

297



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ELABORACIÓN DEL MANUAL DESCRIPTIVO
DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA EL
TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE DOWNS,
JARABAK Y RICKETTS SIMPLIFICADO**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA :

ERIKA REYES MAYA.

DIRECTOR: C.D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS.

ASESORES: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ.
MTRO. ENRIQUE ECHEVARRÍA Y PÉREZ.
MTRO. GUSTAVO PARÉS VIDRIO.



México, D.F.

2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA



AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Que al darme el maravilloso regalo que es la vida me otorgó la posibilidad de tener sueños y lograrlos, metas y alcanzarlas, siempre de su mano, en el camino que Él eligió para mí y rodeada de las bendiciones de las que me llena.

A MI MAMÁ:

Que con su tierno amor desinteresado me ha llevado a ser una persona feliz, siempre a mi lado, sonriendo y queriéndome de la manera que lo hace. Gracias Mamita, nunca podré pagar todo lo que haces por mí.

A MI PAPÁ:

Gracias a él y a todo el apoyo incondicional que me ha dado a lo largo de mi vida he llegado a lograr esta meta. Gracias por estar conmigo y animarme a ser mejor cada día. Mil Gracias Papi.

A GUILLERMO:

Con el enorme cariño que me inspiras, sencillamente: Muchas Gracias.



ÍNDICE

	PAG.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. ANTECEDENTES	3
CAPITULO II. PUNTOS, PLANOS Y MEDICIONES CEFALOMÉTRICAS.	12
2.1 Puntos cefalométricos:	14
2.1.1 Puntos craneanos.	
a. Nasion (N)	
b. Silla turca (S)	
c. Porion (Po)	
d. Basion (Ba)	
e. Bolton (Bo)	
f. Pterigoideo (Pt)	15
g. Punto CC	
h. Punto Cf	
2.1.2. Puntos maxilares.	16
a. Orbital (Or)	
b. Espina Nasal Anterior o espinal o subnasal (ENA o ANS)	
c. Espina Nasal Posterior o estafilión (ENP o PNS)	
d. Punto A o subespinal	
e. Incisivo superior	
f. Fisura ptrigomaxilar (Ptm)	
g. Punto En	17
h. Punto stomion (Em)	



2.1.3 Puntos mandibulares.	18
a. Condilion (Co)	
b. Articulare (Ar)	
c. Gonion (Go)	
d. Punto B	
e. Pogonion (Pg)	
f. Menton (Me)	
g. Gnation (Gn)	19
h. Centroide mandibular (Xi)	
i. Suprapogonio (Pm)	
j. Antegonial (Ag)	
k. Condilar (Dc)	
l. Punto Dt	
2.2 Planos.	
2.2.1 Planos horizontales.	20
a. Plano de Frankfort	
b. Plano Nasion –Silla turca	
c. Plano maxilar superior o plano palatino	21
d. Plano oclusal	
e. Plano mandibular	
f. Eje del cuerpo mandibular	
2.2.2 Planos verticales.	22
a. Plano N-A	
b. Plano N-B	
c. Plano de la rama ascendente	
d. Plano incisivo superior	
e. Plano incisivo inferior	



f. Eje "Y" de crecimiento	
g. Eje facial	23
h. Vertical pterigoidea (VPt)	
i. Plano facial	
j. Plano dentario	
k. Eje condilar	
l. Plano estético	

2.3 Ángulos cefalométricos. 25

a. Ángulo facial	
b. Ángulo de la convexidad	
c. Ángulo A – B	26
d. Ángulo del plano mandibular	27
e. Ángulo del eje "Y" de crecimiento	
f. Ángulo del plano oclusal	28
g. Ángulo interincisal	29
h. Ángulo incisivo central plano mandibular (IMPA)	
i. Ángulo SNA	30
j. Ángulo SNB	31
k. Ángulo ANB	
l. Ángulo silla de montar	32
m. Ángulo articulare	
n. Ángulo goniaco o gonial	33
o. Ángulo de Frankfort Incisivo mandibular (FMIA)	
p. Ángulo del plano de Frankfort y mandibular	34
q. Ángulo \perp -SN	35
r. Ángulo incisivo inferior – plano oclusal	



2.4 Distancias. 36

- a. Distancia incisivo inferior; A –Pg
- b. Convexidad facial
- c. Posición del incisivo inferior 37
- d. Posición del molar superior 38
- e. Protrusión labial

CAPITULO III. ANÁLISIS DE DOWNS 39

3.1 Análisis esqueletal. 40

- a. Ángulo facial
- b. Ángulo de la convexidad
- c. Ángulo A-B 41
- d. Ángulo del plano mandibular 42
- e. Ángulo del eje "Y" 43

3.2 Análisis dental.

- a. Ángulo del plano oclusal
- b. Ángulo interincisal 44
- c. Ángulo incisivo inferior – plano mandibular 45
- d. Ángulo incisivo inferior – plano oclusal 46
- e. Distancia del incisivo inferior a la línea A-Pg 47

3.3 Polígono de Downs. 48



CAPITULO IV. ANÁLISIS DE JARABAK	49
4.1 Análisis esqueletal.	50
4.1.1 Relación entre las medidas lineales:	
a. BCA –longitud del cuerpo mandibular	
b. BCP – longitud de la rama mandibular	
c. Altura facial anterior y posterior	51
d. Profundidad facial y longitud facial	
4.1.2 Tipos de crecimiento facial.	52
a. En sentido de las manecillas del reloj	53
b. En sentido inverso a las manecillas del reloj	
c. Crecimiento directo hacia abajo	54
d. Porcentaje de crecimiento	55
4.1.3 Ángulos:	56
a. Ángulo SNA	
b. Ángulo SNB	
c. Ángulo ANB	
d. Ángulo silla de montar	57
e. Ángulo articulare	58
f. Ángulo goniaco	59
g. Influencia del angulo goniaco sobre la dirección del crecimiento	61
h. Suma total de la relacion entre en ángulo silla, articulare y goniaco	



4.2 Análisis dental.

a. Relación de los incisivos superiores e inferiores con el plano facial	62
b. Ángulo de Frankfort con el incisivo mandibular	63
c. Ángulo incisivo inferior con el plano mandibular	
d. Plano de Frankfort mandibular	64
e. Relación de los incisivos mandibulares con el plano NB y Pg	
f. Incisivos superiores relacionados con el plano NA	65
g. Incisivos superiores relacionados con el plano SN en forma lineal	66
h. Ángulo de la convexidad facial	67
i. Relación entre molares inferiores y superiores	
j. Ángulo interincisal	68

4.3 POLÍGONO DE JARABAK

4.3.1 Ángulos del polígono de Jarabak	70
4.3.2 Factores del Polígono de Bjork – Jarabak utilizados para el estudio del crecimiento	71
4.3.3. Ficha para el análisis cefalométrico de Jarabak	72

CAPITULO V. ANÁLISIS DE RICKETTS SIMPLIFICADO. 74

5.1 Puntos cefalométricos usados en el análisis de Ricketts	75
--	-----------

5.2 Planos cefalométricos usados en el análisis de Ricketts	
--	--



5.3 Posición del mentón en el espacio.	76
a. Eje facial	
b. Profundidad facial	
c. Plano mandibular	77
d. Altura facial inferior	78
e. Arco mandibular	
5.4 Posición del maxilar superior.	79
a. Convexidad facial	
5.5 Posición de los dientes.	80
a. Posición del incisivo inferior	
b. Inclinación del incisivo inferior	
c. Posición del molar superior	81
5.6 Análisis del perfil blando.	82
a. Protrusión labial	
5.7 Superposiciones cefalométricas	
a. Area 1 Mandibula	83
b. Area 2 Maxilar superior	84
c. Area 3 Arcada dentaria superior	
d. Area 4 Arcada dentaria inferior	85
e. Area 5 Perfil facial	86



CONCLUSIONES	87
PROPUESTAS	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXO	



INTRODUCCIÓN

En nuestros días, la cefalometría se ha convertido en un elemento imprescindible en el diagnóstico Ortodóncico, así, el especialista cuenta con datos de población diferenciados por raza, edad y biotipo, además puede utilizar la información acumulada de miles de pacientes estudiados para promediar los standards cefalométricos de una población dada ¹, es un instrumento para tratar con las variaciones en la morfología craneofacial.

Los análisis cefalométricos son intentos de fijar, por medio de mediciones lineales y geométricas, la forma o crecimiento de la cara en una manera que proporcione rápidamente comparaciones con normas conocidas o idealizadas.²

El objetivo de un análisis cefalométrico puede definirse como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar superior óseo, la mandíbula ósea, la dentición y los procesos alveolares inferiores. Así, todo análisis cefalométrico es un procedimiento ideado para obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas tres unidades funcionales ¹⁵

Los análisis cefalométricos han sido diseñados para

1. El diagnóstico de anomalías en la forma o crecimiento craneofacial
2. El plan de metas en el tratamiento ortodóncico
3. La predicción del crecimiento craneofacial
4. La evaluación de los resultados en el tratamiento ortodóncico.⁴



El propósito diagnóstico de la cefalometría es analizar la naturaleza del problema y clasificarlo en forma precisa.

Dentro del plan de tratamiento, los clínicos usan el cefalograma para definir cambios esperados resultantes del crecimiento y tratamiento y para planificar la biomecánica apropiada.

Para discernir el progreso del tratamiento y planificar los cambios que parezcan necesarios se usan cefalogramas sucesivos.

La descripción cefalométrica ayuda en la especificación, localización y comprensión de las anormalidades, así mismo, la descripción cefalométrica de un paciente comprende tres tipos de comparaciones:

- a) Comparación con una norma.
- b) Comparación con un ideal.
- c) Comparación con el sujeto.²

Los estudios cefalométricos disponibles son muchos y distintos. El análisis cefalométrico práctico debe concentrarse en los aspectos que modifican en forma inmediata el problema ortodóncico y su tratamiento, y debe ser clara la importancia clínica de cada medición.²²



ANTECEDENTES.

Históricamente, la forma humana ha sido medida por muchas razones, una de ellas ha sido para realizar autorretratos humanos en esculturas, dibujos y pinturas. Otra ha sido para evaluar la relación de lo físico a salud, temperamento y características de conducta.

Hipócrates (430-375 a.C.) el padre de la medicina, dejó numerosas descripciones de las variaciones en la forma de los cráneos, describió dos tipos físicos en el hombre de esa época: habitus y apoplocticus habitus.¹

Aristóteles (400 a.C.) y **Galeno** (200 d.C.) continuaron los estudios de la descripción que mencionaba Hipócrates

Fue en el siglo XVI cuando grandes artistas como **Durero** y **Da Vinci** bosquejaron series de rostros humanos con líneas rectas que unían estructuras anatómicas homólogas, las variaciones en las líneas destacaban diferencias estructurales entre los rostros.

Años más tarde, los antropólogos inventaron otro instrumento, el craneostato, para orientar cráneos secos, lo que mejoró el arte de las comparaciones.

En el año de 1771 **Petrus Camper** investigó el prognatismo craneológicamente³ y en 1780 determinó las dimensiones faciales, los antropólogos se interesaron en la determinación etnográfica de la forma y el patrón facial⁴



En ese mismo año **Camper** describe el ángulo facial, formado por la intersección del plano de **Camper** con la línea facial.⁵

Al estudio de la cabeza en la antropología se le conoce como cefalometría o craneometría.⁴ Para ayudar al antropólogo en la interpretación de las relaciones craneofaciales se crearon algunos puntos de referencia y medición. Así, una gran parte de lo que ahora conocemos de los tipos faciales y de los cambios del crecimiento y desarrollo, fueron descritos por primera vez en la literatura antropológica.³

Fue en 1843 cuando **Pitchard** dividió la estructura facial en dos categorías de acuerdo con la prominencia del perfil prógnata y retrógnata. Posteriormente comenzaría el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal, adaptándose definitivamente al propuesto por **Von Ihering** en 1872, el conocido plano de Frankfort, el cual fue aceptado hasta 1884.⁵

Los estudios antropológicos pudieron ser profundizados a partir de que, **Wilhem Konrad von Roentgen** descubrió los Rayos X (roentgen) en noviembre de 1895, seis años más tarde recibió el premio nobel de física.⁷

En 1895 **Federick Otto Walkhoff** fue el primero en obtener una radiografía dental, impresionando radiográficamente su propia dentadura.

El profesor **W. Koenig** en febrero de 1896 obtuvo las primeras radiografías extraorales (perfil)

En Nueva York, el Dr. **William James Morton**, obtuvo la primera radiografía dental de un cráneo disecado⁶ y publicó un artículo sobre la aplicación de los rayos Roentgen en odontología, haciendo notar su gran valor en cirugía bucal y en la localización de cuerpos extraños radiopacos.⁴



El Dr. **Edmund Kells**, hizo la primera radiografía dental en América, en 1896. sin saberlo utilizaba un filtro: una plancha con la cual mantenía fija la cabeza del paciente, lo que evitó que largas exposiciones de tiempo quemaran al paciente.⁷

Berglund en 1914 relacionó en perfil de tejidos blandos con el perfil óseo, un año después el Dr. **Howard Riley Raper** introdujo el término "radiodoncia".

En el año de 1920 Kells presentó un método para determinar la ubicación de cuerpos extraños en la maxila.

Posteriormente, en 1921, **A. J. Paccini** en su tesis "Antropometria radiográfica del cráneo", reconoce que la radiografía cefalométrica era mas precisa que los métodos antropométricos, además habla de la utilidad de este estudio para el conocimiento del crecimiento craneofacial, su clasificación y anomalías.⁹ Estudió el crecimiento humano, su clasificación y alteraciones basándose en mediciones que realizó sobre radiografías. llevo los puntos a la radiografía como son: nasion(N), pogonion (Pg), espina nasal anterior(ENA) y gonion (Go).⁶ Localizó el centro de la silla turca y el conducto auditivo externo, midió el ángulo gonial y el grado de protrusión maxilar.⁷

En el año de 1922 cuando, **Spencer Atkinsons** estableció la utilidad de la telerradiografía para determinar la relación del primer molar superior permanente con la llave cresta que aparece sobre el mismo, a la que llamo Cresta Llave Atkinsons.

En ese mismo año, **Simmons** publicó su trabajo " Principios fundamentales de diagnóstico de las anomalias dentarias", basándose en tres planos perpendiculares entre si, que son el plano de Frankfort, plano sagital y el plano orbitario, los cuales constituian el sistema gnatostático de Simmons



La base de este método estaba dada, por la importancia del plano orbitario, que en los casos normales debía pasar por la cúspide del canino superior, sin interesar la edad del paciente. Sus estudios fueron refutados por Broadbent, quien demostró que el plano orbitario pasa el 91% de los casos por distal del canino.

El profesor **Juan Ubaldo Carrea**, de Buenos Aires, presentó en 1922 las primeras radiografías de perfiles delineados (radiofaces) utilizando alambre de plomo para contrastar y en 1925 emplea las telerradiografías de perfiles en las clasificaciones ortodontométricas.⁹

Carles Mc Coven en 1923, con bases de Paccini, usa la radiografía lateral para establecer una relación entre el perfil duro y blando y determinar así los cambios que se producían en los mismos durante el tratamiento ortodóncico.⁹

A principios de los años 30, **Hellman** relacionó los métodos cefalométricos con la ortodoncia y esto fue la base de la craneometría radiográfica orientada a la ortodoncia.¹⁰

El primer artículo sobre lo que hoy llamaríamos cefalometría fue probablemente el de **Paccini**, en 1922. Sin embargo, el crédito por estandarizar y popularizar el procedimiento corresponde a **B. Holly Broadbent**, cuyo trabajo clásico de 1931 fue recibido con gran interés en Ortodoncia. **Hofrath** publicó en alemán durante el mismo período. También en esa época estaba en uso el sistema de **Simon** de gnatostática, un método para orientar los modelos ortodóncicos.



Las ideas de la antropometría y la gnatostática evolucionaron y se fusionaron en una nueva tecnología: la cefalometría radiográfica. Otros investigadores experimentaron con cefalostatos durante ese periodo; del instrumento de **Higley**, evolucionó el diseño de la mayoría de los cefalómetros modernos.²

El **Dr. Broadbent** creó un cefalómetro en 1931, un instrumento que contenía un dispositivo radiográfico con el que se podían seguir los cambios longitudinales del desarrollo en el mismo individuo. Broadbent y otros investigadores ortodóncicos han explorado repetidas veces el proceso del patrón de desarrollo y la fuerte predeterminación genética.

Broadbent fue el primero en informar el crecimiento del complejo facial desde su emergencia por debajo del cráneo.

Brodie, Downs, Riedel, Steiner, Ricketts y otros ortodoncistas ayudaron en el desarrollo de la fase clínica de la cefalometría.³

Broadbent obtuvo radiografías laterales y frontales en 1931, mediante su técnica radiográfica, del mismo individuo, las utilizó para comparar los cambios generados por el tratamiento ortodóncico y el patrón estable de crecimiento superponiéndolas, para ello se auxilió de puntos que colocó en estructuras relevantes libres de influencia de crecimiento, para ello estableció el punto bolton y el plano bolton-nasion.² Demostró que los conductos auriculares no eran tan estables, puesto que el crecimiento se desplazaba hacia abajo y hacia atrás.³

Durante 1931 se establecen las bases de la cefalometría, cuando Broadbent publicó sus trabajos con el título de "Una nueva técnica de rayos X y su aplicación en ortodoncia" en donde escribe "La importancia de la telerradiografía en el diagnóstico de las anomalías dentales y maxilares"³



Brodie, en 1934, con base a **B.H. Broadbent**, midió el crecimiento craneofacial y dividió la cabeza en cuatro zonas: cráneo, nasal, maxila y mandíbula.⁸ Llegó a la conclusión de que las distintas zonas crecían en forma paralela; es decir, se mantenía un mismo valor en las relaciones angulares. **Bkorj**, lo refutó posteriormente.⁹

Oscar Weski, publicó su obra "Anatomía radiográfica del cráneo, de los maxilares y de los dientes" en 1937.⁸

Para 1940 **Charles Tweed** estudió la relación entre el plano mandibular y la posición dental.

Y De Coster en ese mismo año, propone registrar sobre una cuadrícula de referencia los puntos de registro y proyectarlos, comparándolo con un registro de dichos puntos establecidos, así podía detectar malformaciones.¹¹

Wylie, estudia la posición y relación mutua de los distintos componentes de la cara y el cráneo en 1947, con este cefalograma se estudian las anomalías de volumen de la maxila y la mandíbula tanto en sentido anteroposterior como vertical, y la forma del ángulo goniaco, que resultara en lo que denominó "displasia anteroposterior" Así mismo es útil para el diagnóstico de las posiciones recíprocas de la maxila y la mandíbula y sus relaciones con la base del cráneo.³

Durante 1948 surge el primer análisis completo, descrito por el Dr. **Williams B. Downs**, el cual ha sido la base de la mayoría de los métodos cefalométricos actuales.¹⁰ dividió su análisis en dos partes, la primera (análisis esquelético) donde estudia las características de posición y crecimiento maxilomandibular, y la segunda (análisis dental) donde analiza las relaciones de los dientes entre sí con la maxila y mandíbula, en el cual se



diagnostican anomalías de posición maxilomandibulares y dentales.¹² La importancia de este análisis radica en los puntos A y B y en la línea A-Po.¹¹

Downs determinó una serie de valores medios de los registros cefalométricos que sirvieran como norma para las relaciones anatómicas que él consideraba que podían considerarse excelentes.¹³

Para 1950 **Björk** fija su atención en el tipo de crecimiento. Explica que pueden hacerse superposiciones más exactas en maxila y mandíbula mediante un sistema de implantes.¹¹ Insertó pequeños pins de metales en los maxilares, que sirvieron como puntos de referencia en el estudio radiográfico de crecimiento. Por este medio es posible realizar una comparación objetiva de la importancia del crecimiento sutural con la remodelación del periostio en el proceso de aposición y resorción.⁹

Entre las aportaciones del Dr. **Robert Murria Ricketts** destacan el estudio cefalométrico aplicado a la articulación temporomandibular en 1950; 5 años más tarde, definió el patrón facial y comenzó la valoración del crecimiento.¹¹

Tweed, en 1951 basa su análisis en la desviación de la mandíbula según la medición del ángulo del plano maxilar inferior de Frankfort y la posición del incisivo inferior, constituyendo así el triángulo de Tweed. Su finalidad era establecer la posición que debe ocupar el incisivo inferior al concluir el tratamiento tomando las medidas necesarias para las valoraciones de posición de la mandíbula.¹⁴ sobre todo en cuanto a la decisión de efectuar extracciones dentarias.⁴

En el análisis cefalométrico de **Steiner**, presentado en 1953, se valora la posición anteroposterior de la maxila en relación con la parte anterior de la base del cráneo así como la posición anteroposterior de la mandíbula.



además de la discrepancia maxilar esquelética que existe entre SNA y SNB; realiza un análisis de los dientes respecto a sus huesos basales.¹⁵ El análisis también se orienta según el perfil ofreciendo una visualización de la posición de los incisivos y de los detalles del perfil facial anterior.¹⁴

Sassouni estudia las desviaciones de las proporciones normales de acuerdo con las características individuales, empleando en su análisis cuatro planos, permitiendo un diagnóstico individual. Diagnostica las anomalías de posición maxilomandibulares y las anomalías de la mandíbula en sentido transversal, así como la anchura de la mandíbula y a la posición de los primeros molares superiores en sentido transversal. Por medio de este análisis se puede realizar un estudio tridimensional relacionando en un mismo calco la radiografía de perfil y de frente.¹²

A. Martín Schwars, presenta su trabajo sobre roentgenostáticos en el año de 1957, dividido en craneometría y gnatometría. Para 1960 hace su clasificación basada en tipos faciales: Dolicofacial, mesofacial y braquifacial.¹¹

En 1957 Ricketts mostró mediciones para determinar la localización en el espacio, localizar la maxila a través de la convexidad de la cara, la posición de los dientes¹⁰ y estudiar el perfil facial determinando el grado de protrusión o retrusión labial. Ricketts no se limitaba a analizar la situación inicial del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el objetivo del tratamiento.¹⁵

En 1960 Ricketts clasifica los tipos faciales en:

1. Cara alargada, en dirección hacia abajo y atrás – Dolicofacial.
2. Cara con diámetro vertical y transversal iguales – Mesofacial.
3. Cara con diámetro vertical menor a transversal – Braquifacial.¹¹



Jarabak, ente los años de 1947 y 1963 realiza una adaptación y modificación del análisis de Björk, donde estudia el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento y diseña un análisis que permite predecir el tipo de crecimiento que tendrá el paciente; donde considera la información derivada de otros análisis cefalométricos y demuestra como puede ser aplicada para diseñar así un tratamiento adecuado.⁹

Posteriormente en 1965, Ricketts introduce un método de análisis y síntesis, y en el año de 1975 aplica su análisis cefalométrico a la tecnología computarizada.¹⁶

Durante 1964 Cervera, presenta el resultado de su investigación sobre la base del ángulo formado por el plano palatino y el mandibular, lo relaciono con el tratamiento ortodóncico y ortopédico.¹¹



CAPITULO II. PUNTOS, PLANOS, Y MEDICIONES CEFALOMÉTRICAS.

Un punto de referencia es aquel que sirve como guía para las mediciones. Idealmente, un punto de referencia debe ubicarse fácilmente y en forma confiable, tener relevancia anatómica y su conducta durante el crecimiento debe ser consistente.

Los puntos de referencia cefalométricos frecuentemente se usan por su facilidad de ubicación, sin embargo, cada análisis individual tiene ciertos puntos individuales que son singulares a él.

Los puntos de referencia cefalométricos se dividen en dos tipos:

- **Anatómicos:** son los que presentan estructuras reales en el cráneo
- **Derivados:** Son aquellos puntos que han sido construidos u obtenidos secundariamente de estructuras anatómicas en un cefalograma.

Los planos cefalométricos derivan de por lo menos dos puntos de referencia, aunque son preferibles tres o más. Esos planos se usan para mediciones, separación de divisiones anatómicas, definición de estructuras anatómicas o partes de la cara relacionadas entre sí, y así como los puntos, cada análisis puede tener sus planos singulares ²

Existen muchos planos que deben ser tomados en cuenta, tanto para diagnóstico ortodóncico, como para muchos otros procedimientos restauradores, protésicos y quirúrgicos ¹⁷



Casi todos los análisis cefalométricos utilizan una o más líneas cefalométricas, habitualmente las hay de 2 tipos:

1. Líneas que unen verdaderos puntos anatómicos.
2. Líneas anatómicas tangentes:
 - a. Líneas por un punto anatómico y tangentes a un contorno en otra parte.
 - b. Líneas formadas por tangentes dobles, es decir, tangentes a una estructura o estructuras en dos puntos.²

Los planos y líneas sirven como planos de referencia para otras mediciones o bien, pueden relacionarse entre sí.¹⁴

Un ángulo teóricamente expresa una proporción entre dos líneas, y por lo tanto entre dos o tres puntos. Es necesario decidir qué lado del ángulo es el que se considera fijo y cuál el variable.

En el presente capítulo, se nombrará cada uno de los puntos, planos, ángulos y distancias empleados en los análisis cefalométricos de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado, se dará su abreviatura cefalométrica habitual, se definirá su relación anatómica y se explicará su ubicación dentro de un cefalograma, así como su importancia dentro de cada análisis cefalométrico.



2.1 PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.

2.1.1 PUNTOS CRANEANOS:

a. Nasion (N):

El punto más anterior de la sutura nasofrontal en el plano medio, localización del nasion cutáneo(N) en el punto de convexidad máxima entre la nariz y la frente.²⁰

b. Silla (S):

Punto medio de la silla turca de la hipófisis cerebral; punto medio de la entrada a la silla; punto medio de la fosa hipofisiaria, un punto radiológico construido en el plano medio.²⁰

c. Porion (Po):

Punto más superior del conducto auditivo externo.¹⁰

d. Basion (Ba):

Punto más bajo del borde anterior del agujero magno, en el plano medio.²⁰

e. Bolton (Bo):

Es un punto establecido por la union de la imagen del borde posterior del condilo occipital sobre la del hueso occipital inmediatamente posterior ¹⁸



f. Pterigoideo (Pt):

Punto más superior del agujero redondo mayor, localizado a nivel del punto más posterior y superior de la fosa pterigomaxilar.¹⁰

g. Punto CC:

Punto localizado en la intersección del plano basocraneal con el eje facial.¹⁰

h. Punto Cf:

Punto localizado en la intersección del plano de Frankfort con la vertical pterigoidea.¹⁰

IMAGEN QUE MUESTRA LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS CRANEANOS.

