intervalo demasiado largo entre placas de la cabeza para evaluar el progreso, enmascara los cambios más detallados, dificulta apreciar el cambio logrado y puede auspiciar los efectos nocivos de los aparatos.

F.- EVALUACION DE CASOS TRATADOS.

El análisis cefalométrico de casos tratados revela mucho sobre la naturaleza de la recidiva ortodóntica y la estabilidad de las maloclusiones tratadas.

BIBLIOGRAFIA.

1. ANDERSON, G.M.- Ortodoncia Práctica. Mundi. Buenos Aires. 1963. p. 218
2. GRABER, T. M.- Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a. ed. Interamericana. México. 1977. pp. 410-414, 416, ---- 422-423
3. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976. pp. 392, 407-408

CAPITULO IV

EQUIPO Y TECNICAS CEFALOMETRICAS.

A.- EQUIPO CEFALOMETRICO.

El equipo cefalométrico consta de un cefalostato o sostenedor de la cabeza, una fuente de rayos X y un sostenedor del chasis. El cefalostato es un dispositivo que mantiene la cabeza del paciente, la película radiográfica y el rayo central del aparato de rayos X en relación adecuada. Son necesarias unas extensiones auditivas para fijar la cabeza de manera que el perfil quede centrado sea cual fuere el tamaño y forma de la cabeza. Un indicador orbital (izquierdo) y las varillas auditivas orientan la cabeza del paciente a lo largo del plano horizontal de Frankfurt. Se usa una silla ajustable o el sillón dental, y los dientes se colocan en oclusión céntrica a no ser que se indique otra cosa. Los cefalostatos o sostenedores de cabeza pueden ser de dos tipos:

El método Broadbent-Bolton utiliza dos fuentes de rayos X y dos sostenedores de películas, de manera que el sujeto no necesita ser movido entre las exposiciones lateral y posteroanterior. Aunque éste método hace posible estudios tridimensionales más precisos, requiere dos cabezas de rayos X, más espacio e impide obtener proyecciones oblicuas.

El otro método, originado por Higley, implica el uso de una fuente de rayos X, y un cefalostato capaz de rotar de manera que el paciente puede ser vuelto a ubicar para las diversas proyecciones. Este es un método más versátil pero hay menos confiabilidad con respecto al anterior, ya que la relación de la cabeza con el cefalostato puede al-

terarse ligeramente durante la reubicación. Sin embargo, casi todos los cefalostatos modernos son de éste tipo:

La fuente de rayos X debe producir un voltaje suficientemente alto (habitualmente arriba de 90 Kvp) para penetrar bien los tejidos duros y proporcionar una buena definición de las estructuras duras y blandas.

La película de rayos X es mantenida dentro de un chasis o portapelícula que habitualmente también contiene una pantalla intensificadora, la cual reduce el tiempo de exposición. Los aparatos complejos emplean junto con el sostenedor del chasis, rejillas de tiras finas de aluminio dispuestas paralelamente y cerca unas de otras para polarizar la radiación y mejorar la precisión del cefalograma. Los tiempos de exposición deben aumentarse cuando se usa la rejilla; por eso son necesarios aparatos de alta potencia.

El perfil facial es difícil de ver en la mayoría de las películas laterales de cráneo, especialmente cuando se hace la exposición para conseguir una visión adecuada de las estructuras óseas subyacentes. La película óptima, debe ser la que muestre claramente la verdadera densidad tanto de los tejidos blandos como de las estructuras óseas. Un método de marcar el perfil de los tejidos blandos es pintarlo con una solución de sulfato de bario y glicerina, lo que permite una imagen muy nítida en la placa radiográfica. El punto infraorbitario también se puede marcar en el lado izquierdo (con un trocito de plomo) para ayudar a localizar el plano Francfort. Si se usa el sulfato de bario y glicerina, no es necesario ocuparse de modificar el tiempo de exposición de los tejidos duros.

El equipo de cefalometría podrá ser la mayoría de las veces casero, pues la mayoría de los cirujanos orales no tienen a su disposición un equipo cefalométrico complejo. Se puede vencer esta dificultad utilizando películas-

laterales de la cabeza con una unidad de rayos X convencional. Se han descrito distintos métodos: la técnica recomendada por Bean, Kramer y Khow es muy práctica para el consultorio odontológico. Esta técnica emplea la posición natural de la cabeza. Las exposiciones se hacen estando el paciente en posición erecta, mirando a la imagen de sus ojos en un espejo, con la posición de la cabeza condicionada por una línea perpendicular y con la línea ala de la nariz-tragus paralela al suelo y los dientes en oclusión: se hace la exposición con la unidad dental de rayos X con su brazo central dirigido hacia el eje trans-auditivo. Después de comparar la precisión de las medidas cefalométricas obtenidas por éste método, se compararon con las obtenidas con un cefalostato muy conocido. Las diferencias que se encontraron en grados o milímetros fueron tan pequeñas e insignificantes que parece demostrar que éste método es aceptable para el análisis cefalométrico.

B.- CONVENCIONES EN LA TOMA DE CEFALOGRAMAS.

1) Proyección Lateral.

El plano medio sagital de la cabeza del paciente se coloca a 60 pulgadas del foco del tubo de rayos x con el lado izquierdo del sujeto hacia la película. El haz central de los rayos coincide con el eje transmeatal. Esto es, con los posicionadores auriculares del cefalostato. La mayoría de los casos, la distancia del plano medio sagital a la película se mantiene constante, normalmente a 18 cm. Sin embargo en el cefalómetro Broadbent-Bolton, esta distancia varía de acuerdo al sujeto y a la distancia exacta registrada. La cabeza se coloca de manera que el plano de Francfort sea paralelo al piso. La proyección lateral generalmente se toma con los dientes en oclusión céntrica.

2) Proyección Posteroanterior.

La cabeza es rotada 90 grados, de manera que el rayo central sea bisectriz al eje transmeatal. Es importante - mantener una relación estándar de la cabeza, ya que, si la cabeza está inclinada, se producen distorsiones y las mediciones de las distintas verticales no son confiables.

3) Cefalogramas Oblicuos.

Los cefalogramas oblicuos derecho e izquierdo se toman a 45 grados y 135 grados respecto a la proyección lateral, entrando el rayo central por detrás de una rama para evitar la superposición de las mitades de la mandíbula. Es necesario que el sujeto se mantenga en el plano de Frankfurt para los cefalogramas oblicuos pues cualquier inclinación produce distorsión y, por lo tanto, errores al hacer las mediciones. Este tipo de cefalogramas es muy utilizado para el análisis de pacientes en la dentición mixta.

C.- TECNICA CEFALOMETRICA.

La mayoría de los análisis se hacen de los trazados más - que directamente del cefalograma, permitiendo la superposición de trazados sucesivos para el análisis de los efectos del crecimiento o del tratamiento ortodóncico. El cefalograma es adherido a una caja de trazado o a un negatoscopio con una fuente de luz pareja, bien difundida. Los trazados se hacen mejor en un cuarto oscuro, con toda la luz de la caja cubierta por un papel negro excepto en la parte ocupada por la película.

Las siguientes son algunas normas para seguir cuando se hacen los calcos cefalométricos en el papel de acetato colocado sobre la telerradiografía.

Estructuras Maxilares.

1.- Para el trazado cefalométrico debe emplearse - un lápiz duro (4 H) de punta fina.

2.- Se traza el perfil facial desde un punto situado por encima de los senos frontales y continuandolo hasta - por debajo del mentón. Esto es más facil cuando se utiliza la técnica de radiograffa con perfil delineado.

3.- Se trazan los contornos del hueso frontal y de los huesos propios de la nariz dibujando el nasion cuando se puede observar; cuando no, este puede ser ubicado - arbitrariamente en la parte más cóncava y posterior del - perfil del frontal y de los huesos nasales.

4.- Se traza el reborde orbitario

5.- Trazar la espina nasal anterior continuando -- hacia el proceso alveolar hasta encontrarse con el incisivo superior en el punto prosthion.

6.- Trazar la silueta del incisivo central superior ubicado más hacia adelante y el primer molar.

7.- Se continúa el trazado que se inició en la espina nasal anterior por detrás del incisivo superior siguiendo el contorno del paladar duro hasta la espina nasal posterior si es posible.

8.- Se dibuja la fosa pterigomaxilar.

Trazado de las estructuras mandibulares.

1.- Se traza la línea externa del borde posterior - de la rama ascendente y el ángulo goniaco partiendo desde la parte más alta del cuello del cóndilo, se continúa por el borde inferior del cuerpo de la mandíbula contorneando el mentón hasta el incisivo inferior en el punto infradental.

2.- Trazar la lámina interna de la sínfisis mento - niana hasta unirse con los incisivos inferiores por su --

cara lingual.

3.- Dibujar los incisivos centrales y primeros molares inferiores.

4.- Dibujar 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.

3.- Se sigue el trazo de la parte posterior de la base del cráneo trazando el clivus desde la apófisis clinoides posterior hasta el punto basion.

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.

Después de trazar las estructuras anatómicas y los puntos de referencia, se ubican los planos cefalométricos derivados.

BIBLIOGRAFIA.

1. ANDERSON, G. M.- Ortodoncia Práctica. Mundi. Buenos Aires. 1963. p. 220
2. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976. pp. 392-397
3. REICHENBACH, E.- Clínica y Terapéutica Ortopedicomaxilar. 1ª. ed. Mundi. Buenos Aires. 1965. pp. 66-68
4. SOLOW, B.- The Pattern of Craniofacial Associations. Acta Odontológica Scandinavica. Vol. 24. Supplementum 46. Copenhagen. 1966. pp. 23-25
5. WUEHRMANN ARTHUR, H.- Radiología Dental. 2ª. ed. - Salvat Editores. España. 1975. pp. 139-142, 154-155

CAPITULO V

PUNTOS Y PLANOS CEFALOMETRICOS

A.- PUNTOS CEFALOMETRICOS

Los puntos cefalométricos son los que tienen su localización sobre la cabeza ósea, anatómicamente definidos, y que nos sirven como guía para determinar las relaciones cráneo-faciales. (fig. 8)

Los puntos descritos a continuación están entre los de uso más común, aunque cada análisis individual tiene ciertos puntos que son singulares a él. No hay que suponer que todos los puntos de referencia son igualmente confiables y valederos. La confiabilidad de un punto de referencia es afectado por la calidad del cefalograma, la experiencia de quien lo traza y la posible confusión con otras sombras anatómicas.

A los puntos cefalométricos también se les denominan puntos singulares y se dividen en dos grupos: los que están situados en la línea media y son impares, y los que son laterales y pares.

Puntos situados en la línea media.

Bregma

Es el punto situado en la parte más alta del cráneo, en la convergencia de las tres suturas: coronal, sagital y metópica.

Glabela

Punto situado en la línea media a la altura de los arcos supraorbitarios; generalmente es una eminencia ósea

pero, excepcionalmente, puede encontrarse una depresión.

Nasion

Punto de unión de la sutura del frontal y los huesos propios de la nariz en el plano medio sagital.

