



COLEGIO ODONTOLÓGICO  
COLOMBIANO

U. Acceso .....

Reg. Exp. M. 030 1987 .....

Compra       Cance       Donación

Editorial .....

Solicitado por .....

Fecha .....

Precio .....

~~M  
032  
1987~~

ANALISIS CEFALOMETRICO

GLADYS ANGARITA BLANCO

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

BOGOTA, MAYO DE 1987

ANALISIS CEFALOMETRICO

GLADYS ANGARITA BLANCO

Trabajo de Grado presentado como  
requisito parcial para optar al título  
de Odontóloga.

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

BOGOTA, MAYO DE 1987

El documento "Análisis Cefalométrico"  
presentado por GLADYS ANGARITA  
BLANCO, fue evaluado con la califi -  
cación:

APROBADO:

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

BOGOTA, MAYO DE 1987

## AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

A la Doctora MARTHA CARRILLO por su colaboración y orientación permanentes.

A los directivos y funcionarios del Colegio Odontológico Colombiano.

A Docentes, estudiantes y egresados de la Facultad de Odontología

A las entidades y personas que hicieron posible la realización del presente trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

		pág.
	INTRODUCCION.....	1
1	ANALISIS CEFALOMETRICO.....	3
1.1	CEFALOMETRIA.....	3
1.1.1	Definición.....	3
1.2	RADIOGRAFIA DE PERFIL.....	4
1.2.1	Aplicaciones.....	5
1.2.2	Puntos craneométricos y cefalométricos.....	6
1.2.3	Puntos situados en la línea media.....	6
1.2.4	Puntos Laterales.....	10
1.2.5	Planos de orientación y referencia.....	12
1.2.5.1	Planos de Francfort.....	12
1.2.5.2	Plano de Camper.....	13
1.2.5.3	Plano de Bolton.....	13
1.2.5.4	Plano Nasion-Centro de la Silla Turca (Plano N-S).....	13
1.2.5.5	Plano maxilar superior o plano palatino.....	14
1.2.5.6	Plano Oclusal.....	14

		pág.
1.2.5.7	Plano mandibular.....	15
1.2.5.8	Plano N-A.....	15
1.2.5.9	Plano N-B.....	15
1.2.5.10	Plano de la Rama Ascendente.....	16
1.2.5.11	Plano Facial.....	16
1.2.5.12	Plano Orbital o Plano Simon.....	16
1.2.5.13	Plano de Izard.....	16
1.2.5.14	Eje Y.....	16
1.2.5.15	Incisivo Superior.....	17
1.2.5.16	Incisivo Inferior.....	17
1.3	ANGULOS Y MEDICIONES.....	17
1.3.1	Anomalías de posición y dirección de los maxilares.....	17
1.3.1.1	Angulo SNA.....	17
1.3.1.2	Angulo SNB.....	18
1.3.1.3	Angulo ANB.....	18
1.3.1.4	Angulo Incisivo-Maxilar.....	19
1.3.1.5	Angulo Incisivo-Mandibular.....	19
1.3.1.6	Angulo Maxilomandibular.....	20
1.3.2	Anomalías de volumen de los maxilares.....	20
1.3.2.1	Medida de la base apical superior.....	20
1.3.2.2	Medida de la base apical inferior.....	21

		pág.
1.3.2.3	Angulo SN-Mandibular.....	21
1.3.3	Anomalías de forma de los maxilares.....	21
1.3.3.1	Angulo Goniaco.....	21
1.3.4	Anomalías de posición y dirección de los dientes.....	22
1.3.4.1	Distancia NA - $\frac{6}{6}$ .....	22
1.3.4.2	Distancia NB- $\frac{6}{6}$ .....	22
1.3.4.3	Distancia NA- $\frac{1}{1}$ .....	22
1.3.4.4	Distancia NB- $\frac{1}{1}$ .....	23
2	CALCULOS CEFALOMETRICOS.....	24
2.1	TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS MAXILA- RES.....	24
2.2	TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS MANDI- BULARES.....	26
2.3	TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS CRA - NEALES.....	27
2.3	SUPERPOSICION DE CALCOS.....	27
2.4	CLASES DE CEFALOGRAMAS.....	29
2.4.1	Cefalograma de Wylie.....	29
2.4.1.1	Análisis Anteroposterior.....	29
2.4.1.2	Análisis vertical.....	31
2.4.2	Cefalograma de Downs.....	33
2.4.2.1	Análisis esquelético.....	33

		pág.
2.4.2.2	Análisis dental.....	35
2.4.3	Cefalograma de Steiner.....	36
2.4.4	Cefalograma de Sassouni.....	40
2.4.4.1	Radiografía de Perfil.....	40
2.4.4.2	Construcción del diagrama.....	41
2.4.4.4	Arcos.....	42
2.4.4.4.1	Arco Anterior.....	42
2.4.4.4.2	Arco Basal.....	43
2.4.4.4.3	Arco Facil Medio.....	43
2.4.4.4.4	Arco Posterior.....	43
2.4.4.5	Balance Antero Posterior.....	43
2.4.4.6	Balance Vertical.....	44
2.4.4.7	Ejes de dientes.....	44
2.4.4.8	Radiografía de Frente.....	45
2.4.4.9	Trazos.....	45
2.4.4.10	Relación de la radiografía de perfil con la de frente.....	46
2.4.5	Análisis Cefalométrico de Ricketts.....	47
2.4.5.1	Puntos craneométricos.....	49
2.4.5.2	Planos, ejes y líneas.....	51
2.4.5.3	Descripción Cefalométrica.....	53
2.4.5.3.1	Factores descriptivos.....	54

	pág.
ESQUEMA DEL ANALISIS CEFALOMETRICO USADO EN EL COLEGIO ODONTOLOGICO...	63
CONCLUSIONES.....	65
BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXOS.....	68

## INTRODUCCION

Los principales objetivos para el desarrollo de este trabajo es visualizar y analizar brevemente la forma como se debe aplicar la cefalometría en un diagnóstico odontológico, especialmente ortodóntico y quirúrgico.

Los métodos empleados como medio de formación profesional buscan orientar al estudiante hacia el aprendizaje teórico-práctico, la investigación científica y la extensión universitaria o aplicación de sus conocimientos a la realidad del análisis cefalométrico.

La cefalometría en odontología contiene esencialmente métodos, a través de los cuales el profesional puede diagnosticar anomalías, apreciando el crecimiento facial y craneal, haciendo comparaciones y evaluaciones de los cambios y resultados obtenidos durante el tratamiento.

El campo de formación social y humanístico le ayudan al futuro profesional a ubicar sus conocimientos en el contexto de la sociedad a

la cual brindará sus servicios en un futuro como odontólogo, mediante la adopción de una posición constructiva, ejerciendo su profesión y realizando aportes al desarrollo odontológico.



## 1. ANALISIS CEFALOMETRICO

### 1.1 CEFALOMETRIA

#### 1.1.1 Definición

La cefalometría en odontología es usada como un medio de diagnóstico especialmente ortodóntico o quirúrgico, siempre que nos referimos a cefalometría estamos hablando de una o varias radiografías extra-orales, las que nos dan la posibilidad de visualizar lesiones que ocupen lugares cubiertos. En general, usamos una radiografía bien orientada con una posición correcta del paciente y de la placa, lo mismo que del rayo central.

Podemos decir que la cefalometría es diferente en cada individuo y aun podríamos afirmar que es tan individual como sus huellas dactilares porque aunque los ángulos de dos individuos sean iguales, las medidas en mm de alturas o espacios o sus características en cuanto a desarrollo dental se refiere, serán diferentes. Sin embargo, existe una serie

de parámetros normales desde donde iniciamos y en conjunción con otros medios de diagnóstico, nos dan una orientación muy efectiva para nuestros tratamientos. Con la cefalometría pues apreciamos el crecimiento facial y craneal, diagnosticamos anomalías, comparamos los cambios durante el tratamiento y evaluamos los resultados obtenidos a la cefalometría de perfil, pues es la que está más al alcance del odontólogo general.

## 1.2 RADIOGRAFIA DE PERFIL

De especial importancia por ser la clase de radiografía que utilizamos para diagnóstico ortodóntico. El paciente se coloca en el cefalostato, que es un aparato que fija la cabeza, poniéndose en contacto el chasis por su lado derecho de la cara; se introducen las clavijas del aparato por los agujeros auditivos externos (derecho e izquierdo) y se posiciona luego la aguja indicadora en el punto infraorbitario, de esta forma el paciente estará orientado en plano de Frankfort. El rayo se dirige perpendicular al chasis pasando por los agujeros auditivos externos, para lo cual el tubo de Rx será paralelo al piso, la distancia entre el tubo y la película debe ser 1.35 m, el paciente debe estar ocluyendo en relación céntrica y sus labios deben estar relajados en posición normal.