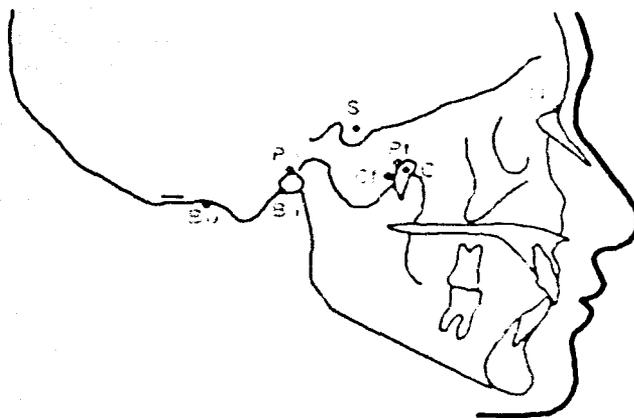


Figura 2 1



2.1.2 PUNTOS MAXILARES.

a. Orbitale (Or):

Punto más inferior del reborde externo de la cavidad orbitaria.¹⁰

b. Espina nasal anterior (ENA o ANS):

Extremo puntiagudo de la cresta nasal anterior a nivel del plano medio.²⁰

c. Espina nasal posterior (ENP o PNS):

Punto radiológico construido, intersección de la pared anterior de la fosa pterigopalatina y el suelo de la nariz, el límite dorsal del maxilar superior.²⁰

d. Punto A, subespinal:

Punto más profundo de la línea media en el perfil óseo curvo desde la base al proceso alveolar del maxilar superior (es decir, el punto más profundo entre ANS y Prosthion).²⁰

e. Incisivo superior (Is o $\bar{1}$):

Borde incisal del incisivo central superior más anterior.²⁰

f. Fisura pterigomaxilar (Ptm):

Proyección sobre el plano palatino, la pared anterior representa el contorno de la tuberosidad maxilar, la pared posterior representa la curva anterior de



la apófisis pterigoidea correspondiente a la ENP.²⁰ Es una zona de radiolucidez en forma de lágrima, el punto de referencia está en la confluencia inferior más anterior de las curvas.²

g. Punto En:

Punto más anterior de la prominencia de la nariz trazado sobre el perfil blando.¹⁰

h. Punto stomión (Em):

Punto más anterior de la comisura labial.¹⁰

IMAGEN QUE MUESTRA LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MAXILARES

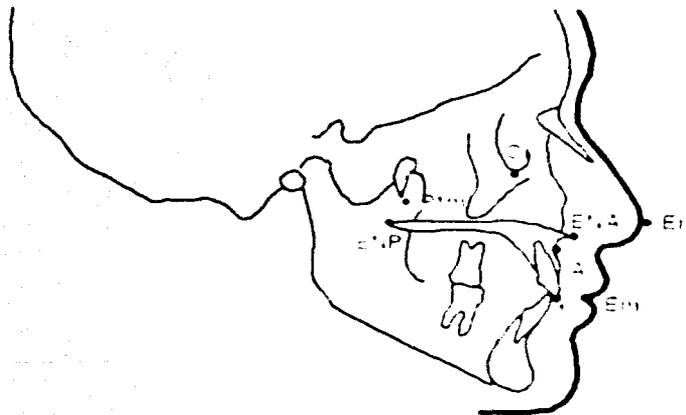


Figura 2 2



2.1.3. PUNTOS MANDIBULARES:

a. Condilion (Co):

Punto superior más posterior del cóndilo de la mandíbula.²

b. Articulare (Ar):

Punto de intersección del contorno dorsal del proceso articular del cóndilo mandibular y el hueso temporal, vistos en proyección cefalométrica lateral.²¹

c. Gonion (Go):

Punto construido que forma la intersección de las tangentes al borde posterior de la rama ascendente y a la base de la mandíbula.²⁰

d. Punto B, supramentale:

Parte más anterior de la base del maxilar inferior, punto más posterior del contorno exterior del proceso alveolar mandibular, supramentale en terminología antropológica, entre el inframentale y el pogonion.²⁰

e. Pogonion (Pg):

Punto más anterior del mentón óseo (sinfisis), en el plano medio.²⁰

f. Menton (Me):

Punto más inferior del contorno de la sinfisis mandibular, el punto más bajo del maxilar inferior correspondiente al gnation antropológico.²⁰



g. Gnation (Gn):

Punto más anterior e inferior del mentón óseo; se determina mediante la intersección de una línea perpendicular trazada desde Me-Pg al contorno óseo.²⁰

h. Centroide mandibular (Xi):

Punto localizado en el centro geométrico de la rama mandibular.¹⁰ Se traza Geométricamente por construcción de los planos de Frankfort y VPt.²¹

i. Suprapogonio (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 sinfisis mandibular.¹⁰

j. Antegonial:

Punto más posterior de la escotadura antegonial.¹⁰

k. Condilar (Dc):

Punto medio del cóndilo mandibular, a nivel del plano basocraneal.¹⁰

l. Punto Dt:

Punto más anterior de a prominencia de la barbilla, trazado sobre el perfil blando.¹⁰



IMAGEN QUE MUESTRA LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MANDIBULARES

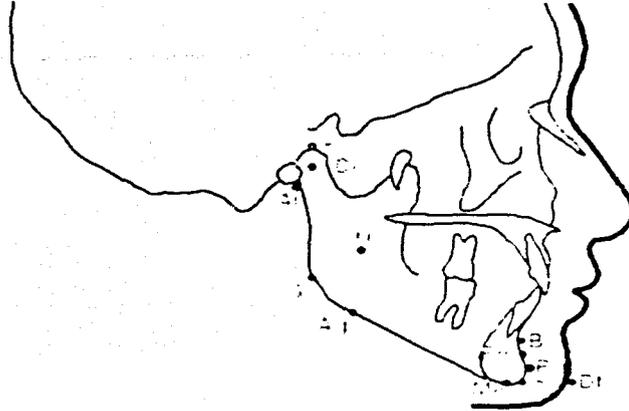


Figura 2 3

2.2 PLANOS CEFALOMÉTRICOS.

2.2.1 PLANOS HORIZONTALES.

a. Plano de Frankfort:

Va del punto orbitario al porion.¹⁷

b. Plano Nasion –Silla turca (N-S):

Une el punto nasion y la silla turca. Se establece como el plano de la base del cráneo y se considera invariable después de los siete años en cuanto a inclinación se refiere.¹⁷



c. Plano maxilar superior o plano palatino (ENA-ENP):

Va desde la espina nasal anterior a la espina nasal posterior. Se le considera como el centro de la cara.¹⁷

d. Plano oclusal:

Va de la superficie oclusal del primer molar permanente a un punto anterior equidistante de los bordes incisales de los centrales inferiores y superiores.¹⁷ Corta por la mitad la sobremordida de los primeros molares y los incisivos.¹⁸

e. Plano mandibular:

Sigue el borde inferior de la mandíbula, se puede trazar una línea que une el mentoniano con el punto más inferior, sobresaliente y posterior del ángulo de la mandíbula.¹⁷

f. Eje del cuerpo mandibular:

Es el formado por la unión del punto centroide mandibular y suprapogonio.¹⁰

IMAGEN QUE MUESTRA LA UBICACIÓN DE LOS PLANOS HORIZONTALES

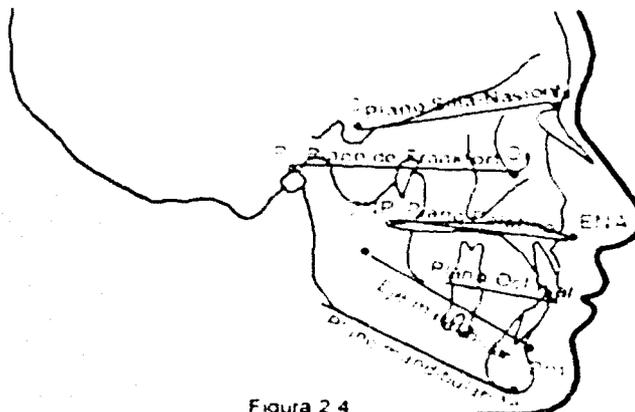


Figura 2 4



2.2.2. PLANOS VERTICALES.

a. Plano N-A:

Une el punto nasion con el punto A.¹⁷

b. Plano N-B:

Une el punto nasion con el punto B.¹⁷

c. Plano de la rama ascendente:

Va tangente al borde posterior de la rama ascendente, desde sus partes más prominentes.¹⁷

d. Plano incisivo superior:

Es la línea que une el ápice del central superior con su borde incisal. Es el eje longitudinal del central superior.¹⁷

e. Plano incisivo inferior:

Es el plano que sigue el eje del central inferior, une el ápice con su borde incisal.¹⁷

f. Eje "Y" de crecimiento:

El plano formado por la unión de los puntos S y Gn.¹⁷



g. Eje facial:

Es el formado por los puntos Pt y Gn.¹⁰

h. Vertical pterigoidea (VPt):

Es la perpendicular al plano de Frankfort que pasa por el punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.¹⁰

i. Plano facial:

Es el formado por la unión de los puntos N y Pg.¹⁰

j. Plano dentario:

Es el formado por la unión de los puntos A y Pogonio.¹⁰

k. Eje condilar:

Es el plano formado por la unión del Dc y Xi.¹⁰

l. Plano estético:

Es el formado por la unión del punto más prominente de la nariz con el más prominente de la barbilla.¹⁰



2.3 ÁNGULOS.

a. Ángulo facial:

Está formado por la intersección del plano N-Pg y el plano de Frankfort. ¹⁷
Indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula.
Aumenta con la edad, ya que el crecimiento mandibular coincide con el crecimiento general. ³
Valor normal: $88 \pm 5^\circ$. ²²

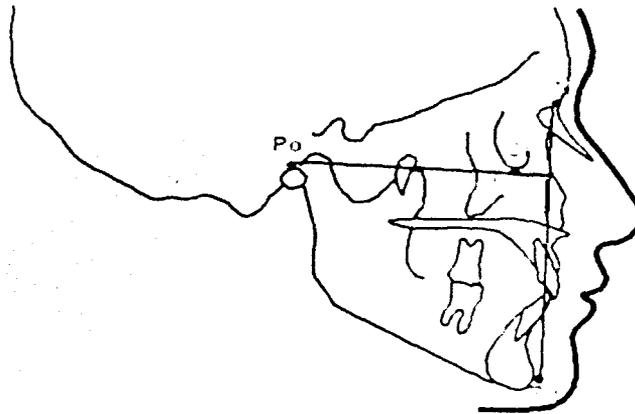


Figura 2 7 Ángulo facial

b. Ángulo de la convexidad:

Está formado por la intersección de dos planos: N-A y N-Pg. Si tiene su vértice por delante de la línea N-Pg el ángulo es positivo, si el ápice está por detrás es negativo. Este ángulo muestra la convexidad o concavidad del perfil esquelético. ³

Valor normal: $0^\circ \pm 10^\circ$. ²²

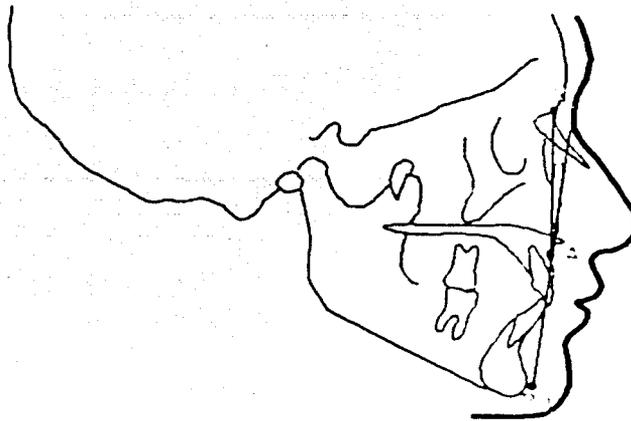


Figura 2.8. Angulo de la convexidad

c. Ángulo A – B:

Está formado por la intersección de los planos A-B y N-Pg.

Mide la relación de la base apical con referencia al plano oclusal funcional.²²

Valor normal: $9^\circ \pm 5^\circ$.²²

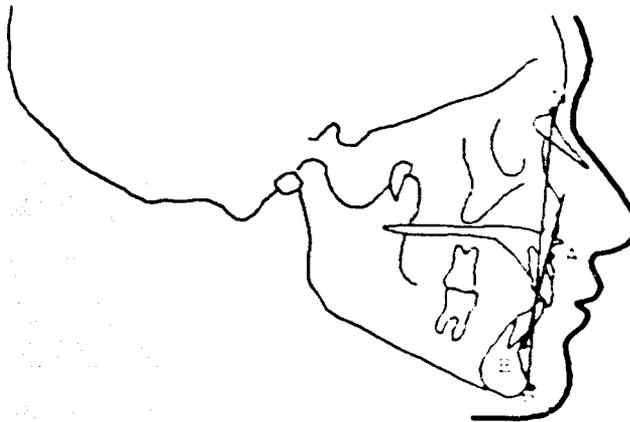


Figura 29 Angulo A - B



d. Ángulo del plano mandibular:

Valora la cara en sentido vertical.²¹ Se forma por la intersección de la tangente del cuerpo de la mandíbula con el plano de Frankfort.¹⁷

Valor normal: $22^\circ \pm 8^\circ$.¹⁸

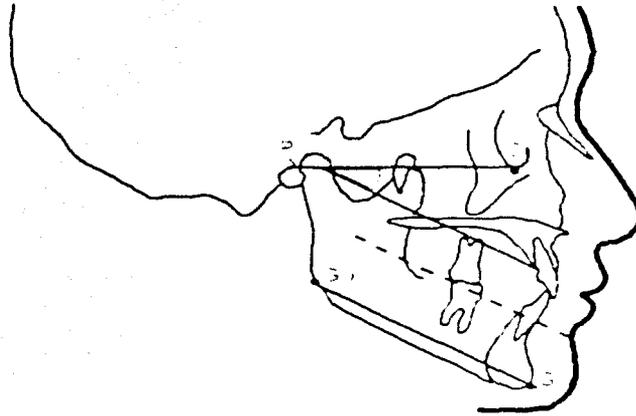


Figura 2 10 Ángulo del plano mandibular

e. Ángulo del eje "Y" de crecimiento:

Está formado por la intersección del eje "Y" y el plano de Frankfort. Es indicador del crecimiento neutro horizontal o vertical.

Valor normal. $60^\circ \pm 6^\circ$.¹⁷

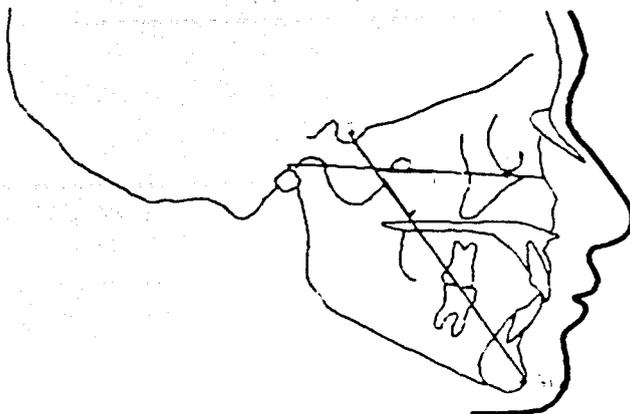


Figura 2 11 Ángulo del eje "Y" de crecimiento

f. Ángulo del plano oclusal:

Formado por la intersección del plano oclusal y el plano de Frankfort.¹⁷
Muestra la angulación del plano oclusal en relación con el plano de Frankfort horizontal.³

Valor normal: $9^{\circ} \pm 5^{\circ}$.¹⁷

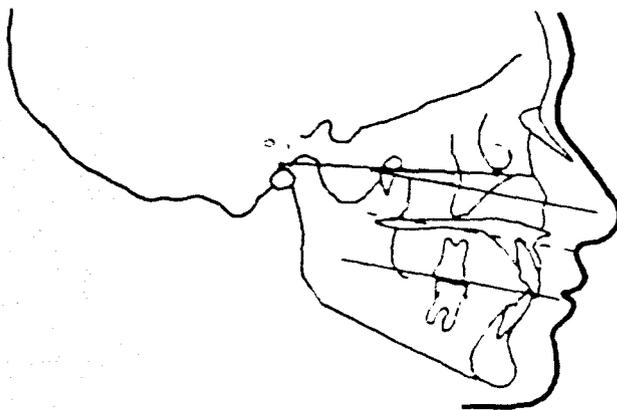


Figura 2 12 Ángulo del plano oclusal



g. Ángulo interincisal:

Está formado por el entrecruzamiento de los ejes interdentales: incisivo superior e incisivo inferior. ¹⁷ Muestra la posición del eje mayor de los incisivos centrales superiores e inferiores. ³

Valor normal: $133^\circ \pm 10^\circ$. ²²

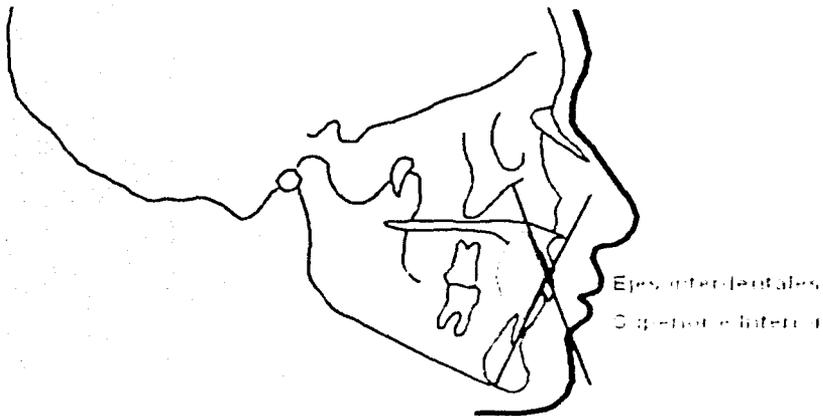


Figura 2 13 Ángulo interincisal

h. Ángulo incisivo central plano mandibular (IMPA):

Formado por la intersección de los planos mandibular e incisivo inferior ¹⁷
Muestra la inclinación del incisivo central inferior con respecto al plano mandibular ³

Valor normal: $91.4^\circ \pm 8^\circ$. ¹⁷

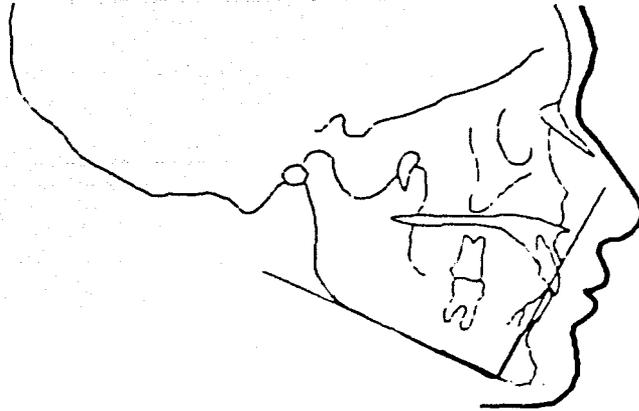


Figura 2 14 Angulo IMPA

i. Ángulo SNA:

Su medición establece la ubicación del maxilar superior con respecto al cráneo en sentido anteroposterior.²¹

Valor normal: $82^{\circ} \pm 3^{\circ}$.²²

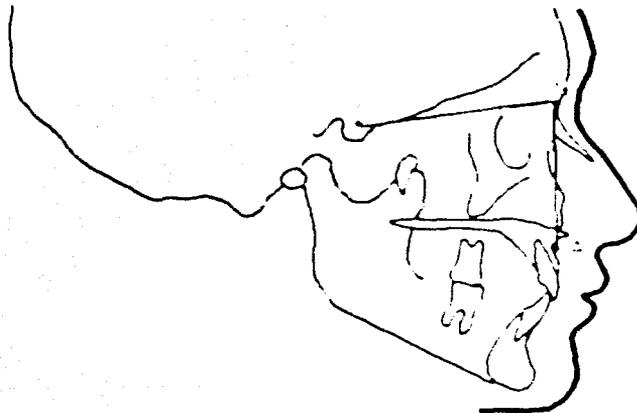


Figura 2 15 Angulo SNA



j. Ángulo SNB:

Ubica el maxilar inferior respecto al cráneo.²¹

Valor normal: $79^\circ \pm 3^\circ$.²²

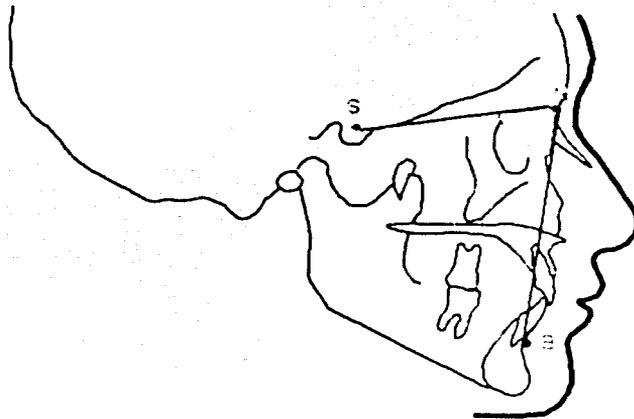


Figura 2.16. Ángulo SNB

k. Ángulo ANB:

Relaciona las bases apicales superior e inferior entre si.²¹

Valor normal $3^\circ \pm 1^\circ$.²²

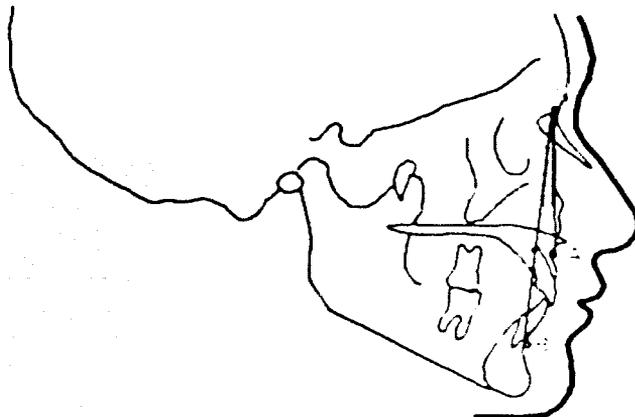


Figura 2.17. Ángulo ANB



I. Ángulo silla de montar:

Se forma por la intersección de N, S y Ar. Se localiza entre la base craneal anterior(N-S) y la base craneal posterior (S-Ar).¹⁹

Valor normal $123^\circ \pm 5^\circ$.¹⁹

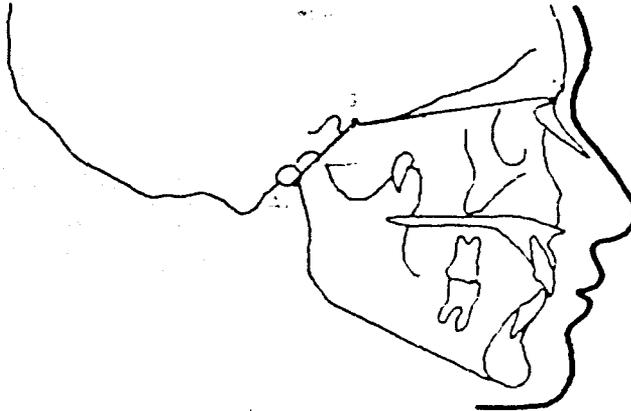


Figura 2 18 Ángulo silla de montar

m. Ángulo articulare:

Está formado por la intersección de la base craneal posterior (S-Ar) y el plano ramal (Ar-Go). Representa a la articulación temporomandibular.¹⁹

Su valor es de $143^\circ \pm 6^\circ$.¹⁹

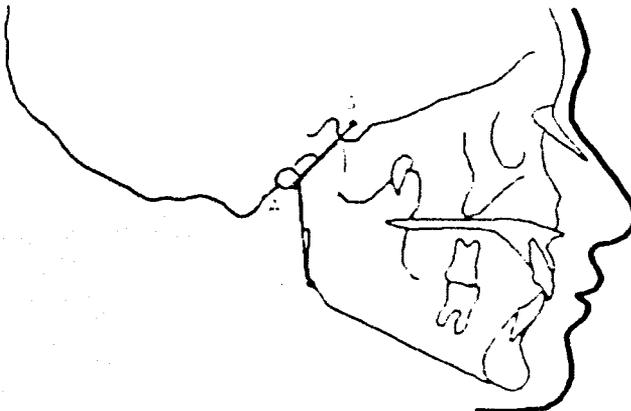


Figura 2 19 Ángulo articulare



n. Ángulo goniaco o gonial:

Formado por la intersección del plano ramal con el cuerpo mandibular.¹⁷

Determina la dirección del crecimiento mandibular, el cual influye en la estructura facial.¹⁹ Mide esencialmente la inclinación del plano mandibular.²²

Valor normal: $126^\circ \pm 5^\circ$ ²²

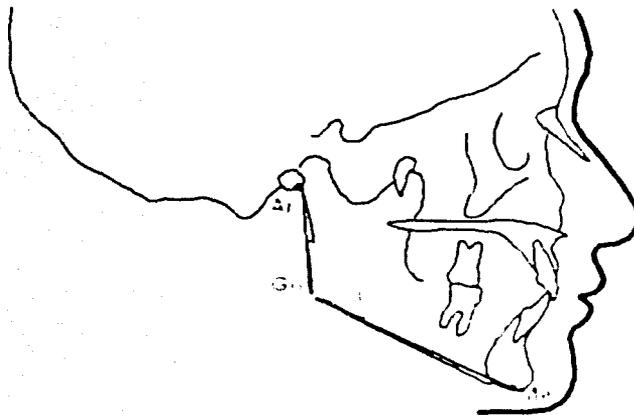


Figura 2 20 Ángulo goniaco

o. Ángulo de Frankfort Incisivo mandibular (FMIA):

Está formado por la intersección del plano del incisivo inferior y el plano de Frankfort.¹⁷ Relaciona los incisivos inferiores con las estructuras craneales en un plano anteroposterior⁴

Valor normal 65° ⁴

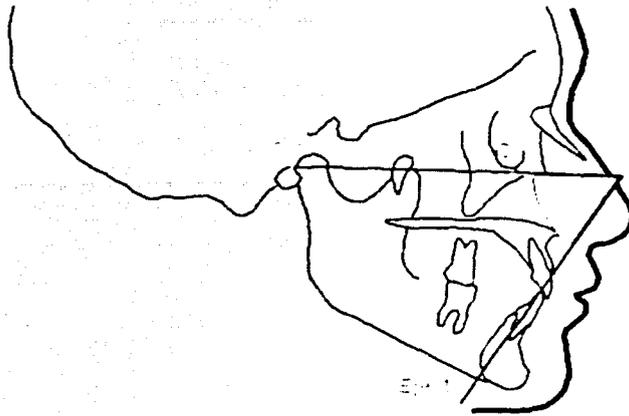


Figura 2 21 Ángulo FMIA

p. Ángulo del plano de Frankfort y mandibular:

Está dado por la intersección del plano de Frankfort y el plano mandibular. Interpreta el grado de divergencia facial existente, muestra la altura vertical de la rama e indica la inclinación y dimensión vertical.⁴

Valor promedio $27^\circ \pm 5^\circ$.¹⁷

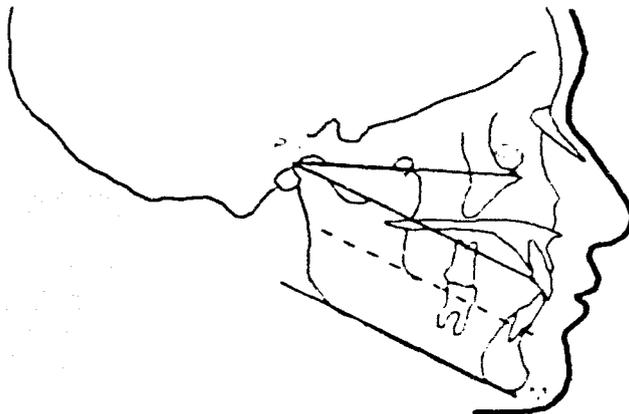


Figura 2 22 Ángulo del plano de Frankfort y mandibular



q. Ángulo $\underline{1}$ -SN:

Es el ángulo formado por el eje mayor del incisivo superior con el plano SN.¹⁷
Valor promedio es de $102^\circ \pm 3^\circ$.¹⁷

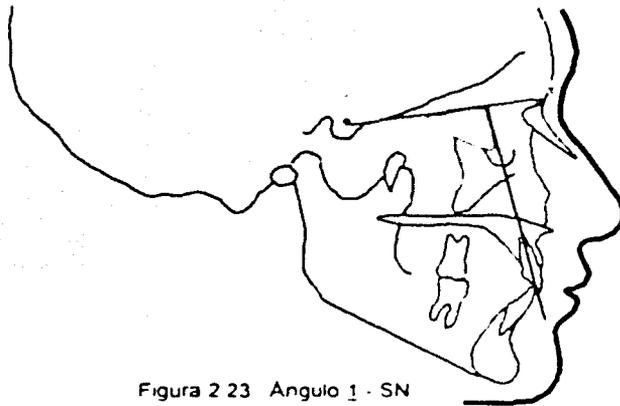


Figura 2 23 Ángulo $\underline{1}$ - SN

r. Ángulo del incisivo inferior –plano oclusal:

Indica la inclinación del incisivo central inferior en relación con el plano oclusal. Es el complemento del ángulo formado por la intersección del eje mayor del incisivo central inferior con el plano oclusal.³

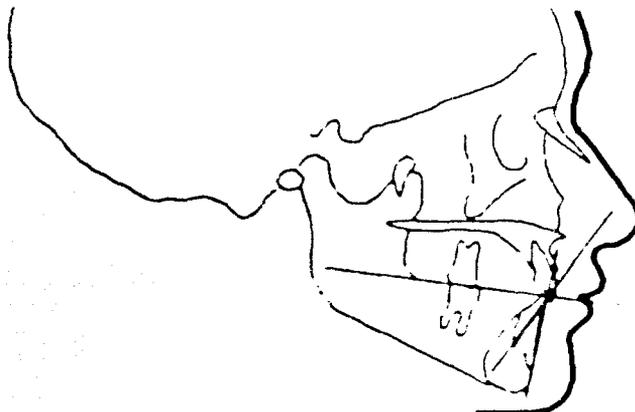


Figura Ángulo incisivo inferior -plano oclusal



2.4 DISTANCIAS.

a. Distancia Incisivo inferior; A -Pg:

Corresponde a la distancia que debe existir entre el borde del incisivo inferior y la línea trazada del punto A al Pg.