Espinal o Subnasal.

Situado en la base de la espina nasal anterior en el plano medio sagital.

Espina nasal posterior o Estafilion.

Es el punto más posterior en el paladar duro óseo - en el plano sagital. Las superficies inferior y superior del paladar duro convergen; su punto de encuentro suele usarse como espina nasal posterior. Como un determinante del plano palatino, el punto espina nasal posterior es con fiable para mediciones verticales, pero no para ánteropos teriores.

Subespinal o punto A

Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar superior, entre el espinal y el prostion. La superposición de los contornos de la mejilla a menudo lo confunden. El punto A suele encontrarse aproximadamente a 2 mm por delante de los ápices de las raíces del incisivo central superior. El punto A generalmente se usa para mediciones ánteroposteriores.

Prostion o Alveolar superior.

Es la parte más anterior e inferior del reborde alveolar superior, entre los dos incisivos centrales superiores. Habitualmente se encuentra cerca de la unión cemento esmalte de los incisivos centrales superiores. El prostion es análogo al supradental.

Alveolar inferior o Infradental.

Es el punto más anterior y superior del reborde al -

veolar inferior, que habitualmente se encuentra cerca de la unión cemento-esmalte de los incisivos centrales inferiores.

Supramental o punto B

Es el punto situado en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar inferior, entre el punto infradental y el pogonion. El punto B suele encontrarse cerca del tercio apical de las raíces de los incisivos inferiores.

Pogonion

Punto situado en la parte más anterior del maxilar inferior; es el punto más prominente del mentón óseo.

Mentoniano

Es el punto más inferior y anterior de la mandíbula.

Gnation

El punto inferior más anterior en la sombra lateral del mentón. En muchas ocasiones se hace difícil la distinción entre los puntos gnation y mentoniano; en cefalometría roengenográfica pueden estar unidos en un solo punto. Habitualmente se determina mejor seleccionando el punto medio entre el pogonion y el mentoniano en el contorno -- del mentón.

Punto S o Silla turca

Es el centro de la concavidad ósea acupada por la hipófisis, es el punto arbitrario que se localiza en la radiografía de perfil en el punto medio de la silla turca - al plano de Bolton.

Punto R

Punto medio de la perpendicular trazada desde el centro de la silla turca (punto S) al plano Bolton.

Basion.

El punto más anterior e inferior del borde anterior-del agujero occipital en el plano medio sagital.

Puntos laterales y pares

Infraorbitario u Orbital

Punto más inferior del borde inferior de la órbita.

Zigion

Es el punto situado en la parte más externa del arco zigomático.

Porion

Punto craneométrico situado en la parte más superior del conducto auditivo externo. Se localiza en la radiografía del perfil por medio del vástago del cefalostato que se introduce en el meato auditivo cuando se toma la radiografía.

Gonion o punto Goniaco.

Punto que corresponde al vértice del ángulo del maxilar inferior. Puede determinarse por inspección o por derivación. Este último se hace trazando una bisectriz al ángulo formado por la unión de los planos de la rama y mandibular.

Bolton

Punto más profundo de la escotadura posterior de los cóndilos del occipital, donde éstos se unen al hueso occipital, es difícil de localizar en la radiografía de perfil por la superposición de la sombra de la apófisis mastoideas.

Articular

Es el punto de intersección de las imágenes radiográficas de la superficie inferior de la base craneana y las superficies posteriores de los cuellos de los cóndilos de la mandíbula.

Fisura pterigomaxilar.

Es una zona de radiolucidez bilateral en forma de lágrima, cuya sombra anterior es la que corresponde a las superficies posteriores de las tuberosidades del maxilar. El punto de referencia mismo está en la confluencia inferior más anterior de las curvaturas.

B.- PLANOS CEFALOMETRICOS.

Los puntos anteriormente descritos permiten el trazado de planos que sirven para la orientación de la cabeza en la toma de las radiografías y en el calco cefalométrico. Los distintos planos se usan para mediciones, separación de divisiones anatómicas, definición de estructuras anatómicas o partes relacionadas de la cara entre sí. (fig. 9).

Con los diferentes planos se pueden formar ángulos - cuyas mediciones determinarán la normalidad o anormalidad de las partes estudiadas para poder establecer un diagnóstico. Los planos anotados a continuación son los más utilizados comúnmente.

Plano de Francfort

Este plano une el punto infraorbitario y el punto porion. es utilizado para la orientación de la cabeza del paciente lo más fisiológicamente posible en el cefalostato al tomar las radiografías de frente y de perfil.

Plano de Camper

Es el plano formado por los puntos espinal o subnasal con un punto situado en el centro del conducto auditivo externo.

Plano de Bolton

Es el plano que se traza entre el nasion y el punto-Bolton. Este plano tiene la ventaja de estar situado en la base del cráneo, que es la zona que menos cambia durante el crecimiento.

Plano nasion-centro de la silla turca

Se traza desde el punto nasion al centro de la silla turca. Es el plano que se establece con más facilidad, con un mínimo de error y está en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo.

Plano maxilar superior

Es el plano que une el punto estafilion, o desde la espina nasal posterior, hasta el espinal o subnasal. Representa la mitad de la cara; por encima está la zona nasorbitaria y por debajo la zona bucal.

Plano oclusal

Se traza desde un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares permanentes y un punto anterior, que corresponde a una línea que corta dos zonas iguales del borde incisal del central superior y del inferior. En caso de hipoclusión de los incisivos, el punto anterior estará localizado entre el borde incisal de el incisivo superior y el incisivo inferior. Cuando hay excesiva hiperoclusión de los incisivos se trazan los segmentos posteriores de los dientes, desde el canino al primer molar.

Plano N-A

Es la línea que une el punto nasion con el punto A.

Plano N-B

Es la línea que une el punto nasion con el punto B.

Plano de la rama ascendente

Es una tangente al borde posterior de la mandíbula en sus puntos más prominentes en sentido posterior. Para más precisión, es el plano que une los puntos articular y gonion.

Eje Y

Es una línea que une los puntos S y el gnation. Es utilizado por muchos ortodontistas para indicar la posición del punto del mentón en la cara, la dirección del crecimiento del maxilar inferior y la retracción o protracción del mismo.

Plano del incisivo superior.

Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales superiores (el que esté más inclinado hacia adelante en la radiografía).

Plano de incisivo inferior

Línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales inferiores (el que esté más inclinado hacia adelante en la radiografía).

BIBLIOGRAFIA

1. DE ANGELIS, V.- Embriología y Desarrollo Bucal-Ortodoncia. 1a. ed. Interamericana. México. 1978. pp. 50-51
2. DIAMOND, M.- Anatomía Dental. UTEHA. 2a. ed. México. 1962. p. 431
3. GRABER, T. M.- Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a. ed. Interamericana. México. 1977. pp. 407-410, 417.
4. MCNTI ARAMANDO, E.- Tratado de Ortodoncia. El Ateneo. Buenos Aires. 1942. pp. 375-378
5. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976
6. REICHENBACH, e.- Clínica y Terapéutica Ortopedicomaxilar. 1a. ed. Mundi. Buenos Aires. 1965. pp. 68, 69
7. SOLOW, B.- The Pattern of Craniofacial Associations. Acta Odontológica Scandinavica. Vol. 24. Supplementum 46. Copenhagen. 1966. pp. 25-31
8. WUEHRMANN ARTHUR, H.- Radiología Dental. 2a. ed. Salvat Editores. España. 1975. pp. 269-273

CAPITULO VI

ANALISIS CEFALOMETRICO

ANALISIS CEFALOMETRICO PARA EL DIAGNOSTICO DE LAS ANOMALIAS DENTOFACIALES.

Análisis Esquelético. (fig. 10)

Para determinar las anomalías de posición y dirección de los maxilares, se pueden utilizar los ángulos y mediciones siguientes.

Angulo SNA- Este ángulo está formado por la intersección del plano nasion-centro de la silla turca, y el plano NA, sirve para la determinación de los prognatismos o retrognatismos totales superiores. Su valor normal es de 82° .

Angulo SNB- Es el ángulo formado por el plano nasion-centro de la silla turca y el plano nasion-punto B, tiene un valor normal de 80° y permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos totales inferiores.

Los ángulos SNA y SNB permiten la determinación de la posición de los maxilares con relación al cráneo en cuanto a una proyección hacia adelante o atrás de lo que puede considerarse normal.

Angulo ANB- Es la diferencia entre los ángulos SNB y SNA. Está formado por el plano nasion-punto A y el plano nasion punto B. Indica la relación anteroposterior que debe existir entre el maxilar superior y la mandíbula. Su valor normal es de 2°

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. Su valor es de 100° a 112° . Este ángulo nos permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos alveolares superiores. Cuando el valor de éste ángulo es mayor de 112° , el proceso alveolar de los incisivos en refacción con el hueso basal, está desviado hacia vestibular; y por tanto, la inclinación de los incisivos hacia adelante es mayor. Cuando el valor de éste ángulo es menor de 106° , el proceso alveolar se encuentra inclinado hacia atrás en relación con el maxilar superior.

Angulo incisivo-mandibular.- Este ángulo está formado por la línea que sigue el eje mayor del incisivo central-inferior que se encuentra más hacia adelante de la radiografía y el plano mandibular. Su valor normal es de 85° a 93° . Mediante este ángulo se pueden diagnosticar los prognatismos o retrognatismos alveolares inferiores.

Angulo maxilo-mandibular.- Está formado por la intersección de los planos maxilar superior y mandibular. Su valor es de 25° . Sirve para estudiar la relación de ambos maxilares en sentido vertical. Así, se puede estudiar la posición del maxilar en sentido vertical en cuanto a su mayor o menor aumento, tanto en su parte anterior como en la posterior.

Para determinar las anomalías de volumen de los maxilares pueden utilizarse los planos y ángulos siguientes.

Medida de la base apical superior.- Es 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 43 mm. Cuando esta medida es menor de 27 mm se puede diagnosticar un micrognatismo anteroposterior y un macrognatismo anteroposterior cuando es mayor.

Medida de la base apical inferior.- Distancia comprendida entre la parte más anterior de la mandíbula a la altura de los ápices de los incisivos centrales y la parte distal del ápice del segundo molar inferior permanente. Su valor normal es de 45 a 52 mm. Permite diagnosticar los micrognatismos inferiores en sentido anteroposterior.

Son importantes las mediciones apicales, por su valor en la determinación de extracciones, puesto que miden el espacio existente en los huesos basales para la colocación de las raíces de los dientes.

Angulo SN-mandibular.- Está formado por el plano Nasion-centro de la silla turca y el plano mandibular. Su valor normal es de 32°. Su valor nos permite relacionar la inclinación del cuerpo de la mandíbula con la base del cráneo. Cuando su valor varía, es señal de una retroinclinación mandibular por un menor desarrollo de la rama ascendente o una hipergonia. Por tanto, pueden estudiarse el micrognatismo o el macrognatismo vertical de la rama ascendente.

