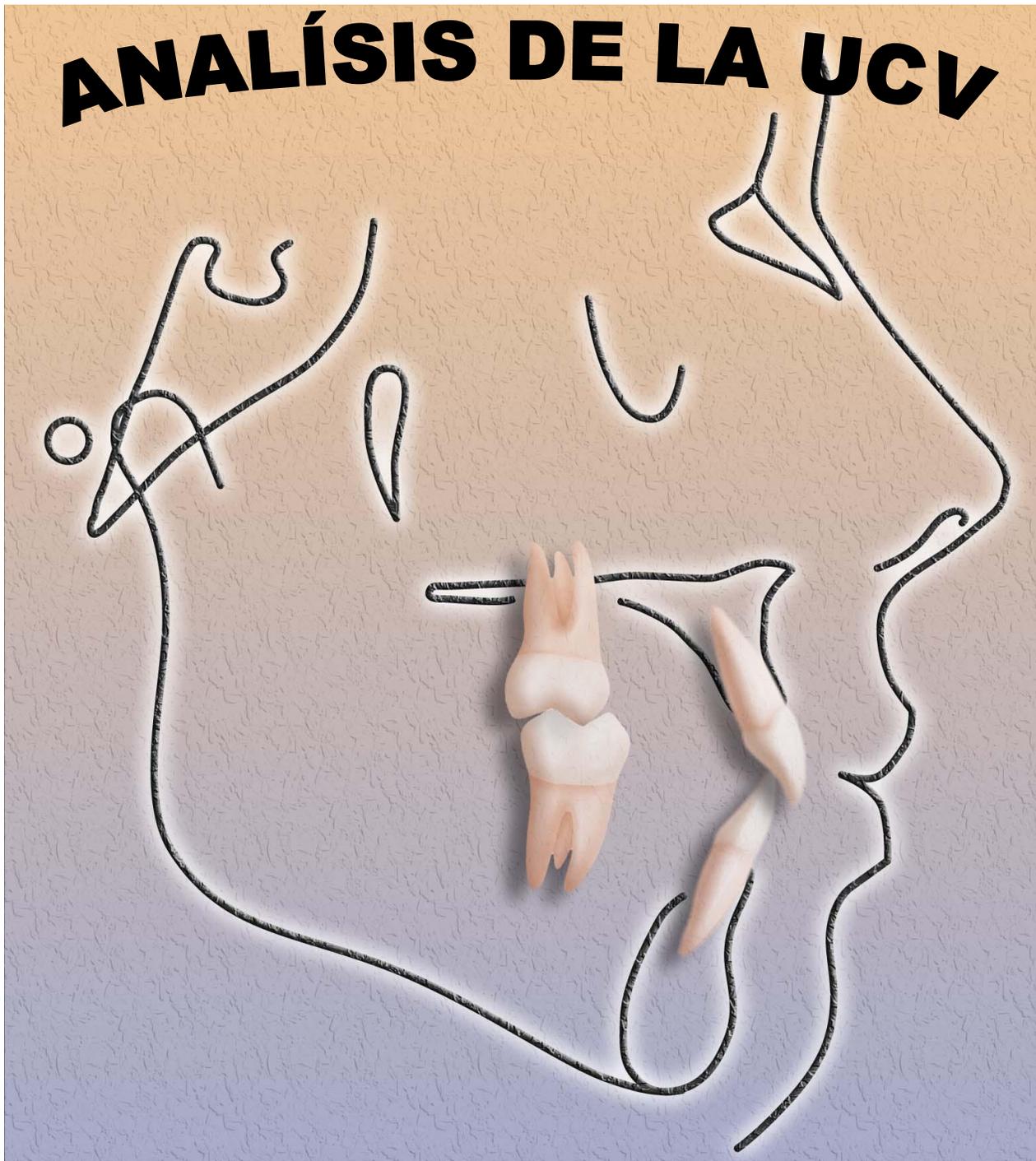


# ANÁLISIS DE LA UCV



**PROFESORA: MARTHA TORRES C.  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
CATEDRA DE ORTODONCIA**

# ANÁLISIS CEFALOMETRICO BASICO

*Este folleto forma parte del trabajo “Reestructuración del actual análisis de la UCV. Una propuesta.” Presentado por el autor para ascender al escalafón de profesor Agregado en el año 2003; el mismo presenta las definiciones actualizadas de aquellos ángulos que sufrieron modificaciones y fueron incorporándose con el paso del tiempo.*

*POR FAVOR CITE EL AUTOR SI HACE USO DE EL*

## **CONCEPTOS GENERALES.**

La cefalometría, es la técnica estandarizada, que permite medir el cráneo, la cara, los maxilares, la posición dentaria y el tejido blando de la cara en sus zonas de la frente, nariz, labios y mentón. Se utiliza una radiografía lateral o postero anterior; las mismas son tomadas en una posición fija de la cabeza. <sup>1</sup>

## **HISTORIA DE LA CEFALOMETRIA Y EL ANÁLISIS DE LA UCV.**

Propiamente el estudio de la cefalometría comienza en 1922, siendo Pacini<sup>2</sup> quien publicó un artículo "*Roengent ray anthropometry of the skull*" describiendo una técnica para mediciones radiográficas en cráneos secos y también en vivos, fijando la placa a la cabeza del paciente mediante vendajes. Hizo varios intentos en la búsqueda de la distancia foco/objeto más apropiada y el rayo central dirigido por delante del conducto auditivo externo y destacó la gran dificultad en la identificación de las diferentes estructuras óseas y blandas por su superposición .