Es importante para determinar la relación dentaria inferior con el mentón que influirá de manera determinante en la apariencia facial correspondiente al área dentaria inferior.¹⁷

Valor normal: 3 ± 2 mm.²²

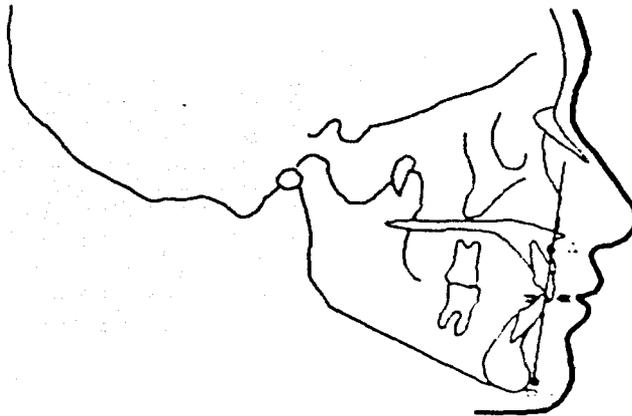


Figura 2 24 Distancia incisivo inferior. A-Pg

b. Convexidad facial:

Es la distancia horizontal del punto A al plano facial. La norma clínica es 2 mm \pm 2 mm, la cual disminuye 0.2 mm por año.¹⁰

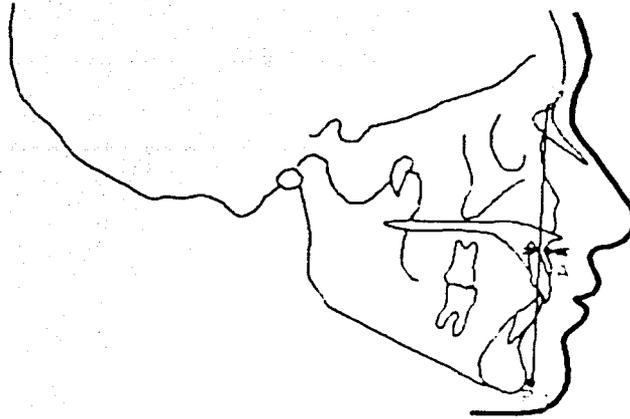


Figura 2 25 Convexidad facial

c. Posición del incisivo inferior:

Es la distancia del borde incisal del incisivo central inferior al plano dentario.¹⁰

La norma clínica es $1 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.¹⁰

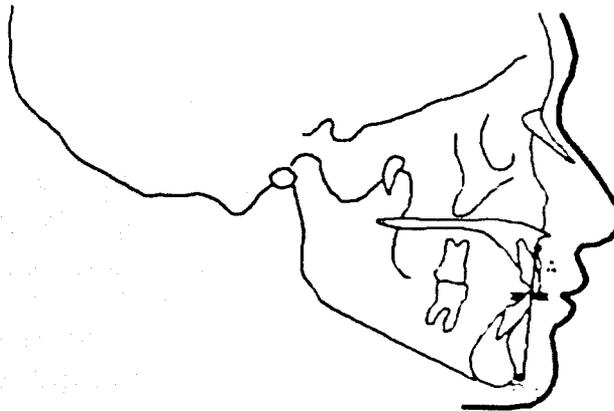


Figura 2 26 Posición del incisivo inferior



d. Posición molar superior

Es la distancia del punto coronario más distal del molar a la línea vertical pterigoidea. La norma clínica es igual a la edad más 3 mm.¹⁰

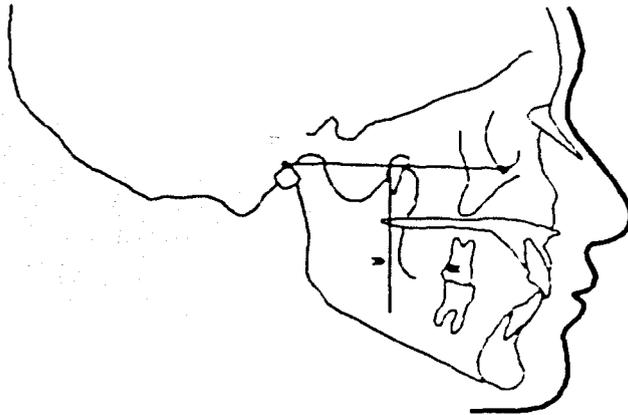


Figura 2 27 Posición molar superior

e. Protrusión labial

Es la distancia del punto más anterior del labio inferior al plano estético.¹⁰
La norma clínica es $-2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, misma que disminuye 0.2 mm por año.¹⁰

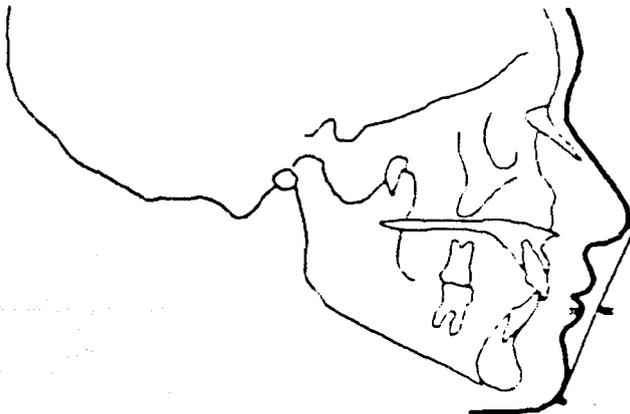


Figura 2 28 Protrusión labial



CAPITULO III. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE DOWNS.

William Downs, de la Universidad de Illinois, amplió los estudios de Broadbent y Brodie y mostró el limite en el que se encuentra la normalidad clinica de los patrones facial y dental.

Describió el primer análisis completo el cual fue usado para cuantificar las variaciones en las relaciones faciales. En su artículo expresó las variaciones encontradas en un grupo de individuos, con oclusiones ideales, tomando diez mediciones angulares y presentando los valores medios y su amplitud ¹⁰ Seleccionó 20 sujetos entre los 12 y 17 años de edad con "buenas relaciones oclusales y buenas caras", y computó 9 mediciones angulares y una medición métrica con las cuales² estableció las bases para valorar el patrón del esqueleto facial y la relación de los dientes y los procesos alveolares con el complejo craneofacial ³

Las mediciones angulares fueron usadas por Downs para mostrar el "patron de crecimiento" y minimizar los efectos de aumentos de tamaño.²

El objetivo de su análisis era relacionar el maxilar con la mandibula, y ambas bases óseas con el cráneo, dándole un significado y una aplicación clinica

El enfoque que el autor dio a su análisis estaba dirigido a servir como un medio analítico para cuantificar las relaciones óseas y las posiciones dentales, simplemente pretendia cuantificar la intensidad de la displasia osea o de la maloclusión dentaria y localizar, en lo posible en donde se encontraba la anomalia ¹⁰

El análisis de Downs esta orientado hacia el perfil. El principal plano de referencia es el plano horizontal de Frankfort. La valoración vertical se efectúa solo con el plano maxilar inferior y el eje Y.¹⁴

El análisis de Downs ha sido la base de la mayoría de los metodos cefalometricos actuales ¹⁰



3.1 ANÁLISIS ESQUELETAL.

a. Ángulo facial:

Indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula.

Cuando este ángulo tiene un valor menor al de la norma, nos indica una maloclusión esquelética clase II con una mandíbula retrógnata.

Si el valor del ángulo es mayor al de la norma indica una maloclusión esquelética clase III asociada a una mandíbula prognata.³ (Fig. 3.1)

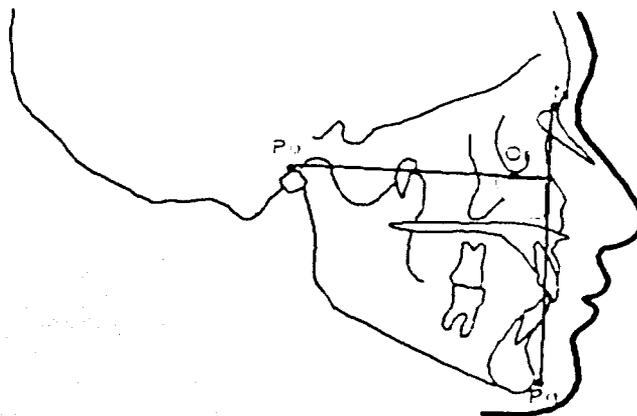


Figura 3.1 Ángulo facial

b. Ángulo de la convexidad:

Este ángulo muestra la convexidad o concavidad del perfil esquelético.

Un ángulo mayor de lo normal indica una maloclusión esquelética clase II y un perfil esquelético convexo.

Una maloclusión esquelética clase III producirá un ángulo de convexidad negativa y un perfil esquelético concavo.³ (Fig. 3.2)

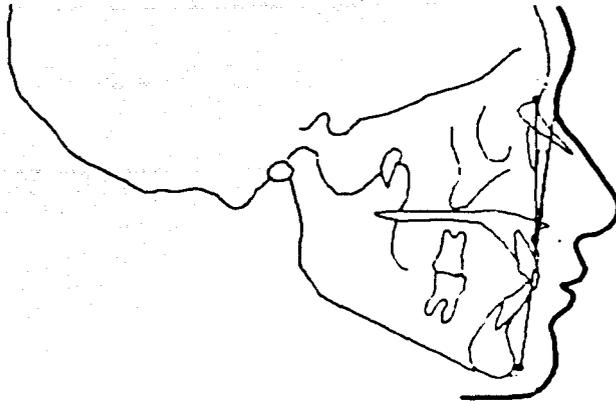


Figura 3 2 Ángulo de la convexidad

c. Ángulo A-B:

Mide la relación de la base apical con referencia al plano oclusal funcional.²²
Este ángulo es negativo en una relación clase I normal, donde el punto A se encuentra por delante del punto B

Cuanto mas grande sea la medida negativa, mayor sera la relacion clase II
Si esta medida se acerca al cero o se vuelve positiva (que el punto A se encuentre por detrás del punto B) sera indicativa de una malocclusion clase III.³ (Fig 3 3)

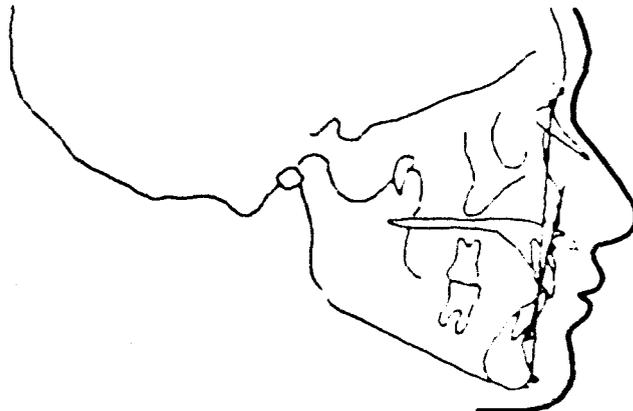


Figura 3 3 Ángulo A B



d. Ángulo del plano mandibular:

Este ángulo valora la cara en sentido vertical.²¹

Su única importancia clínica es mostrar la altura vertical de la rama de la mandíbula.

En una maloclusión intensa clase II, división I, este ángulo es mayor de lo normal, debido a un inadecuado crecimiento de la mandíbula en todas direcciones.

Sin embargo, una maloclusión clase III también muestra un ángulo del plano mandibular mayor, pero esto se debe a una "resorción de remodelamiento" que ocurre en el ángulo de la mandíbula debido al stress ocasionado por la inserción de los músculos maseteros y pterigoideos internos.

El ángulo es menor de lo normal en una maloclusión típica clase II, división 2, produciendo una mandíbula "cuadrada" y un patrón facial braquicefálico.³ (Fig. 3.4)

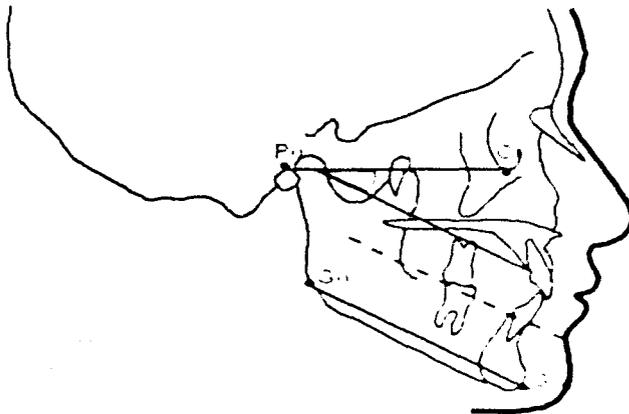


Figura 3 4 Ángulo del plano mandibular



e. Ángulo del eje "Y":

Es indicador del crecimiento neutro horizontal o vertical.¹⁷

Si el valor de este ángulo es normal indica que la mandíbula tuvo el mismo crecimiento hacia abajo que hacia delante.

Si el ángulo es menor que lo normal, el crecimiento fue mayor en el sentido horizontal, como en una maloclusión clase II división 2.

Si el ángulo es mayor de lo normal, muestra un vector de crecimiento vertical, como sucede en la maloclusión esquelética intensa clase II, división 1.³ (Fig. 3.5)

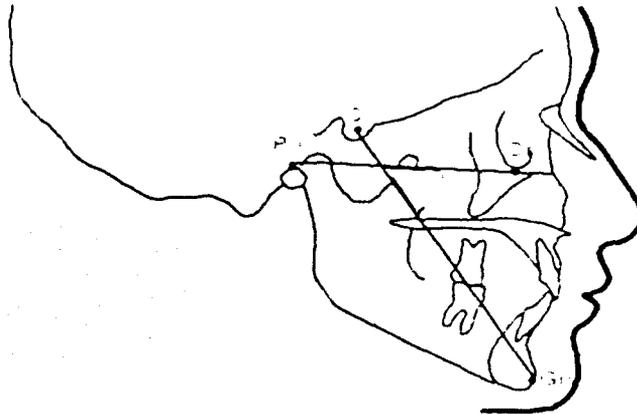


Figura 3.5 Ángulo del eje "Y"

3.2 ANÁLISIS DENTAL.

a. Ángulo del plano oclusal:

Muestra la angulación del plano oclusal en relación con el plano de Frankfort horizontal

Cuando el valor de este ángulo aumenta, el plano oclusal tiende a ser paralelo, es más inclinado en los retrognatismos inferiores, clase II y más horizontal en los prognatismos inferiores, clase III³ (Fig. 3.6)

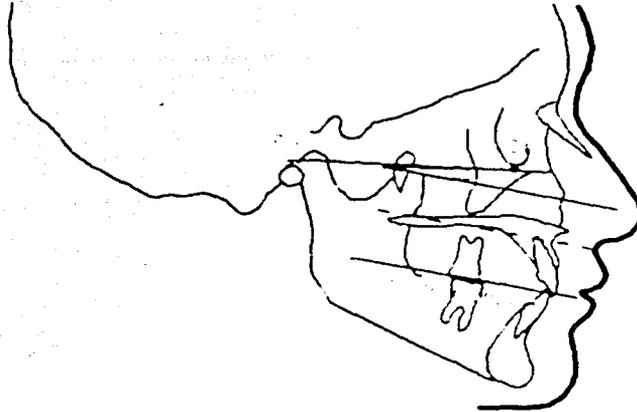


Figura 3 6 Angulo del plano oclusal

b. Ángulo interincisal:

Muestra la posición del eje mayor de los incisivos centrales superiores e inferiores.

Una angulación menor de lo normal se asocia una protrusión bimaxilar clase I y a una maloclusion clase II division I

Un ángulo grande se observa en la maloclusion clase II, división 2, asi como en una sobremordida anterior profunda, clase II, división 2.

El ángulo varia en la maloclusion clase III ³ (Fig. 3 7)

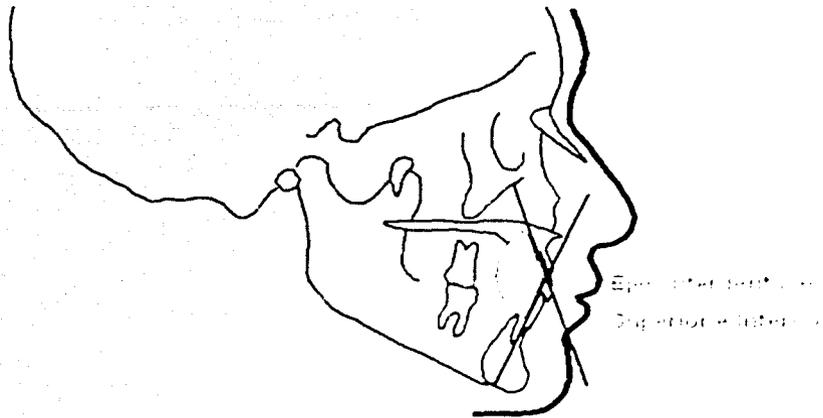


Figura 3.7 Ángulo interincisal

c. Ángulo incisivo inferior – plano mandibular.

Muestra la inclinación del incisivo central inferior con respecto al plano mandibular.

En un ángulo grande, el incisivo inferior se encuentra inclinado labialmente en una maloclusión clase II, división I.

En un ángulo menor a la norma, el incisivo inferior se encuentra inclinado lingualmente en una maloclusión clase III verdadera.

La medida de este ángulo varía en la maloclusión clase I y clase II, división 2.³ (Fig. 3.8)

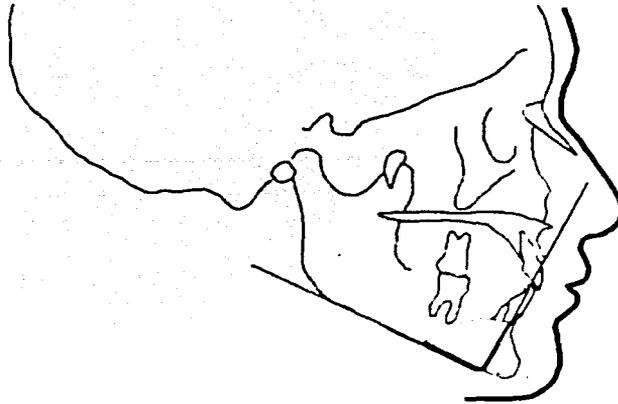


Figura 3 8 Ángulo incisivo inferior – Plano mandibular

d. Ángulo incisivo inferior – plano oclusal:

Este ángulo es el complemento del ángulo formado por la intersección del eje mayor del incisivo central inferior con el plano oclusal.

Es mayor de lo normal en la maloclusión clase II, división I.

Su valor es menor en una maloclusión clase III verdadera.³ (Fig 3 9)

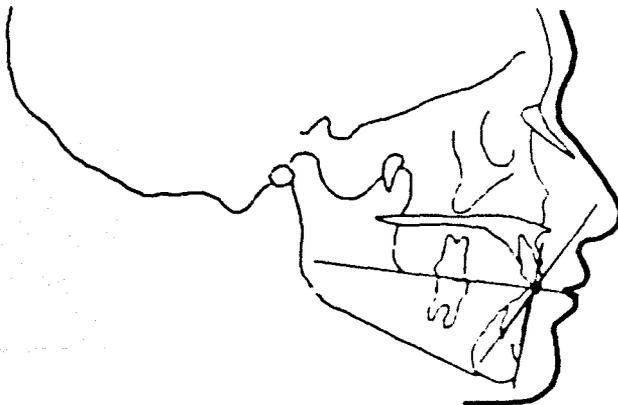


Figura 3 9 Ángulo incisivo inferior – plano oclusal



e. Distancia del incisivo inferior a la línea A-Pg:

Esta es la única medición lineal en el análisis de Downs. Sólo se puede determinar su importancia clínica si se conoce la angulación del incisivo superior.³

Es importante para determinar la relación dentaria inferior con el mentón que influirá de manera determinante en la apariencia facial correspondiente al área dentaria inferior.¹⁷

Esta medición se encuentra muy aumentada en las maloclusiones clase II donde la mandíbula es retrógnata.

Una medición negativa aparece cuando la mandíbula es prógnata, como en la maloclusión clase III.³ (Fig. 3.10)

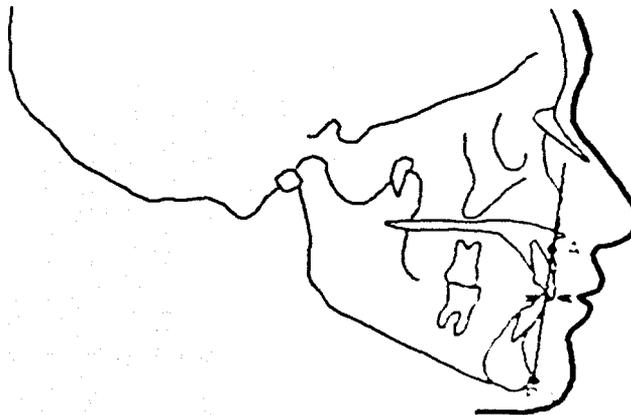


Figura 3.10. Distancia del Incisivo inferior a la línea A - Pg



3.3 POLÍGONO DE DOWNS.

Es una representación gráfica de las diez mediciones del análisis de Downs. Las medidas en el centro del esquema identifican la cifra media para cada medición, y la extensión del polígono indica los limitantes de cada medición. La mitad superior del esquema proyecta la mediciones que se relacionan con la configuración del esqueleto. La mitad inferior señala las relaciones de la dentadura.¹⁴

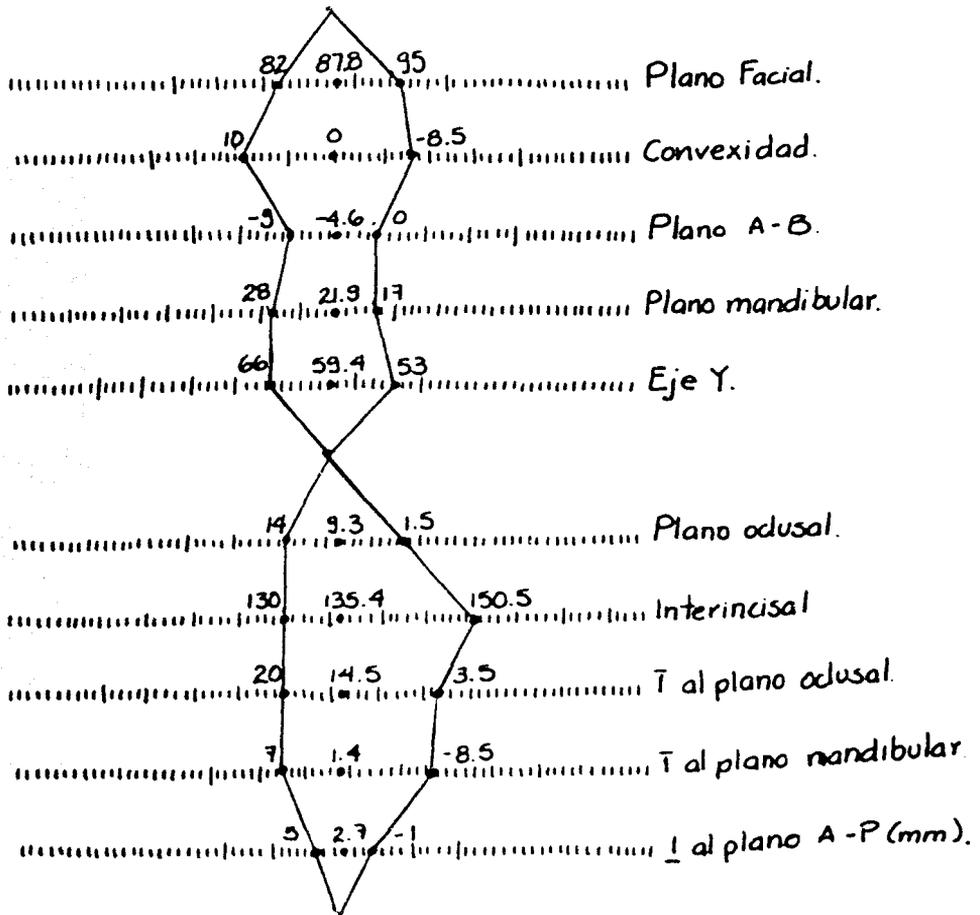


Figura 3.11. Polígono de Downs (Rentería)



ANÁLISIS DE JARABAK

Björk, en una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963 estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en lo que tomó cerca de 90 mediciones.

Jarabak modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra como puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.¹⁹

El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial.

El polígono de Jarabak es eficaz para detectar la reacción que tendrán frente a los procedimientos terapéuticos aquellos pacientes pertenecientes a biotipos no muy bien definidos.³

Con el análisis de Jarabak, podemos obtener una estimación de la relación anteroposterior de las bases apicales, que a su vez son portadoras de la dentadura, con el cráneo, nos ilumina sobre el efecto que la dirección de crecimiento esquelético tiene sobre la estética final de la cara.³



4.1 ANÁLISIS ESQUELETAL.

4.1.1 RELACIÓN ENTRE LAS MEDIDAS LINEALES.

Son las medidas lineales que forman los 5 lados del polígono:

- Base craneal anterior (S - Na)
- Base craneal posterior (S - Ar)
- Altura de la rama (Ar - Go)
- Longitud del cuerpo mandibular (Go - Me)
- Altura facial anterior (Na - Me)
- Altura facial posterior (S - Go)¹⁹

a. BCA –longitud del cuerpo mandibular:

La relación normal es de 1 a 1. Si ese valor es observado indica que la longitud del cuerpo mandibular aumentará en termino medio 1 a 1.5 mm por cada mm de crecimiento de la BCA.

Si la longitud del cuerpo mandibular es de 3 a 5 mm mayor que la longitud de la BCA, el incremento de crecimiento mandibular es mayor del que se produce anualmente en los casos con relación 1 a 1, esto nos indica una tendencia de crecimiento hacia Clase III.¹⁹

b. BCP – longitud de la rama mandibular:

Las normas para estas dos medidas son:

BCP : 32 mm y altura de la rama 44 mm.¹⁹



Una relación BCP – altura de la rama de 3 a 4 ó 3 a más de 4, indica que habrá un buen crecimiento vertical de la altura facial posterior.

Con relaciones de BCP – altura de la rama 1 a 1 o cercanas a esto, la parte posterior de la cara no alcanza buena altura, y se hace más retrognática.¹⁹

c. Altura facial anterior y posterior:

Los incrementos de crecimiento en altura de la parte anterior y posterior de la cara pueden ser correctamente averiguados midiendo de silla turca a gonion y de nasion a una tangente al borde inferior de la mandíbula.

Si la parte posterior de la cara es corta podemos esperar que la cara sea retrognática y sus incrementos faciales posteriores serán también menores que en una cara ortognática con un crecimiento en sentido inverso al de las agujas del reloj en la cual la diferencia entre la altura facial anterior y la altura facial posterior es menor que en una cara con crecimiento en sentido de las agujas del reloj.²³

d. Profundidad facial y longitud facial:

La profundidad facial es la distancia que va de nasion a gonion (medido en mm) mientras que la longitud facial es la distancia lineal desde la silla turca a la intersección de las líneas de los planos facial y mandibular

La profundidad facial aumenta con el crecimiento en casi todas las caras. Su incremento es mayor cuando las dos mitades del ángulo goniaco son pequeñas que cuando la mitad superior es grande y la mitad inferior pequeña

La longitud facial, que representa una combinación de la función del crecimiento horizontal y del vertical, será mayor en aquellos casos en los cuales los incrementos del crecimiento de la parte inferior de la cara son más horizontales que verticales.²³ (Fig 4 1)

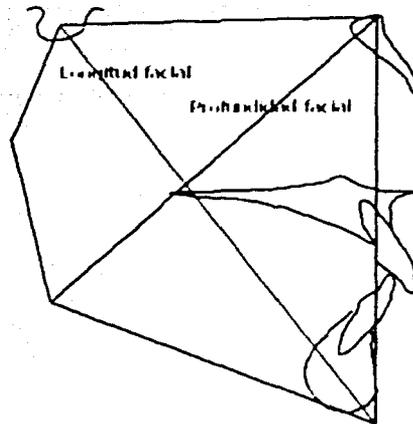


Figura 4.1 Profundidad y longitud facial (Jarabak)

4.1.2 TIPOS DE CRECIMIENTO FACIAL.

A pesar de que es posible predecir las direcciones de crecimiento en áreas específicas del complejo dentocraneofacial, los incrementos exactos son difíciles de predecir.

Jarabak extrapola la información para que sirviera en el plan de tratamiento, a partir de las direcciones en las cuales se va a realizar el crecimiento y como éstas van a caer dentro del plan general.

El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección:

- en sentido de las agujas del reloj
- directo hacia abajo
- en sentido inverso a las agujas del reloj.²³



a. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj:

El término "en sentido de las agujas del reloj" significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara.²³

El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sinfisis se hace hacia abajo.¹⁹ (Fig. 4.2)



Figura 4.2 Crecimiento en sentido de las agujas del reloj (Jarabak)

b. Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj:

En una cara que está creciendo en sentido inverso al de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial esta creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara.²³

El desarrollo vertical anterior es menor por que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el condilo, y por lo tanto la sinfisis se desliza hacia delante.¹⁹ (Fig. 4.3)

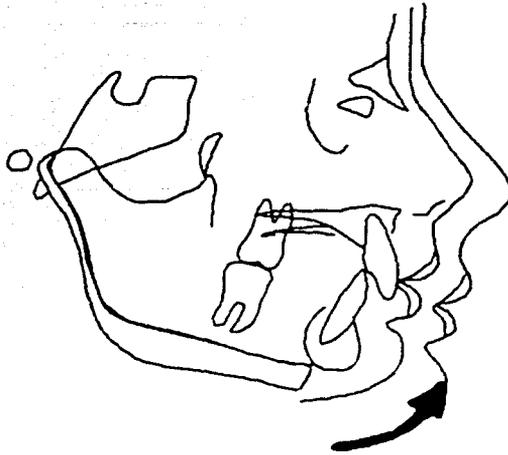


Figura 4 3 Crecimiento inverso a las agujas del reloj (Jarabak)

c. Crecimiento directo hacia abajo:

El crecimiento directo hacia abajo ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sinfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo.²³

Este tipo de crecimiento solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara.¹⁹ (Fig. 4.4)

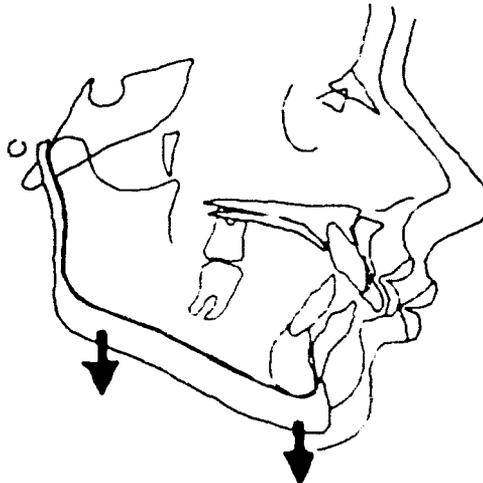


Figura 4 4 Crecimiento directo hacia abajo (Jarabak)



d. Porcentaje de crecimiento:

La planificación del caso tiene como uno de sus objetivos básicos adaptar el tratamiento al crecimiento del paciente. Es la relación porcentual entre la altura facial posterior/ altura facial anterior, con lo que se pueden realizar un estudio retrospectivo sobre el tipo de crecimiento que se manifestará en el paciente.