Para diagnosticar las anomalías de forma de los maxilares, pueden utilizarse las siguientes medidas.

Angulo goniaco.- Está formado por la línea que sigue el borde posterior de la rama ascendente y el plano mandibular, posee un valor normal de 120 a 130°. cuando es mayor existe una hipergonia o aumento de valor del ángulo goniaco y cuando es menor existe una hipogonia. Esta anomalía es importante en el pronóstico del caso, aunque no puede ser modificada por medios ortodóncicos.

ANÁLISIS DENTARIO.

Anomalías de posición y dirección de los dientes. (fig. 11)

Angulo incisivo central superior-NA.- Es una línea trazada a lo largo del eje mayor del incisivo central superior hasta la intersección con el plano NA. Su valor normal es de 22°. Una inclinación anormal del incisivo puede indicar protrusión ó retrusión del arco superior.

Angulo incisivo central superior-SN.- Es la línea trazada a lo largo del eje mayor del incisivo central superior hasta la intersección con el plano SN. Su valor normal es de 104°. Nos puede indicar como el anterior, una protrusión o retrusión del arco superior.

Angulo incisivo inferior-NB.- Es la intersección del plano del incisivo central inferior con el plano NB. Su inclinación anormal indica protrusión o retrusión del arco alveolar mandibular.

Angulo incisivo central inferior-mandibular.- Es el ángulo formado por la intersección del plano del incisivo central inferior y el plano mandibular. Su valor normal es de 93°. Un ángulo anormal indica protrusión o retrusión del arco alveolar mandibular.

Distancia NA-6/6.- Es la distancia comprendida entre el plano NA y la cara mesial del primer molar superior. Su valor normal es de 27 mm. Mediante esta distancia podemos diagnosticar la mesogresión de los primeros molares superiores. Es importante conocer esta medida para saber cuándo está indicada una extracción terapéutica.

Distancia NB- 6/6.- Es la distancia entre el plano NB y la cara mesial del primer molar inferior. Su valor normal es de 25 mm. También sirve para diagnosticar la mesogresión de los molares inferiores.

Distancia NA- 1/1.- Esta distancia se mide desde el borde incisal del central superior al plano Hasion-punto A y debe ser normalmente de 4 mm. Se puede diagnosticar la mesogresión o protrusión de los incisivos superiores.

Distancia NB- $\overline{1|1}$.- Es la distancia comprendida desde el borde incisal del incisivo central inferior al plano Nasion- punto B. Esta distancia debe medir de 4 a 6 mm; - si dicha distancia está aumentada o disminuida considerablemente, se puede establecer un diagnóstico de vestibulo versión o linguoversión de los incisivos inferiores.

Mediante un cefalograma con la boca totalmente abierta podemos ver el cóndilo claramente. se reproduce y se lleva a las placas de la posición oclusal y de descanso, - esto da una imagen más clara de la dirección y desplazamiento condilar, desde la posición postural de descanso - hasta la oclusión (fig. 12)

ANALISIS FUNCIONAL

Para realizar un análisis funcional es necesario en primer lugar, contar con una proyección lateral con el maxilar inferior en la posición postural de descanso. Para ello, el paciente se coloca correctamente en el posicionador de cabeza cefalométrico con la varilla auricular colocada; se le pide que repita ciertas letras consonantes. Las letras "M" y "C" resultan adecuadas. Especialmente con la letra "M", los labios se ponen en contacto suavemente al término de la pronunciación. Se le pide al paciente no moverse después de articular la consonante y se toma la placa. También puede utilizarse otro método que consiste en pedir al paciente que degluta e inmediatamente después hacer la exposición, tres o cuatro segundos -- después de terminar el acto de deglución.

Después de revelar la película, se hacen trazados de la relación oclusal habitual y en posición postural de -- descanso y se superponen. Puede ser registrada también la distancia libre interoclusal; llamada también espacio libre, que es la distancia comprendida entre la dimensión vertical de posición de descanso y la dimensión vertical de oclusión céntrica. La distancia interoclusal en promedio, varía entre 2 y 3 mm. entre los bordes incisales de los dientes superiores e inferiores, cuando estos últimos están en su posición de descanso.

Para obtener la vía de cierre se unen los márgenes incisales de los incisivos inferiores en la posición postural de descanso y oclusión y se dibuja una línea recta entre estos dos puntos hacia arriba. Esta línea normalmente indica una vía de cierre hacia arriba y hacia adelante, -- desde la posición postural de descanso hasta la oclusión. Cuando la línea es vertical, o hacia arriba y hacia atrás, indica que existe un problema funcional con desplazamiento condilar o con guía de los dientes.

nación de los incisivos y es signo de un problema estético y funcional. La maloclusión del tipo Clase II, división I y la protrusión bimaxilar están caracterizadas a menudo por un sellado incompetente de los labios y un mentón retruido.

ANÁLISIS DEL PERFIL DE LOS TEJIDOS BLANDOS.

Existen muy pocas mediciones de los tejidos blandos que sirvan para el diagnóstico de una deformidad esquelética o dentaria. Algunas medidas relacionan la posición del mentón con los labios o la parte media de la cara, pero frecuentemente son insuficientes para establecer si la deformidad está en el maxilar superior o en el inferior. (fig. 13)

Un método sencillo para establecer el balance facial y la posición del mentón es el de las líneas del perfil descritas por González-Ulloa. Este autor considera correctas las caras si el mentón es tangente a una línea vertical trazada desde el Nasion perpendicularmente al plano de Francfort. Cuando el extremo de los tejidos blandos de la barbilla cae en ésta línea, se considera que el balance facial es aceptablemente normal (fig. 14)

Las desviaciones dentofaciales con respecto a los planos de Francfort y orbitario muestran, según Simón, -- protrusión o retrusión de las zonas maxilares o mandíbulas (fig. 15).

Los planos frontales anterior y posterior muestran la posición del mentón en el prognatismo y en el retrognatismo (fig. 16)

La posición de los labios es un aspecto importante del perfil facial anterior. La posición labial adecuada es cuando el paciente está capacitado para mantener un sellado labial adecuado estando la mandíbula en posición de descanso fisiológico y sin tensión de la musculatura perioral. Algunas posiciones labiales son características de diversos tipos de deformidades maxilares. El cierre labial inadecuado está íntimamente relacionado con la incli

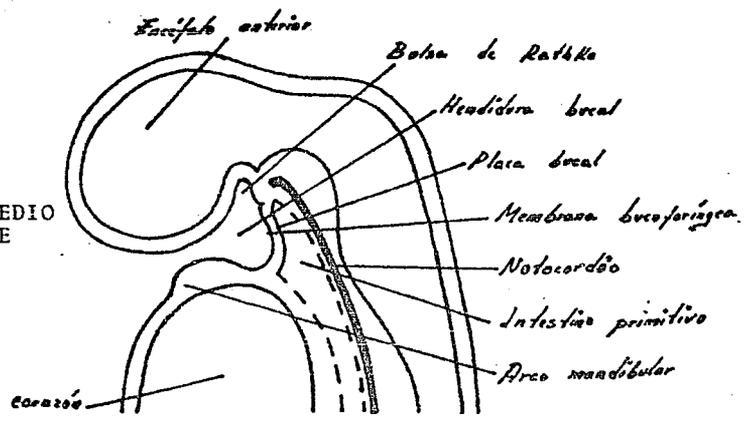
BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, G. M.- Ortodoncia Práctica. Mundi. Buenos-Aires. 1963. pp. 221, 225-226
2. DE ANGELIS, V.- Embriología y Desarrollo Bucal-Ortodoncia. 1ª. ed. Interamericana, México. 1978. pp. 45, - 51-54
3. GRABER, T.M.- Ortodoncia Teoría y Práctica. 3ª. ed. Interamericana. México. 1977. pp. 418-420, 424-427
4. MARTINEZ ROSS, E.- Oclusión. Vicova Editores. 2ª. ed. México. 1978. pp. 190-192, 226-227
5. MAYORAL HERRERO, G.- Diagnóstico. Cefalométrico. Rev. ADM. México. VOL. 36:4. Jul. Ago. 1979. pp. 404-408
6. MONTI ARMANDO, E.- Tratado de Ortodoncia. El Ateneo. Buenos Aires. 1942. pp. 380-383
7. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976. pp. 409-411
8. REICHENBACH, E.- Clínica y Terapéutica Ortopedicomaxilar. 1ª. ed. Mundi. Buenos Aires. 1965. p.69
9. THE DENTAL CLINICS OF NORTH AMERICA.- Tr. Coll, I. Los sistemas en Ortodoncia. V. 20. T. 4. Interamericana. 1ª. ed. Oct. México. 1976. pp. 643, 646-649

CAPITULO VII

ANEXOS - ILUSTRACIONES

FIG. 1
CORTE SAGITAL MEDIO
DE UN EMBRION DE
3 MM.



-  *Proceso nasal medio*
-  *Proceso del maxilar sup.*
-  *Arco del maxilar inferior*

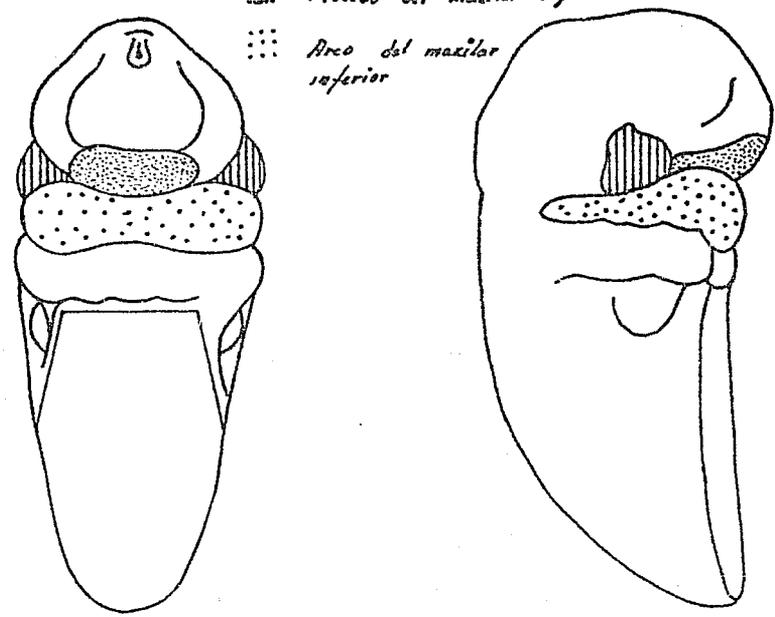


FIG. 2
VISTA FRONTAL Y LATERAL DE UN DIBUJO DE UN EMBRION DE 3 MM.
ANTES DE LA FORMACION DE LAS FOSETAS NAALES.