Para obtener contraste en el tejido blando del perfil, se pinta el paciente con sulfato de bario, trazando una línea delgada (0.5 cm) que se verá radio-opaca y va desde el centro de la frente pasando por el centro de la nariz y terminando con la parte media del contorno del maxilar inferior. En la actualidad este sistema está siendo reemplazado por el intermedio del uso de filtros, que hacen a los tejidos blancos más visibles.

### 1.2.1 Aplicaciones

Las aplicaciones de la cefalometría son múltiples. En ortodoncia pueden resumirse en las siguientes:

1. Apreciación del crecimiento de los distintos componentes óseos del cráneo y de la cara, dirección del crecimiento de los maxilares y sus principales incrementos, de acuerdo con la edad.
2. Diagnóstico clínico de las anomalías que presenta el paciente.
3. Comparación de los cambios ocasionados durante el tratamiento ortodóntico por la aparatología empleada y por el crecimiento, separación y distinción entre estos dos fenómenos, y evaluación de los resultados obtenidos, mediante calcos seriados su -

perpuestos.

Es cierto que, como método científico aplicado a la práctica, puede tener márgenes de error pero siempre proporciona una claridad y una visión general de las anomalías que no pueden alcanzarse con ningún otro medio de diagnóstico.

### 1.2.2 Puntos craneométricos y cefalométricos

Los puntos craneométricos son los que tienen su localización en el cráneo y han sido empleados por los antropólogos, desde hace muchos años, para las mediciones físicas del esqueleto humano. Los puntos cefalométricos, son los que están localizados, en el vivo, en las telerradiografías de frente y de perfil, en cefalometría, por supuesto, se utilizan también puntos antropológicos.

### 1.2.3 Puntos situados en la línea media

- Bregma

Situado en la parte más alta del cráneo, en la unión de las suturas óseas coronal y sagital.

- Glabella

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 o espina nasal anterior

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

- Espina nasal posterior o estafilion

El estafilion está situado en la línea media del cráneo, en el punto en que la corta una línea que une las dos escotaduras del borde posterior del paladar duro. La espina nasal posterior varía mucho según los individuos.

- Punto A

Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno

anterior del maxilar superior entre el espinal y el prosthion.

- Alveolar superior o prosthion

Es la parte más anterior e inferior del reborde alveolar superior, entre los dos incisivos centrales superiores.

- Alveolar inferior o infradental

Es la parte más anterior y superior del reborde alveolar inferior, entre los dos incisivos inferiores.

- Punto B

Está situado en la línea media, en la parte más profunda del contorno anterior del maxilar inferior, entre el punto infradental y el pogonion.

- Pogonion

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

- Mentoniano

Punto más inferior en la mitad del hueso mentoniano. Radiológicamente es el punto más inferior de la silueta de la sinfisis.

- Gnation

El punto más inferior y más anterior en el contorno del mentón.

Downs lo define como el punto del hueso mentoniano, determinado por la bisectriz del ángulo formado por las líneas trazadas desde el punto infra dental a través del pogonión y del punto mentoniano.

- Punto S (Silla turca, turcicon de Pacini)

El centro de la concavidad ósea ocupada por la hipófisis. Punto arbitrario que se localiza en la telrradiografía de perfil en el punto medio de la silla turca, determinado por inspección.

- Punto R (Punto de registro de Broadbent)

Punto medio de la perpendicular trazada desde el centro de la silla turca al plano de Bolton.

- Basion

Punto más anterior e inferior del borde anterior del agujero occipital en el plano medio sagital.

- Incisal Superior (Punto In-S)

Punto incisal de la corona del incisivo superior más anterior.

- Incisal inferior (Punto In-I)

Situado en el punto incisal de la corona del incisivo central inferior más anterior.

#### 1.2.4 Puntos laterales

- Infraorbitario (Punto Orbital)

Punto más inferior del borde inferior de la órbita

- Zigion

Está situado en la parte más externa del arco zigomático

- Porion

Punto medio y más alto del borde superior del conducto auditivo externo. Se localiza en la telerradiografía de perfil por medio del vástago del cefalostato que se introduce en el meato auditivo cuando se toma la radiografía.

Corresponde aproximadamente el tragio, en el vivo, situado en el borde superior del tragus.

- Gonion

Punto más saliente e inferior del ángulo máxilar inferior, se localiza por la bisección del ángulo formado por el plano de la rama ascendente y el plano horizontal mandibular.

- Articular

Punto de intersección de los contornos dorsales del condilo de la mandíbula y de la cavidad glenoidea.

- Fisura ptergomaxilar

Punto más inferior de la fisura pterigomaxilar, área radiolúcida

limitada anteriormente por el borde posterior del maxilar superior y posterior por el borde anterior de la apófisis pterigoides del esfenoides.

#### 1.2.5 Planos de orientación y referencia

Los puntos que acabamos de describir permiten el trazado de planos que sirven para la orientación de la cabeza en la toma de las radiografías y en el calco cefalométrico. Con los distintos planos se pueden formar ángulos cuyas mediciones determinan la normalidad o la normalidad de las partes estudiadas para poder así establecer un diagnóstico.

##### 1.2.5.1 Plano de Francfort

Une el punto infraorbitario con el punto porion. Se utiliza en la orientación de la cabeza del paciente, en el cefalostato, al tomar las radiografías de perfil y de frente.

El plano horizontal de Francfort coloca la cabeza en posición normal y es paralelo al plano de la visión.

#### 1.2.5.2 Plano de Camper

Es el plano que une el punto espinal o subnasal con un punto situado en el centro del conducto auditivo externo . Ha sido muy usado, especialmente en antropología, pero tiene el inconveniente de que si se orienta la cabeza siguiendo este plano, queda levantada, lo que no ocurre si se orienta con el plano de Francfort.

#### 1.2.5.3 Plano de Bolton

Se traza entre el nasion (unión del frontal y los huesos propios de la nariz, en la línea media) y el punto bolton (punto más superior y posterior de la escotadura situada por detrás de los condilos del occipital) tiene la ventaja de estar situado en la base del cráneo, que es la zona que menos cambia durante el crecimiento, y de ser trazado sobre puntos unilaterales , pero el diagnóstico clínico tiene el inconveniente de la dificultad de localización del punto Bolton en la radiografía.

#### 1.2.5.4 Plano Nasion - Centro de la Silla Turca (Plano N-S)

Va del Nasion al centro de la silla turca, puntos situados en el plano medio sagital y en la base del cráneo, por tanto tiene la ventaja de ser fácilmente encontrado en la radiografía y de estar en una zona

que sufre pocos cambios durante el desarrollo.

#### 1.2.5.5 Plano maxilar superior o plano palatino

Se traza desde el punto estafilion o desde la espina nasal, hasta el punto espinal o subnasal, representa la parte media de la cara en sentido vertical; por encima está la zona nasoorbitaria y por debajo la zona bucal.

#### 1.2.5.6 Plano Oclusal

En realidad no es un plano sino una línea curva pero, fines de diagnóstico podemos considerarlo como un plano, trazándolo entre un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares permanentes y un punto anterior equidistante a los bordes incisales de los centrales superiores e inferiores como, en sentido vertical, es normal que los incisivos superiores sobrepasen a los inferiores, este punto anterior corresponde a una línea que corte dos zonas iguales del borde incisal del central superior y del inferior; cuando hay hipoclusión de los incisivos (Mordida Abierta). El punto anterior estará localizado en la mitad de la distancia entre los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores. Cuando hay excesiva hiperoclusión de los incisivos se trazan los segmentos

posteriores de los dientes desde el canino al primer molar.

#### 1.2.5.7 Plano mandibular

Es el plano que sigue el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y constituye el límite inferior de la cara. Hay alguna confusión sobre la manera de trazar este plano, según los distintos autores. Pueden determinarse de tres formas diferentes.

1. Una línea tangente al borde inferior de la mandíbula a través del punto más inferior de la sinfisis menonia y el punto más inferior del borde inferior del cuerpo mandibular por delante del ángulo goniaco.
2. Una línea que una los puntos gnation y gonion
3. Una línea que una los puntos mentoniano y gonion

#### 1.2.5.8 Plano N-A

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

#### 1.2.5.9 Plano N-B

Es la línea que une el punto Nasion con el punto B

#### 1.2.5.10 Plano de la Rama Ascendente

Se traza tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula en sus puntos más prominentes en sentido posterior. Con más precisión, el plano que une los puntos articular y gonion.

#### 1.2.5.11 Plano Facial

El plano que une los puntos Nasion y Pogonion

#### 1.2.5.12 Plano Orbital o Plano Simon

Perpendicular al plano de Francfort desde el punto infraorbitario. Según Simon, debe pasar por la cúspide del canino superior y por el gnation. Limita por detras el perfil facial.

#### 1.2.5.13 Plano de Izard

Perpendicular al plano de Francfort desde la glabella. Limita por delante el perfil facial.