Cuando la altura facial posterior (S-Go) tiene una medida equivalente entre el 54 y el 58% de la altura facial anterior (Na -Me) la cara sera de tipo retrognático, así, el crecimiento será en el sentido de las agujas del reloj, también llamado crecimiento rotacional posterior.

Cuando la relación altura facial posterior/ anterior es de 64 al 80%, el crecimiento de la mandibula tendrá una rotación en sentido anterior, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj, el incremento de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior.

El porcentaje que va desde el 59 al 63% corresponde a un crecimiento neutral, casos que crecen directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los dos sentidos. ¹⁹ (Fig. 4 5)

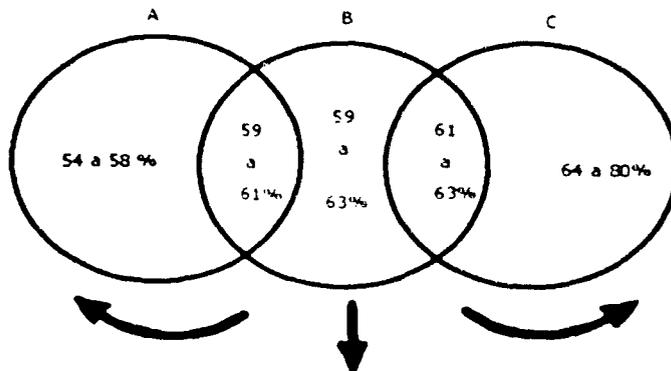


Figura 4 5 Porcentaje de crecimiento (Gregoret)



4.1.3 ÁNGULOS.

a. Ángulo SNA:

Este ángulo nos proporciona la ubicación de la base de la maxila en sentido anteroposterior con respecto a la base del craneo.²³

Esta medida nos permite relacionar a la maxila con respecto al cráneo en tres formas:

- b. Maxila en relación normal respecto al cráneo.
- c. Maxila en posición posterior respecto al cráneo.
- d. Maxila en posición anterior respecto al cráneo.²³ (Fig. 4.6)

b. Ángulo SNB:

Este ángulo nos da la relación anteroposterior mandibular en relación con la base del cráneo.

Esta medida relaciona la mandibula con el craneo en tres formas.

- a. Mandibula en relación normal
- b. Mandibula en relación posterior con respecto al cráneo
- c. Mandibula en posición anterior respecto al cráneo²³ (Fig. 4.6)

c. Ángulo ANB:

El ángulo ANB es el resultado de la diferencia entre el ángulo SNA y SNB. Este ángulo da la correlación entre la base apical superior y la base apical inferior, es decir, entre la maxila y la mandibula, su norma es de 2°, lo que nos indica que la mandibula normalmente está detrás de la maxila.²³ (Fig. 4.6)

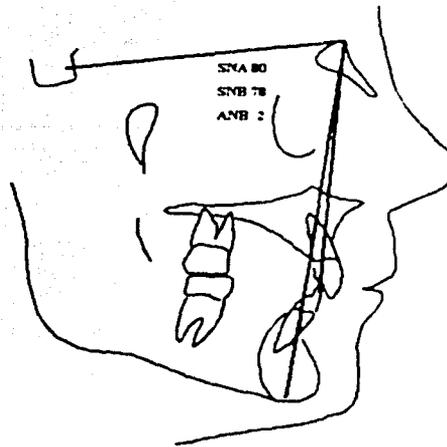


Figura 4.6 Ángulos SNA, SNB y ANB (Jarabak)

d. Ángulo silla de montar:

Llamado también ángulo de la silla. Es la unión de la base craneal anterior con la posterior.

Para interpretar las medidas de este ángulo, es necesario considerar la existencia de un centro de crecimiento endocondral constituido por la sincondrosis esfenooccipital. Las cavidades glenoideas serán influenciadas por este centro de crecimiento, así como los huesos que completan la base craneal.

Un ángulo mayor nos indica una línea S-Ar más horizontal; y un ángulo menor mayor verticalidad de esta línea. Esta variación producirá una ubicación distinta de la cavidad glenoidea e influirá en la posición de la mandíbula en sentido anteroposterior¹⁹

En los ángulos más pequeños que la norma, hay un desplazamiento de la cavidad articular hacia abajo y levemente hacia atrás, lo que resulta en



una implantación más adelantada de la mandíbula¹⁹ y una tendencia hacia el aumento del prognatismo facial.²³

Cuando el ángulo es mayor que la norma, la fosa articular se ubicará hacia abajo y más hacia atrás, provocando una implantación más distal de la mandíbula.

Este ángulo puede tener medidas mayores o menores que la norma en los tres tipos biofaciales. Los ángulos más abiertos son más frecuentes en los dolicofaciales y los más cerrados lo son en los braqui y mesofaciales.¹⁹ (Fig 4.7)

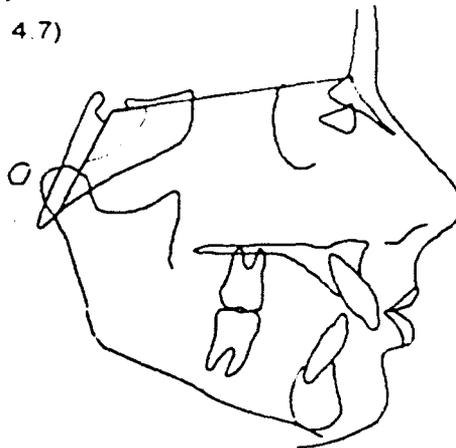


Figura 4.7 Ángulo silla

e. Ángulo articular:

Representa a la articulación temporomandibular ya que esta situado donde el condilo emerge de la cavidad glenoidea

Un ángulo articular amplio disminuye el prognatismo facial, hace la cara más retrognática. Se encuentra en pacientes con ramas de dirección vertical

Un ángulo articular pequeño hace que la cara sea más prognática. El ángulo articular disminuido se encuentra en pacientes con ramas mandibulares inclinadas desde atrás y arriba hacia delante y abajo¹⁹ (Fig 4.8)

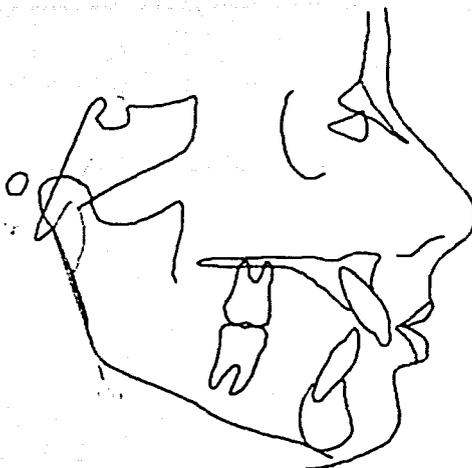


Figura 4.8. Ángulo articulare (Jarabak)

f. Ángulo goniaco:

Este ángulo se analiza de dos formas:

- La primera es considerar su medida total y luego relacionarlo con los ángulos articulare y de la silla, haciendo una suma de los tres.
- O bien, dividirlo en dos partes, una superior y otra inferior ¹⁹

- **Ángulo goniaco superior:** Esta formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar-Go) y por una línea trazada desde el ángulo goniaco hasta el punto nasion (Go-Na). Se llama también Ar-Go-Na. Describe la oblicuidad de la rama y su aumento indica una mayor proyección de la sínfisis hacia delante. Al contrario, si disminuye pronostica poco avance del mentón ¹⁹ (Fig 4 9)

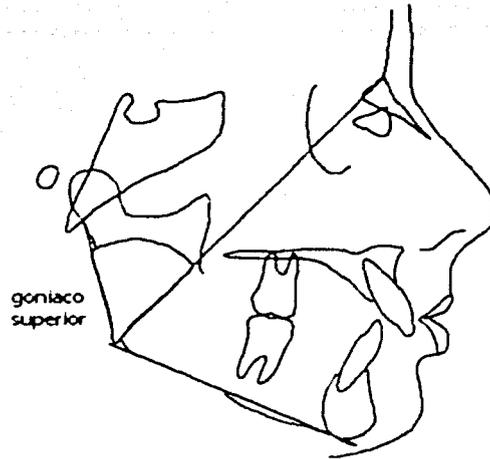


Figura 4 9 Angulo goniaco superior (Jarabak)

- **Ángulo goniaco inferior:** Está constituido por la unión de la línea Go-Na con la tangente del borde inferior del cuerpo (Go-Me). Se le denomina Na-Go-Me.

Describe la oblicuidad del cuerpo mandibular. Su aumento indica mayor inclinación del cuerpo hacia abajo. El crecimiento se manifestará proyectando la sínfisis con tendencia a mordida abierta.

Si este ángulo esta disminuido nos mostrará un cuerpo mandibular mas horizontal, con crecimiento vertical escaso y con tendencia a sobremordida.¹⁹ (Fig. 4 10)

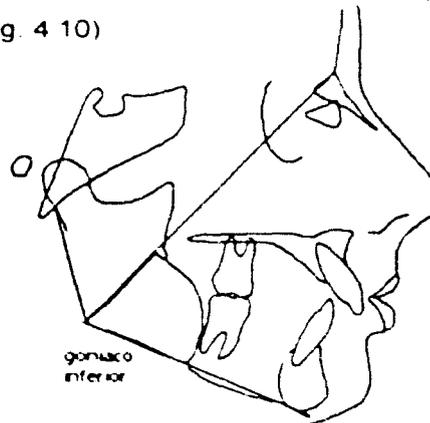


Figura 4 10 Angulo goniaco inferior (Jarabak)



g. Influencia del ángulo goniaco sobre la dirección del crecimiento

El ángulo goniaco total describe la morfología mandibular, que es la estructura considerada como el centro alrededor del cual el resto de la cara realiza un crecimiento adaptativo y es la determinante de la dirección de crecimiento de la parte inferior de la misma.

Cuando el ángulo es menor que la norma, existe una mandíbula cuadrada, escotadura antegonial poco marcada, con arco mandibular de valor alto, que corresponde a biotipos braquifaciales y perfiles ortognáticos.

Si el ángulo es menor a la norma, indica una mandíbula dolicofacial, con arco mandibular pequeño y una marcada escotadura antegonial, perfil convexo y eje facial abierto.¹⁹

h. Suma total de la relación entre en ángulo silla, articulare y goniaco.

Los ángulos silla, articulare y goniaco total se interrelacionan íntimamente debido a que tienen lados en común. Una forma práctica de relacionarlos es la suma de los tres ángulos, al sumarse los valores se anulan las compensaciones que puedan existir entre ellos y se obtiene una resultante de la dirección del crecimiento.

Esta suma tiene una norma de $369^\circ \pm 6^\circ$

Si esa cifra disminuye nos indica un crecimiento de la sínfisis en sentido anterior.

Cuando es mayor, el crecimiento se manifiesta en sentido más vertical, con poco avance del mentón.¹⁹



4.2 ANÁLISIS DENTAL:

a. Relación de los incisivos superiores e inferiores con el plano facial:

El plano facial y el límite anterior del complejo craneofacial (N-Pg) se presenta como un plano de referencia con el cual los dientes superiores e inferiores pueden relacionarse y también por que el hecho de relacionarse con la base apical superior le permite marcar el ángulo de convexidad facial. Si los dientes anteriores mandibulares se encuentran por detrás del plano facial el mentón es prominente y los labios están separados.

Cuando los incisivos centrales mandibulares están ubicados por delante del plano facial suelen dar a la parte inferior de la cara un aspecto de prominencia dentaria. Los dientes anteriores mandibulares se considera que están relacionados en forma ideal con su base apical cuando están ubicados 2 mm por delante o 2 mm por detrás del plano facial.²³ (Fig 4 11)

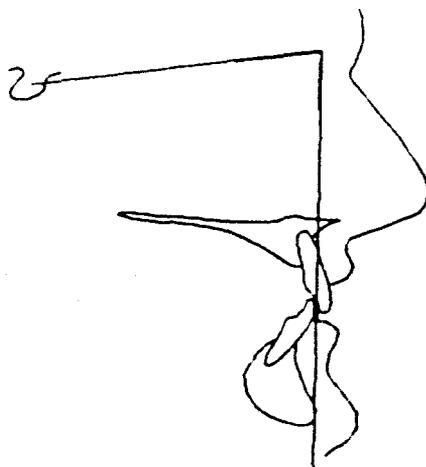


Figura 4 11 Relación de los incisivos con el plano facial (Jarabak)



b. Ángulo Frankfort Incisivo Mandibular (FMIA):

Relaciona los incisivos mandibulares con estructuras craneales en un plano anteroposterior. Tweed recomienda un valor de 65° para este ángulo.²³

(Fig. 4.12)

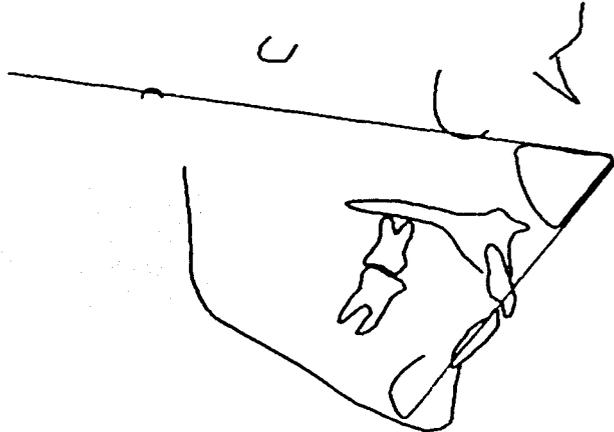


Figura 4.12 Ángulo FMA

c. Ángulo incisivo plano mandibular (IMPA):

Es el segundo ángulo en el triángulo de Tweed, en el cual los incisivos inferiores tienen prioridad. Relaciona los incisivos mandibulares con la base apical mandibular. Este ángulo es de $90^\circ \pm 5^\circ$.²³ (Fig. 4.13)



Figura 4.13 Ángulo IMPA



d. Plano Frankfort mandibular (FMA):

Es un ángulo esquelético, es descriptivo para interpretar el grado de divergencia facial existente.

Existe la hipótesis de que los dientes incisivos inferiores deben aproximarse a una relación de ángulo recto con el plano mandibular para mantenerse estables sobre su base apical.²³ (Fig. 4.14)

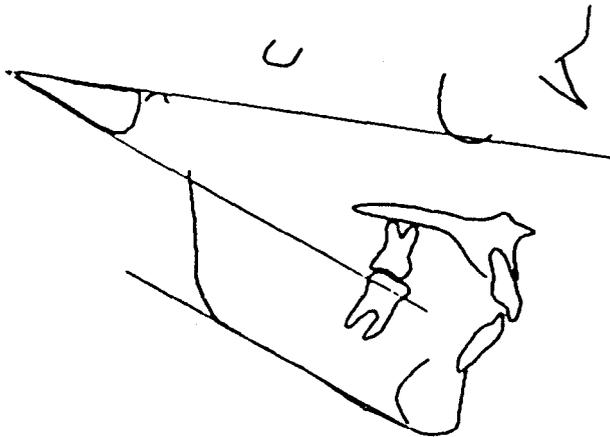


Figura 4.14 Ángulo FMA

e. Relacionando los incisivos mandibulares con el plano N-B y con el Pogonion:

Intervienen dos factores:

1. Es el ángulo formado entre los incisivos centrales inferiores y el plano nasion-base apical mandibular (NB)
2. Una proporción que relaciona los incisivos mandibulares con el plano NB y con el Pg por el otro lado (Fig 4.15)

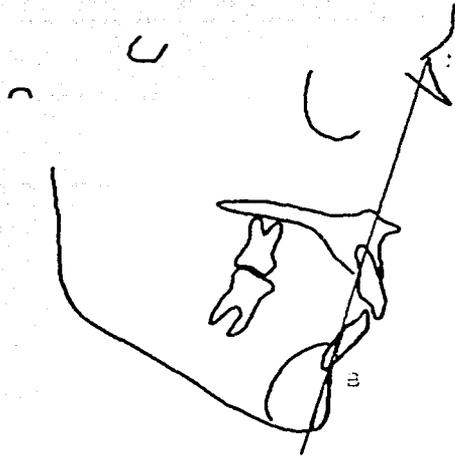


Figura 4.15. Relación de los incisivos mandibulares con el plano NB y Pg

f. Incisivos superiores relacionados con el plano N-A:

Relacionando los incisivos superiores con su respectiva base apical es igual de importante para la estética facial y para la relación correcta de los incisivos inferiores con su base apical correspondiente.

La inclinación axial (100° a 150° respecto al plano SN) de los incisivos superiores influencia en gran manera la estética facial.²³ (Fig. 4 16)

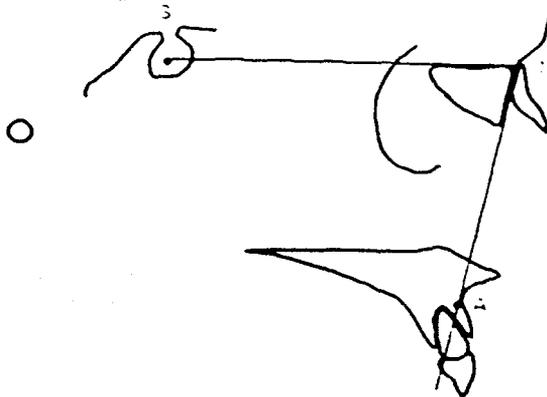


Figura 4 16 Incisivos superiores relacionados con el plano N-A



g. Incisivos superiores relacionados con el plano S-N en forma lineal:

Si el ángulo entre el eje longitudinal de los incisivos centrales superiores respecto al plano NA está agrandado, los dientes se ponen más inclinados haciendo que el labio superior parezca más corto y delgado.

Si el ángulo se encuentra disminuido, los incisivos superiores se ubican en forma más derecha, y el labio superior parece más largo, aplanado y grueso.

Si este ángulo es reducido aun más, las coronas de estos dientes aparentan tener una inclinación hacia lingual. Ambos labios se hacen cóncavos o como "volcados hacia adentro"

La medición lineal deseada, según Steiner es de 4 mm (a 100° o 105° con respecto al plano SN).²³ (Fig. 4.17)

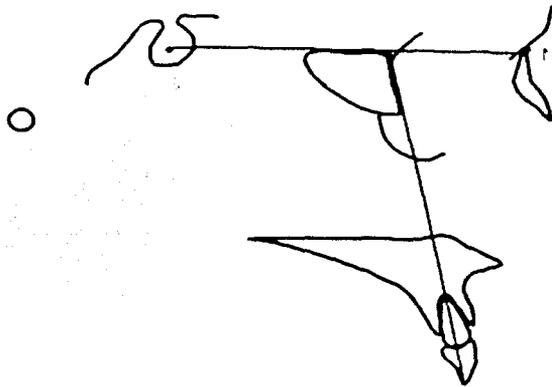


Figura 4 17 Incisivos superiores relacionados al plano SN (Jarabak)



h. Ángulo de la convexidad facial:

A pesar de que los dientes no entran directamente en el cálculo del ángulo de la convexidad facial (NA-Pg), la relación de las bases apicales entre sí, influyen su relación axial.

En las maloclusiones en las cuales existe un ángulo de convexidad facial alto la inclinación axial de los dientes superiores e inferiores es más grande que en aquellas que tienen un ángulo de convexidad facial pequeño.²³ (Fig. 4 18)

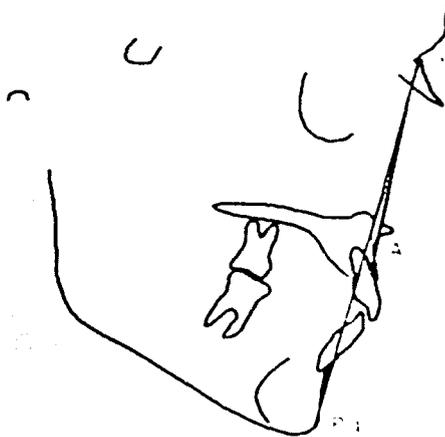


Figura 4 18 Ángulo de la convexidad

i. Relación entre los molares inferiores y la sinfisis:

Son relaciones entre diente y base apical. Son dos mediciones lineales de la distancia que haya entre los primeros molares mandibulares y el borde posterior de la sinfisis mandibular.

Una de ellas es la distancia desde la corona del primer molar a una tangente dibujada sobre el borde posterior de la sinfisis.

La otra medición es la distancia desde la raíz mesial del primer molar a la misma tangente.²³



Ambas nos dan ciertos datos sobre el grado de sobremordida vertical (overbite) que puede desarrollarse en los periodos de retención y posretención.²³ (Fig. 4.19)



Figura 4.19. Relación entre los molares inferiores y la sínfisis.

j. Ángulo interincisal:

Ubicando una regla sobre la punta de la nariz y sobre la punta del mentón en la línea media, la relación de los labios con respecto a la línea recta puede ser apreciada correctamente.

Una relación adecuada se obtiene cuando el labio inferior toca suavemente la regla y el labio superior se encuentra 2 a 4 mm por detrás de la misma recta.²³ (Fig 4.20)

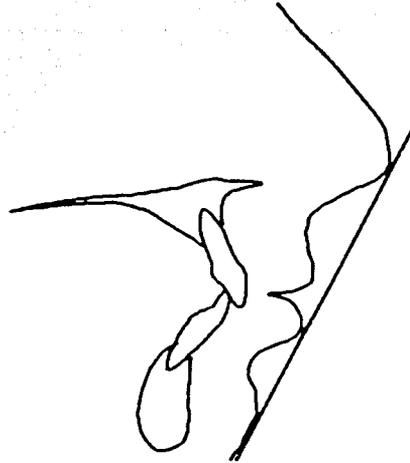
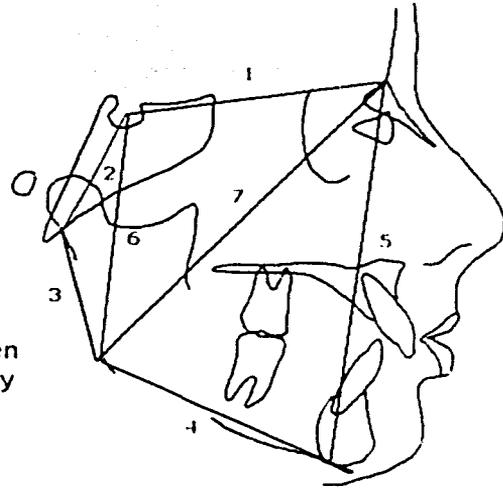


Figura 4 20 Angulo interdigital.



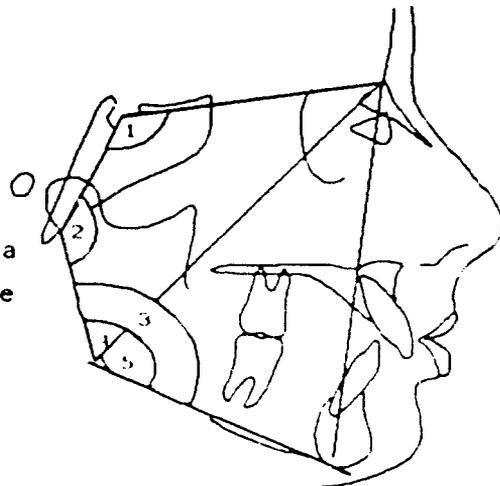
4.2 POLÍGONO DE JARABAK

1. S – Na Base craneal anterior
2. S – Ar Base craneal posterior
3. Ar – Go Altura de la rama
4. Go – Me Longitud del cuerpo mandibular
5. Na – Me Altura facial anterior
6. S – Go Altura facial posterior
7. Go – Na Divide el angulo goniaco en dos mitades, una superior y una inferior.



4.3.1 Ángulos del polígono de Jarabak.

1. Angulo de la silla Na- S – Ar
2. Angulo articular S- Ar- Go
3. Angulo goniaco Ar –Go- Me
4. Angulo goniaco superior Ar – Go – Na
5. Angulo goniaco inferior Na – Go -Me





FACTORES DEL POLÍGONO BJÖRK – JARABAK , UTILIZADO PARA EL ESTUDIO DEL CRECIMIENTO.

MEDIDA LINEAL	NORMA A LOS 11 AÑOS	ÍNDICE ANUAL DE CRECIMIENTO	
		VARONES	MUJERES
- Base craneal anterior (S - Na)	71 mm ± 3	+ 1 mm	+ 0.7 mm
- Longitud del cuerpo mandibular (Go – Me)	71 mm ± 5	+ 1.1 mm	+ 0.7 mm
- Base craneal posterior (S-Ar)	32 mm ± 3	+ 0.5 mm	+ 0.4 mm
- Altura rama mandibular (Ar-Go)	44 mm ± 5	+ 1 mm	+ 0.7 mm

Relación $\frac{\text{Base craneal anterior (BCA)}}{\text{Long. Cuerpo mandibular (LCM)}} = \frac{1}{4}$

BCA > LCM = Bajo potencial de crecimiento mandibular
 BCA < LCM = Alto potencial de crecimiento mandibular

Relación $\frac{\text{Base craneal posterior (BCP)}}{\text{Altura rama (HR)}} = \frac{3}{4}$

Tendencia 3/5 = Alto potencial de crecimiento de la rama mand
 Tendencia 3/3 = Bajo potencial de Crecimiento de la rama mand

Altura facial anterior (Na – Me)
 Altura facial posterior (S – Go)

No se consideran normas longitudinales de estas medidas sino sus relaciones porcentuales

Relación $\frac{\text{Altura facial posterior} \times 100}{\text{Altura facial anterior}}$

54 a 58% crecimiento en sentido de las agujas del reloj
 64 a 80% crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj
 59 a 63% crecimiento directo hacia abajo (zonas grises)



FICHA PARA EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE JARABAK.

Análisis esqueletal:

1. Ángulo silla de montar	$123^{\circ} \pm 5^{\circ}$	
2. Ángulo articular.	$143^{\circ} \pm 6^{\circ}$	
3. Ángulo goniaco	$130^{\circ} \pm 7^{\circ}$	
4. Suma total	$396^{\circ} \pm 6^{\circ}$	
5. Ángulo goniaco superior	$52^{\circ} - 55^{\circ}$	
6. Ángulo goniaco inferior	$70^{\circ} - 75^{\circ}$	
7. Base craneal posterior	$32^{\circ} \pm 3$ mm	
8. Longitud de la rama mandibular	44 ± 5 mm	
9. Base craneal anterior	71 ± 3 mm	
10. Longitud del cuerpo mandibular	71 ± 5 mm	
11. Profundidad facial		
12. Ángulo SNA	80°	
13. Ángulo SNB	78°	
14. Ángulo ANB	2°	
15. Longitud facial		
16. Altura facial posterior	$70 - 85$ mm	
17. Altura facial anterior	$105 - 120$ mm	
18. BCA / longitud de la rama mand.	$1 - 1$	
19. BCP/Longitud de la rama mand.	$3 - 4$	
20. Altura facial posterior /anterior	$62 - 65$ %	
21. Crecimiento en sentido de las agujas del reloj	$54 - 58$ %	
22. Crecimiento en sentido inverso a las agujas del reloj	$64 - 80$ %	
23. Crecimiento directo hacia abajo	$59 - 63$ %	



Análisis dental:

24. Incisivo superior e inferior con el plano N-Pg	+ 2 mm o - 2 mm	
25. Ángulo de Frankfort Incisivo Mandibular	65°	
26. Ángulo incisivo plano mandibular	90° ± 5°	
27. Plano de Frankfort mandibular	25°	
28. Incisivo inferior con el plano NB y plano Pg	4 mm	
29. Incisivo superior al plano NA	22°	
30. Incisivo superior al plano SN lineal	4 mm	
31. Ángulo de la convexidad facial NA - Pg	0°	
32. Relación entre molares inferiores y la sínfisis		
33. Ángulo interincisal	2 a 4 mm	

Análisis de modelos.



CAPITULO V. ANÁLISIS SIMPLIFICADO DE RICKETTS

El análisis cefalométrico de Ricketts nació en 1957, desde esa fecha y hasta nuestros días ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo que utiliza varias incidencias y decenas de puntos cefalométricos. Actualmente su utilización se ha simplificado gracias a la informatización del tratamiento de los datos: el ordenador efectúa un análisis y una impresora entrega un informe que contiene el diagnóstico, los objetivos del tratamiento y las secuencias detalladas del plan de tratamiento.

El análisis simplificado de Ricketts consta de 10 factores descriptivos, agrupados en 4 áreas, las cuales se describirán en el presente capítulo.