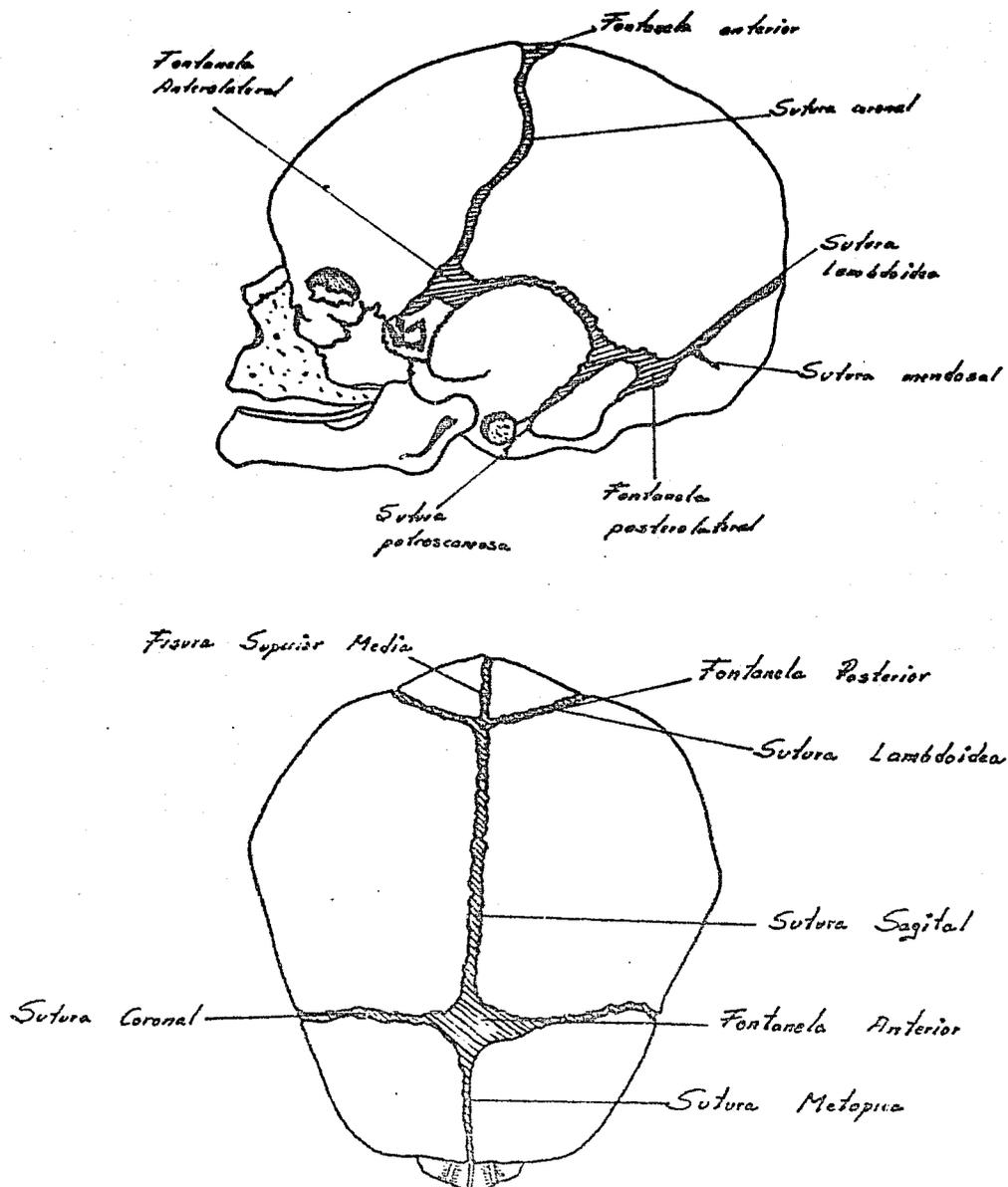


FIG. 3

FONTANELAS, FISURAS Y SUTURAS EN EL CRANEO DEL RECIEN NACIDO.

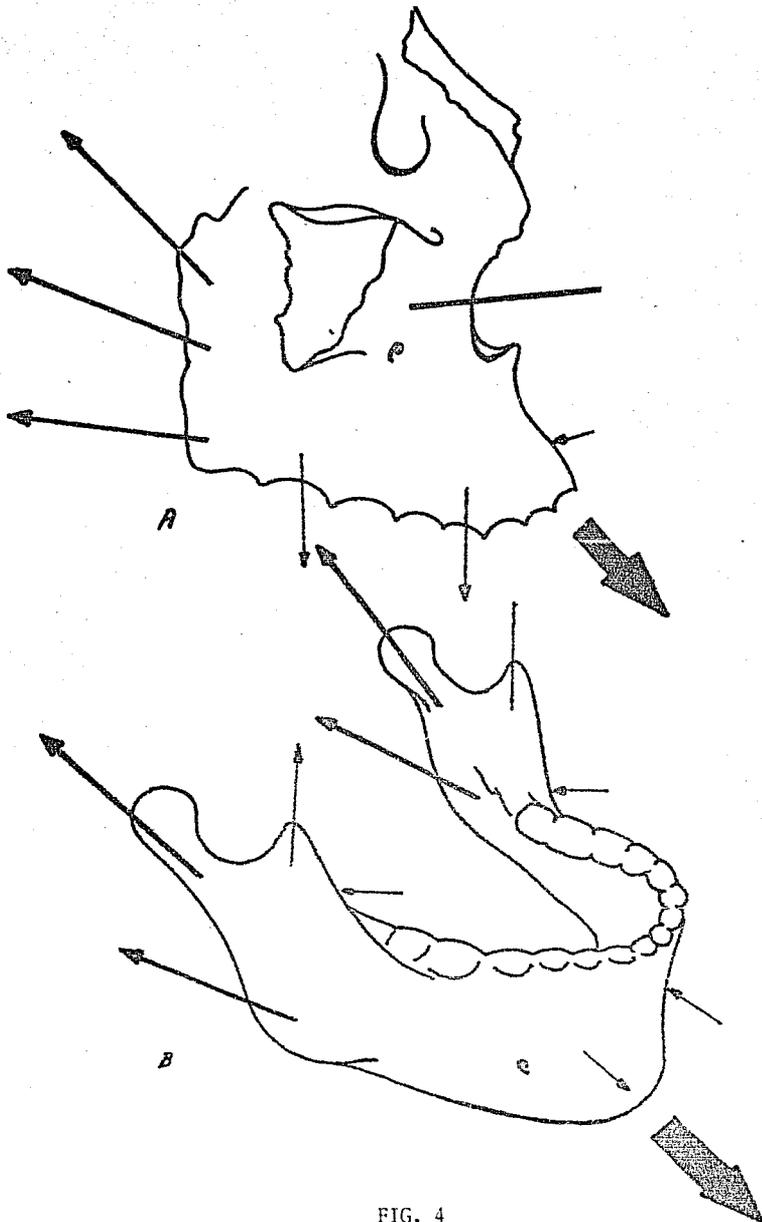


FIG. 4

ESQUEMA DEL MAXILAR SUPERIOR Y MAXILAR INFERIOR PARA SEÑALAR LAS ZONAS DE FORMACION Y RESORCION OSEA.

PROTRACCION DEL MAXILAR SUPERIOR.

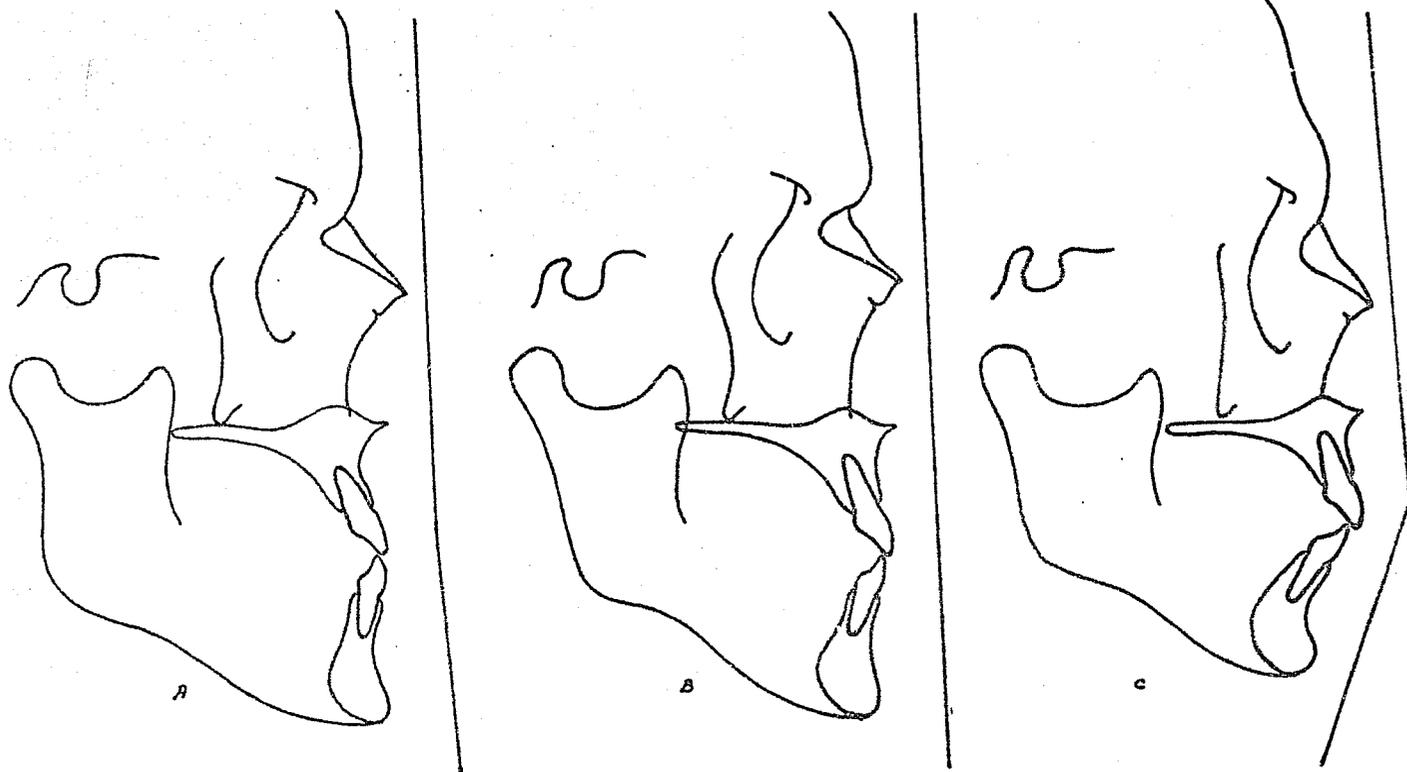


FIG. 5

RETRACCION DEL MAXILAR SUPERIOR.