#### 1.2.5.14 Eje Y

La línea que conecta el Gnation con el punto S (Centro de la Silla

Turca).

#### 1.2.5.15 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 imagen radiográfica.

#### 1.2.5.16 Incisivo Inferior

Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales inferiores. El que está más inclinado hacia adelante en la imagen radiográfica.

### 1.3 ANGULOS Y MEDICIONES

Describiremos a continuación los ángulos y mediciones empleadas por nosotros en el diagnóstico diferencial de las anomalías dentofaciales.

#### 1.3.1 Anomalías de posición y dirección de los maxilares

##### 1.3.1.1 Angulo SNA

Es el ángulo formado por el plano Nasion - Centro de la Silla Turca y

el plano Nasion Punto A. Valor normal  $82^{\circ}$ , considerando el Punto A como la parte anterior del maxilar superior, si el ángulo SNA está aumentado, quiere decir el punto A está más anterior. Es decir, el maxilar superior está adelantado lo que nos permitiría diagnosticar un prognatismo total superior. Si el ángulo está disminuido nos mostrará existencia de un retrognatismo total superior.

#### 1.3.1.2 Angulo SNB

Formado por el plano Nasion - Centro de la Silla Turca y el Plano Nasion-Punto B, valor normal  $80^{\circ}$ .

Permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos totales inferiores.

#### 1.3.1.3 Angulo ANB

Es decir la diferencia entre los ángulos SNA y SNB. Está formado por el plano Nasion-Punto A y el Plano Nasion-Punto B. El valor normal  $2^{\circ}$  sirve para comprobar la relación que debe existir entre el maxilar superior y el inferior en sentido antero posterior.

Cuanto mayor sea el valor de este ángulo la separación entre las bases óseas de los dos maxilares será también mayor y el pronóstico

del caso empeorará.

#### 1.3.1.4 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. Valor normal  $106^{\circ}$ - $112^{\circ}$ . Permite diagnosticar los prognatismos y retrognatismos alveolares superiores.

Cuando el valor normal es mayor de  $112^{\circ}$  la inclinación de los incisivos hacia adelante con respecto a su maxilar es exagerado existiendo prognatismo alveolar: Hay desviación hacia la parte vestibular del proceso alveolar y de los incisivos en relación con el hueso basal. Cuando el valor del ángulo es menor de  $106^{\circ}$  hay un retrognatismo alveolar: Inclinación hacia atrás del proceso alveolar en la región anterior y de los incisivos hacia atrás con relación al maxilar superior.

#### 1.3.1.5 Angulo Incisivo-Mandibular

Es el ángulo formado por el plano mandibular y por la línea que sigue el eje mayor del incisivo central inferior que se encuentra en mayor inclinación hacia adelante en la imagen radiográfica. Valor normal  $85^{\circ}$ - $93^{\circ}$ .

Permite diagnosticar los prognatismos o retrognatismos alveolares inferiores, o sea, la desviación hacia adelante o hacia atrás del proceso alveolar y de los incisivos inferiores, según que el caso estudiado demuestre un ángulo mayor o menor de las cifras consideradas normales.

#### 1.3.1.6 Angulo Maxilomandibular

Está formado por la intersección de los planos maxilar superior y mandibular. Valor normal  $25^{\circ}$ . Sirve para estudiar la relación de ambos maxilares en sentido vertical.

#### 1.3.2 Anomalías de volumen de los maxilares

##### 1.3.2.1 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 permanente. Normal: 37-43 mm. con esta medida se pueden diagnosticar los micrognatismos (menos de 37 mm.) y macrognatismos (más de 43 mm) superiores en sentido anteroposterior.

#### 1.3.2.2 Medida de la base apical inferior

Se toma en la misma forma que el maxilar superior. Normal 45-52 mm  
Permite diagnosticar los micrognatismos y macrognatismos inferiores en sentido anteroposterior. Las medidas de la base apical son de gran valor en la determinación de la necesidad de extracción puesto que miden en el espacio existente en los huesos basales para la colocación de las raíces de los dientes.

#### 1.3.2.3 Angulo SN-Mandibular

Está formado por el plano Nasion-Centro de la Silla Turca y el plano mandibular. Normal  $32^{\circ}$ . Relaciona la inclinación del cuerpo de la mandíbula con la base del cráneo. Cuando el valor es mayor de  $32^{\circ}$  indica una retroinclinación mandibular debida a un menor desarrollo de la rama ascendente o a una hipergonia cuando hay supracrecimiento. Pueden, por consiguiente, estudiarse el micrognatismo o el macrognatismo vertical de la rama ascendente.

#### 1.3.3 Anomalías de forma de los maxilares

##### 1.3.3.1 Angulo Goniaco

Está formado por el plano mandibular y el plano de la rama ascendente,

tangente al borde posterior de la rama. Normal:  $120^{\circ}$ - $130^{\circ}$  sirve para diagnosticar si hay hipergonia (aumento del valor del ángulo goniaco) o hipogonia (disminución del valor del ángulo goniaco). Esta anomalía es de mucha importancia en el pronóstico del caso, aunque no puede ser corregida ortodónticamente.

#### 1.3.4. Anomalías de posición y dirección de los dientes

##### 1.3.4.1 Distancia NA - 6/6

Es la distancia comprendida entre el plano Nasion-Punto A y la cara mesial del primer molar superior. Normal: 27 mm. Sirve para diagnosticar la mesogresión de los primeros molares superiores cuando dicha distancia está disminuida.

##### 1.3.4.2 Distancia NB- 6/6

Es la distancia comprendida entre el plano Nasion-Punto B y la cara mesial del primer molar inferior. Normal 25 mm. Lo mismo que la anterior sirve para diagnosticar la mesogresión de dichos dientes.

##### 1.3.4.3 Distancia NA- 1/1

Es la distancia comprendida entre el plano Nasion-Punto A y el borde incisal del central superior. Normal 4 mm. Junto con el ángulo inci-

sivo-maxilar, esta medida ayuda en el diagnóstico de la vestibuloversión o de la linguoversión de los incisivos superiores. Si la distancia es mayor de los 4 mm. los incisivos estarán inclinados hacia adelante, y si es menor de 4 mm. la inclinación será hacia lingual.

#### 1.3.4.4 Distancia $\overline{NB-1/1}$

Es la distancia comprendida entre el plano Nasion-Punto B y el borde incisal del central inferior. Normal 4 mm. Junto con el ángulo incisivo-mandibular se utiliza en el diagnóstico de la vestibuloversión y de la linguoversión de los incisivos inferiores, según que la distancia esté aumentada o disminuida.

Como estas medidas son lineales y no angulares, no pueden diferenciarse si los cambios de los incisivos son debidos a versión o gresión, o si son una consecuencia de cambios en la posición de los maxilares en que están colocados. Por eso es preferible usar los ángulos incisivo maxilar e incisivo mandibular para los vestibulos o linguoversiones y las distancias entre los incisivos superiores y el plano NA, y entre los incisivos inferiores y el plano NB para relacionar dichos clientes con el perfil facial.

## 2. CALCULOS CEFALOMETRICOS

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

### 2.1 TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS MAXILARES

1. Debe emplearse un lápiz de punta fina si se desea obtener un buen calco.
2. Trazar el perfil facial desde un punto situado por encima de los senos frontales y continuándolo hasta por debajo del mentón.  
En la técnica de la radiografía con perfil delineado es fácil el trazado del perfil de los tejidos blandos. Debe procurarse hacer una línea continua para que se ofrezca una mayor visión de la situación de los tejidos blandos y del perfil facial en general.
3. Trazar los contornos del hueso frontal y de los huesos propios

de la nariz dibujando el Nasion cuando se puede observar la sutura fronto nasal (esto es posible en la mayoría de los casos). Cuando no se puede ver el nasion éste puede ser ubicado arbitrariamente en la parte más cóncava y posterior del perfil del frontal y de los huecos nasales.

4. Trazar el reborde orbitario
5. Trazar la espina nasal anterior, siguiendo hacia abajo el proceso alveolar hasta encontrarse con el incisivo superior en el punto Prosthion.
6. Trazar la silueta del incisivo central superior que se encuentre situado más hacia adelante y la del primer molar. Estos dos dientes son indispensables para medidas posteriores, pero pueden dibujarse también otros dientes que pueden ser fácilmente localizables.
7. Se sigue el trazado que se había hecho en el número 5 por detrás del incisivo superior siguiendo el contorno del paladar duro hasta la espina nasal posterior.

Si es posible esta última parte es a veces difícil de localizar por

la superposición de molares en erupción.