Este análisis ofrece una información general de las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas más importantes, desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico.¹⁰

En análisis de Ricketts se emplean mediciones específicas para:

1. Localizar el mentón en el espacio.
2. Localizar el maxilar superior a través de la convexidad de la cara.
3. Localizar la dentadura en la cara.
4. Estudiar el perfil facial

El método de Ricketts no se limita a analizar la situación inicial del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento en el objetivo visualizado de tratamiento (OVT).¹⁵

Este análisis reúne los datos de una forma que facilita el estudio de las relaciones de posición de los componentes funcionales faciales y maxilares.¹⁶

Este análisis tiene perspectiva biológica para interpretar la anatomía y fisiología craneofacial. Nos permite realizar una descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la maloclusión. Se apoya en el estudio de la anatomía radiográfica y la interpretación de las mediciones empleando la Geometría Analítica.¹¹



5.1 PUNTOS CEFALOMÉTRICOS USADOS EN EL ANÁLISIS DE RICKETTS.

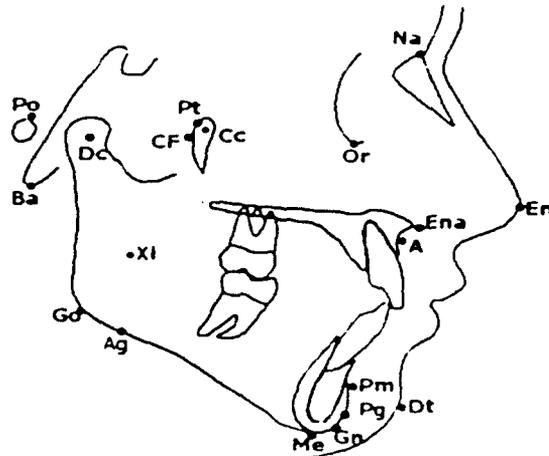


Figura 5.1 Puntos cefalométricos (Canut)

5.2 PLANOS CEFALOMÉTRICOS USADOS EN EL ANÁLISIS DE RICKETTS.

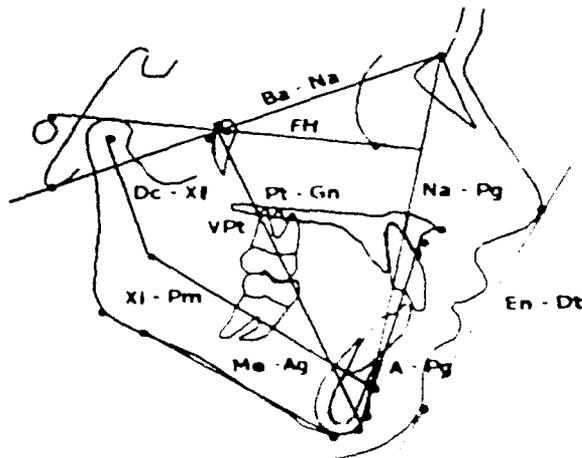


Figura 5.2 Planos cefalométricos (Canut)



5.3 POSICIÓN DEL MENTÓN EN EL ESPACIO.

a. Eje facial.

Es el ángulo posteroinferior formado por el plano basocraneal con el eje facial (Pt-Gn).

La norma clínica es $90^\circ \pm 3^\circ$, esta medida es constante con la edad.

Indica la dirección del crecimiento del mentón y expresa la relación proporcional entre la altura y profundidad de la cara.¹⁰ (Fig. 5.3)

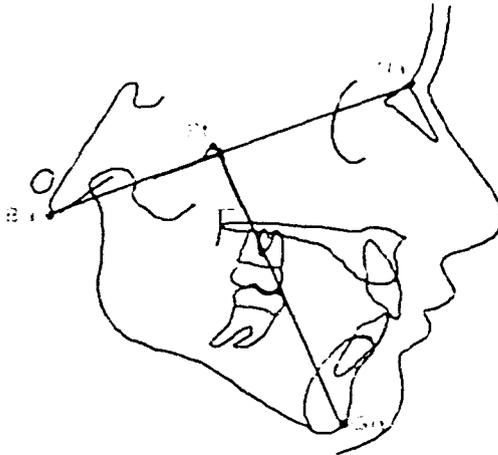


Figura 5.3 Eje facial (Canut)

b. Profundidad facial.

Es el ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfort.

La norma clínica es $87^\circ \pm 3^\circ$, aumenta 1° cada 3 años

Localiza el mentón en el plano horizontal, indicando su posición espacial anteroposterior¹⁰ (Fig 5.4)

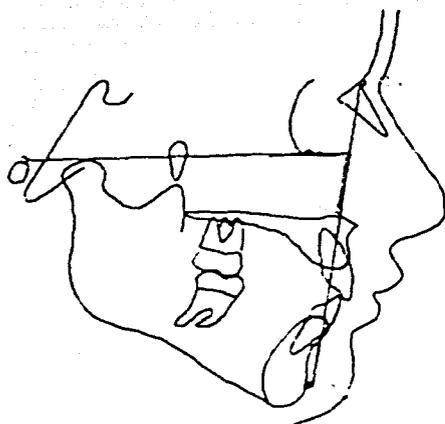


Figura 5 4 Profundidad facial (Canut)

c. Plano mandibular.

Es el ángulo formado por el plano mandibular con el plano de Frankfort.

La norma clínica es de $26^\circ \pm 4^\circ$, la cual disminuye 1° cada 3 años.

Expresa la posición horizontal y vertical del mentón

Un valor alto informa de una tendencia a la mordida abierta mandibular, y un ángulo bajo significa una tendencia a la supraoclusión esquelética de origen mandibular.¹⁰ (Fig 5 5)

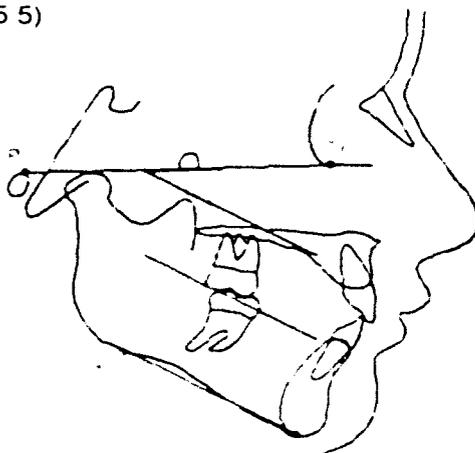


Figura 5 5 Plano mandibular (Canut)



d. Altura facial inferior.

Es el ángulo formado por los puntos Xi, Pm, y ENA, con vértice en Xi.

La norma clínica es de $47^\circ \pm 4^\circ$ y es constante con la edad.

El grado de divergencia informa de la tendencia esquelética a un problema vertical.

Cuando el valor es alto, hiperdivergente, indica una mordida abierta esquelética, cuando es bajo, hipodivergente, indica una supraoclusión esquelética.¹⁰ (Fig. 5.6)

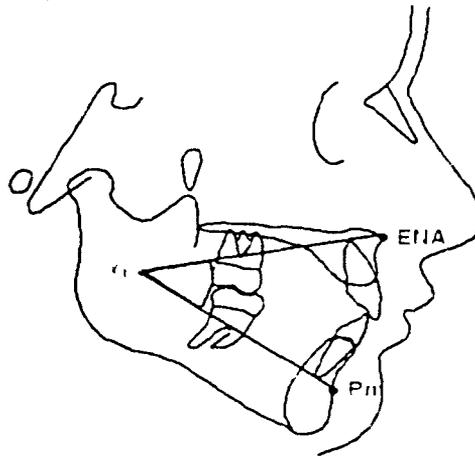


Figura 5 6 Altura facial inferior (Canut)

e. Arco mandibular.

Es el ángulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar.

La norma clínica es $26^\circ \pm 4^\circ$, la cual aumenta 0.5° por año.

Indica el grado de inclinación del cóndilo y del desarrollo mandibular. Un valor alto informa de una mandíbula cuadrada, de patrón ortognático y tendencia a la supraoclusión esquelética.

El valor bajo indica un patrón vertical retrognático con tendencia a la mordida abierta esquelética de origen mandibular.¹¹ (Fig 5 7)

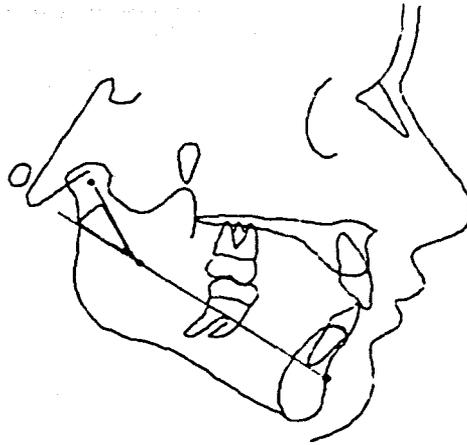


Figura 5 7 Arco mandibular (Canut)

5.4 POSICIÓN DEL MAXILAR SUPERIOR.

a. Convexidad facial.

Los valores altos indican una clase II esquelética, mientras que los valores bajos informan de una clase III esquelética ¹⁰ (Fig. 5 8)



Figura 5 8 Convexidad facial (Canut)

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



5.5 POSICIÓN DE LOS DIENTES.

a. Posición del incisivo inferior

Define el grado de protrusión o retrusión de los incisivos inferiores, y su posición relativa con su hueso basal de soporte.¹⁰ (Fig. 5.9)

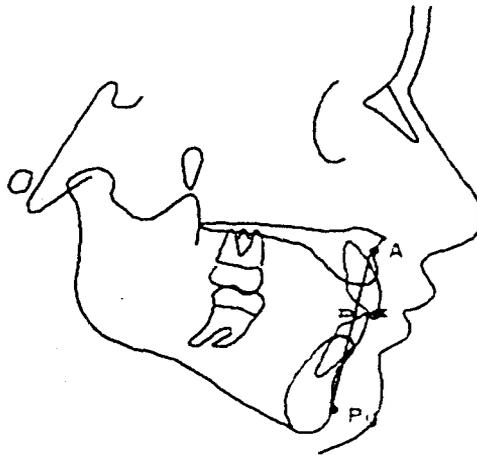


Figura 5.9 Posición del incisivo inferior (Canut)

b. Inclinación del incisivo inferior

Es el ángulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario.

La norma clínica es $22^\circ \pm 4^\circ$

Describe el grado de inclinación del incisivo inferior.¹⁰ (Fig. 5.10)

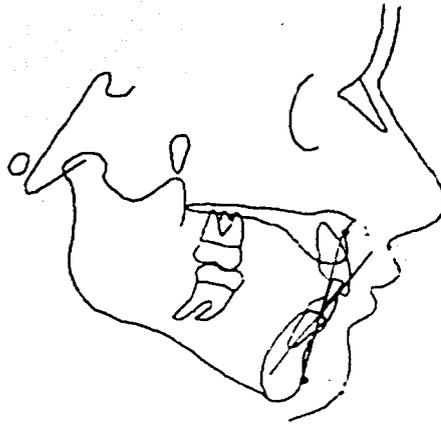


Figura 5 10 Inclinación del incisivo inferior

c. Posición del molar superior

Determina si la clase de Angle molar se debe al molar superior o inferior.¹⁰
(Fig. 5.11)

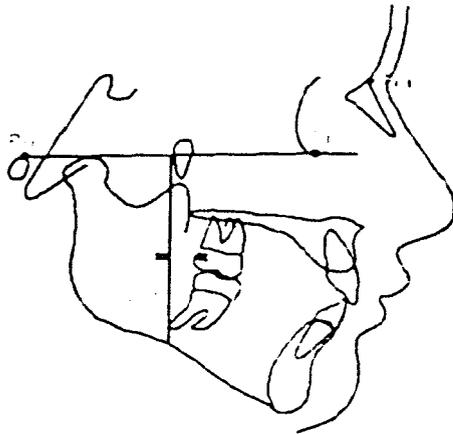


Figura 5 11 Posición del molar superior (Canut)



5.6 ANÁLISIS DEL PERFIL BLANDO.

a. Protrusión labial.

Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial. Informa sobre el grado de protrusión o retrusión labial.¹⁰ (Fig. 5.12)

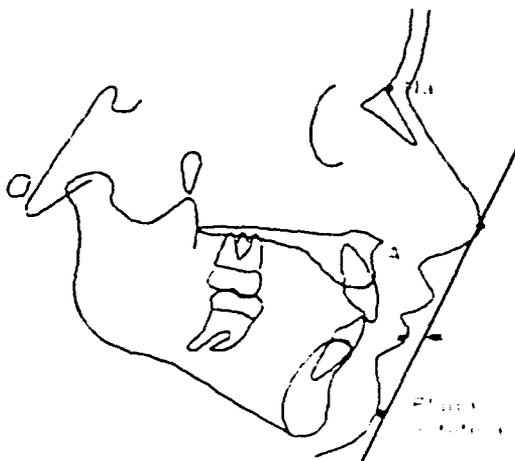


Figura 5.12 Protrusión labial (Canut)

5.7 SUPERPOSICIONES CEFALOMÉTRICAS

El método de superposición de Ricketts para evaluar, en cantidad y dirección, los cambios producidos en las estructuras dentofaciales por el crecimiento y el tratamiento ortodóncico, consta de cinco áreas de superposición: dos esqueléticas, dos dentarias y la última a nivel de los tejidos del perfil facial.



Este método permite cuantificar los cambios debidos al crecimiento natural, lo que permite conocer y diferenciar la forma inmediata los cambios inducidos por la terapéutica.¹⁰

a. Área 1: Mandíbula

Se utiliza como plano de superposición el plano basocraneal (Ba-Na), registrado en el punto CC.

Esta área de superposición permite evaluar la cantidad y dirección del crecimiento de la sínfisis mandibular.

En el crecimiento natural, la sínfisis crece a lo largo del eje facial (Pt-Gn), el eje facial forma un ángulo recto con el plano basocraneal, el cual no presenta alteraciones con la edad, aunque se considera normal una variación de 0.5° por año, cualquier variación anual mayor de 5° se debe a efectos terapéuticos o a crecimiento patológico.¹⁰ (Fig. 5.13)

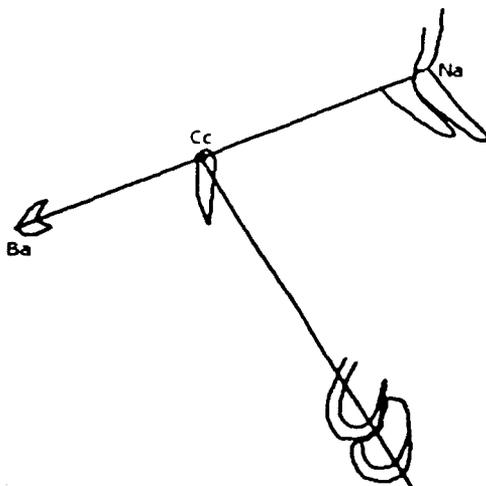


Figura 5.13. Área 1 de superposición (Canut)



b. Área 2: Maxilar superior

La superposición se realiza en el plano basocraneal registrado en el punto nasion.

Informa sobre los cambios producidos en la posición espacial del maxilar superior.

El ángulo Ba-N-Punto A no varía durante el crecimiento natural, cualquier alteración de éste ángulo será considerada consecuencia del tratamiento.¹⁰

(Fig. 5.14)

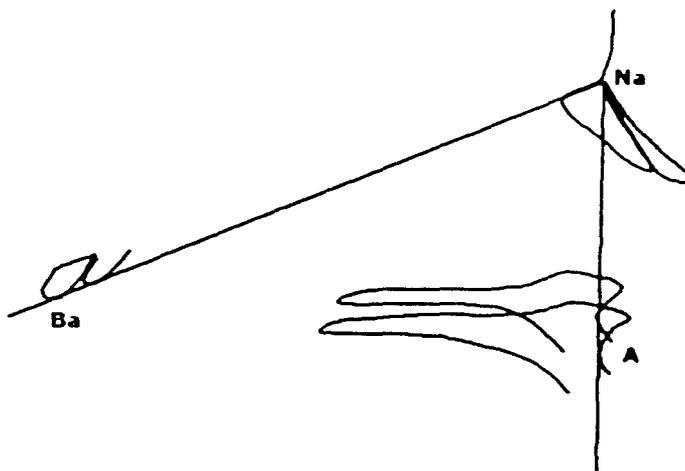


Figura 5.14 Área 2 de superposición (Canut)

c. Área 3: Arcada dentaria superior

Se realiza sobre el plano palatino registrado en la ENA

Permite evaluar los cambios dentarios en la arcada superior.

En el crecimiento natural se observa una erupción en sentido inferior con una ligera protrusión de los incisivos de 2 a 3 mm por año en relación a su base apical superior, cualquier variación en la posición anteroposterior de los molares e incisivos que sobrepase estos límites debe atribuirse al tratamiento efectuado.¹¹ (Fig. 5.15)

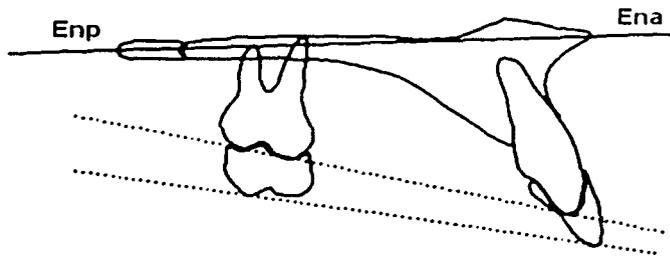


Figura 5 15 Área 3 de superposición. (Canut)

d. Área 4: Arcada dentaria inferior

La superposición se realiza sobre el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm), registrado en el punto suprapogonio (Pm). Con el crecimiento natural se observa que el plano oclusal se desplaza uniformemente hacia arriba, permaneciendo constante el ángulo eje del cuerpo – plano oclusal. Los dientes inferiores hacen erupción hacia arriba alrededor de 8 mm por año, y no se observan cambios en la posición e inclinación del incisivo inferior.¹⁰ (Fig. 5.16)

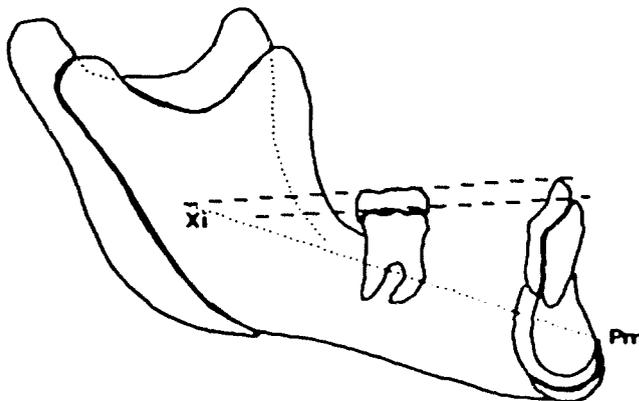


Figura 5 16 Área 4 de superposición. (Canut)



e. Área 5: Perfil facial

Se realiza sobre el plano estético de Ricketts (En-Dt) registrado en el punto stomión (Em).

Permite evaluar el efecto del tratamiento sobre la posición de los labios. En el crecimiento natural, la cara se hace menos protrusiva en relación al plano estético.¹⁰ (Fig. 5.17)

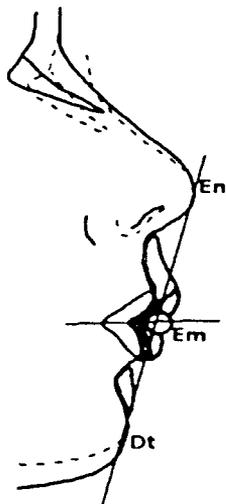


Figura 5 17 Área 5 de superposición (Canut)



CONCLUSIONES.

La cefalometría ha llegado a ocupar un lugar muy importante dentro del diagnóstico en Ortodoncia, debido a que nos proporciona numerosos datos del estado del paciente, e incluso nos ayuda a predecir el tipo de crecimiento que tendrá, así como futuros problemas como las maloclusiones.

No podemos emitir un diagnóstico sin realizar antes un trazado cefalométrico, es útil también acudir a él durante el curso del mismo y para valorar los resultados obtenidos.

Debido a esto es de suma importancia conocer las características y ventajas que nos proporcionan cada uno de los análisis cefalométricos, así como los datos que podemos obtener de dichos estudios para realizar nuestro plan de tratamiento.

Los análisis cefalométricos estudiados en el presente documento tienen varios atributos, podemos observar cómo el análisis de Downs es la base de la mayoría de los trazados cefalométricos, además le brinda grandes ventajas al Cirujano Dentista que lo maneja. El análisis de Jarabak es una herramienta muy útil para predecir, de manera individual el tipo de crecimiento que tendrá cada paciente. El simplificado de Ricketts es un análisis muy completo, que nos proporciona datos dentales, esqueléticos y estéticos desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico.



Conociendo diversos análisis cefalométricos, como los de Downs, Jarabak y el simplificado de Ricketts, podemos comparar los resultados que de ellos deriven y así, unidos a otros auxiliares de diagnóstico como la historia clínica, análisis de modelos, radiografías y fotografías, llegar a un diagnóstico certero para lograr un tratamiento adecuado.



PROPUESTAS.

Con base en la presente tesina, se ha realizado un Manual de Trazados Cefalométricos de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado, el cual contiene la información necesaria para que el alumno de licenciatura que cursa la materia de Ortodoncia sea capaz de realizar dichos trazados, y pueda dar un diagnóstico a un caso determinado para proponer un plan de tratamiento.

El enfatizar la enseñanza del análisis de Downs, como la base de otros análisis, a pesar de que está en desuso, y aunque sus normas fueron tomadas de una muestra muy reducida y de características diferentes a las de la población mexicana, serviría como un excelente punto de partida para la comprensión de los análisis cefalométricos más comúnmente utilizados.

En del programa de estudios de licenciatura está incluido el tipo de crecimiento comprendido en el análisis de Jarabak, sin embargo es de ayuda para el alumno conocer también los criterios dentales y esqueléticos que en este análisis se manejan, de esta forma el pasante y el egresado podrán pronosticar el tipo de crecimiento del paciente durante la práctica diaria y así dar un tratamiento oportuno o referirlo al especialista si así fuera necesario.

Sugiero que el análisis cefalométrico de Ricketts en su modalidad de simplificado, sea integrado dentro del plan de estudios de cuarto año, ya que es un estudio completo y detallado que sin ser complejo, nos proporciona una gran variedad de datos con una enorme utilidad al ser aplicados en un diagnóstico y plan de tratamiento.



Al llevar a cabo mis estudios en la Facultad de Odontología de la UNAM, me percaté de que el equipo necesario para realizar trazados cefalométricos es insuficiente para la cantidad de alumnos que cursan la materia, así pues, el equipo existente consiste en pocos negatoscopios de pared, incómodos para trazar de manera adecuada, por lo anterior, propongo la adaptación de un espacio físico apto para realizar este tipo de tareas, con el equipo y material necesarios, lo que permitirá al estudiante desempeñar esta práctica de forma apropiada.

De igual manera, propongo la publicación del Manual antes mencionado, para que el alumno encuentre en él una guía completa, detallada y sencilla, de estos tres análisis cefalométricos, muy útil para su estudio. Así como para que el académico encuentre en él una herramienta para evaluar al estudiante, con el cuestionario que se presenta al final del documento, basado en todo lo contenido en él, de una manera didáctica, práctica y comprensible.

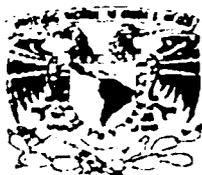


BIBLIOGRAFÍA.

1. Sheldon W.H. The varieties of human psyche. New York. Harper & Brothers. 1940.
2. Moyers Robert E. Manual de ortodoncia. Argentina. Ed. Mundi. 1976.
3. Chaconas Spiro J. Ortodoncia. México. Ed. Manual Moderno. 1982.
4. Rentería Acosta José. Cefalometría, bases para su ejemplo en ortodoncia. México. Ed. La Prensa Médico Mexicana. 1986.
5. Bidegain Pereira Cléber. Introducción a la cefalometría radiográfica. Buenos Aires Argentina. Ed. Mundi. 1978.
6. Águila F. Juan. Manual de Cefalometría. Venezuela. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana SA, 1996.
7. Ring Malvin E. Historia ilustrada de la odontología. Ed. Mosby.
8. Lerman Salvador. Historia de la odontología y su ejercicio legal. 2ª edición, Buenos Aires, Argentina. Ed. Mundi.
9. Gómez Salinas Jannet. Análisis cefalométrico de Jarabak (Tesina). UNAM. México. 1998.
10. Canut Brusola José A. Ortodoncia clínica. México. Ed. Salvat. 1992.
11. Castro González Juan. Estudio de análisis cefalométricos (Tesina). UNAM. México, 1996.
12. Mayoral J. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona, España. Ed. Labor 1983.
13. Witzig John W. Ortopedia maxilofacial clínica y aparatología. Tomo II. Barcelona. Ed. Masson Salvat Odontología. 1993.
14. Enlow D. Crecimiento maxilofacial. 2ª Edición. México. Ed. Interamericana. 1984.



15. Proffit W. R. Ortodoncia, teoría y práctica. 2ª edición. España. Ed. Mosby/Doyma Libros. 1994.
16. Langman J. Embriología médica. México. Ed. Interamericana. 1981.
17. Aristiguieta Ricardo. Diagnóstico cefalométrico simplificado. Colombia. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamérica. 1994.
18. Thurow Raymond. Atlas de principios ortodóncicos. Buenos Aires. Argentina. Ed. Intermédica. 1979.
19. Gregoret George. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. Barcelona, España. Publicaciones Médicas Espax, 1998.
20. Graber Thomas. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. 2ª Edición. España. Ed. Harcourt. 2001.
21. Ohanian Maria. Fundamentos y principios de la ortopedia dento – maxilo-facial. Colombia. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 2000.
22. Houston J. Manual de Ortodoncia. México. Ed. Manual Moderno. 1998.
23. Jarabak Joseph. Aparatología del arco de canto con alambres delgados, técnica y tratamiento. Vol. I. Argentina. Ed. Mundi. 1975.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MANUAL DE TRAZADOS
CEFALOMÉTRICOS DE DOWNS,
JARABAK Y RICKETTS SIMPLIFICADO.**

ERIKA REYES MAYA.

DIRECTOR: C.D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS.

**ASESORES: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ.
MTRO. ENRIQUE ECHEVARRÍA Y PÉREZ.
MTRO. GUSTAVO PARÉS VIDRIO.**



México, D.F.

2002.



ÍNDICE

	PAG.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
EVALUACIÓN	
MATERIALES NECESARIOS	3
LA TELERRADIOGRAFÍA	
▪ Requisitos de la telerradiografía	
CÓMO INICIAR UN TRAZADO CEFALOMÉTRICO	4
▪ Colocación del negativo	
▪ Trazado	
-Trazado de tejidos blandos	
-Trazado de tejidos duros	5
SECCIÓN I. PUNTOS Y PLANOS CEFALOMÉTRICOS.	7
1 Puntos cefalométricos	8
a. Puntos craneanos	
b. Puntos maxilares	9
c. Puntos mandibulares	10
2 Planos cefalométricos	11
a. Planos horizontales	
b. Planos verticales	12



SECCIÓN II. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE DOWNS. 14

1. Análisis esqueletal 15
 - a. Ángulo facial
 - b. Ángulo de la convexidad
 - c. Ángulo A –B
 - d. Ángulo del plano mandibular 16
 - e. Ángulo del eje Y
2. Análisis dental 17
 - a. Ángulo del plano oclusal
 - b. Ángulo incisivo inferior – plano mandibular
 - c. Ángulo interincisal
 - d. Ángulo del incisivo inferior – plano oclusal 18
 - e. Distancia del incisivo inferior a la línea A – Pg
3. Polígono de Downs 29

SECCIÓN III. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE JARABAK 20

1. Tipos de crecimiento facial 21
 - a. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj
 - b. Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj
 - c. Crecimiento directo hacia abajo 22
 - d. Porcentaje de crecimiento
2. Ángulos 23
 - a. SNA
 - b. SNB
 - c. ANB
 - d. Ángulo silla 24
 - e. Ángulo articulare
 - f. Ángulo goniaco
 - Ángulo goniaco superior 25
 - Ángulo goniaco inferior
3. Polígono de Jarabak 26
4. Ángulos del polígono de Jarabak
5. Factores del polígono de Jarabak para el estudio del crecimiento 27
6. Ficha para el análisis cefalométrico de Jarabak 28



SECCIÓN IV. ANÁLISIS SIMPLIFICADO DE RICKETTS	30
Puntos y planos usados en el análisis de Ricketts	31
1. Posición del mentón en el espacio	32
a. Eje facial	
b. Profundidad facial	
c. Plano mandibular	
d. Altura facial inferior	33
e. Arco mandibular	
2. Posición del maxilar superior	34
a. Convexidad facial	
3. Posición de los dientes	
a. Posición del incisivo inferior	
b. Inclinación del incisivo inferior	
c. Posición del molar superior	35
4. Análisis del perfil blando	
a. Protrusión labial	
5. Superposiciones cefalométricas	36
a. Área 1 Mandíbula	
b. Área 2. Maxilar superior	
c. Área 3. Arcada dentaria superior	
d. Área 4 Arcada dentaria inferior	37
e. Área 5. Perfil facial	
EVALUACIÓN	38
BIBLIOGRAFÍA	42



INTRODUCCIÓN

El objetivo de un análisis cefalométrico puede definirse como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar superior óseo, la mandíbula ósea, la dentición y los procesos alveolares inferiores. Así, todo análisis cefalométrico es un procedimiento ideado para obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas tres unidades funcionales.