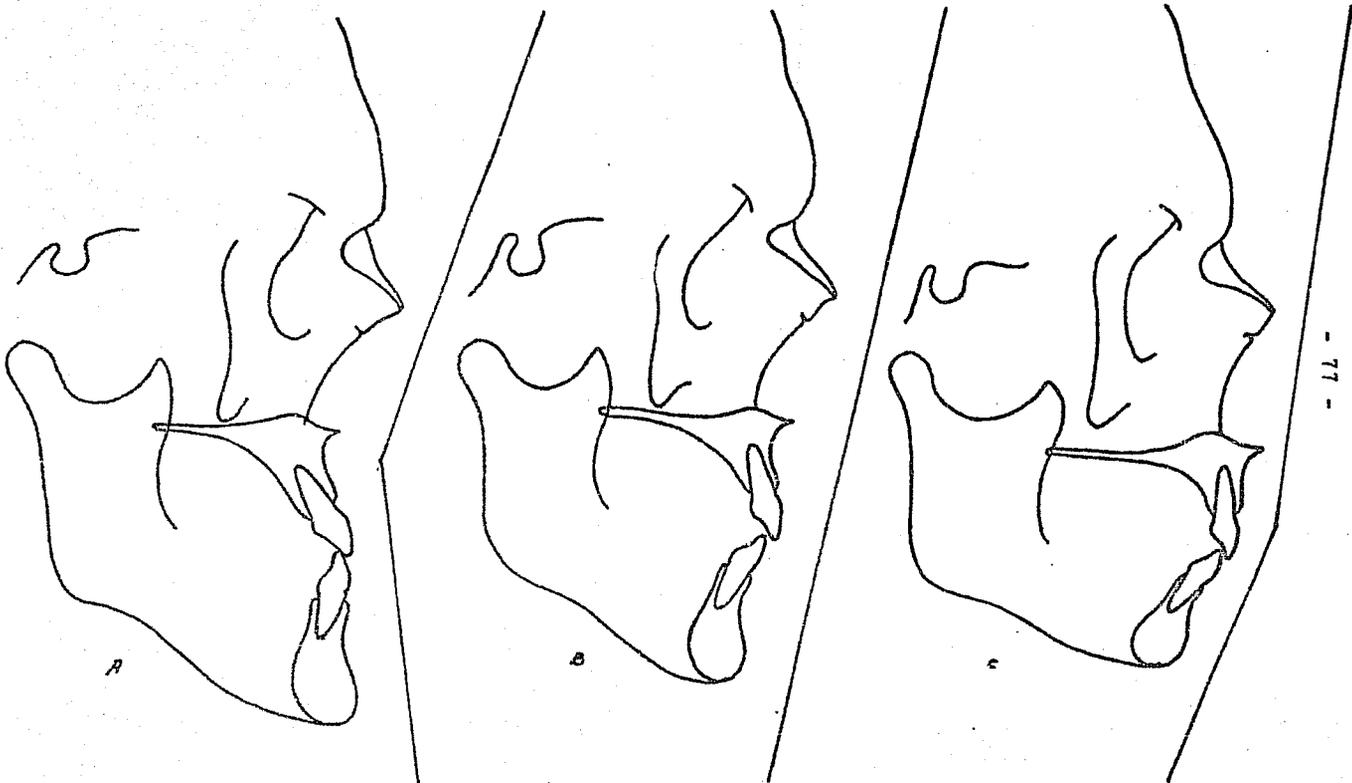


FIG. 6

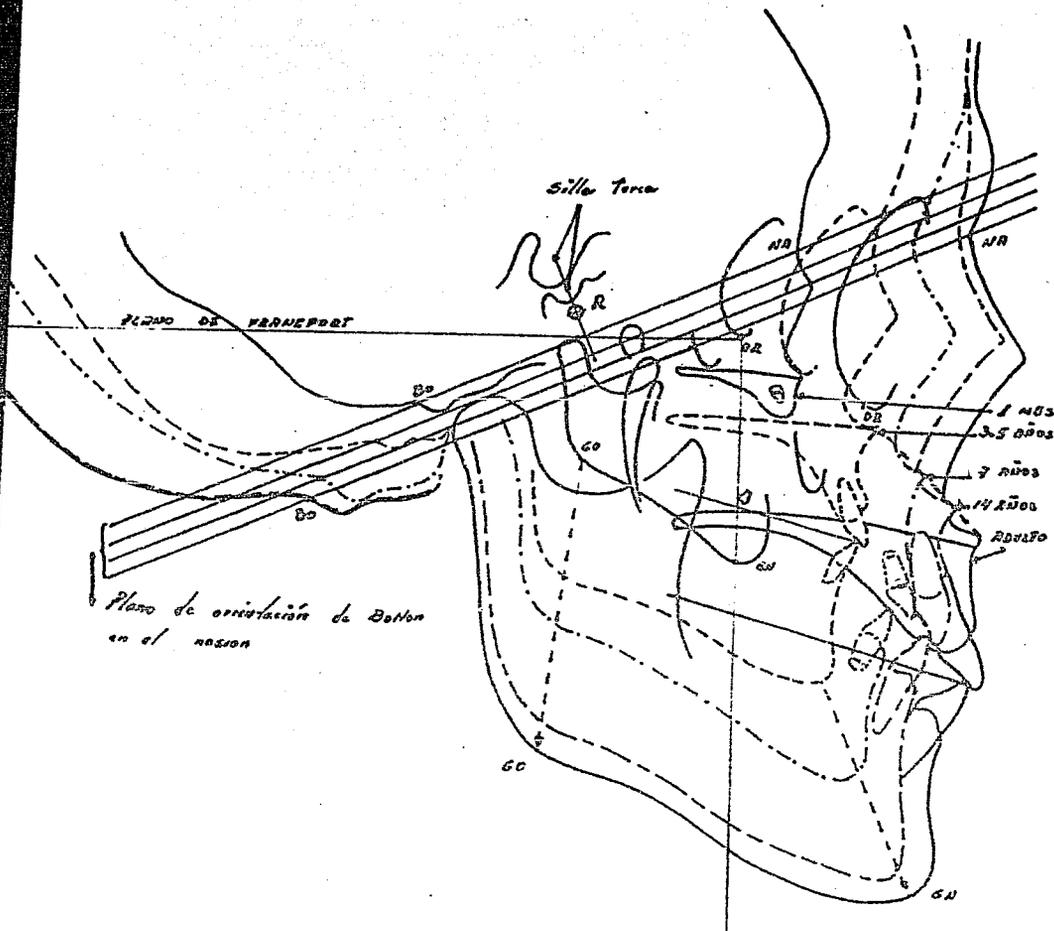


FIG. 7

CEFALOGRAMAS SUPERPUESTOS QUE MUESTRAN EL CRECIMIENTO --
CRANEOFACIAL DESDE UN MES A LA EDAD ADULTA.

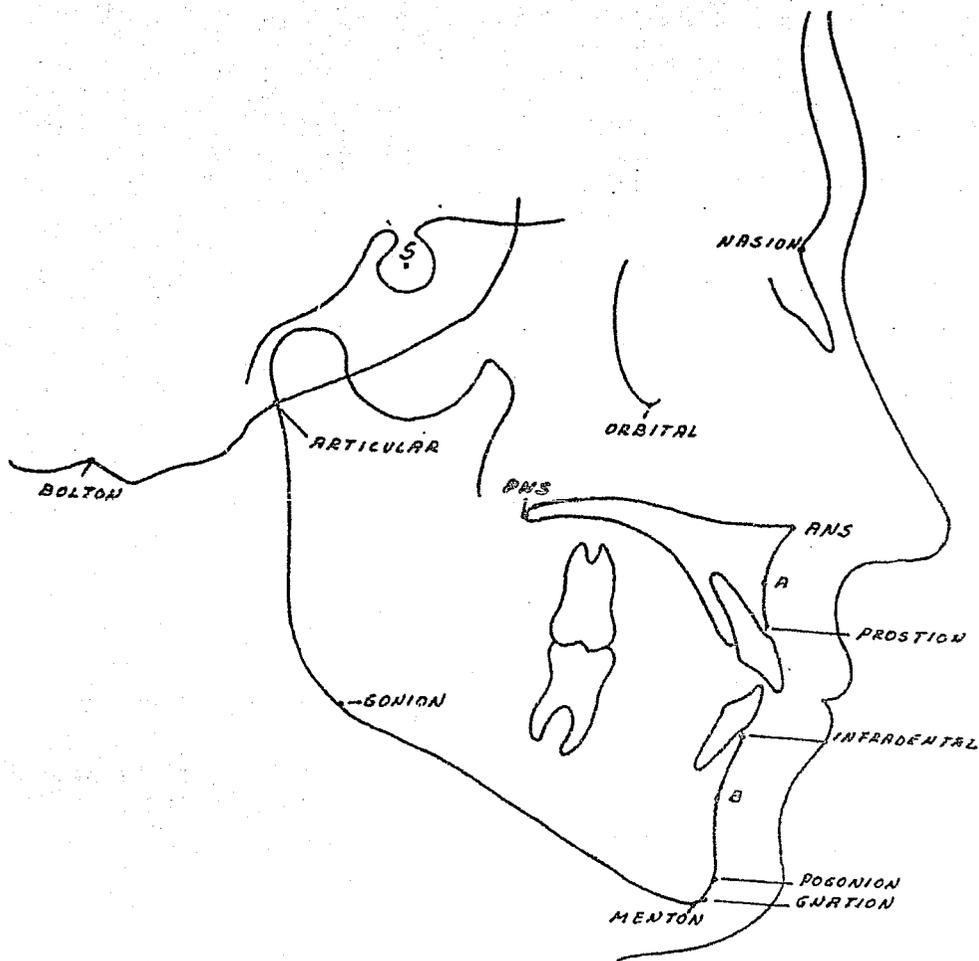
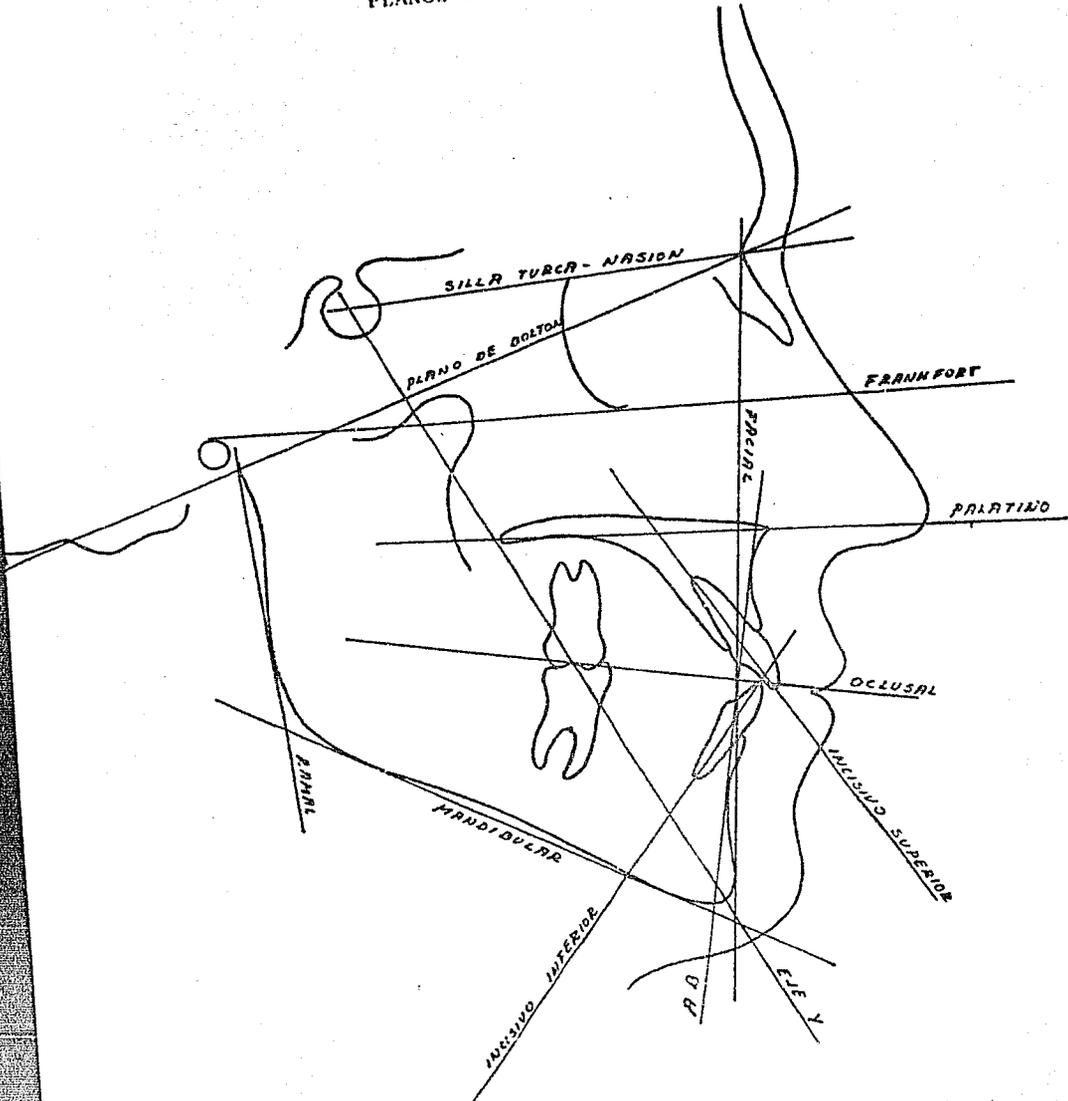