8. Dibujar la fosa pterigomaxilar que constituye el límite posterior del maxilar superior.

## 2.2 TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS MANDIBULARES

1. Trazar la línea externa del borde posterior de la rama ascendente y el ángulo goniaco partiendo desde la parte más alta del cuello del cóndilo, que pueda observarse con claridad. Seguir la misma línea por el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y contorneando el mentón hasta que se encuentre el incisivo inferior en el punto infradental.
2. Trazar la lámina interna de la sínfisis mentoniana hasta que se una con los incisivos inferiores por su cara lingual.
3. Dibujar aquellos dientes que puedan ser vistos claramente. Los principales, como en el maxilar superior, son los incisivos centrales y los primeros molares.
4. Trazar, cuando sea posible, la cabeza del condilo.

### 2.3 TRAZADO DE LAS ESTRUCTURAS CRANEALES

1. Trazar la lámina interna del hueso frontal con el seno frontal (la lámina externa ya quedó descrita en el punto 2 del trazado de estructuras maxilares).
2. Trazar el contorno de la silla turca, que es siempre fácilmente visible, con las apófisis clinoides anterior y posterior. (A veces se encuentran juntos sus extremos formando un puente).
3. Seguir 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 línea cribiforme.

### 2.3 SUPERPOSICION DE CALCOS

Puede servir para:

1. Mostrar el crecimiento



2. Apreciar los cambios producidos por el tratamiento
3. Separar los cambios debidos al crecimiento de los cambios debidos al tratamiento.

Los tratados cefalométricos pueden superponerse en las formas siguientes:

1. Para estudiar el patrón de crecimiento
  - Orientar en el plano S-N, registrar en el punto S.
  - Orientar en el plano de Bolton, registrar en el punto R
  - Orientar en la base del cráneo, registrar en el punto S
2. Para separar los movimientos dentarios en el maxilar superior con los cambios de crecimiento.  
  
Orientar en el plano maxilar superior (o plano palatino)  
  
Registrar en la curvatura inferior del paladar.
3. Para separar los movimientos dentarios en el maxilar inferior de los cambios de crecimiento.

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

## 2.4 CLASES DE CEFALOGRAMAS

### 2.4.1 Cefalograma de Wylie

Wylie emplea una serie de medidas para estudiar la posición y relación mutua de los distintos componentes de la cara y del cráneo, que si bien pueden ser normales o anormales en sus características aisladas de tamaño y posición, lo que interesa es la anormal combinación de unas partes con otras que resultará en lo que el autor denominó displasia anteroposterior. Es interesante hacer notar que Wylie no confiere excesiva importancia a las medidas standard de su cefalograma, sino a la relación proporcional de unas con otras, que indicarán si el tamaño del maxilar superior o del inferior está aumentado o disminuido y en qué grado en relación con el otro maxilar. Es pues, de gran utilidad en el análisis de las anomalías de volumen de los maxilares. El éxito de sus análisis anteroposterior llevó a Wylie a desarrollar, unos años más tarde, su análisis vertical o investigación de la displasia vertical.

#### 2.4.1.1 Análisis Anteroposterior

Se trazan el plano de Francfort y el plano mandibular (sobre su borde

más inferior). Sobre el plano de Francfort se proyectan perpendiculares a partir de los siguientes puntos: Borde posterior del cóndilo, punto S, petrigomaxilar, surco medio de las cúspides del primer molar superior y espina nasal anterior. Sobre el plano mandibular se trazan perpendiculares desde el borde posterior del cóndilo y desde el Pogonion. Con los reparos anteriores se pueden medir: La longitud de la base del cráneo desde la cavidad glenoidea hasta la fisura pterigomaxilar dividida, por el centro de la silla turca, en base craneal posterior y anterior, la longitud del maxilar superior tomada desde la fisura pterigomaxilar hasta la espina nasal anterior, la posición del primer molar superior en relación con la distancia (desde el surco medio) a la fisura pterigomaxilar y la longitud total de la mandíbula en el plano mandibular entre los puntos Pogonion y punto más posterior de la cabeza del cóndilo proyectados sobre dicho plano. Cuando la dimensión del maxilar superior esté por debajo de lo normal se anotará la diferencia en "Prognático" y cuando estén por encima de lo normal se anotará ortognático; en la mandíbula se procederá al contrario: Cuando el valor esté aumentado se anotará la diferencia en la sección Prognática.



Dimensiones	Varones	Mujeres	Ortog- nático	Prognático
Fosa glenoidea, silla turca	18	17		
Silla Turca, fisura pterigo- maxilar	18	17		
Longitud maxilar	52	52		
Fisura, Pterigomaxilar a 6	15	16		
Longitud mandibular	103	101		

#### 2.4.1.2 Análisis vertical

Se trazan los siguientes planos: Francfort, Nasion, punto mentoniano, cuerpo de la mandíbula del gonion al mentoniano y rama de la mandíbula del gonion al punto medio y superior del cóndilo.

Las medidas que se toman de los planos mencionados son: Angulo goníaco y ángulo condilar: cóndilo -gonion-mentoniano, longitud del cuerpo mandibular: gonion-mentoniano; altura de la rama ascendente: Plano de Francfort medida verticalmente. Altura total de la cara: Nasion-Mentoniano; una perpendicular al plano Nasion-Mentoniano, trazada desde la espina nasal anterior divide la altura total de la cara en altura superior o nasal (45%) y la altura inferior o dental (55%).

Para evaluar rápidamente las discrepancias del caso estudiado con las medidas anteriores Wylie propuso un transparente que se aplica directamente sobre la radiografía lateral del paciente. De esta forma, se pueden obtener datos de la altura total de la cara, longitud del borde inferior, altura de la rama y valor del ángulo goniaco por apreciación directa de las diferencias del caso estudiado con los transparentes normales y sin necesidad de tomar medidas de cada una de las partes que se quieren estudiar. Wylie utiliza dos transparentes, una enmarcada por la línea proyectada desde el nasion hacia atrás por la parte superior, y desde el mentoniano hacia atrás por la parte inferior. La superposición se hace en los puntos nasion y mentoniano. El segundo transparente sirve para medir la longitud del borde inferior de la mandíbula, la altura de la rama y el ángulo goniaco y se superpone en la radiografía sobre el plano mandibular.

Con el cefalograma de Wylie se pueden estudiar las anomalías de volumen de los maxilares, tanto en sentido anteroposterior como vertical, y la forma del ángulo goniaco. Así mismo es muy útil para el diagnóstico de las posiciones recíprocas de ambos maxilares y sus relaciones con la base del cráneo.

#### 2.4.2 Cefalograma de Downs

Downs desarrolló su cefalograma basado en el estudio de 20 individuos de 12 a 17 años de edad, con oclusión normal. Dividió su análisis en dos partes, la primera (Análisis esquelético) estudia las características de posición y crecimiento de los maxilares y la segunda (Análisis dental) analiza las relaciones de los dientes entre sí y con sus maxilares.

En el cefalograma de Downs se diagnostican anomalías de posición de los maxilares y de los dientes pero no se pueden estudiar anomalías de volumen.

##### 2.4.2.1 Análisis esquelético

Se trazan los siguientes planos: Punto S-Gnación, Nasion-Pogonion, Nasion-Punto A, Punto A-Punto B, Punto A-Pogonion, plano mandibular, plano oclusal, ejes de los incisivos centrales superiores e inferiores (el del incisivo superior se proyecta hasta el plano de Francfort).

Los ángulos se emplean en el análisis esquelético de acuerdo con los planos anteriores son:

1. ANGULO FACIAL. Formado por la línea Nasion-Pogonion en

su intersección con el plano de Francfort. Sirve para medir los prognatismos o retrognatismos inferiores.

2. ANGULO DE CONVEXIDAD.- Formado por las líneas Nasion-Punto A y Pogonion-Punto A. Cuando el valor es de cero coincide con el plano facial; si el valor es negativo indica un perfil prognático por depresión del punto A, y si es positivo, una relativa prominencia de la base ósea del maxilar superior.
3. ANGULO A-B A NASION-POGONION.- Permite estudiar la posición recíproca de las bases apicales. El valor promedio normal es de  $-4,6$ ; cuando el ángulo es positivo indica una posición hacia adelante de la mandíbula (Prognatismo inferior).
4. ANGULO FRANCFORT-MANDIBULAR.- Formado por el plano de Francfort y el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Relaciona la inclinación del cuerpo mandibular con el plano de Francfort; el ángulo aumenta en las clases II y disminuye en las clases III, según Downs.
5. ANGULO EJE Y-PLANO DE FRANCFORT.- También llamado ángulo de crecimiento está formado por la intersección del eje Y (Nasion-Silla) y el plano de Francfort.

Su aumento indicará una tendencia al crecimiento vertical, y su disminución una tendencia al crecimiento horizontal de la mandíbula.