Los análisis cefalométricos han sido diseñados para:

1. El diagnóstico de anomalías en la forma o crecimiento craneofacial.
2. El plan de metas en el tratamiento ortodóncico.
3. La predicción del crecimiento craneofacial.
4. La evaluación de los resultados en el tratamiento ortodóncico.

El propósito diagnóstico de la cefalometría es analizar la naturaleza del problema y clasificarlo en forma precisa.

Dentro del plan de tratamiento, los clínicos usan el cefalograma para definir cambios esperados resultantes del crecimiento y tratamiento y para planificar la biomecánica apropiada.

Los estudios cefalométricos disponibles son muchos y distintos. El análisis cefalométrico práctico debe concentrarse en los aspectos que modifican en forma inmediata el problema ortodóncico y su tratamiento, y debe ser clara la importancia clínica de cada medición.



OBJETIVO GENERAL:

- El alumno identificará los análisis de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado; será capaz de realizar dichos trazados cefalométricos e interpretar los resultados que de ellos obtenga.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- El alumno será capaz de citar y ubicar las estructuras anatómicas, tanto tejidos duros como blandos necesarios para realizar un trazado cefalométrico.
- El alumno será capaz de localizar y definir los puntos cefalométricos dentro de un trazado, así mismo será capaz de describir los planos e interpretar los parámetros de los ángulos utilizados en los análisis cefalométricos de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado.
- El alumno reconocerá la importancia de la aplicación de los distintos análisis cefalométricos para la realización del pronóstico y el diagnóstico ortodóncico.

EVALUACIÓN:

En base a lo estipulado en el programa del presente Manual se pretende hacer una evaluación que permita determinar el grado con que los alumnos alcanzaron los objetivos planteados en el mismo. Para esto se pondrá especial interés en los resultados que logren los alumnos en el trazado cefalométrico de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado, utilizando una evaluación de impacto, la cual proporcionará la información sobre el resultado final alcanzado por el programa.

Es indispensable para el éxito de este programa que el alumno se documente con la bibliografía básica incluida en este manual, antes de recibir la impartición del tema teórico-práctico con el fin de hacer más efectivo el proceso de enseñanza – aprendizaje.



MATERIALES NECESARIOS:

- **Negativo con una buena imagen y contraste**
- **Negoscopio.**
- **Papel de acetato, para realizar el calco colocado sobre la película con el lado radiopaco hacia arriba.**
- **Lápiz con una mina 0.5**
- **Goma de borrar**
- **Regla milimetrada**
- **Plantilla para trazado ortodóncico.**
- **Transportador de ángulos (semicírculo)**
- **Cinta adhesiva.**

LA TELERRADIOGRAFÍA:

Dentro de la cefalometría la telerradiografía es un instrumento de trabajo diario para quien pretende realizar trazados cefalométricos. Su valor no solo depende de la calidad técnica del negativo, sino de un profundo conocimiento de la Anatomía radiológica cráneo facial.

REQUISITOS DE LA TELERRADIOGRAFÍA:

Debe tener:

- 1 **Grado mínimo y controlado de distorsión y magnificación.**
- 2 **Máxima superposición de estructuras bilaterales.**
- 3 **Máximo contraste entre los tejidos óseos, dentarios y blandos.**
- 4 **Imagen aceptable de los tejidos blandos de perfil.**



CÓMO INICIAR EL TRAZADO CEFALOMÉTRICO.

COLOCACIÓN DEL NEGATIVO:

- Usar la película con el perfil hacia la derecha del operador.
- Unir la película y el papel de acetato con dos trozos de cinta adhesiva, arriba y a la izquierda en forma oblicua y en forma horizontal arriba y a la derecha. Esto permitirá levantar la hoja de acetato cuando sea necesario y no separarla del negativo.
- Identifique la hoja de acetato arriba y a la izquierda con el nombre, la edad del paciente y la fecha en la que fue tomada la radiografía.
- La radiografía debe poseer considerable contraste entre los tejidos radiolúcidos y radiopacos
- Cuando sea necesario deben oscurecerse algunas áreas para identificar otras, como órbita y estructuras nasales.

TRAZADO:

El trazado de estructuras únicas no ocasiona problemas. Pero para lograr algunas estructuras dobles, de lado derecho e izquierdo puede optarse por trazar los puntos medios de ambas imágenes o utilizar para el trazado solamente estructuras del lado izquierdo que serán las menos deformadas (ampliadas) pues el paciente es ubicado en el cefalostato con el lado izquierdo de su cara más cerca del soporte de la película. Cuando hay dificultades de localización de algún punto, es mejor seguir con el trazado y volver a él más tarde.

• TRAZADO DE TEJIDOS BLANDOS:

Debe trazarse el perfil de los tejidos blandos desde encima del seno frontal hasta por debajo del área del mentón

Las sombras de los labios y el ala de la nariz pueden agregarse al trazado. Marcar la lengua, el paladar blando y la faringe. Pueden señalarse la presencia de adenoides y amígdalas. Los tejidos oculares son visibles para el trazado.



▪ **TRAZADO DE TEJIDOS DUROS:**

1. Nasion:

Contorno externo de la unión del frontal y los huesos propios a nivel de la sutura fronto-nasal en un punto de mayor concavidad en el contorno.

2. Fisura pterigomaxilar:

Ambas fisuras pueden trazarse entre la tuberosidad maxilar y el proceso pterigoideo del hueso esfenoides. Esta unión termina en un mismo plano, como la espina nasal posterior (ENP).

El agujero redondo mayor está ubicado a la hora 11 de la fisura pterigoidea.

3. Punto A:

Dibujar el contorno del maxilar, marcar las estructuras del paladar blando, marcando la espina nasal anterior (ENA), el contorno anterior del maxilar y el hueso alveolar terminando entre los incisivos centrales.

4. Orbital:

Corresponde al punto más inferior del contorno de la órbita. Si existe una imagen doble se traza la promediada.

5. Mandíbula:

El contorno del lado izquierdo de la mandíbula es trazado desde la cresta alveolar de los incisivos, incluyendo lo más posible de la rama.

La cabeza del cóndilo puede no verse claramente debido a la superposición de la porción petrosa del temporal.

Debe trazarse la superficie lingual de la sínfisis.

6. Silla - Basion:

Dibujar los procesos cilíndricos posteriores, el dorso de la silla y la porción basilar del hueso occipital.

Trazar el contorno de la silla y la sombra de borde de la fosa craneal media. Se dibujará la porción dorsal del hueso occipital encontrándose en el Basion.

7. Porion:

Punto más superior del meato auditivo externo

Se ubica directamente por encima del basion

8. Hueso hioides

La ubicación del hueso hioides está funcionalmente ligada a la postura de la lengua

Trazar la imagen del hueso hioides y ver su relación con las vértebras cervicales. Generalmente está ubicado entre la 3ª y 4ª vértebra cervical.



1. Dientes superiores:

El incisivo central superior es trazado con una plantilla.

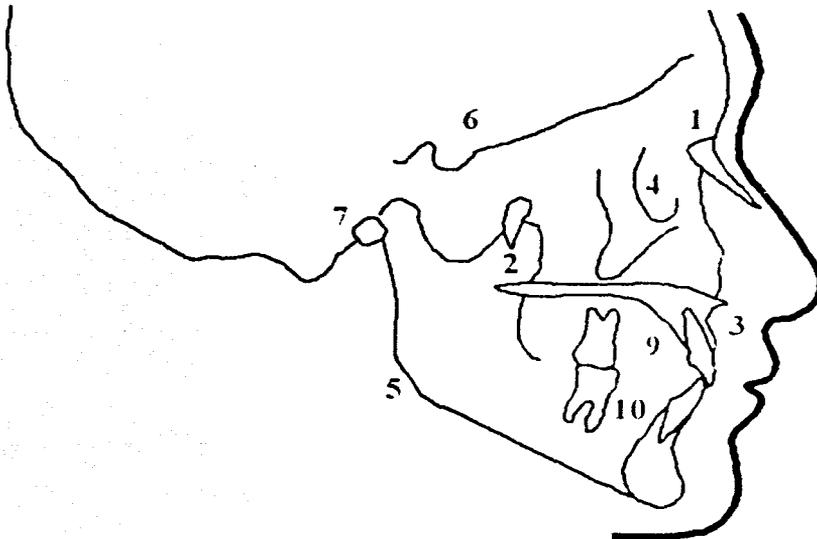
Para el molar superior el diámetro puede ser transferido desde los modelos después de ubicar el punto de contacto en la radiografía ya que a veces es difícil determinar el diámetro mesio – distal y el contorno del primer molar debido a la superposición con la imagen del molar del otro lado. El contorno de las obturaciones existentes puede facilitar la identificación de la posición del molar.

2. Dientes inferiores:

Usar la misma técnica que la usada para identificar piezas dentarias superiores.

El trazado debe ser sistemático. Comenzar con una inspección general del cefalograma, ubicar e identificar los puntos de referencia estándar, trazar las estructuras anatómicas en una secuencia lógica y ubicar los puntos de referencia y líneas.

IMAGEN QUE MUESTRA LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS NECESARIAS PARA INICIAR UN TRAZADO CEFALOMÉTRICO.





PUNTOS Y PLANOS CEFALOMÉTRICOS.

Un punto de referencia es aquel que sirve como guía para las mediciones.

Idealmente, un punto de referencia debe ubicarse fácilmente y en forma confiable, tener relevancia anatómica y su conducta durante el crecimiento debe ser consistente.

Los puntos de referencia cefalométricos frecuentemente se usan por su facilidad de ubicación, sin embargo, cada análisis individual tiene ciertos puntos individuales que son singulares a él.

Los puntos de referencia cefalométricos se dividen en dos tipos:

- **Anatómicos:** Son los que presentan estructuras reales en el cráneo.
- **Derivados:** Son aquellos puntos que han sido construidos u obtenidos secundariamente de estructuras anatómicas en un cefalograma.

Los planos cefalométricos derivan de por lo menos dos puntos de referencia, aunque son preferibles tres o más. Esos planos se usan para mediciones, separación de divisiones anatómicas, definición de estructuras anatómicas o partes de la cara relacionadas entre sí, y así como los puntos, cada análisis puede tener sus planos singulares.

Casi todos los análisis cefalométricos utilizan una o más líneas cefalométricas, habitualmente las hay de 2 tipos:

1. Líneas que unen verdaderos puntos anatómicos.
2. Líneas anatómicas tangentes:
 - a. Líneas por un punto anatómico y tangentes a un contorno en otra parte.
 - b. Líneas formadas por tangentes dobles, es decir, tangentes a una estructura o estructuras en dos puntos.

Los planos y líneas sirven como planos de referencia para otras mediciones o bien, pueden relacionarse entre sí.

Un ángulo teóricamente expresa una proporción entre dos líneas, y por lo tanto entre dos o tres puntos. Es necesario decidir qué lado del ángulo es el que se considera fijo y cuál el variable.



PUNTOS CEFALOMÉTRICOS:

PUNTOS CRANEANOS:

a. Nasion (N):

El punto más anterior de la sutura nasofrontal en el plano medio, punto de convexidad máxima entre la nariz y la frente.

b. Silla (S):

Punto medio de la silla turca de la hipófisis cerebral.

c. Porion (Po):

Punto más superior del conducto auditivo externo.

d. Basion (Ba):

Punto más bajo del borde anterior del agujero magno, en el plano medio.

e. Punto Cf:

Punto localizado en la intersección del plano de Frankfort con la vertical pterigoidea.

f. Bolton (Bo):

Punto establecido por la unión de la imagen del borde posterior del cóndilo occipital sobre la del hueso occipital inmediatamente posterior.

g. Pterigoideo (Pt):

Punto más superior del agujero redondo mayor, localizado a nivel del punto más posterior y superior de la fosa pterigomaxilar.

h. Punto CC:

Punto localizado en la intersección del plano basocraneal con el eje facial.

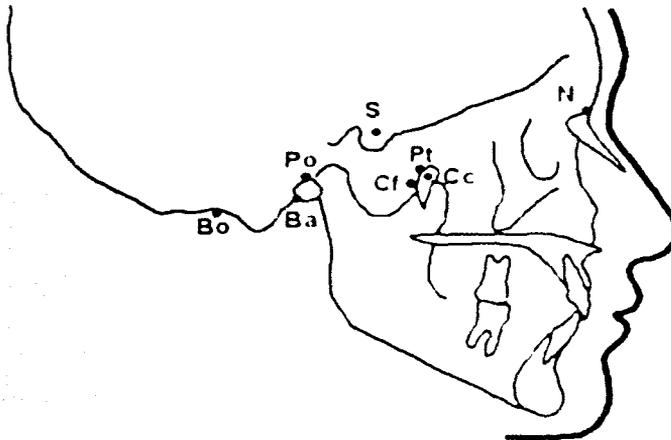


Figura 11 Puntos craneanos



PUNTOS MAXILARES.

a. Orbitale (Or):

Punto más inferior del reborde externo de la cavidad orbitaria.

b. Espina nasal anterior (ENA o ANS):

Extremo puntiagudo de la cresta nasal anterior a nivel del plano medio.

c. Espina nasal posterior (ENP o PNS):

Intersección de la pared anterior de la fosa ptengopalatina y el suelo de la nariz.

d. Punto A, subespinal:

Punto más profundo de la línea media en el perfil óseo curvo desde la base al proceso alveolar del maxilar superior

e. Incisivo superior (Is o I):

Borde incisal del incisivo central superior más anterior.

f. Fisura pterigomaxilar (Ptm):

Proyección sobre el plano palatino, representada por el contorno de la tuberosidad maxilar, y la curva anterior de la apófisis pterigoidea correspondiente a la ENP. Es una zona de radiolucidez en forma de lágrima, el punto de referencia está en la confluencia inferior más anterior de las curvas

g. Punto En:

Punto más anterior de la prominencia de la nariz trazado sobre el perfil blando.

h. Punto stomión (Em):

Punto más anterior de la comisura labial.

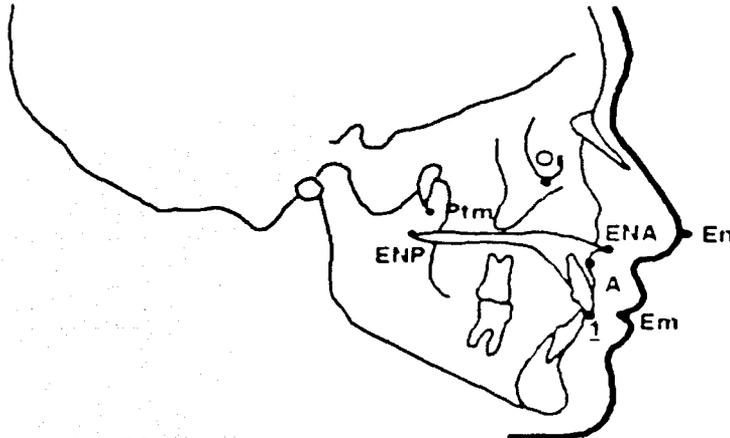


Figura 12 Puntos maxilares



PUNTOS MANDIBULARES:

a. Condilion (Co):

Punto superior más posterior del cóndilo de la mandíbula.

b. Articulare (Ar):

Punto de intersección del contorno dorsal del proceso articular del cóndilo mandibular y el hueso temporal.

c. Gonion (Go):

Punto construido que forma la intersección de las tangentes al borde posterior de la rama ascendente y a la base de la mandíbula.

d. Punto B, supramental:

Punto más posterior del contorno exterior del proceso alveolar mandibular.

e. Pogonion (Pg):

Punto más anterior del mentón óseo (sinfisis), en el plano medio.

f. Menton (Me):

Punto más inferior del contorno de la sinfisis mandibular.

g. Gnation (Gn):

Punto más anterior e inferior del mentón óseo

h. Centroide mandibular (Xi):

Punto localizado en el centro geométrico de la rama mandibular.

i. Suprapogonio (Pm):

Punto localizado en la convergencia de la lámina cortical externa con la interna del mentón óseo

j. Antegonial:

Punto más posterior de la escotadura antegonial.

k. Condilar (Dc):

Punto medio del cóndilo mandibular, a nivel del plano basocraneal.

l. Punto Dt:

Punto más anterior de a prominencia de la barbilla, trazado sobre el perfil blando

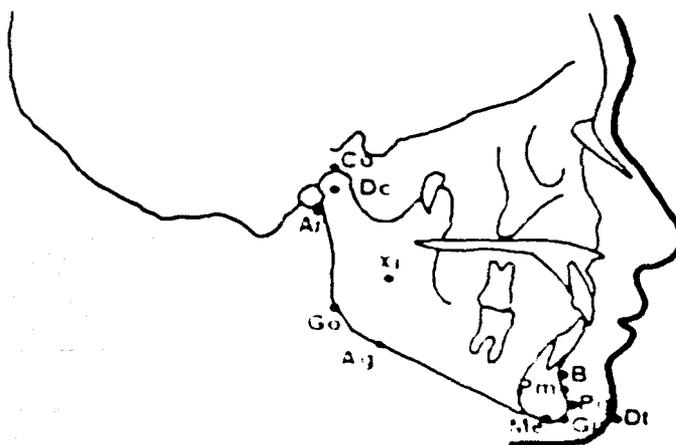


Figura 1.3 Puntos mandibulares



PLANOS CEFALOMÉTRICOS.

PLANOS HORIZONTALES.

a. Plano de Frankfort:

Va del punto Or a Po.

b. Plano Nasion –Silla turca (N-S):

Une el punto N y S. Se establece como el plano de la base del cráneo.

c. Plano maxilar superior o plano palatino (ENA-ENP):

Va desde la espina nasal anterior a la espina nasal posterior.

d. Eje del cuerpo mandibular:

Es el formado por la unión de los puntos Xi y Pm.

e. Plano oclusal:

Va de la superficie oclusal del primer molar permanente a un punto anterior equidistante de los bordes incisales de los centrales inferiores y superiores.

f. Plano mandibular:

Sigue el borde inferior de la mandíbula, se puede trazar una línea que une el Me con el punto más inferior, sobresaliente y posterior del ángulo de la mandíbula.

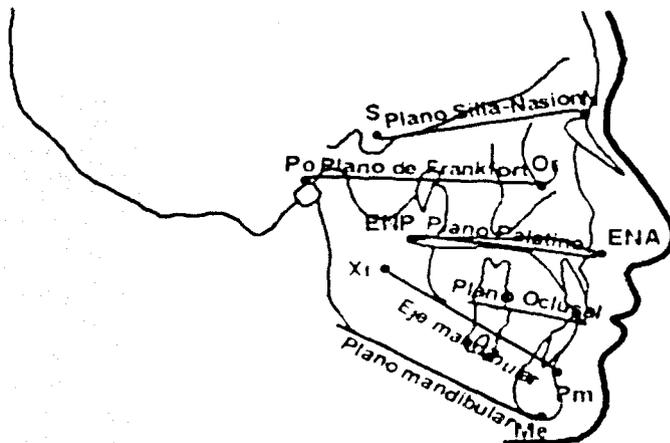


Figura 1 4 Planos horizontales



PLANOS VERTICALES.

a. Plano N-A:

Une el punto N con el punto A.

b. Plano N-B:

Une el punto N con el punto B.

c. Plano de la rama ascendente:

Tangente al borde posterior de la rama ascendente.

d. Plano incisivo superior:

Une el ápice del incisivo central superior con su borde incisal. Eje longitudinal del central superior.

e. Plano incisivo inferior:

Eje del incisivo central inferior, une el ápice con su borde incisal.

f. Eje "Y" de crecimiento:

Plano formado por la unión de los puntos S y Gn.

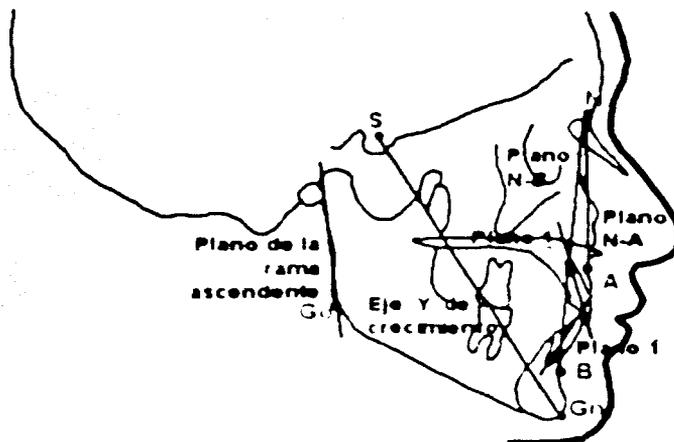


Figura 151 Planos verticales



g. Eje facial:

Es el formado por los puntos Pt y Gn.

h. Vertical pterigoidea (VPt):

Es la perpendicular al plano de Frankfort que pasa por el punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.

i. Plano facial:

Plano formado por la unión de los puntos N y Pg.

j. Plano dentario:

Plano formado por la unión de los puntos A y Pg.

k. Eje condilar:

Es el plano formado por la unión del punto Dc y Xi.

l. Plano estético:

Formado por la unión de los puntos En y Dt.

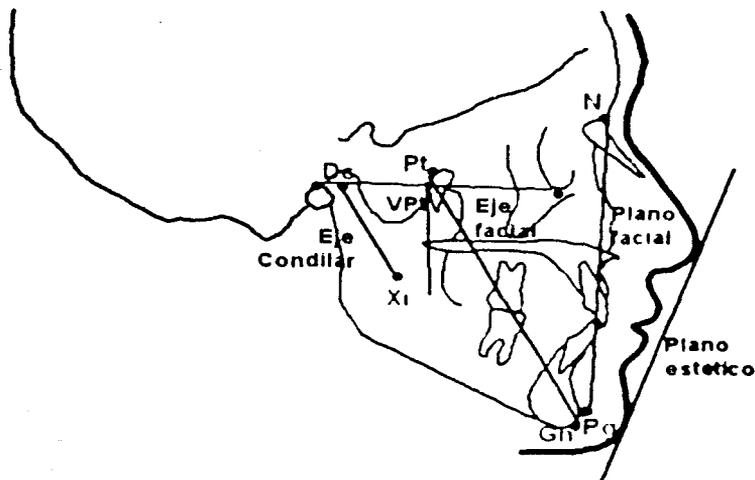


Figura 1 5 2 Planos verticales

NOTA:

DE MANERA INDIVIDUAL SE DESCRIBIRAN PARA CADA ÁNGULO LOS PLANOS QUE LOS FORMAN, SUS CARACTERÍSTICAS, VALORES E IMPORTANCIA, DENTRO DEL ANÁLISIS EN EL QUE SON UTILIZADOS



CAPITULO II. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE DOWNS.

William Downs, de la Universidad de Illinois, amplió los estudios de Broadbent y Brodie y mostró el límite en el que se encuentra la normalidad clínica de los patrones facial y dental.

Describió el primer análisis completo y fue usado para cuantificar las variaciones en las relaciones faciales.

Seleccionó 20 sujetos entre los 12 y 17 años de edad con "buenas relaciones oclusales y buenas caras", y computó 9 mediciones angulares y una medición métrica las cuales establecieron las bases para valorar el patrón del esqueleto facial y la relación de los dientes y los procesos alveolares con el complejo craneofacial.

El objetivo de su análisis era relacionar el maxilar superior con la mandíbula, y ambas bases óseas con el cráneo, dándole un significado y una aplicación clínica.

El análisis de Downs está orientado hacia el perfil. El principal plano de referencia es el plano horizontal de Frankfort. La valoración vertical se efectúa sólo con el plano maxilar inferior y el eje Y.

El análisis de Downs ha sido la base de la mayoría de los métodos cefalométricos actuales.



ANÁLISIS ESQUELETAL.

a. Ángulo facial.

Formado por la intersección del plano N-Pg y el plano de Frankfort

Indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula

Valor normal $88 \pm 5^\circ$

Un ángulo menor indica maloclusión esquelética clase II con mandíbula retrógnata.

Un ángulo mayor indica maloclusión esquelética clase III asociada a mandíbula prognata. (Fig. 2.1)

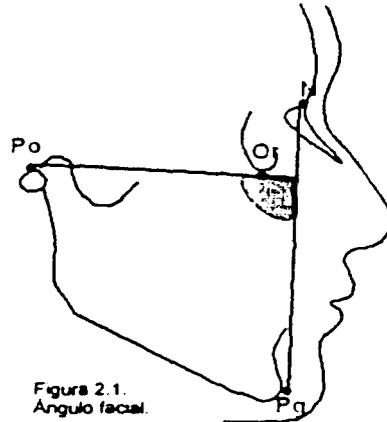


Figura 2.1.
Ángulo facial.

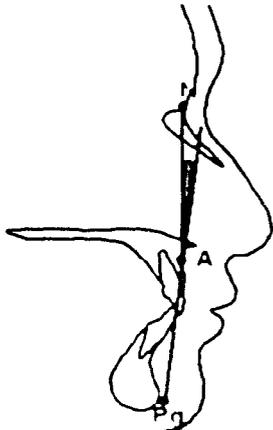


Figura 2.2
Ángulo de la convexidad

b. Ángulo de la convexidad.

Formado por la intersección de los planos: N-A y N-Pg. Si tiene su vértice por delante de la línea N-Pg el ángulo es positivo, si está por detrás es negativo.

Muestra la convexidad o concavidad del perfil esquelético.

Valor normal: $0^\circ \pm 10^\circ$

Un ángulo mayor indica maloclusión esquelética clase II y un perfil esquelético convexo.

Un ángulo menor indica maloclusión esquelética clase III producirá y un perfil esquelético cóncavo. (Fig. 2.2)

c. Ángulo A-B.

Formado por la intersección de los planos A-B y N-Pg.

Mide la relación de la base apical con referencia al plano oclusal funcional

Valor normal $9^\circ \pm 5^\circ$

Este ángulo es negativo en clase I normal, donde el punto A se encuentra por delante del punto B

Cuanto más grande sea la medida negativa, mayor será la relación clase II

Si esta medida se acerca al cero o se vuelve positiva (que el punto A se encuentre por detrás del punto B)

indicará una maloclusión clase III (Fig. 2.3)

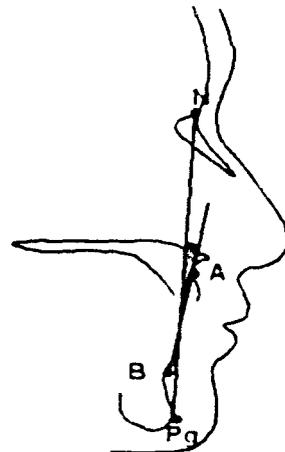


Figura 2.3
Ángulo A-B



d. Ángulo del plano mandibular.

Se forma por la intersección de la tangente del cuerpo de la mandíbula con el plano de Frankfort.

Valora la cara en sentido vertical. Clínicamente muestra la altura vertical de la rama de la mandíbula.

Valor normal: $22^\circ \pm 8^\circ$

Un ángulo mayor indica maloclusión intensa clase II, división 1, debido a un inadecuado crecimiento de la mandíbula en todas direcciones. También se presenta en la maloclusión clase III, debido a una "resorción de remodelamiento" que ocurre en el ángulo de la mandíbula por el stress ocasionado por la inserción de los músculos maseteros y ptengoideos internos.

Un ángulo menor indica maloclusión típica clase II, división 2, produciendo una mandíbula "cuadrada" y un patrón facial braquicefálico (Fig. 2 4)

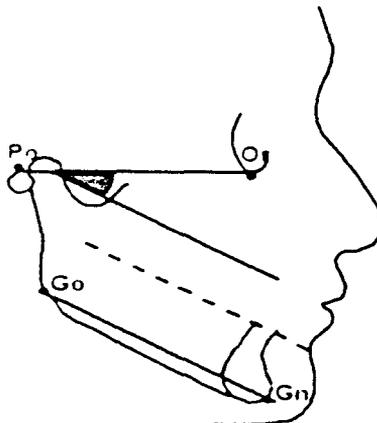


Figura 2 4.
Ángulo del plano mandibular.

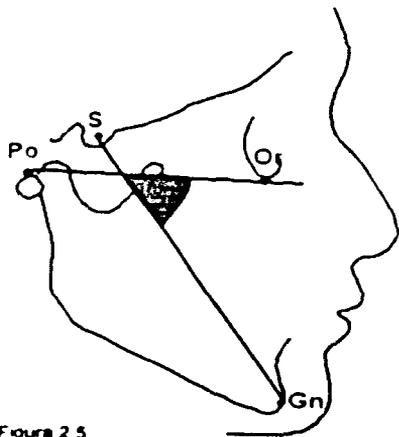


Figura 2 5.
Ángulo del eje "Y"

e. Ángulo del eje "Y".

Formado por la intersección del eje "Y" y el plano de Frankfort.

Es indicador del crecimiento neutro horizontal o vertical.

Valor normal: $60^\circ \pm 6^\circ$

Si el valor de este ángulo es normal indica que la mandíbula tuvo el mismo crecimiento hacia abajo que hacia delante.