FIG. 8
PUNTOS CEFALOMETRICOS.

FIG. 9
PLANOS CEFALOMETRICOS.



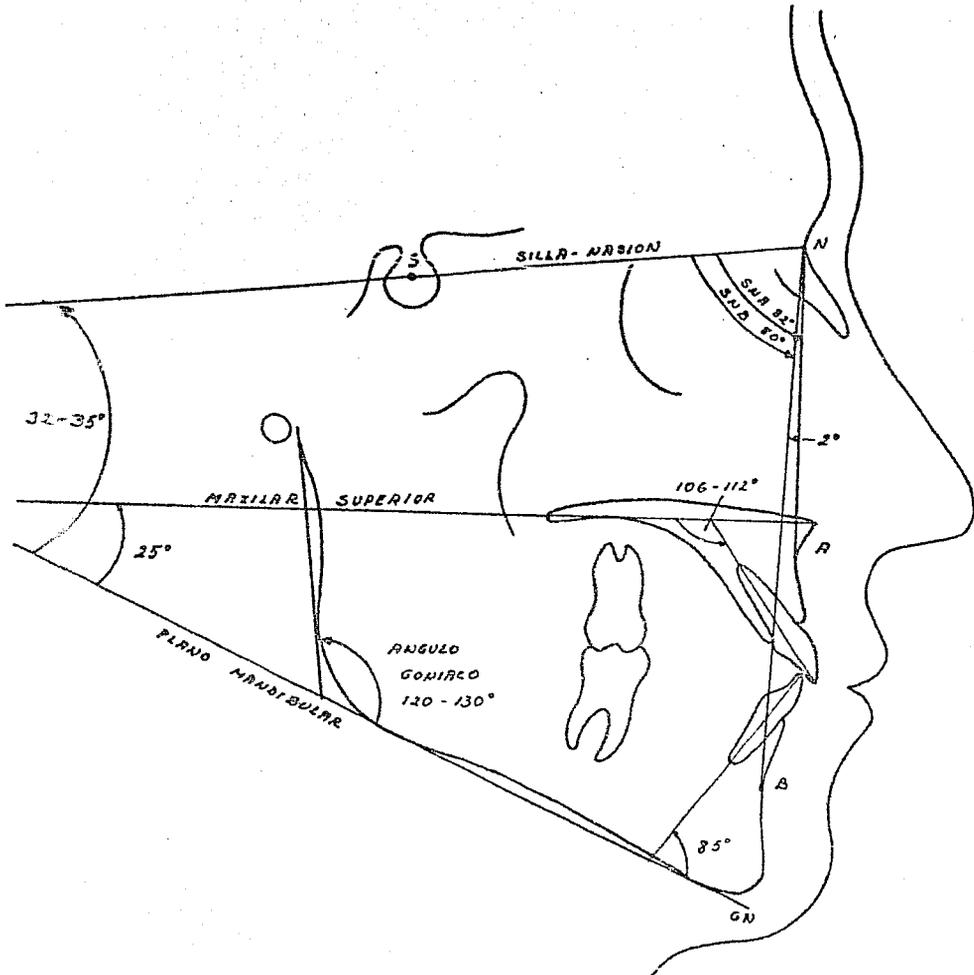


FIG. 10
ANALISIS ESQUELETICO.

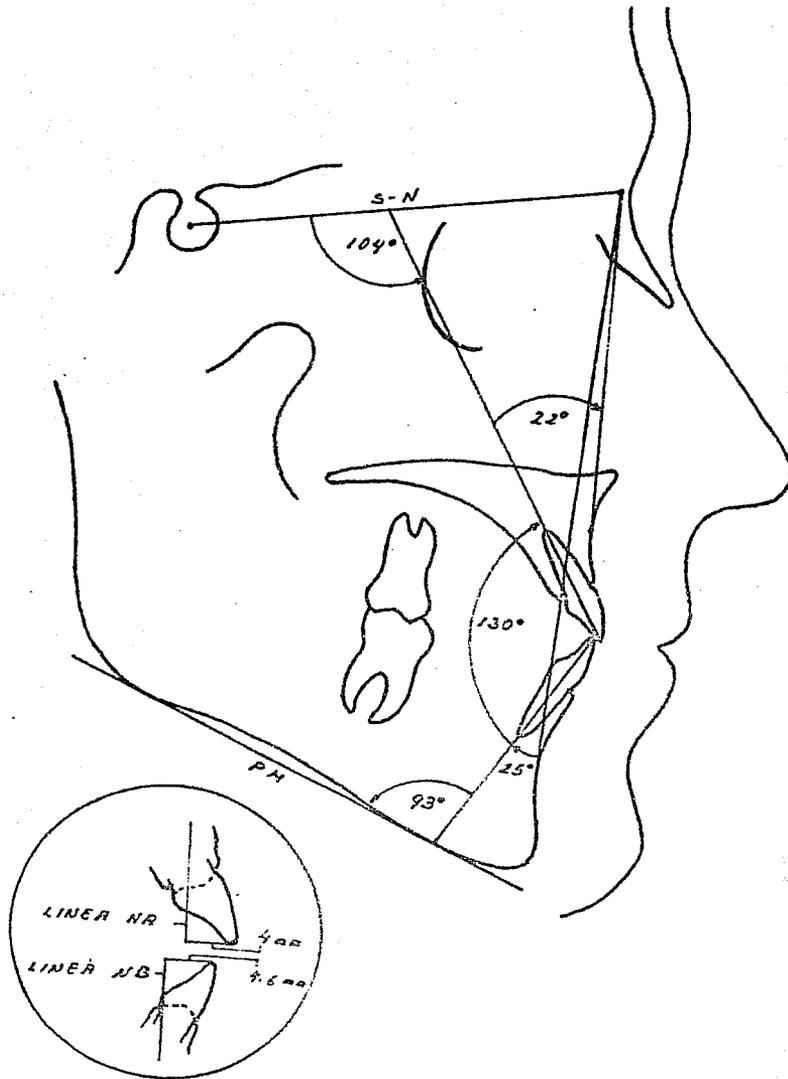


FIG. 11
ANALISIS DENTARIO.

EJEMPLO DE UN TRAZADO CEFALOMETRICO LATERAL MOSTRANDO DESPLAZAMIENTO FUNCIONAL. 1, POSICION DEL CONDILO CON LA BOCA ABIERTA. 2, CONDILO Y MAXILAR INFERIOR EN LA POSICION POSTURAL DE DESCANSO. 3, DESPLAZAMIENTO POSTEROSUPERIOR DEL CONDILO. NORMALMENTE, EL MOVIMIENTO CONDILAR DEBERA SER ROTATIVO DE DOS A TRES Y NO DE TRASLACION.

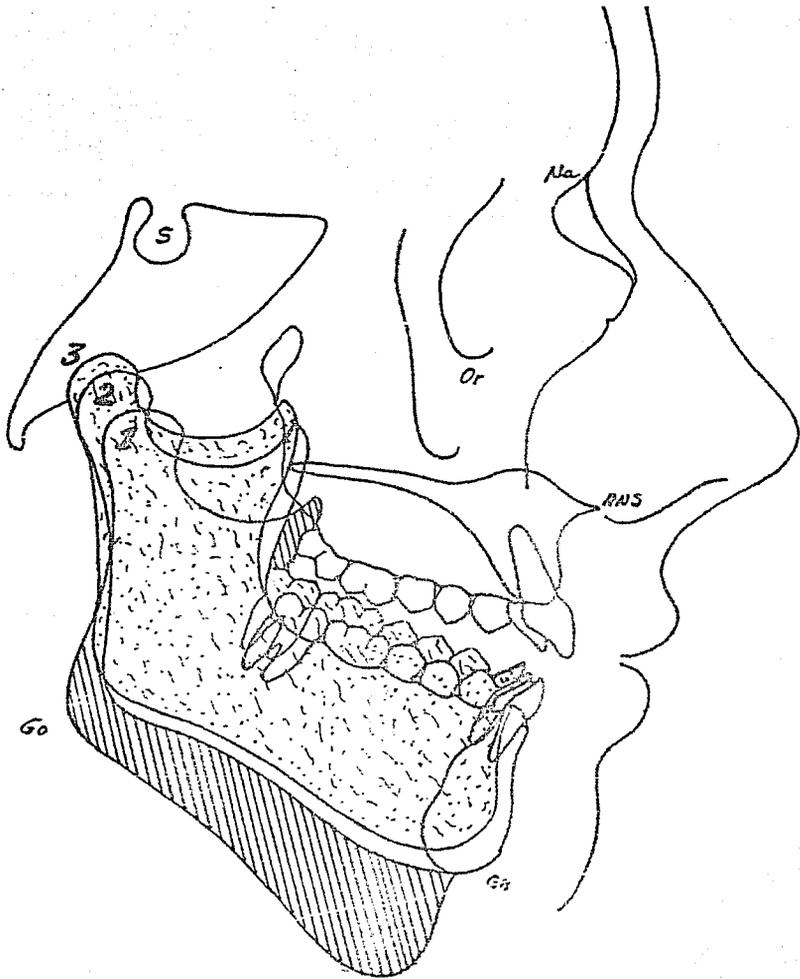


FIG. 12

PLANOS PARA EL ESTUDIO DE LOS TEJIDOS BLANDOS. EL ANGU-
LO H (PROMEDIO 8° CUANDO ANB MIDE 2°) ESTA FORMADO POR
LA LINEA NB Y LA LINEA H TANGENTE A LA BARBILLA Y AL
LABIO SUPERIOR. EL ANGULO Z ESTA FORMADO POR EL PLANO
DE FRANKFORT Y LA LINEA H.