#### 2.4.2.2 Análisis dental

Se trazan los siguientes ángulos para el diagnóstico dental:

1. PLANO OCLUSAL-PLANO DE FRANCFORT.- Formado por la intersección de los dos planos, oclusal y Francfort, sirve para analizar la inclinación del primero. Downs destaca la relación de este ángulo con el ángulo facial; cuando éste aumenta, el plano oclusal tiende a ser más paralelo. Así mismo es más inclinado en los retrognatismos inferiores (Clase II) y más horizontal en los prognatismos inferiores (Clase III).
2. INCLINACION DE LOS EJES DE LOS INCISIVOS SUPERIORES E INFERIORES.- Sirve para medir la inclinación de los incisivos.
3. INCLINACION DE LOS INCISIVOS INFERIORES CON EL PLANO MANDIBULAR.- Está formado por la intersección del eje del incisivo central inferior con el plano mandibular. Sirve para medir la inclinación de los incisivos inferiores respecto a su maxi-

lar (Prognatismos y retrognatismos alveolares inferiores).

4. INCLINACION DE LOS INCISIVOS INFERIORES CON EL PLANO OCLUSAL.- Formado por la intersección del incisivo central inferior y el plano oclusal relaciona la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal.
5. DISTANCIA DE LOS INCISIVOS SUPERIORES A LA LINEA A-POGONION. Es una medida lineal (normal 2,7 mm), tomada desde el borde incisal del incisivo central superior al plano A-Pogonion. Indica la posición del incisivo superior en relación con su hueso basal.

#### 2.4.3 Cefalograma de Steiner

El cefalograma de Steiner está compuesto por ángulos de distintos autores (Wylie, Dwms, Riedel), seleccionadas con el criterio de que sean fácilmente encontrados por el clínico para su aplicación práctica. Es muy recomendable para estudiar las anomalías de posición de los maxilares y de los dientes respecto a sus bases óseas, pero no indica las anomalías de volumen.

Steiner relaciona los maxilares a la base del cráneo por medio de

los ángulos SNA y SNB. Considera que el plano Nasion-Centro de la Silla Turca es fácil de trazar, puesto que se hace en dos puntos claramente localizables en la radiografía (N y S), situados en el plano medio sagital. Los ángulos SNA y SNB relacionan las zonas basales de los maxilares con la base del cráneo y mide el primero  $82^{\circ}$  (desarrollo del maxilar superior) y el segundo  $80^{\circ}$  (Posición de la mandíbula), la diferencia de dos grados nos da la relación existente entre ambos maxilares. Cuando mayor sea la diferencia peor será el pronóstico del caso por la mala relación de la base apical superior con la inferior.

A continuación relaciona los dientes con sus huesos basales. Steiner considera poco seguro el plano mandibular y mide, por tanto, los incisivos con las líneas NA y NB. El borde incisal del central superior debe estar 4 mm por delante de la línea NA y el ángulo formado por el eje de dicho diente y la línea NA debe ser de  $22^{\circ}$ , si se prolonga dicho eje longitudinal deberá cortar la órbita en su parte inferior. El borde incisal del central inferior debe pasar 4 mm por delante de la línea NB y el eje longitudinal de este diente forma un ángulo de  $25^{\circ}$  con la línea NB. Estas medidas sirven para localizar los incisivos superiores, tanto en su posición anteroposterior como en su angulación. Para complementar este estudio de los incisivos Steiner usa el ángulo formado por los superiores e inferiores (Dwns) que permite

ver la angulación entre unos y otros y en relación con la cara; el valor normal de este ángulo es de  $130^{\circ}$ .

En este cefalograma se emplean también las distancias entre la cara mesial del primer molar superior y el plano NA (27 mm) y entre la cara mesial del primer molar inferior y el plano NB (25 mm) que indicarán la posición de los primeros molares y el espacio existente en el arco dentario para la colocación de los dientes; de gran importancia en la indicación de extracción.

Steiner considera también de especial importancia tener en cuenta la prominencia del mentón en el conjunto de la estética facial y, por tanto sigue el método de Holdaway midiendo la distancia entre el punto Pogonion y el Plano NB.

Como la posición del pogonion es muy variable cualquier standard carecería de valor y lo importante es comprobar la variación existente entre la distancia NB-Pogonion y la distancia NB-Incisivo Inferior. Holdaway considera que dichas distancias deben ser iguales en los individuos normales, con una variación standard de 2 mm. La relación entre estas dos medidas pueden variarse sensiblemente con la terapia ortodóntica puesto que están situadas en una zona fácilmente alterable por la aparatología. (Inclinaciones de los incisivos inferiores)

La determinación de la distancia del pogonion al Plano NB es de gran utilidad en el diagnóstico del retrognatismo inferior total.

Para estudiar también la posición anteroposterior de la mandíbula respecto al cráneo Steiner ha elegido el punto D, localizado arbitrariamente (como en el caso del punto S), en el centro de la imagen radiográfica del cuerpo del mentón, que tiene la ventaja de estar rodeado de hueso compacto no expuesto a cambios por el tratamiento.

Cuando se quiere emplear el punto D como reparo en la localización de la mandíbula se puede conectar con el punto Nasion formándose el ángulo SND, valor normal  $76^{\circ}$  o  $77^{\circ}$ .

La inclinación de la mandíbula con respecto al cráneo se mide, en este cefalograma con el ángulo SN-GO Gn (valor normal:  $32^{\circ}$ ) como hay alguna confusión en el trazado del plano mandibular Steiner recomienda unir los puntos gonion y gnation que pueden pasar por encima del borde inferior del cuerpo mandibular pero que, según este autor, tienen la ventaja de representar mejor el cuerpo de la mandíbula, lo cual es más importante que la localización exacta del borde inferior.

Por último, también se emplea en el presente cefalograma el ángulo

SN-Oclusal (Valor normal:  $14,5^{\circ}$ ) para determinar la inclinación del plano Oclusal con relación a la base del cráneo. Además del análisis morfológico, Steiner confiere gran importancia al movimiento de apertura y oclusión de la mandíbula en el diagnóstico de las anomalías de la oclusión y de la posición del maxilar inferior.

#### 2.4.4 Cefalograma de Sassouni

En el análisis de Sassouni no se dan cifras, índices, etc, tomados de muchos individuos normales para ser relacionados con el caso anómalo, sino que se estudian las desviaciones de las proporciones normales de acuerdo con las características individuales.

Sassouni emplea en su análisis cuatro planos; al utilizar estos cuatro planos disminuye la posibilidad de error que puede existir al basar el diagnóstico en un solo plano, por la variación de posición que pueden tener los puntos craneométricos de referencia.

##### 2.4.4.1 Radiografía de Perfil

Puntos

Si = El punto más bajo del contorno de la silla turca

Sp = El punto más posterior del contorno de la Silla Turca

0 = Es el centro del área focal en donde convergen los cuatro planos horizontales (Base craneal, maxilar superior, oclusal y mandibular).

Te = Temporal, es la intersección de la lámina cribosa y la línea MZT (Maxilo-Zigoma-Temporal).

#### 2.4.4.2 Construcción del diagrama

Planos: Plano supraorbital, tangente a la apófisis clinoides anterior y al punto más superior de la bóveda orbitaria (CL-RO) se emplea únicamente como referencia para trazar el plano de la base craneal.

Trazar el plano de la base craneal, que es paralelo al plano supraorbital y tangente al punto Si.

Trazar los planos maxilar superior (espina nasal anterior-espina nasal posterior. ENA-ENP), oclusal y mandibular. Estos cuatro planos convergen hacia un área focal llamada centro 0.

#### 2.4.4.3 Localización del Centro 0

La tendencia más frecuente de los cuatro planos es la de converger

posteriormente hacia un centro común . Debido a que ningún plano cefalométrico puede ser trazado con tal precisión que se eliminen todos los errores posibles, se debe buscar un área de convergencia en lugar de un punto geométrico. El centro 0 debe ser localizado como centro de un área de 15 mm. de diámetro, dentro de la cual pasan los cuatro planos. Si alguno de los planos está fuera del área de convergencia de 15 mm indica que dicho plano se aparta del balance facial individual y, por tanto, no es tomado en consideración para la localización del punto 0.

#### 2.4.4.4 Arcos

Desde el punto 0 se trazan cuatro arcos con radio en los puntos Na, A, Te y Sp.

##### 2.4.4.4.1 Arco Anterior

Con radio en el punto Nasion, debe pasar tangente al punto espinal anterior (ENA) borde incisal 1 y Pogonion (Pog) cuando estos tres puntos queden situados, por delante o por detrás del arco, se debe trazar un segundo arco desde el punto ENA para poder valorar la posición de los incisivos superiores con su maxilar y del maxilar inferior con respecto al superior.

#### 2.4.4.4.2 Arco Basal

Desde el punto A debe pasar por el punto B. Esto permite evaluar la posición de la base apical mandibular.

#### 2.4.4.4.3 Arco Facial medio

Desde el punto Te; indica la posición de los primeros molares permanentes; debe ser tangente a la cara mesial del 6.

#### 2.4.4.4.4 Arco Posterior

Desde Sp; debe pasar a través del gonion (G0) indica la posición posterior de la mandíbula.