Si el ángulo es menor, el crecimiento fue mayor en el sentido horizontal, como en la maloclusión clase II, división 2.

Si el ángulo es mayor, muestra un vector de crecimiento vertical, como en la maloclusión esquelética intensa clase II, división 1 (Fig. 2 5)



ANÁLISIS DENTAL.

a. Ángulo del plano oclusal.

Formado por la intersección del plano oclusal y el plano de Frankfort.

Muestra la angulación del plano oclusal en relación con el plano de Frankfort horizontal

Valor normal $9^\circ \pm 5^\circ$

Cuando el ángulo es mayor, el plano oclusal tiende a ser paralelo, es más inclinado en los retrognatismos inferiores, clase II y más horizontal en los prognatismos inferiores, clase III (Fig 2 6)

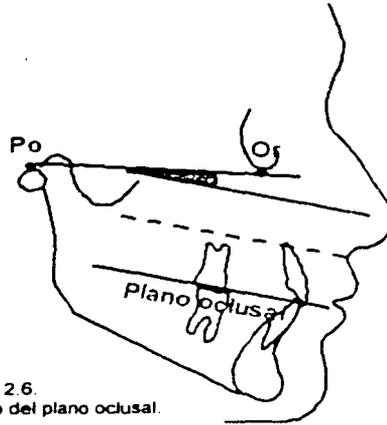


Figura 2.6.
Ángulo del plano oclusal.

b. Ángulo incisivo inferior - plano mandibular.

Formado por la intersección de los planos mandibular e incisivo inferior.

Muestra la inclinación del incisivo central inferior con respecto al plano mandibular.

Valor normal $91.4^\circ \pm 8^\circ$

En un ángulo mayor, el incisivo inferior se encuentra inclinado labialmente, como en la maloclusión clase II, división I.

En un ángulo menor, el incisivo inferior se encuentra inclinado lingualmente en una maloclusión clase III verdadera.

La medida de este ángulo varía en la maloclusión clase I y clase II, división 2 (Fig 2 7)

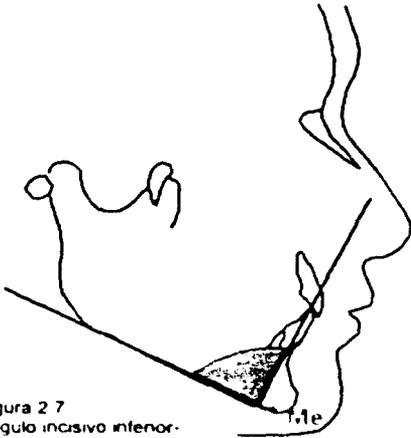


Figura 2 7
Ángulo incisivo inferior-
plano mandibular

c. Ángulo interincisal

Formado por la intersección de los ejes interdentales, incisivo superior e incisivo inferior

Indica la relación de los dientes entre sí. Muestra la posición del eje mayor de los incisivos centrales superiores e inferiores

Valor normal $133^\circ \pm 10^\circ$

Un ángulo menor se asocia a una protrusión bimaxilar clase I y a una maloclusión clase II división I

Un ángulo mayor se observa en la maloclusión clase II, división 2 y en la sobremordida anterior profunda, clase II división 2

El ángulo varía en la maloclusión clase III (Fig 2 8)

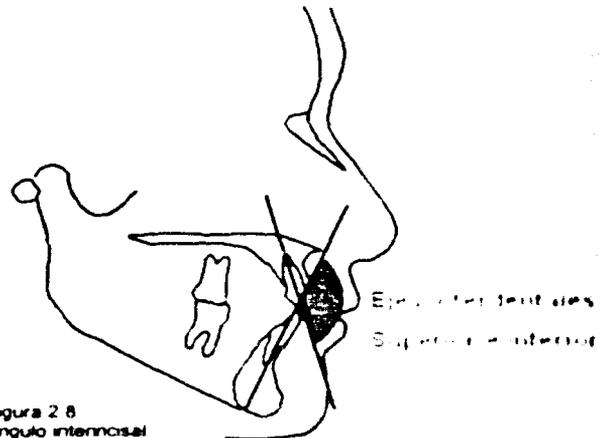


Figura 2 8
Ángulo interincisal



d. Ángulo incisivo inferior – plano oclusal.

Es el complemento del ángulo formado por la intersección del eje mayor del incisivo central inferior con el plano oclusal.

Valor normal: $105^\circ \pm 7^\circ$

Su valor es mayor en la maloclusión clase II, división I

Su valor es menor en una maloclusión clase III verdadera (Fig 2 9)

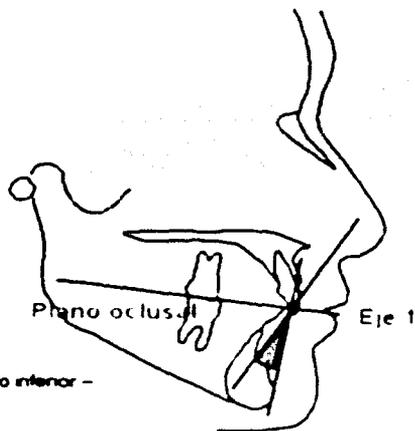
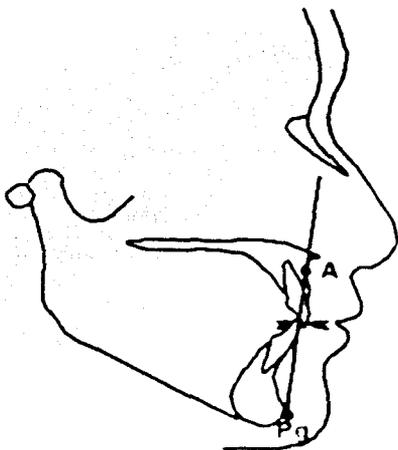


Figura 2 9
Ángulo incisivo inferior –
plano oclusal



e. Distancia del Incisivo inferior a la línea A-Pg.

Corresponde a la distancia que debe existir entre el borde del incisivo inferior y la línea trazada del punto A al Pg

Determina la relación dentaria inferior con el mentón que influye en la apariencia facial en el área dentaria inferior

Valor normal 3 ± 2 mm

Esta es la única medición lineal en el análisis de Downs. Sólo se puede determinar su importancia clínica si se conoce la angulación del incisivo superior. Esta medición se encuentra aumentada en las maloclusiones clase II donde la mandíbula es retrognata.

La medición es negativa cuando la mandíbula es prognata, como en la maloclusión clase III (Fig 2 10)

Figura 2 10
Distancia del incisivo inferior a
la línea A -Pg



POLÍGONO DE DOWNS.

Es una representación gráfica de las diez mediciones del análisis de Downs. Las medidas en el centro del esquema identifican la cifra media para cada medición, y la extensión del polígono indica los limitantes de cada medición.

La mitad superior del esquema proyecta las mediciones que se relacionan con la configuración del esqueleto. La mitad inferior señala las relaciones de la dentadura. (Fig. 2.11)

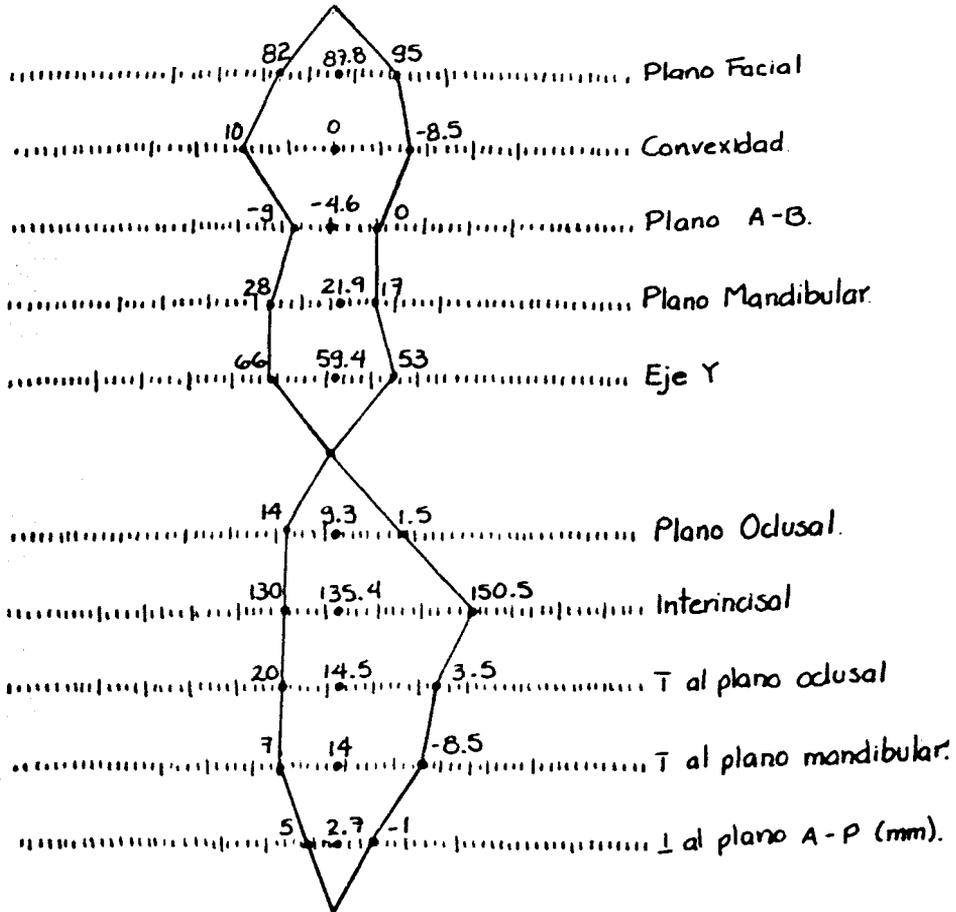


Figura 2.11.
Polígono de Downs.



CAPITULO III. ANÁLISIS DE JARABAK

Björk, en una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963 estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones.

Jarabak modificó y adaptó el análisis de Björk, donde demuestra como puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.

El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial.

El polígono de Jarabak es eficaz para detectar la reacción que tendrán frente a los procedimientos terapéuticos aquellos pacientes pertenecientes a biotipos no muy bien definidos.

Para Jarabak, la base para el diagnóstico es confeccionar las áreas de superposición imprescindible para la planificación del caso y su posterior evaluación, lo que permite obtener una mejor visión del caso con la menor cantidad posible de medidas cefalométricas.



TIPOS DE CRECIMIENTO FACIAL.

A pesar de que es posible predecir las direcciones de crecimiento en áreas específicas del complejo dentocraneofacial, los incrementos exactos son difíciles de predecir. Jarabak extrapola la información para que sirviera en el plan de tratamiento, a partir de las direcciones en las cuales se va a realizar el crecimiento y cómo éstas van a caer dentro del plan general.

El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección:

- en sentido de las agujas del reloj
- en sentido inverso a las agujas del reloj.
- directo hacia abajo.

a. Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj:

El término "en sentido de las agujas del reloj" significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante, o hacia abajo y atrás) en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara.

El crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis se hace hacia abajo.

(Fig. 3 1)

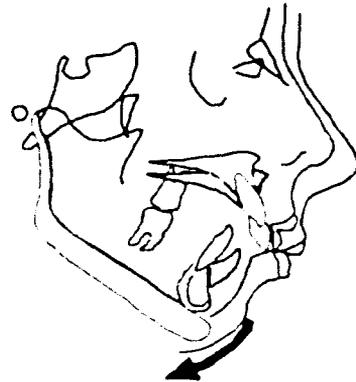


Figura 3 1
Crecimiento a favor de las manecillas del reloj

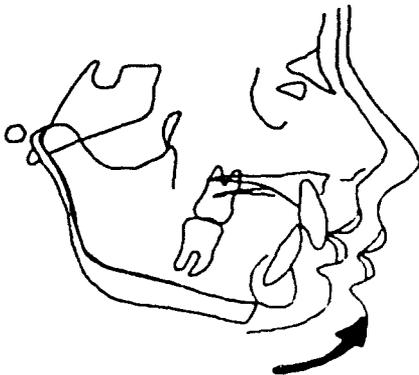
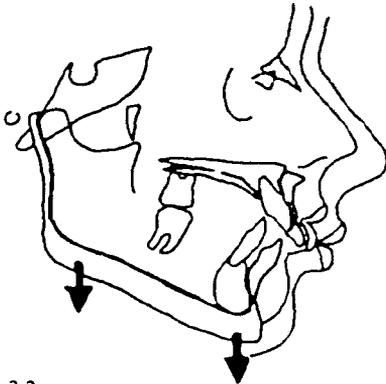


Figura 3 2.
Crecimiento inverso a las agujas del reloj

b. Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj:

En una cara que está creciendo en sentido inverso al de las agujas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial está creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara.

El desarrollo vertical anterior es menor por que el crecimiento de la cavidad glenodea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis se desplaza hacia delante (Fig. 3 2)



c. Crecimiento directo hacia abajo:

El crecimiento directo hacia abajo ocurre cuando el crecimiento en altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de la cara. En este tipo de crecimiento facial la sinfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo.

Este tipo de crecimiento solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara. (Fig 3 3)

Figura 3 3
Crecimiento directo hacia abajo

d. Porcentaje de crecimiento:

Los incrementos de crecimiento en altura de la parte anterior y posterior de la cara pueden ser correctamente averiguados midiendo de silla turca a gonion y de nasion a una tangente al borde inferior de la mandíbula.

Si la parte posterior de la cara es corta podemos esperar que la cara sea retrognática y sus incrementos faciales posteriores serán también menores que en una cara ortognática con un crecimiento en sentido inverso al de las agujas del reloj en la cual la diferencia entre la altura facial anterior y la altura facial posterior es menor que en una cara con crecimiento en sentido de las agujas del reloj.

La planificación del caso tiene como uno de sus objetivos básicos adaptar el tratamiento al crecimiento del paciente. Es la relación porcentual entre la altura facial posterior/ altura facial anterior, con lo que se pueden realizar un estudio retrospectivo sobre el tipo de crecimiento que se manifestará en el paciente.

Cuando la altura facial posterior (S-Go) tiene una medida equivalente entre el 54 y el 58% de la altura facial anterior (Na-Me) la cara será de tipo retrognático, así, el crecimiento será en el sentido de las agujas del reloj, también llamado crecimiento rotacional postero.

Cuando la relación altura facial posterior/ anterior es de 64 al 80%, el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj, el incremento de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior.

El porcentaje que va desde el 59 al 63% corresponde a un crecimiento neutral, casos que crecen directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los dos sentidos (Fig. 3 4)

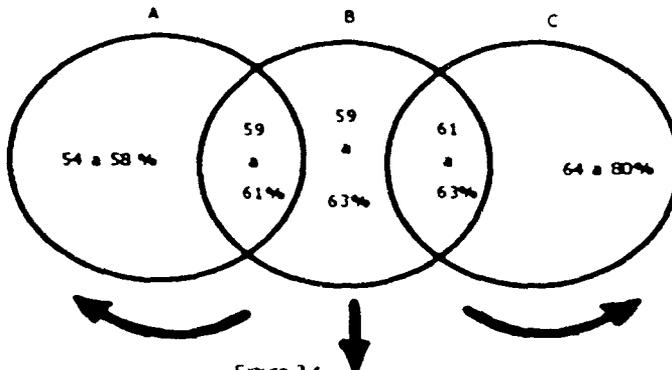


Figura 3 4
Porcentaje de crecimiento



ÁNGULOS:

a. Angulo SNA

Se forma por la unión de los puntos S-N-A.

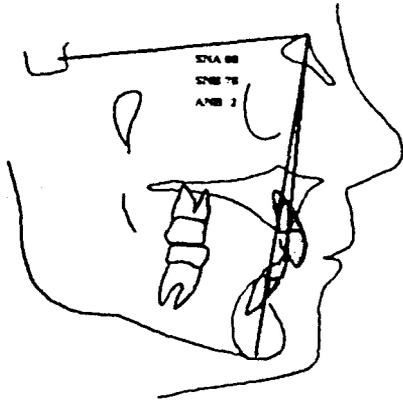
Este ángulo nos proporciona la ubicación de la base de la maxila en sentido anteroposterior con respecto a la base del cráneo.

Valor normal: $82^{\circ} \pm 3^{\circ}$

Esta medida nos permite relacionar a la maxila con respecto al cráneo en tres formas:

- Maxila en relación normal respecto al cráneo.
- Maxila en posición posterior respecto al cráneo.
- Maxila en posición anterior respecto al cráneo.

(Fig. 3 5)



b. Angulo SNB

Se forma por la unión de los puntos S-N-B.

Nos da la relación anteroposterior mandibular en relación con la base del cráneo.

Valor normal: $79^{\circ} \pm 3^{\circ}$

Esta medida relaciona la mandíbula con el cráneo en tres formas:

- Mandíbula en relación normal.
- Mandíbula en relación posterior con respecto al cráneo.
- Mandíbula en posición anterior respecto al cráneo.

(Fig. 3 5)

Figura 3 5.
Ángulos SNA, SNB Y ANB

c. Angulo ANB

Se forma por la unión de los puntos A-N-B

Relaciona las bases apicales superior e inferior entre sí.

El ángulo ANB es el resultado de la diferencia entre el ángulo SNA y SNB

Valor normal $3^{\circ} \pm 1^{\circ}$

Da la correlación entre la base apical superior y la base apical inferior, es decir, entre la maxila y la mandíbula, su norma nos indica que la mandíbula normalmente está detrás de la maxila (Fig. 3 5)



d. Angulo silla de montar (o de la silla):

Se forma por la intersección de N, S y Ar
 Se localiza entre la base craneal anterior (N-S) y la base craneal posterior (S-Ar)
 Valor normal $123^\circ \pm 5^\circ$
 Un ángulo mayor nos indica una línea S-Ar más horizontal. Esto influye en la posición de la mandíbula en sentido anteroposterior provocando una implantación más distal de la mandíbula. Es frecuente en dólcofaciales.
 En un ángulo menor hay mayor verticalidad de la línea S-Ar y una implantación más adelantada de la mandíbula con tendencia al aumento del prognatismo facial. Es frecuente en los braqui y mesofaciales (Fig 3 6)

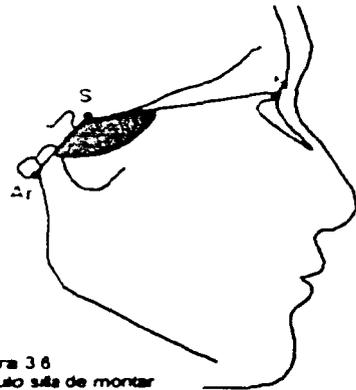


Figura 3 6
Angulo silla de montar

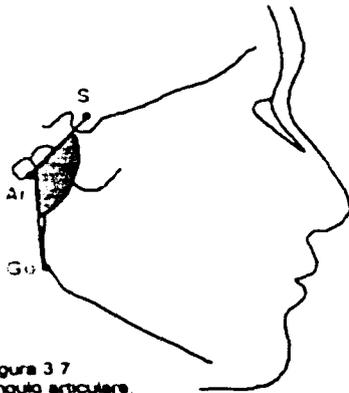


Figura 3 7
Angulo articulare

e. Angulo articulare

Está formado por la intersección de la base craneal posterior (S-Ar) y el plano ramal (Ar-Go).
 Representa a la articulación temporomandibular.
 Su valor es de $143^\circ \pm 6^\circ$ (Fig. 1 18)
 Un ángulo articulare amplio disminuye el prognatismo facial, hace la cara más retrognática. Se encuentra en pacientes con ramas de dirección vertical.
 Un ángulo articulare pequeño hace que la cara sea más prognática. Se encuentra en pacientes con ramas mandibulares inclinadas desde atrás y arriba hacia delante y abajo. (Fig. 3 7)

f. Angulo gonico

Formado por la intersección del plano ramal con el cuerpo mandibular
 Determina la dirección del crecimiento mandibular, que influye en la estructura facial. Mide la inclinación del plano mandibular.
 Valor normal $126^\circ \pm 5^\circ$ (Fig 3 8)
 Este ángulo se analiza de dos formas
 - La primera es considerar su medida total y luego relacionarlo con los articulare y de la silla, haciendo una suma de los tres
 - O bien, dividiéndolo en dos partes: una superior y otra inferior

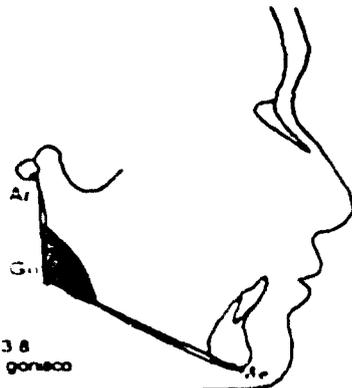


Figura 3 8
Angulo gonico



▪ **Angulo goniaco superior:**

Está formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar-Go) y por una línea trazada desde el ángulo goniaco hasta el punto N (Go-Na). Se llama también Ar-Go-Na.

Valor normal 52° a 55° .

Describe la oblicuidad de la rama.

Su aumento indica una mayor proyección de la sinfisis hacia delante.

Si disminuye pronostica poco avance del mentón.
(Fig. 3 9)

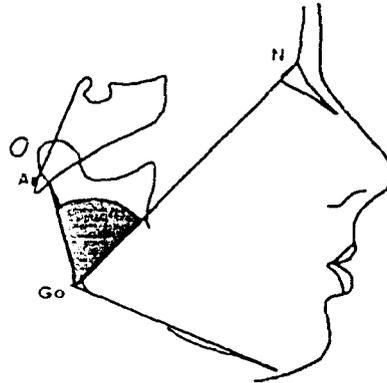


Figura 3 9
Angulo goniaco superior.

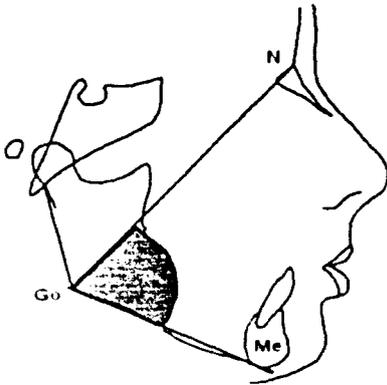


Figura 3 10
Angulo goniaco inferior

▪ **Angulo goniaco inferior:**

Constituido por la unión de la línea Go-Na con la tangente del borde inferior del cuerpo (Go-Me). Se le denomina Na-Go-Me

Describe la oblicuidad del cuerpo mandibular

Valor normal 70° a 75° .

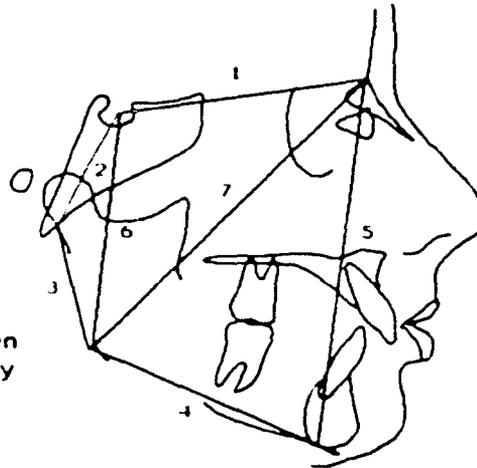
Su aumento indica mayor inclinación del cuerpo hacia abajo. El crecimiento se manifestará proyectando la sinfisis con tendencia a mordida abierta.

Su disminución nos mostrará un cuerpo mandibular más horizontal, con crecimiento vertical escaso y con tendencia a sobremordida. (Fig. 3 10)



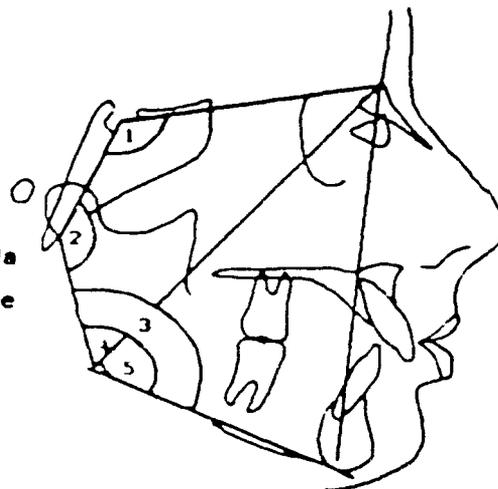
POLÍGONO DE JARABAK

- | | |
|------------|--|
| 1. S - Na | Base craneal anterior |
| 2. S - Ar | Base craneal posterior |
| 3. Ar - Go | Altura de la rama |
| 4. Go - Me | Longitud del cuerpo mandibular |
| 5. Na - Me | Altura facial anterior |
| 6. S - Go | Altura facial posterior |
| 7. Go - Na | Divide el ángulo goniaco en dos mitades, una superior y una inferior |



ÁNGULOS DEL POLÍGONO DE JARABAK

- | | |
|----------------------------|--------------|
| 1. Angulo de la silla | Na- S - Ar |
| 2. Angulo articular | S- Ar- Go |
| 3. Angulo goniaco | Ar -Go- Me |
| 4. Angulo goniaco superior | Ar - Go - Na |
| 5. Angulo goniaco inferior | Na - Go -Me |





FACTORES DEL POLÍGONO BJÖRK – JARABAK , UTILIZADO PARA EL ESTUDIO DEL CRECIMIENTO.

MEDIDA LINEAL	NORMA A LOS 11 AÑOS	INDICE ANUAL DE CRECIMIENTO	
		VARONES	MUJERES
- Base craneal anterior (S - Na)	71 mm ± 3	+ 1 mm	+ 0.7 mm
- Longitud del cuerpo mandibular (Go – Me)	71 mm ± 5	+ 1.1 mm	+ 0.7 mm
- Base craneal posterior (S-Ar)	32 mm ± 3	+ 0.5 mm	+ 0.4 mm
- Altura rama mandibular (Ar-Go)	44 mm ± 5	+ 1 mm	+ 0.7 mm

Relación $\frac{\text{Base craneal anterior (BCA)}}{\text{Long. Cuerpo mandibular (LCM)}} \cdot 1$	<p>BCA > LCM = Bajo potencial de crecimiento mandibular</p> <p>BCA < LCM = Alto potencial de crecimiento mandibular</p>
--	---

Relación $\frac{\text{Base craneal posterior (BCP)}}{\text{Altura rama (HR)}} \cdot \frac{3}{4}$	<p>Tendencia 3/5 = Alto potencial de crecimiento de la rama mand.</p> <p>Tendencia 3/3 = Bajo potencial de Crecimiento de la rama mand.</p>
--	---

<p>Altura facial anterior (Na – Me)</p> <p>Altura facial posterior (S – Go)</p>	No se consideran normas longitudinales de estas medidas sino sus relaciones porcentuales
---	--

Relación $\frac{\text{Altura facial posterior} \times 100}{\text{Altura facial anterior}}$
<p>54 a 58% crecimiento en sentido de las agujas del reloj.</p> <p>64 a 80% crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj.</p> <p>59 a 63% crecimiento directo hacia abajo (zonas gnseas)</p>

**FICHA PARA EL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE JARABAK.****Análisis esqueletal:**

1. Ángulo silla de montar	$123^{\circ} \pm 5^{\circ}$	
2. Ángulo articular.	$143^{\circ} \pm 6^{\circ}$	
3. Ángulo goniaco	$130^{\circ} \pm 7^{\circ}$	
4. Suma total	$396^{\circ} \pm 6^{\circ}$	
5. Ángulo goniaco superior	$52^{\circ} - 55^{\circ}$	
6. Ángulo goniaco inferior	$70^{\circ} - 75^{\circ}$	
7. Base craneal posterior	$32^{\circ} \pm 3 \text{ mm}$	
8. Longitud de la rama mandibular	$44 \pm 5 \text{ mm}$	
9. Base craneal anterior	$71 \pm 3 \text{ mm}$	
10. Longitud del cuerpo mandibular	$71 \pm 5 \text{ mm}$	
11. Profundidad facial		
12. Ángulo SNA	80°	
13. Ángulo SNB	78°	
14. Ángulo ANB	2°	
15. Longitud facial		
16. Altura facial posterior	$70 - 85 \text{ mm}$	
17. Altura facial anterior	$105 - 120 \text{ mm}$	
18. BCA / longitud de la rama mand.	$1 - 1$	
19. BCP/Longitud de la rama mand.	$3 - 4$	
20. Altura facial posterior /anterior	$62 - 65 \%$	
21. Crecimiento en sentido de las agujas del reloj	$54 - 58 \%$	
22. Crecimiento en sentido inverso a las agujas del reloj	$64 - 80\%$	
23. Crecimiento directo hacia abajo	$59 - 63 \%$	



Análisis dental:

24. Incisivo superior e inferior con el plano N-Pg	+ 2 mm o - 2 mm	
25. Ángulo de Frankfort Incisivo Mandibular	65°	
26. Ángulo incisivo plano mandibular	90° ± 5°	
27. Plano de Frankfort mandibular	25°	
28. Incisivo inferior con el plano NB y plano Pg	4 mm	
29. Incisivo superior al plano NA	22°	
30. Incisivo superior al plano SN lineal	4 mm	
31. Ángulo de la convexidad facial NA - Pg	0°	
32. Relación entre molares inferiores y la sinfisis		
33. Ángulo interincisal	2 a 4 mm	

Análisis de modelos.