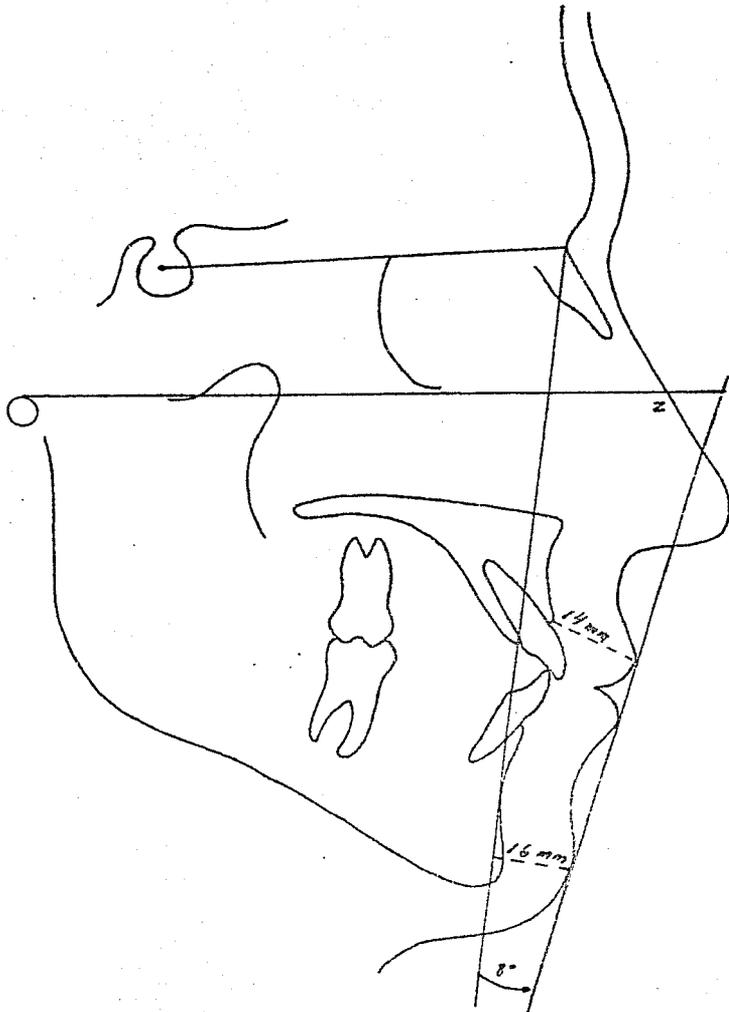


FIG. 15

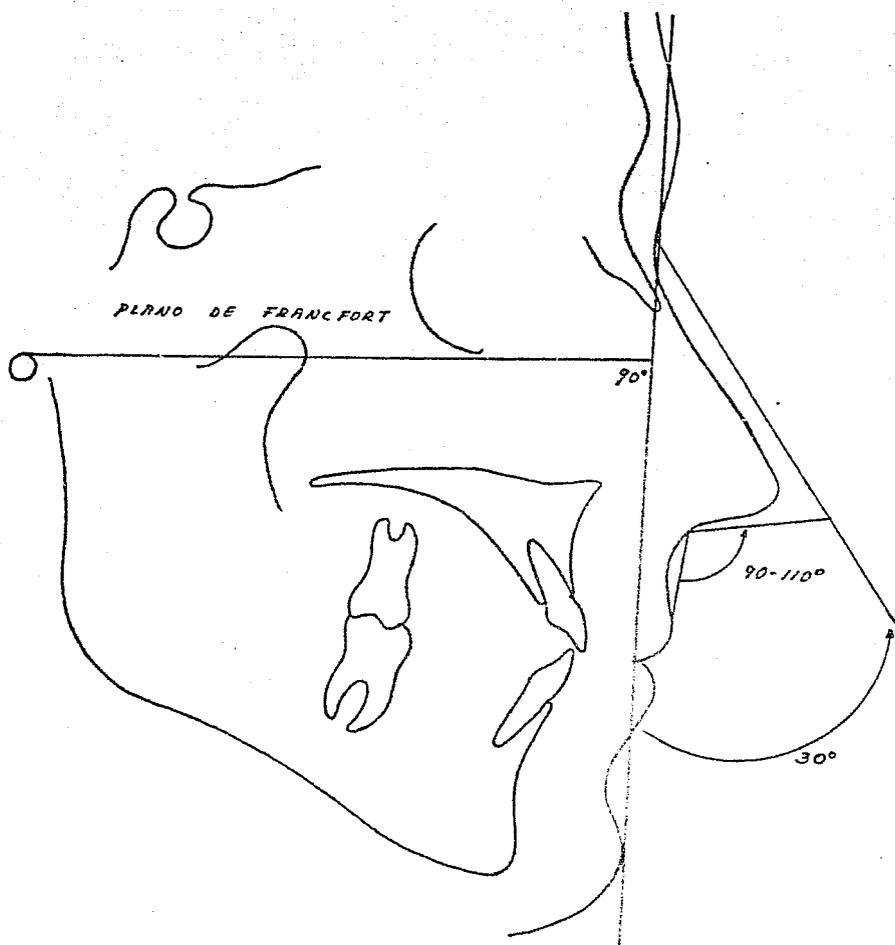


FIG. 14
LINEA PERFILOPLASTICA SEGUN GONZALEZ-ULLCA Y MEDIDAS DEL PERFIL NASAL IDEAL.

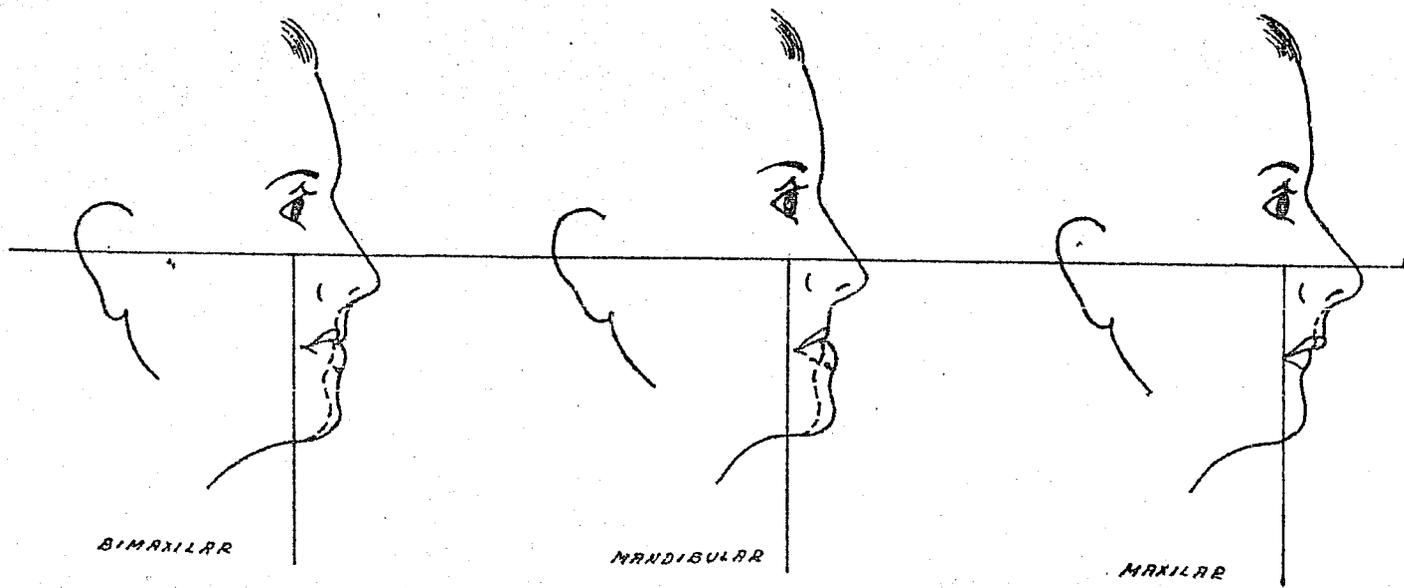


FIG. 15 A
PROTRACCION.
DESVIACIONES DENTO FACIALES (SEGUN SIMON)

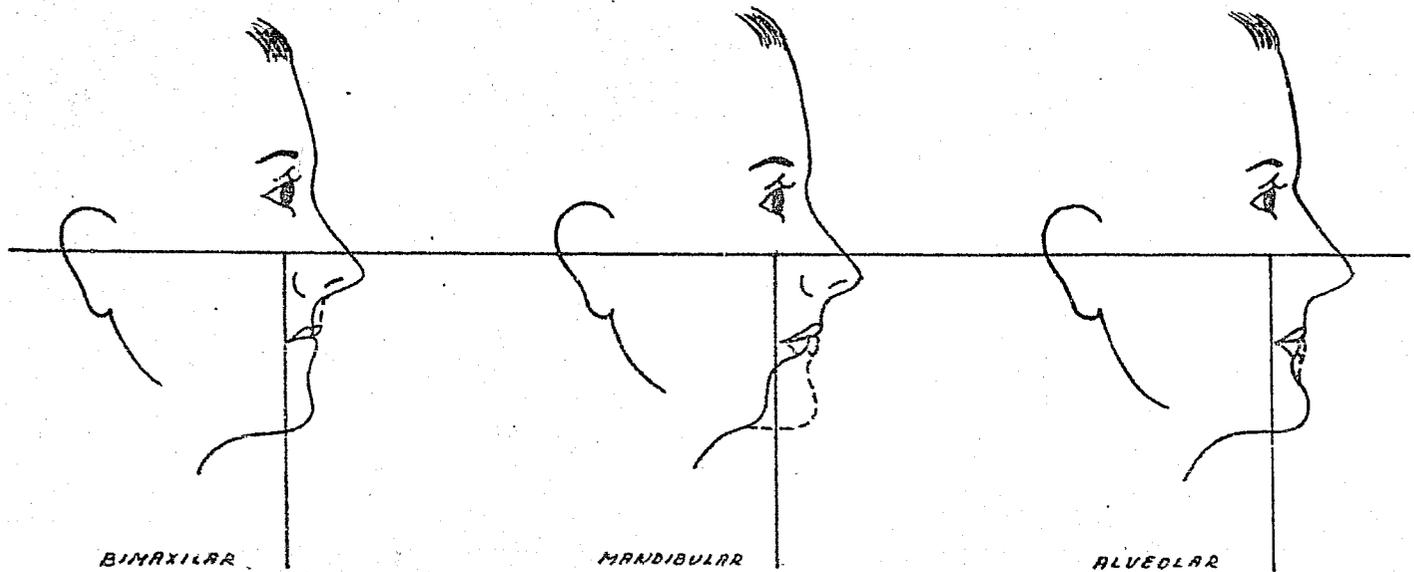


FIG. 15-B
RETRACCION.
DESVIACIONES DENTO FACIALES (SEGUN SIMON)