#### 2.4.4.5 Balance Antero Posterior

En sentido antero-posterior el cuerpo de la mandíbula se extiende entre los arcos anterior y posterior. El cuerpo de la mandíbula (G0 Pog) es igual en tamaño a la distancia existente entre los puntos en que los arcos anterior y posterior cortan el plano de la base craneal.

#### 2.4.4.6 Balance vertical

Las proporciones de la altura de la parte superior e inferior de la cara se juzgarán teniendo en cuenta que el plano maxilar debe ser equidistante al craneal y al mandibular. Esto es medido desde ENA a lo largo del arco anterior, y desde ENP en otras palabras: De ENA a la base craneal = ENA al plano mandibular, y de ENP a la base craneal = ENP al plano mandibular. El borde incisal del  $\underline{1}$  debe estar situado en el punto medio entre ENA y Pog. El borde incisal del  $\overline{1}$  debe estar situado en el punto medio entre A y B.

#### 2.4.4.7 Ejes de dientes

Dibujar ejes  $\underline{1}$ ,  $\overline{1}$ ,  $\underline{6}$ , y  $\overline{6}$ .

Desde  $\underline{1}$  a los planos oclusal, maxilar superior y base craneal  $\underline{6}$  al plano oclusal, maxilar superior y base craneal.

$\underline{1}$  al plano oclusal, maxilar superior y mandibular.

$\overline{6}$  al plano mandibular.

Relaciones:  $\overline{6}$  con el plano mandibular =  $\overline{1}$  respecto al mismo plano+  
5°.

Angulo 1 plano Oclusal = Angulo 1 plano maxilar superior.

Angulo 1 plano oclusal = Angulo  $\overline{6}$  plano base craneal

Angulo 6 plano oclusal = Angulo 1 plano base craneal

Angulo 6 plano maxilar superior = Angulo 1 plano maxilar superior +  
10°.

#### 2.4.4.8 Radiografía de Frente

Puntos:

**L0:** Latero orbital; punto de intersección de la línea oblicua orbital con el contorno externo de la órbita. (Línea oblicua orbital = Proyección del ala mayor del esfenoides).

**Mx:** Maxilar; máxima concavidad del contorno lateral del maxilar entre el proceso coronoides y el primer molar superior.

**Nc:** Cuello de la lámina perpendicular del etnoides.

#### 2.4.4.9 Trazos

Unir los puntos I0 - L0 y trazar una perpendicular a este plano desde el punto NC. Así pueden verse las asimetrías bilaterales a ambos la-

dos de la perpendicular y las asimetrías verticales por comparación con el plano L0-L0.

Unir los puntos L0-Mx en ambos lados. El contorno bucal de los primeros molares permanentes es tangente a la línea L0-Mx con una variación  $\pm 2$  mm.

Trazar una perpendicular desde el punto L0 al Plano L0-L0 en ambos lados.

Esta perpendicular debe pasar por G0- la distancia G0-G0 debe ser Igual L0-L0.

#### 2.4.4.10 Relación de la radiografía de perfil con la de frente

Para relacionar en un mismo calco las dos radiografías se dibuja, primero, la de frente por el lado derecho poniendo el plano L0-L0 horizontal y su perpendicular desde NC vertical. La de perfil, por el lado izquierdo. Dibujar los incisivos centrales en el mismo nivel horizontal que en la de frente (poner en el mismo nivel también el mentón, basion y odontoidal). En esta forma, cualquier punto de la radiografía de perfil puede ser proyectado en la de frente.

El análisis de Sassouni permite efectuar un diagnóstico individual.

Este método es de gran utilidad en el diagnóstico de las anomalías de posición de los maxilares y de las anomalías de volumen del maxilar inferior. La relación de las bases apicales puede ser estudiada por medio del arco basal.

Permite relacionar las proporciones verticales en la parte superior e inferior de la cara.

En el cefalograma de frente se puede estudiar: La posición del maxilar inferior en sentido transversal (laterognatismo), la anchura del maxilar inferior ( $G0-G0 = L0-L0$ ) y la posición de los primeros molares superiores en sentido transversal.

Por medio del análisis de Sassouni se puede realizar un estudio tridimensional relacionado en un mismo calco las radiografías de frente y de perfil; cualquier punto de referencia puede ser proyectado de una a otra quedando siempre en el mismo plano; esto nos ofrece una visión más completa del caso estudiado.

#### 2.4.5 Análisis Cefalométrico de Ricketts

Ricketts mostró sus primeros estudios cefalométricos en el año 1959 y

desde esa fecha hasta ahora su método se ha ido enriqueciendo, asesorado por un equipo de estadísticos y de investigadores. La utilización de los ordenadores le ha permitido desarrollar cálculos y verificaciones que hacen de su método de análisis cefalométrico uno de los de mayor rigor científico en su esencia, el método consta de dos partes bien definidas.

1. El análisis cefalométrico propiamente dicho.
2. La síntesis, que comprende una serie de términos para llevar a cabo una predicción de los cambios previstos debidos al efecto del tratamiento y del crecimiento. Es decir, se valoran los cambios cuantitativa y cualitativamente.

En el análisis cefalométrico propiamente dicho, es muy importante destacar que todas las mediciones han sido seleccionadas para una descripción expresiva y corregidas para la edad, sexo y tipo. Esto constituye una gran diferencia con los demás métodos cefalométricos y desde luego un instrumento científico para el diagnóstico. En su descripción se han elaborado valores norma para las dimensiones de cabeza y cuello. Estos valores, no solamente proporcionan normas para la comparación en términos de valores medios de las mediciones aclaradas sino, también, curvas de distribución con tendencias centrales y desviaciones estandar. Además, con vistas al trata-

miento, se han determinado las condiciones más deseables y se han confeccionado tablas de consulta para correcciones biológicas. Esto toma el nombre de desviación clínica, en términos de la extensión de variación tolerable.

El análisis incluye puntos craneométricos, planos, ejes, líneas y además una serie de registros cefalométricos que permiten fácilmente obtener un buen diagnóstico del caso, comparar un individuo con otro o con el mismo en diferentes edades y clasificar las diferentes disposiciones anatómicas. Evidentemente, es en la actualidad el análisis cefalométrico más completo.

#### 2.4.5.1 Puntos craneométricos

En el análisis cefalométrico Ricketts emplea 22 puntos craneométricos, de los cuales lo son originales del autor.

Los puntos convencionales utilizados por este método son: Basion, Porion, infraorbitario, nasion, espina nasal posterior, punto A, Pogonion, gnation, mentón, antegonial y gonión.

Los puntos craneométricos de Ricketts son:

1. Pterigoideo (PT). Punto más superior del agujero redondo mayor

localizado a nivel del punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.

2. Supra pogonion (PM) . Punto localizado en la convergencia de la lámina cortical externa con la interna del mentón óseo, a nivel del plano sagital medio de la sínfisis mandibular.
3. Controide mandibular (XI) . Punto localizado en el centro geométrico de la rama mandibular.
4. Condilar (CD) punto medio del cóndilo mandibular a nivel del plano basocraneal.
5. Punto CC (CC) . Punto localizado en la intersección del plano basocraneal en el eje facial.
6. Punto CF (CF) . Punto localizado en la intersección del plano de Francfort con la vertical pterigoidea.
7. Punto EN (EN) punto más anterior de la prominencia de la nariz, trazado sobre el perfil blando.
8. Punto EM (EM) Punto más anterior de la comisura labial
9. Punto LL (LL) punto más anterior del labio inferior.

10. Punto DT (DT) punto más anterior de la prominencia de la barbilla trazada sobre el perfil blando.

#### 2.4.5.2 Planos, ejes y líneas

1. Plano de Francfort: Formado por la unión del Porion y el punto infraorbitario. Orientación de la postura natural de la cabeza.
2. Plano basocraneal. Formado por la unión del basion y nasion. Línea divisoria natural entre cara y cráneo. Referencia idónea para valorar el desplazamiento espacial mandibular.
3. Plano Facial: Formado por la unión de nasion y pogonión. Se utiliza como referencia para determinar el tipo de perfil óseo.
4. Plano Palatino. Formado por la unión de la espina nasal anterior y la espina nasal posterior. Mantiene paralelismo con el plano de Francfort durante el crecimiento del maxilar. Referencia: Inclinación del maxilar.
5. Plano dentario: Formado por la unión del punto A y Pogonion. Relaciona las bases óseas apicales, maxilar y mandibular. Referencia básica para determinar la posición del incisivo inferior.

6. Plano mandibular: Formado por la unión de mentón y antegonial. Su inclinación expresa el desarrollo de la rama ascendente mandibular. Indicador indirecto del ancho de la cara.
7. Plano oclusal funcional: Formado por el punto de máximo entrecruzamiento de primeros molares y primeros bicúspides y caninos. Su cambio de inclinación indica alteraciones en la posición vertical de la arcada dentaria, influyendo así en la estabilidad del tratamiento.
8. Plano estético. Formado por la unión del punto nasal y punto barbilla (DT). Localiza el grado de protrucción de los labios. Indicador del equilibrio estético y armonía facial.