CAPITULO V. ANÁLISIS SIMPLIFICADO DE RICKETTS

El análisis cefalométrico de Ricketts nació en 1957, desde esa fecha y hasta nuestros días ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo que utiliza varias incidencias y decenas de puntos cefalométricos.

Actualmente su utilización se ha simplificado gracias a la informatización del tratamiento de los datos: el ordenador efectúa un análisis y una impresora entrega un informe que contiene el diagnóstico, los objetivos del tratamiento y las secuencias detalladas del plan de tratamiento.

El análisis simplificado de Ricketts consta de 10 factores descriptivos, agrupados en 4 áreas.

Este análisis ofrece una información general de las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas más importantes, desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico.

En análisis de Ricketts se emplean mediciones específicas para:

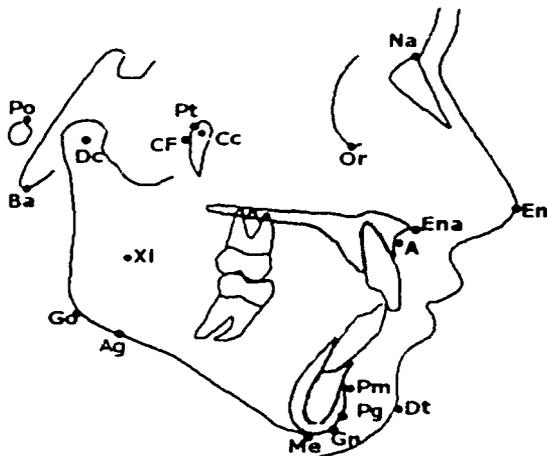
- 1 Localizar el mentón en el espacio.
- 2 Localizar el maxilar superior a través de la convexidad de la cara.
- 3 Localizar la dentadura en la cara.
- 4 Estudiar el perfil facial.

El método de Ricketts no se limita a analizar la situación inicial del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento en el objetivo visualizado de tratamiento (OVT)

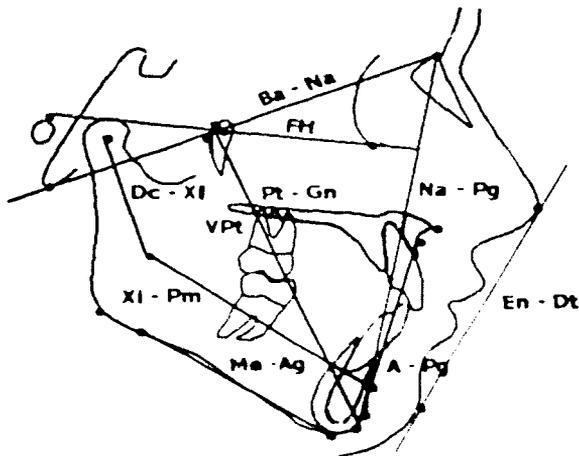
Este análisis tiene perspectiva biológica para interpretar la anatomía y fisiología craneofacial. Nos permite realizar una descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la maloclusión. Se apoya en el estudio de la anatomía radiográfica y la interpretación de las mediciones empleando la Geometría Analítica.



PUNTOS CEFALOMÉTRICOS USADOS EN EL ANÁLISIS DE RICKETTS.



PLANOS CEFALOMÉTRICOS USADOS EN EL ANÁLISIS DE RICKETTS.





POSICIÓN DEL MENTÓN EN EL ESPACIO.

a. Eje facial:

Es el ángulo posteroinferior formado por el plano basocraneal con el eje facial (Pt-Gn).

La norma clínica es $90^\circ \pm 3^\circ$, esta medida es constante con la edad.

Indica la dirección del crecimiento del mentón y expresa la relación proporcional entre la altura y profundidad de la cara. (Fig. 4.1)

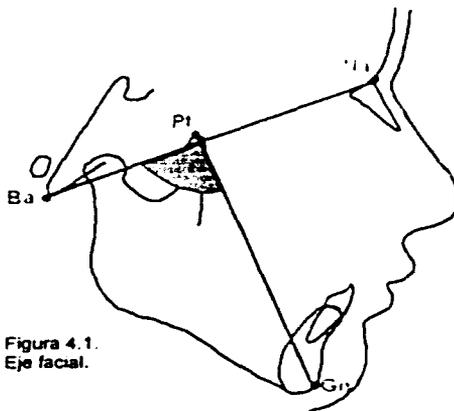


Figura 4.1.
Eje facial.

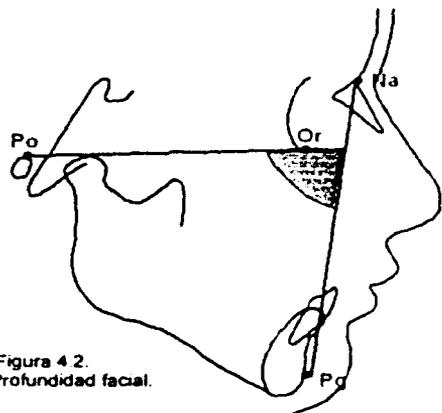


Figura 4.2.
Profundidad facial.

b. Profundidad facial:

Es el ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfort.

La norma clínica es $87^\circ \pm 3^\circ$, aumenta 1° cada 3 años. Localiza el mentón en el plano horizontal, indicando su posición espacial anteroposterior (Fig. 4.2)

c. Plano mandibular:

Es el ángulo formado por el plano mandibular con el plano de Frankfort.

La norma clínica es de $26^\circ \pm 4.5^\circ$, la cual disminuye 1° cada 3 años.

Expresa la posición horizontal y vertical del mentón. Un valor alto informa de una tendencia a la mordida abierta mandibular, y un ángulo bajo significa una tendencia a la supraoclusión esquelética de origen mandibular (Fig. 4.3)

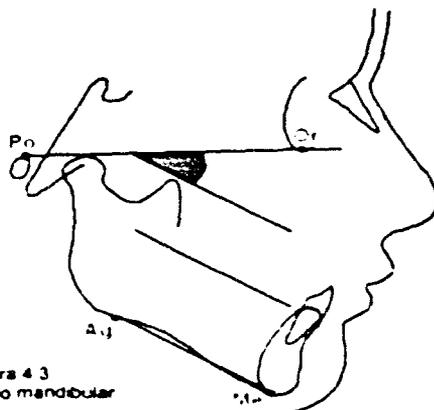


Figura 4.3
Plano mandibular



d. Altura facial inferior:

Es el ángulo formado por los puntos Xi, Pm, y ENA, con vértice en Xi.

La norma clínica es de $47^\circ \pm 4^\circ$ y es constante con la edad.

El grado de divergencia informa de la tendencia esquelética a un problema vertical.

Cuando el valor es alto, hiperdivergente, indica una mordida abierta esquelética, cuando es bajo, hipodivergente, indica una supraoclusión esquelética.

(Fig 4 4)

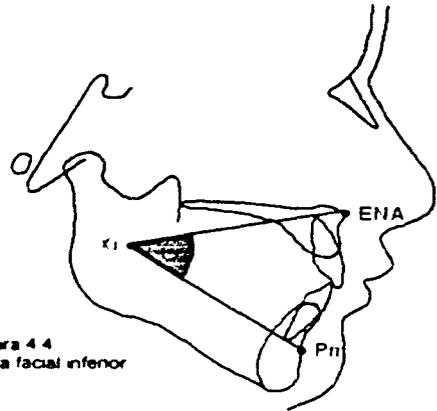


Figura 4 4
Altura facial inferior

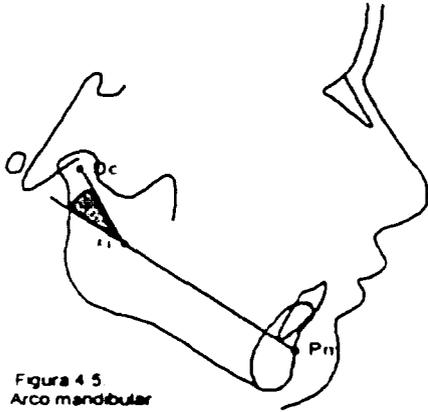


Figura 4 5
Arco mandibular

e. Arco mandibular:

Es el ángulo formado por el eje del cuerpo con el eje condilar.

La norma clínica es $26^\circ \pm 4^\circ$, la cual aumenta 0.5° por año.

Indica el grado de inclinación del cóndilo y del desarrollo mandibular. Un valor alto informa de una mandíbula cuadrada, de patrón ortognático y tendencia a la supraoclusión esquelética.

El valor bajo indica un patrón vertical retrognático con tendencia a la mordida abierta esquelética de origen mandibular (Fig. 4 5).



POSICIÓN DEL MAXILAR SUPERIOR.

a. Convexidad facial:

Es la distancia horizontal del punto A al plano facial.

La norma clínica es $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

Los valores altos indican una clase II esquelética, mientras que los valores bajos informan de una clase III esquelética (Fig. 4.6)

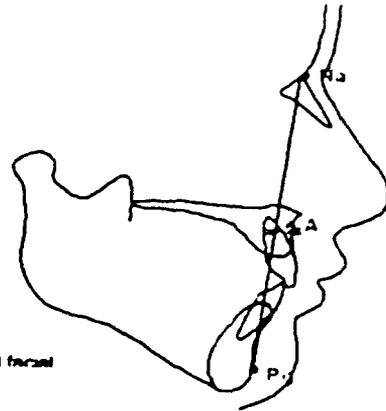


Figura 4.6.
Convexidad facial

POSICIÓN DE LOS DIENTES.

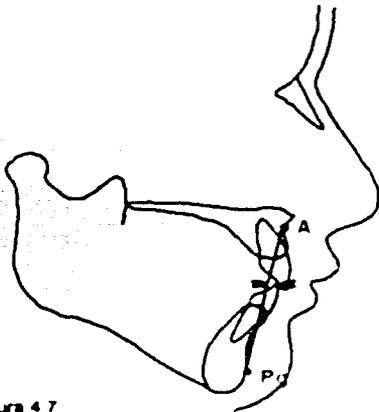


Figura 4.7
Posición del incisivo inferior

a. Posición del incisivo inferior:

Es la distancia del borde incisal del incisivo central inferior al plano dentario.

La norma clínica es $1 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

Define el grado de protrusión o retrusión de los incisivos inferiores, y su posición relativa con su hueso basal de soporte (Fig. 4.7)

b. Inclínación del incisivo inferior:

Es el ángulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario

La norma clínica es $22^\circ \pm 4^\circ$

Describe el grado de inclinación del incisivo inferior (Fig. 4.8)

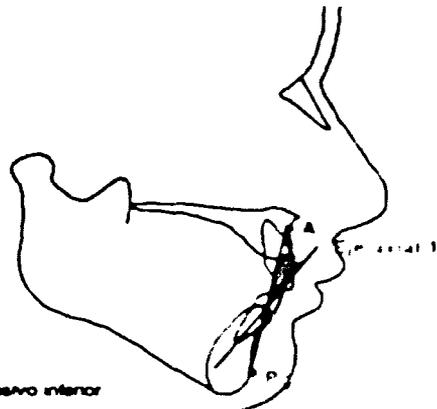


Figura 4.8
Inclínación del incisivo inferior



c. Posición del molar superior:

Es la distancia del punto coronario más distal del molar a la línea vertical pterigoidea.

La norma clínica es igual a la edad más 3 mm. Determina si la clase de Angle molar se debe al molar superior o inferior (Fig. 4.9)

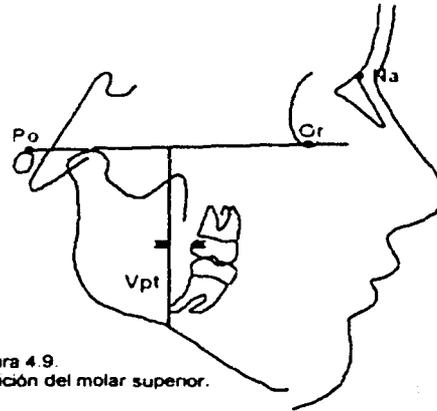


Figura 4.9.
Posición del molar superior.

ANÁLISIS DEL PERFIL BLANDO.

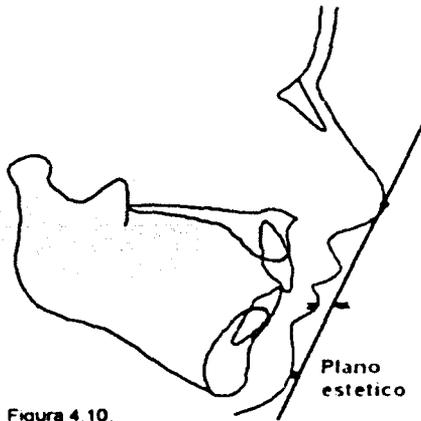


Figura 4.10.
Protrusión labial.

a. Protrusión labial:

Es la distancia del punto más anterior del labio inferior al plano estético.

La norma clínica es $- 2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial.

Informa sobre el grado de protrusión o retrusión labial (Fig 4 10)



SUPERPOSICIONES CEFALOMÉTRICAS

El método de superposición de Ricketts sirve para evaluar, en cantidad y dirección, los cambios producidos en las estructuras dentofaciales por el crecimiento y el tratamiento ortodóncico. consta de cinco áreas de superposición: dos esqueléticas, dos dentarias y la última a nivel de los tejidos del perfil facial.

Este método permite cuantificar los cambios debidos al crecimiento natural, lo que permite conocer y diferenciar la forma inmediata los cambios inducidos por la terapéutica.

a. Área 1: Mandíbula

Se utiliza como plano de superposición el plano basocraneal (Ba-Na), registrado en el punto CC. Permite evaluar la cantidad y dirección del crecimiento de la sínfisis mandibular.

En el crecimiento natural, la sínfisis crece a lo largo del eje facial (Pt-Gn), el eje facial forma un ángulo recto con el plano basocraneal, el cual no presenta alteraciones con la edad, se considera normal una variación de $0\ 5^\circ$ por año, cualquier variación anual mayor de 5° se debe a efectos terapéuticos o a crecimiento patológico (Fig 4 11)

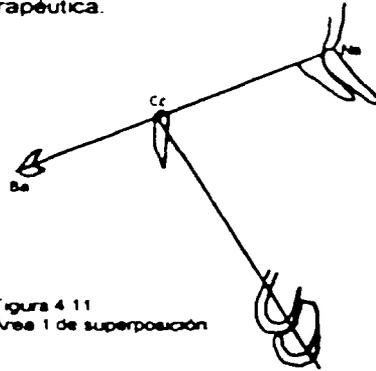


Figura 4 11
Área 1 de superposición

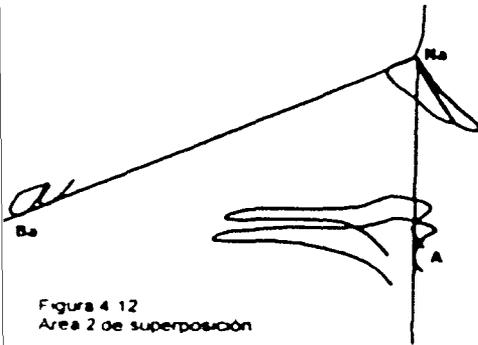


Figura 4 12
Área 2 de superposición

b. Área 2: Maxilar superior

La superposición se realiza en el plano basocraneal registrado en el punto nasion.

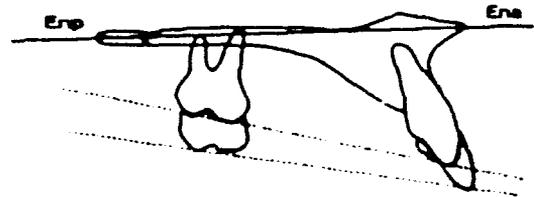
Informa sobre los cambios producidos en la posición espacial del maxilar superior.

El ángulo Ba-N-Punto A no varía durante el crecimiento natural, cualquier alteración de este ángulo será considerada consecuencia del tratamiento (Fig 4 12)

Área 3: Arcada dentaria superior

Se realiza sobre el plano palatino registrado en la ENA. Permite evaluar los cambios dentarios en la arcada superior.

En el crecimiento natural se observa una erupción en sentido inferior con una ligera protrusión de los incisivos de 2 a 3 mm por año en relación a su base apical superior, cualquier variación en la posición anteroposterior de los molares e incisivos que sobrepase estos límites debe atribuirse al tratamiento efectuado (Fig 4 13)



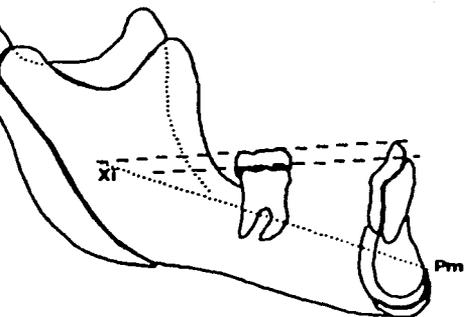


Figura 4.14.
Área 4 de superposición.

c. Área 4: Arcada dentaria inferior

La superposición se realiza sobre el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm), registrado en el punto suprapogonio (PM). Con el crecimiento natural se observa que el plano oclusal se desplaza uniformemente hacia arriba, permaneciendo constante el ángulo eje del cuerpo - plano oclusal. Los dientes inferiores hacen erupción hacia arriba alrededor de 8 mm por año, y no se observan cambios en la posición e inclinación del incisivo inferior (Fig. 4.14)

d. Área 5: Perfil facial

Se realiza sobre el plano estético de Ricketts (En-Dt) registrado en el punto stomión (Em). Permite evaluar el defecto del tratamiento sobre la posición de los labios. En el crecimiento natural, la cara se hace menos protrusiva en relación al plano estético. (Fig. 4.15)

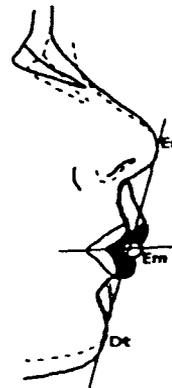


Figura 4.15
Área 5 de superposición.



EVALUACIÓN:

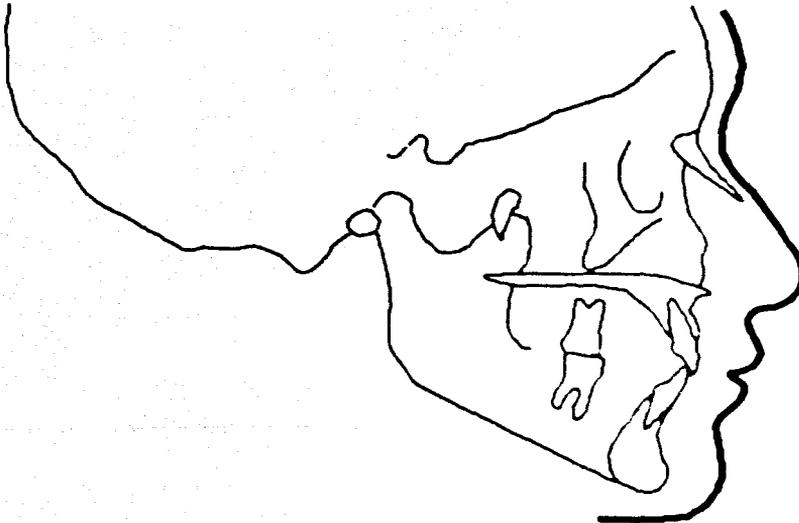
Para responder esta evaluación te sugerimos consultar la siguiente bibliografía:

- Reyes Maya Erika Elaboración del manual descriptivo de los procedimientos para el trazado cefalométrico de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado (Tesina) UNAM México 2002
- Chaconas Spiro J Ortodoncia México Ed. Manual Moderno. 1982. Págs. 45-55
- Canut Brusola José A. Ortodoncia clínica. México Ed. Salvat. 1992. Págs. 164-182
- Enlow D. Crecimiento maxilofacial. 2ª edición. México. Ed. Interamericana. 1984. Págs. 318-355.

INSTRUCCIONES:

Localiza en la siguiente imagen los puntos que a continuación se enumeran y escribe su nombre completo

- | | | |
|-------------|--------|-------------|
| 1. Punto CC | 8. Ba | 15. Em |
| 2. Po | 9. Co | 16. Bo |
| 3. Punto A | 10. Me | 17. Ptm |
| 4. Gn | 11. Ar | 18. ENA |
| 5. Orl | 12. S | 19. Punto B |
| 6. Go | 13. N | 20. Cf |
| 7. Xi | 14. Pt | |





Relaciona ambas columnas:

Bibliografía sugerida:

- Reyes Maya Erika. Elaboración del manual descriptivo de los procedimientos para el trazado cefalométrico de Downs. Jarabak y Ricketts simplificado (Tesina). UNAM. México 2002.
- Chaconas Spiro J. Ortodoncia. México. Ed. Manual Moderno. 1982. Págs. 45-55.
- Canut Brusola José A. Ortodoncia clínica. México. Ed. Salvat. 1992. Págs. 164-182.
- Enlow D. Crecimiento maxilofacial. 2ª edición. México. Ed. Interamericana. 1984. Págs 318 – 355.
- Gregoret George. Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación Barcelona, España. Publicaciones Médicas Espax. 1998. Págs. 175 – 198.
- Jarabak Joseph. Aparatología del arco de canto con los alambres delgados, técnica y tratamiento. Vol. I Argentina. Ed. Mundi. 1975. Págs. 128 – 167.

Plano de Frankfort	() Pt - Gn
Plano silla-nasion	() N - Pg
Plano palatino	() N- S
Eje del cuerpo mandibular	() A - Pg
Eje Y de crecimiento	() Xi - Pm
Eje facial	() En - Dt
Plano dentario	() ENA - ANP
Plano estético	() Or - Po
Eje condilar	() S - Gn
Plano facial	() Dc - Xi

Contesta acertadamente las siguientes preguntas:

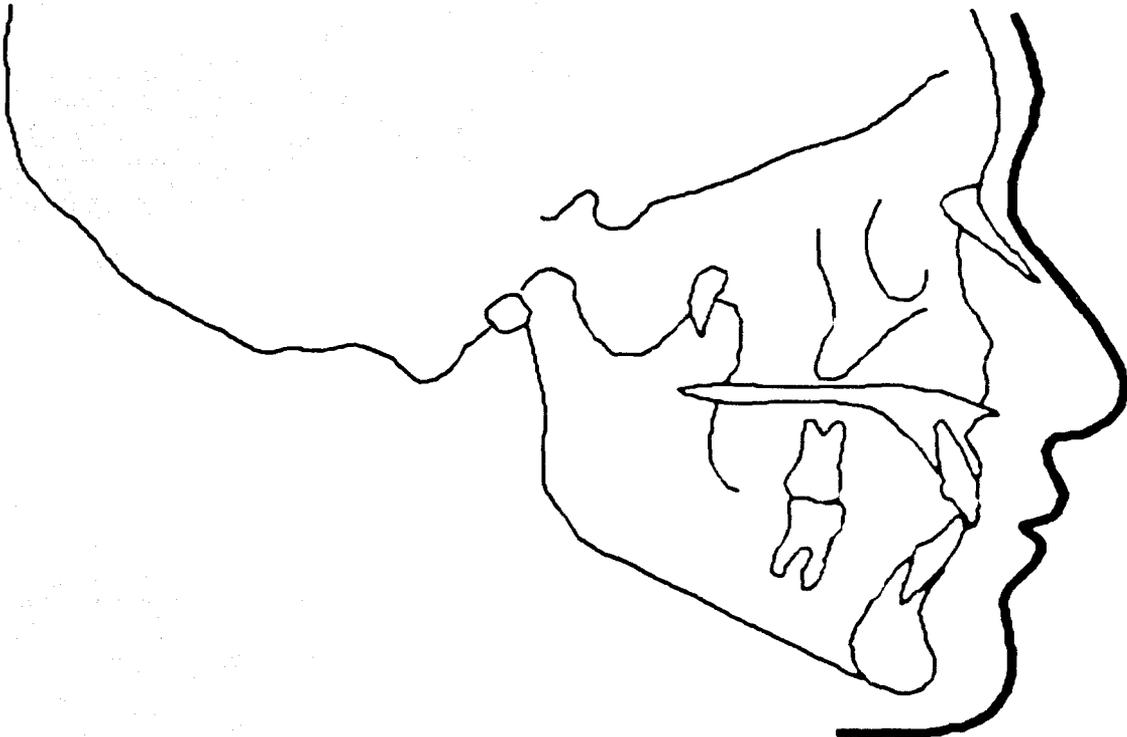
1. ¿Que maloclusión observamos en un ángulo interincisal aumentado?
2. ¿Que sucede si el ángulo de la altura facial inferior es hiperdivergente?
3. ¿En que tipo de crecimiento la parte anterior de la cara crece hacia abajo más que la posterior?
4. ¿Que planos forman el ángulo incisivo inferior –plano mandibular?
5. ¿Que línea divide al ángulo goniaco en dos mitades?
6. ¿Cuál es la norma del eje facial?
7. ¿Cuál es la única medición lineal del análisis de Downs?
8. ¿Que ángulo según Ricketts expresa la posición horizontal o vertical del mentón?
9. ¿Que ángulo indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula?
10. ¿Cuál es la norma clínica del arco mandibular y cuánto aumenta por año?
11. ¿Cómo es el ángulo silla en los braquifaciales?
12. Nombra las 5 áreas de superposición cefalométrica de Ricketts
13. Si la altura facial posterior tiene una medida equivalente entre el 54 y 58% ¿cómo es la cara?
14. ¿Que nos indica un valor alto de la convexidad facial?
15. Menciona los ángulos del polígono de Jarabak
16. ¿Que ángulo nos muestra la concavidad o convexidad del perfil esquelético?
17. ¿Cuál es la norma del ángulo ANB?
18. ¿Que planos forman el ángulo de la profundidad facial?
19. ¿Que nos indica un ángulo del eje Y aumentado?
20. ¿Que define la posición del incisivo inferior?



En el siguiente diagrama, elabora un trazado cefalométrico de Downs, localizando todos los puntos, planos y ángulos cefalométricos necesarios

Bibliografía sugerida:

- Reyes Maya Erika Elaboración del manual descriptivo de los procedimientos para el trazado cefalométrico de Downs, Jarabak y Ricketts simplificado (Tesina) UNAM México 2002.
- Chaconas Spiro J Ortodoncia México Ed Manual Moderno 1982. Págs. 45 – 55.
- Enlow D Crecimiento maxilofacial. 2ª edición México. Ed. Interamericana. 1984 Págs 318 – 335.





SECUENCIA DE FIRMAS:

PROCEDIMIENTO	CALIFICACIÓN	FIRMA	FECHA
COLOCACIÓN DEL ACETATO			
TRAZADO DE TEJIDOS DUROS			
TRAZADO DE TEJIDO BLANDOS			
LOCALIZACIÓN DE PUNTOS CEFALOMÉTRICOS			
TRAZADO DE PLANOS CEFALOMÉTRICOS			
OBTENCIÓN DE ÁNGULOS			
DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO			
PLAN DE TRATAMIENTO SUGERIDO			
PROMEDIO DE CALIFICACIONES			
OBSERVACIONES			

	CALIFICACIÓN	FIRMA	FECHA
ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD			
CUESTIONARIO			
TRAZADO CEFALOMÉTRICO			
CALIFICACIÓN FINAL			



BIBLIOGRAFÍA:

- **Águila F. Juan.** Manual de Cefalometría. Venezuela. Ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana SA, 1996.
- **Aristiguieta Ricardo.** Diagnóstico cefalométrico simplificado. Colombia. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamérica 1994.
- **Bidegain Pereira Cléber.** Introducción a la cefalometría radiográfica. Buenos Aires Argentina. Ed Mundi. 1978.
- **Canut Brusola José.** Ortodoncia clínica México Ed Salvat. 1992.
- **Chaconas Spiro J.** Ortodoncia México Ed Manual Moderno. 1982.
- **Enlow.** Crecimiento maxilofacial 2ª Edición. Ed. Interamericana. 1984.
- **Gómez Salinas Jannet.** Análisis cefalométrico de Jarabak (Tesina). UNAM. México. 1998.
- **Gregoret George.** Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. Barcelona, España. Publicaciones Médicas Espax. 1998.
- **Houston J.** Manual de Ortodoncia México Ed Manual Moderno. 1998.
- **Jarabak Joseph.** Aparatología del arco de canto con los alambres delgados, técnica y tratamiento Vol I Argentina Ed Mundi 1975.



-
- Mayoral J. Ortodoncia principios fundamentales y práctica. Barcelona, España. Ed Labor 1983.
 - Moyers Robert. Manual de Ortodoncia. Argentina. Ed Panamericana 1998.
 - Ohanian María. Fundamentos y principios de la ortopedia dento-maxilofacial. Colombia. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica 2000.
 - Proffit W. R. Ortodoncia, teoría y práctica. 2ª edición. España. Ed Mosby/Doyma Libros 1994.
 - Rentería Acosta José. Cefalometría, bases para su ejemplo en ortodoncia. México. Ed. La Prensa Médico Mexicana. 1986.
 - Reyes Maya Enka. Manual de Trazados Cefalométricos de Downs. Jarabak y Ricketts simplificado (Tesina). UNAM México. 2002.