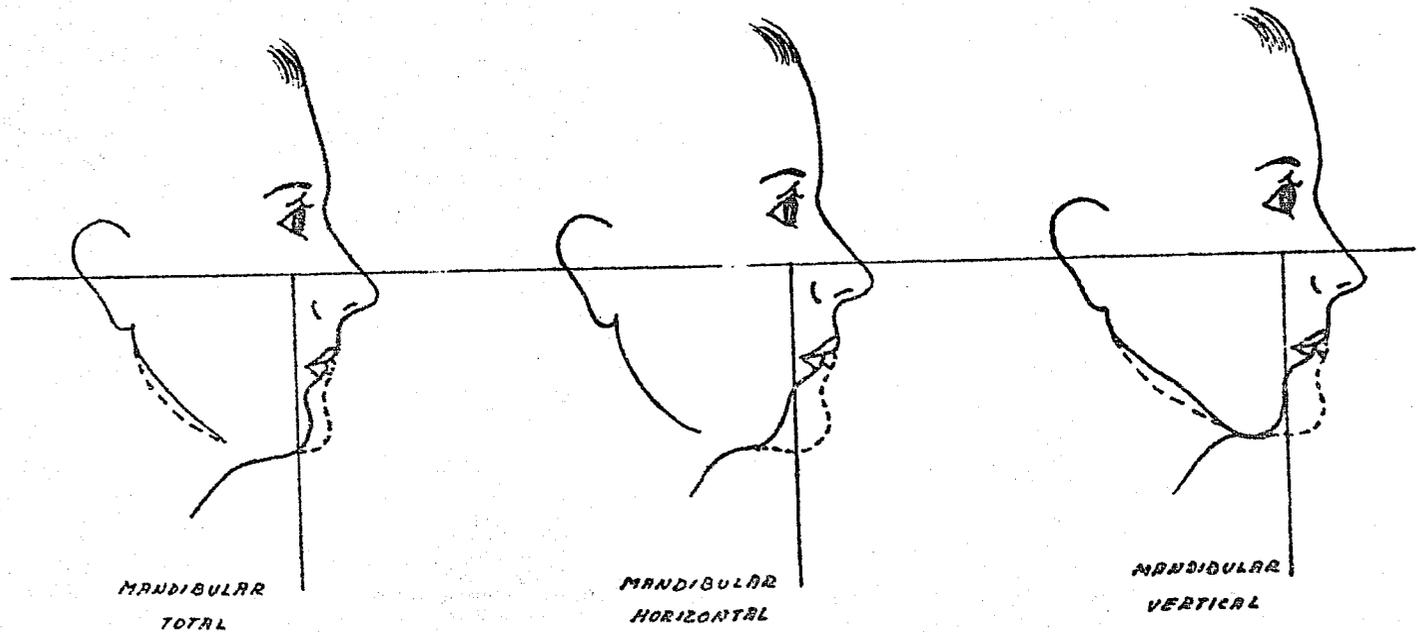


FIG. 15 C
RETRACCION.
DESVIACIONES DENTO FACIALES (SEGUN SIMON)

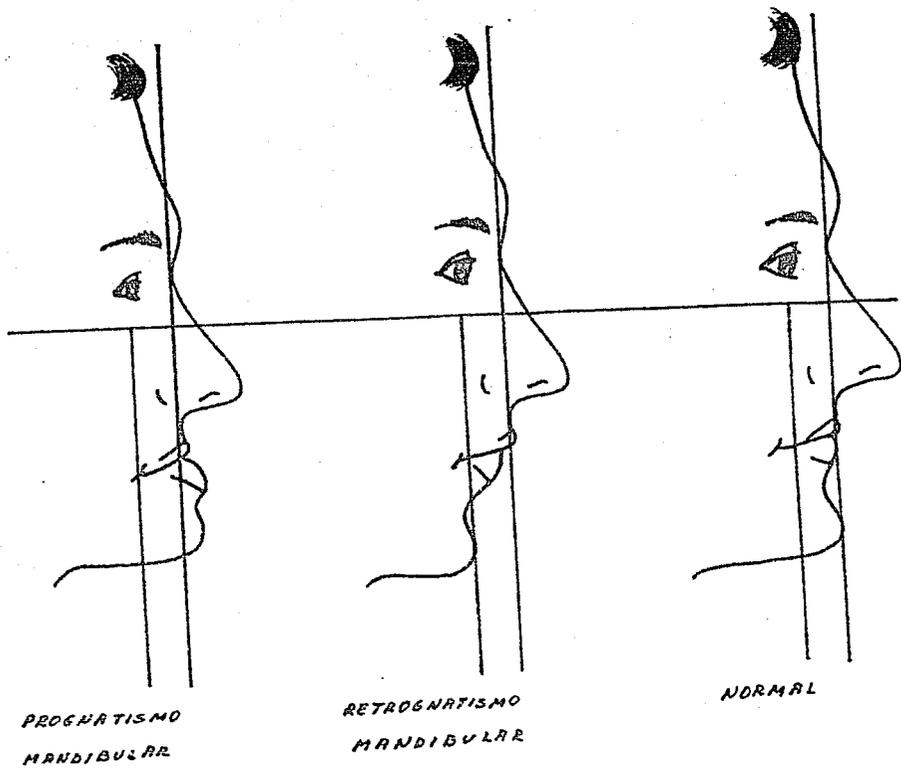


FIG. 16
PLANOS FRONTALES (SEGUN IZARD Y SIMON)

CAPITULO VIII

RESULTADOS

Puede afirmarse que no es posible estudiar un caso de ortodondia, en forma completa, sin la ayuda de la cefalometría. Pues aunque puede tener márgenes de error, siempre nos proporciona una claridad y una visión general de las anomalías que no se pueden alcanzar con ningún otro medio de diagnóstico.

Al realizar un estudio cefalométrico, es importante conocer las anomalías craneofaciales y estar al tanto de las oclusiones aceptables en las distintas edades, así como conocer los patrones admisibles del crecimiento y desarrollo craneofacial y contar con un criterio lúcido en la aplicación de los diferentes procedimientos cefalométricos, pues la falta o el exceso de medidas pueden conducir a la confusión que dificultan el diagnóstico final.

Es evidente que no todos los cefalogramas son perfectos y que llegan a poseer algún defecto que nos dificulta el diagnóstico. Sin embargo, un estudio cefalométrico cuidadoso, siempre conduce a un diagnóstico certero, haciendo de la cefalometría, uno de los instrumentos más confiables que para este fin cuenta el ortodoncista actualmente en su trabajo.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES.

Como resultado de los estudios cefalométricos realizados utilizando radiografías cefalométricas, ahora se sabe mucho acerca de la cantidad, dirección, regulación y velocidad del crecimiento craneofacial. Clínicamente el ortodoncista está más capacitado para realizar un diagnóstico preciso, estableciendo las bases para elaborar un plan de tratamiento.

Por medio del análisis cefalométrico podemos conocer las modificaciones durante el desarrollo normal de las partes craneofaciales y mediante un diagnóstico precoz detectar los riesgos de desviaciones de los patrones normales de la oclusión y poder tomar las medidas apropiadas en el momento más oportuno; evitando tratamientos largos y complicados, que generalmente son detectados en etapas avanzadas y requieren para su tratamiento la utilización de personal especializado, con técnicas más elevadas y una inversión mayor de tiempo.

La amplia utilización que se les ha dado a los roentgenogramas estandarizados, refleja una optimista esperanza de que éstos pueden servir como base para la solución a muchos problemas clínicos en la práctica odontológica.

CAPITULO X

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.

- Siendo la cefalometría un importante método diagnóstico, se le debería de dar más importancia a su conocimiento durante la formación profesional del odontólogo. Su uso correcto, es de gran utilidad principalmente cuando se aplica en la prevención y el diagnóstico de las maloclusiones, y como sabemos, estas ocupan uno de los primeros lugares en cuanto a morbilidad de las patologías bucales se refiere.

Teniendo un conocimiento general del método, la cefalometría dejaría de ser un recurso aplicable y de dominio propio de especialistas en la materia.

- Al realizar un estudio cefalométrico, la aplicación de medidas derivadas de diferentes autores y de diferentes procedimientos, puede ser de gran importancia al interpretar los resultados.

- La cefalometría no debe ser considerada como un medio de conocerlo todo, al hacer un estudio cefalométrico deben de tomarse en cuenta otros medios importantes de diagnóstico como son: modelos de los dientes, radiografías periapicales, observaciones orales y generales del paciente.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ANDERSON. G. M.- Ortodoncia Práctica. Mundi. Buenos Aires. 1963
2. DE ANGELIS. V.- Embriología y Desarrollo Bucal-Ortodoncia. 1a. ed. Interamericana. México. 1978
3. DIAMOND, M.- Anatomía Dental. UTEHA. 2a. ed. México. 1962.
4. FINN SIDNEY, B.- Odontología Pediátrica. 4a. ed. Interamericana. México. 1979
5. GRABER, T. M.- Ortodoncia Teoría y Práctica. 3a. ed. Interamericana. México. 1977
6. LANGMAN, J.- Embriología Médica. 3a. ed. Interamericana. México. 1976
- 7.- MARTINEZ ROSS, E.- Oclusión. Vicova Editores. 2a. ed. México. 1978.
8. MAYORAL HERRERO, G.- Diagnóstico Cefalométrico. REV. ADM. México. Vol. 36:4. Jul. Ago. 1979
9. MONTI ARMANDO. E.- Tratado de Ortodoncia. El Ateneo. Buenos Aires. 1942
10. MOYERS ROBERT, E.- Manual de Ortodoncia. Mundi. Buenos Aires. 1976

11. ORBAN, J.- Histología y Embriología Bucales. 1a. ed.
2a. reimp. La Prensa Médica Mexicana. México. 1978.
12. REICHENBACH, E.- Clínica y Terapéutica Ortopédico -
maxilar. 1a. ed. Mundi. Buenos Aires. 1965
13. SOLOW, B.- The Pattern of Craniofacial Associations.
Acta Odontológica Scandinavica. Vol. 24 Supplementum
46. Copenhagen. 1966
14. WUEHRMANN, ARTHUR, H.- Radiología Dental. 2a. ed. -
Salvat Editores. España. 1975