● Ejes

1. Eje facial: Formado por la unión de pterigoideo y gnation. Es muy estable y no varía con el crecimiento facial. Indicador de la tendencia de crecimiento mandibular y la proporción entre anchura y profundidad de la cara.
2. Eje cuerpo mandibular: Formado por la unión del centroide mandibular y suprapogonio. Constituye el eje interno y central

del cuerpo de la mandíbula.

3. Eje condilar: Formado por la unión del punto condilar y centroide mandibular. Constituye el eje interno del cóndilo. Referencia: Anomalías en sentido vertical de la mandíbula.

- Línea vertical pterigoidea

Perpendicular al plano de Francfort a nivel del punto más posterior de la fosa pterigomaxilar. Referencia: Posición maxilar superior. Posición ATM.

#### 2.4.5.3 Descripción Cefalométrica

Ricketts agrupa en seis campos los factores descriptivos :

CAMPO I Problema dentario: Determina la posición dentaria.

CAMPO II Problema óseo: Determina la posición entre ambos maxilares.

CAMPO III Problema óseo dentario: Relaciona los dientes con sus bases apicales.

CAMPO IV Problema estético: Determina cómo afectan las anomalías

dentomaxilares a la armonía estética de la cara.

CAMPO V Problema determinante: Indica cuál es el responsable del problema: La mandíbula, el maxilar o ambos.

CAMPO VI Problema estructural interno: Determina si existe alguna deformidad estructural que condiciona el pronóstico de la maloclusión.

#### 2.4.5.3.1 Factores descriptivos

#### PROBLEMA DENTARIO

1. Resalte Incisivo: Distancia entre los bordes incisales del incisivo central superior y el inferior. Expresa el grado de maloclusión de los incisivos a nivel del plano horizontal. Aumentando Clase II. 1a. dentaria.  
Disminuído: Clase III dentaria.
2. Sobremordida incisiva: Distancia entre los bordes incisales del incisivo central superior y el inferior perpendicular al plano oclusal. Aumentando: Hiperoclusión incisiva. Disminuido: Mordida abierta incisiva (Hipooclusión).

3. Egresión incisivo inferior. Distancia del borde incisal del incisivo central inferior al plano oclusal. Factor Clave para el diagnóstico de la hiperoclusión incisiva, que afecta el plan de tratamiento. Aumentado: Hiperoclusión incisiva. Disminuido: Mordida abierta incisiva inferior (hipoclusión inferior).
4. Angulo interincisivo: Angulo formado por los ejes axiales de los incisivos superior e inferior. Es un factor importante por sus implicaciones estéticas e influye sobre la estabilidad del tratamiento. Aumentado: Prognatismo alveolar superior e inferior; disminuido: hiperoclusión dentaria.

#### PROBLEMA ESQUELETICO

1. Convexidad facial: Distancia del punto A al plano facial. Es un factor clave para determinar la existencia de un problema ortopédico y la extensión de la anomalía estética. Aumentado: Retrognatismo total inferior. Disminuido: Prognatismo total inferior.
2. Altura facial posterior: Angulo formado por los puntos Xi, Pm, ENA con vértice Xi. El grado de divergencia indica una tendencia esquelética hacia un problema vertical. Aumentado:

Mordida abierta esquelética. Disminuido: Hiperoclusión esquelética.

#### PROBLEMA OSEODENTARIO

1. Posición molar superior: Distancia del punto coronario dental del molar a la línea vertical pterigoidea. Determina si la clase de Angle molar se debe al molar superior o inferior. Aumentado: Clase II molar superior disminuido: Clase II molar inferior.
  
2. Posición incisivo inferior: Distancia del borde incisal del incisivo central inferior al plano dentario. Define el grado de vestíbulo o linguogresión de los incisivos inferiores, y la posición recíproca de los incisivos con sus huesos basales de soporte. Aumentado: Prognatismo total inferior. Disminuido: retrognatismo total inferior.
  
3. Posición incisivo superior: Distancia del borde incisal del incisivo central superior al plano dentario. Define el grado de vestíbulo o linguogresión de los incisivos superiores y su posición relativa con el hueso basal de soporte. Aumentado: Prognatismo total superior. Disminuido: retrognatismo total inferior.

4. **Inclinación incisivo inferior:** Angulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario. Describe el grado de inclinación del incisivo inferior. Aumentado: Vestibuloversión.  
Disminuido: Linguoversión.
5. **Inclinación incisivo superior:** Angulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario. Describe el grado de inclinación del incisivo superior. Aumentado: Vestíbulo versión.  
Disminuido: Linguoversión.
6. **Altura posterior plano oclusal:** Distancia vertical desde el punto Xi al extremo posterior del plano oclusal. Describe la alteración vertical posterior del plano oclusal debida al tratamiento. Los valores positivos indican que el plano oclusal se halla por encima del punto Xi, y los negativos, lo contrario.
7. **Inclinación plano oclusal:** Angulo formado por el plano oclusal y el eje del cuerpo. Localiza y describe el plano oclusal con respecto a la mandíbula. Su valor es importante para el plan de tratamiento y la tendencia a la recidiva.

#### PROBLEMA ESTETICO

1. **Perfil labial:** Distancia del punto más anterior del labio inferior

(LL) al plano estético. Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil facial aumentado: Retroguelia. Disminuido: Proguelia.

2. Longitud labio superior: Distancia de la espina nasal anterior a la comisura labial. Relaciona los dientes con los labios. Aumentado: Buen desarrollo labial, disminuido: Constricción labial.
3. Distancia comisura labial a plano oclusal. Distancia del punto más anterior del plano oclusal a la comisura labial. El plano oclusal debe quedar por debajo de la comisura labial. Aumentado: Sonrisa Gingival. Disminuido: Sonrisa incisiva inferior.

#### PROBLEMA DETERMINANTE

1. Profundidad Facial: Angulo formado por el plano facial y el plano de Francfort. Localiza la mandíbula en el plano horizontal. Indicando su posición anteroposterior. Aumentado: Prognatismo mandibular. Disminuido: Retrognatismo mandibular.
2. Eje Facial: Angulo formado por el plano basocraneal y el eje facial. Indica la dirección del crecimiento de la mandíbula y de

- la trayectoria eruptiva de los molares. Aumentado: Braquifacial (euriprosopo).
3. Cono facial: Angulo formado por el plano facial y el plano mandibular. Expresa la altura de la cara, determinando el componente direccional del crecimiento facial y el biotipo. Aumentado: Braquifacial. Disminuido: Dolicofacial.
  4. Plano mandibular: Angulo formado por el plano mandibular y el plano de Francfort. Indica la altura facial posterior. Aumentado: Mordida abierta mandibular. Disminuido: Hiperoclusión mandibular.
  5. Profundidad maxilar: Angulo formado por la línea NA con el plano de Francfort. Localiza el maxilar en el plano horizontal, indicando su posición espacial anteroposterior. Aumentado: Prognatismo maxilar. Disminuido: Retrognatismo maxilar.
  6. Altura maxilar: Angulo formado por la unión de los puntos CF, Nasion y Punto A, con vértice en CF. Localiza el maxilar en el plano vertical. Aumentado: Hiperoclusión maxilar. Disminuido: Mordida abierta maxilar.

7. **Inclinación Plano Palatino:** Angulo formado por el plano palatino y el plano de Francfort. Describe la inclinación anterior del paladar.  
  
Aumentado: Mordida abierta maxilar. Disminuido: Hiperoclusión maxilar.

#### PROBLEMA ESTRUCTURAL INTERNO

1. **Deflexión craneal:** Angulo formado por el plano basocraneal y el plano de Francfort. Muestra la anomalía basal y esquelética. Aumentado: Prognatismo mandibular. Disminuido: Retrognatismo mandibular.
  
2. **Longitud craneal anterior:** Distancia del punto CC Nasion. Indica si una clase II esquelética se debe a un prognatismo superior por base craneal larga, o si una clase III esquelética se debe a un retrognatismo superior por base craneal corta. Aumentado: Pronostica el prognatismo superior. Disminuido: Pronostica el retrognatismo superior.
  
3. **Altura facial posterior:** Distancia del punto CF al gonion. Indica el grado de desarrollo vertical de la rama ascendente de la mandíbula.

Aumentado: Braquifacial (eurprosopo). Disminuido: Dolico-facial (leptoprosopo).

4. Posición rama de la mandíbula: Angulo formado por la línea CF-Xi y el plano de Fracfort. Aumentado: Prognatismo mandibular. Disminuido: Retrognatismo mandibular.
5. Localización del Porion: Distancia del punto porion a la vertical pterigoidea. La posición del punto Porion es indicativa de la posición anteroposterior de la articulación temporomaxilar. Aumentado: Retrocondilismo. Retrognatismo. Disminuido: Procondilismo. Prognatismo.
6. Arco mandibular. Angulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar. Indica el grado de inclinación del condilo y del desarrollo mandibular. Aumentado: Patron horizontal, hiperoclusión mandibular. Disminuido: Patron vertical, mordida abierta mandibular.
7. Longitud. Cuerpo mandibular: Distancia del punto Xi al supra-gonio (PM) indica si el grado de alteración mandibular se debe al tamaño del cuerpo de la mandíbula. Aumentado: Prognatismo mandibular. Disminuido: Retrognatismo mandibular.

CUADRO 1. Análisis Cefalométrico de Ricketts

Registro Cefalométrico	NC	DC	Norma Edad	Valor Actual	Desviación + -	Interpre- tación
Resalte incisivo	2,5	2,5	2,5			
Sobremordida incisiva	2,5	2,0	2,5			
Extrusión incisivo inf.	1,25	2,0	1,25			
Angulo Interincisivo	132°	6°	132°			
Convexidad facial	2,0	2,0				
Altura facial inferior	47°	4°	47°			
Posición molar superior	E3	3,0				
Posición incisivo inf.	1,0	2,3	1,0			
Posición incisivo sup.	3,5	2,3	3,5			
Inclinación incisivo inf.	22°	4°	22°			
Inclinación incisivo sup.	28°	4°	28°			
Altura posterior oclusal	0,0	3,0				
Inclinación Oclusal	22°	4°				
Protrusión Labial	- 2,0	2,0				
Longitud Labio Superior	24	2,0				
Dist. Comisura Oclusal	- 3,5	?				
Profundidad Facial	87°	3°				
Eje Facial	90°	3,5°	90°			
Cono Facial	68°	3,5°	68°			
Plano mandibular	26°	4,5°				
Profundidad Maxilar	90°	3°	90°			
Altura maxilar	53°	3°				
Inclinación Paladar	1°	3,5°	1°			
Deflexión Craneal	27°	3°				
Log. Craneal anterior	55,0	2,5				
Altura Facial Posterior	55,0	3,3				
Posición Rama	76°	3°	76°			
Localización Porión	34,0	2,7				
Arco Mandibular	26°	4°				
Long. cuerpo mandíbula	65°	2,7				

ESQUEMA DEL ANALISIS CEFALOMETRICO USADO EN EL  
COLEGIO ODONTOLOGICO

NOMBRE \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_

SEXO \_\_\_\_\_

ESQUELETICO \_\_\_\_\_

SNA \_\_\_\_\_ Promedio =  $81^{\circ}$  DS =  $4^{\circ}$  MAX SUP Normal \_\_\_\_\_

PtA-Na 1 \_\_\_\_\_ Adultos 1 mm Prognacia \_\_\_\_\_

D Mixta 0 mm Retrognasia \_\_\_\_\_

Largo Efectivo \_\_\_\_\_ Hiperplasia \_\_\_\_\_

(Co Pt A) Hipoplasia \_\_\_\_\_

SNB \_\_\_\_\_ Promedio =  $78^{\circ}$  DS =  $3^{\circ}$  MAX INF. Normal \_\_\_\_\_

Po - Na 1 \_\_\_\_\_ Adultos  $0-2 - +2$  mm Prognasia \_\_\_\_\_

$0-4 - 0$  mm Retrognasia \_\_\_\_\_

D Mixta  $-8 - 6$  mm Hiperplasia \_\_\_\_\_

Largo efectivo \_\_\_\_\_

(Co -Gn)

ANB \_\_\_\_\_ Promedio =  $3^{\circ}$  Ds =  $3^{\circ}$  Relación Sagital

Wits \_\_\_\_\_ Promedio =  $-1$  mm DS=  $2$  mm

(AB-P0)

ANGULO base de Cráneo \_\_\_\_\_ Promedio -  $129^{\circ}$  DS =  $4^{\circ}$   
Angulo Facial \_\_\_\_\_ Promedio =  $87^{\circ}$  DS =  $3.5^{\circ}$   
XY-Ba-N \_\_\_\_\_ Promedio = 30 DS =  $3^{\circ}$  Dirección de Crec.  
Normal.

SN - PP \_\_\_\_\_ Promedio =  $8^{\circ}$  DS =  $3.5^{\circ}$  ( $>90$ ) + Horiz \_\_\_\_\_  
( $<90$ ) - Vert. \_\_\_\_\_

SN a plano mand \_\_\_\_\_ Promedio =  $32^{\circ}$  DS =  $4.5^{\circ}$

Frankfort a plano mand \_\_\_\_\_ Promedio =  $22^{\circ}$  DS =  $6^{\circ}$

ENA - Me \_\_\_\_\_ Relación vertical maxilo - mand

ENA - Me / (Na - Me) % \_\_\_\_\_ Promedio 54% DS = 2

#### DENTAL

Pt A = Sup vestibular \_\_\_\_\_ Normal 4-6 mm

$\bar{1}$  - Línea N = A (Angulo) \_\_\_\_\_ Promedio =  $22^{\circ}$  DS =  $5^{\circ}$

$\bar{1}$  - Angulo Na - A \_\_\_\_\_ Promedio = 22 DS =  $5^{\circ}$

$\bar{1}$  - Na - A mmm \_\_\_\_\_ Promedio = 4 mmm

A - Pog línea \_\_\_\_\_ 1-3 mm

$\bar{1}$  - Plano mand \_\_\_\_\_ Promedio = 90 DS = 5

$\bar{1}$  - Plano de Frankfort \_\_\_\_\_ Promedio = 65 DS = 5

$\bar{1}$  - (Angulo) NB \_\_\_\_\_ Promedio = 25 DS = 6

$\bar{1}$  - NB mm \_\_\_\_\_ Promedio = 4 DS = 1.5

$\bar{1}$  -  $\bar{1}$  \_\_\_\_\_ Promedio = 135 DS = 56

$\bar{1}$  - NB / Po - NB mmm \_\_\_\_\_

## CONCLUSIONES

- 1o. El trabajo de análisis cefalométrico se fundamenta en una metodología de investigación científica y especialmente basada en apreciaciones radiográficas que nos han servido para diagnosticar las anomalías presentadas por los pacientes.
- 2o. La labor del odontólogo es definitiva si logra tratamientos preventivos eficaces en las anomalías dentales y faciales en los pacientes.
- 3o. Con nuestra investigación orientamos al estudiante y al profesional en el perfeccionamiento de los métodos utilizados, para analizar y realizar un buen análisis cefalométrico, y en esta forma poder llegar a determinar un diagnóstico lo más acertado posible.
- 4o. El trabajo intelectual se fundamenta en la práctica de la investigación científica y en métodos de estudio adecuados para desarrollar las habilidades y destrezas del odontólogo en el ejercicio

de sus actividades profesionales.

Con nuestra investigación facilitamos al lector técnicas prácticas tendientes al empleo adecuado del análisis cefalométrico.

Este trabajo se ha tomado en base a métodos y tecnologías científicamente fundadas para el logro de mejores aspectos en ayudas de diagnóstico y en general para resolver los problemas sobre anomalías craneofaciales.

ANEXOS  
DIAPOSITIVAS

1. Escudo del Colegio Odontológico
2. Análisis Cefalométrico
3. Gladys Angarita Blanco
4. Localización de los principales puntos de referencia cefalométricos en una radiografía de perfil.
5. Planos utilizados en cefalometría
6. Angulos SNA, SNB y ANB
7. Angulo incisivo maxilar: Eje longitudinal del incisivo superior y línea que une la espina nasal anterior y nasal posterior (Plano Maxilar Superior).
8. Angulo incisivo maxilar e incisivo mandibular en una radiografía de perfil.
9. Angulos incisivo maxilar e incisivo mandibular
10. Utilización de los ángulos SNA, SNB, ANB, Incisivo Maxilar e Incisivo Mandibular en el diagnóstico y en la superposición de los calcos cefalométricos para el estudio de los cambios producidos durante el tratamiento ortodóntico.  
Antes del tratamiento.
11. Utilización de los ángulos SNA, SNB, ANB, incisivo maxilar e incisivo mandibular en el diagnóstico y en la superposición de los calcos cefalométricos para el estudio de los cambios producidos durante el tratamiento ortodóntico.  
Después del tratamiento
12. Cefalogramas superpuestos: Línea continua antes del tratamiento. Línea punteada después del tratamiento.
13. Cefalograma de Wylie
14. Cefalograma de Downs
15. Cefalograma de Steiner
16. Análisis de Sassooni. Oclusión normal y buen balance facial

17. Cefalograma de Ricketts. Puntos cefalométricos .
18. Cefalograma de Ricketts. Planos, ejes y líneas.

T.O 0052 1987  
Trabajo de Grado  
Ejemplar 1



T0054