Ya para esos comienzos hizo importantes aportes describiendo diferentes puntos antropométricos como espina nasal anterior, gonion, nasion, Pogonion, silla turca y conducto auditivo externo. También describió algunas de las primeras medidas de la cefalometría radiológica: como el ángulo gonial y el grado de protrusión maxilar <sup>2</sup>.

Fue en 1931 cuando aparecieron simultánea e independiente los trabajos de Hofrath en Alemania <sup>4</sup> y Broadbent <sup>3</sup> en los Estados Unidos, considerados como el punto de partida de las radiografías cefálicas laterales.

Los dos cefalostatos utilizados en ese entonces por los autores mencionados eran diferentes; el de Broadbent-Bolton <sup>3</sup> fue el ideado inicialmente para orientar la cabeza del paciente en el plano medio de manera que el plano horizontal de Frankfort se situara paralelo a los bordes horizontales de la radiografía y utilizó *aditamentos* auriculares para la fijación de la placa en los conductos auditivos por lo que utilizaron en sus estudios el *porion mecánico*.

El interés del segundo investigador, Hofrath,<sup>4</sup> se centraba en los aspectos descriptivos de aplicación clínica siendo seccionales, es decir, transversales que estudiaban aspectos particulares de una población seleccionada al azar. El autor no especificó las características del cefalostato utilizado.

En 1948 se publicó el primer análisis cefalométrico, considerado un clásico: “análisis Downs”<sup>5</sup> cuyos componentes formaron la base de análisis posteriores. A partir de allí se empiezan a desarrollar diferentes análisis reconocidos hasta el presente que se utilizan de rutina en la práctica ortodóncica.

Una de las principales preocupaciones de esa época fue definir los puntos, planos y líneas de referencias estables sobre los que se debían superponer las placas seriadas de cada individuo para analizar el crecimiento y desarrollo del complejo maxilofacial. La primera de estas líneas fue SN (sella-nación) desarrollada por Broadbent <sup>3</sup> con fines de superposición, la cual fue base de

referencia en su trabajo de 1931, aunque la abandonó a favor del que consideró más sofisticado punto de registro Broadbent-Bolton o R<sup>6</sup>

Brodie y cols,<sup>16 6</sup> comienzan a usar la cefalometría, para valorar los resultados clínicos de la Ortodoncia. Tras un estudio de 6 años y medio, en 1938 crea el primer análisis importante de los efectos clínicos del tratamiento ortodóncico.

Con fines de diagnóstico, en busca de la “cara ideal” Tweed presenta su “*triángulo de Tweed*” contenido de lo que llamó objetivos ideales del tratamiento basado en la angulación del plano mandibular y el eje del incisivo inferior. Con este aporte se persigue conseguir un diagnóstico cefalométrico clínico y un plan de tratamiento acorde con ello, concepto este que se mantiene aún en estos tiempos y que indicarían que debe hacerse de acuerdo con las relaciones angulares y lineales obtenidas.<sup>19-20-21-22 7-10</sup>

Posteriormente Wylie,<sup>16 11</sup> cuyo análisis cefalométrico apareció por primera vez en 1947, se basaba en la valoración de discrepancias anteroposteriores del alineamiento ortopédico de los huesos del complejo dentofacial, fue el primero en intentar subdividir el maxilar y la base craneana en secciones a lo largo del plano de Frankfort.

Mas o menos por la línea de Tweed, Margolis<sup>25 12</sup> habla del análisis del “triángulo maxilofacial” que recalca la importancia del plano ideal del eje longitudinal de los incisivos inferiores y el plano mandibular que deberían tener un valor de  $90^{\circ} \pm 3^{\circ}$ .

Sin embargo puede decirse que realmente fue en el año de 1948, cuando Downs<sup>5</sup> publicó su análisis cefalométrico a partir de 20

individuos con oclusiones clínicamente excelentes, basado en el establecimiento de una norma “ideal” como regla y que puede considerarse como un clásico dentro de su género. Dividió su análisis en dos secciones de cinco medidas cada una: cinco que describían las relaciones del patrón esquelético y cinco, para relacionar la dentición con el patrón esquelético. Era simple, claro, fácil de comprender y fue inmediatamente aceptado por los clínicos. Muchos de sus componentes han formado parte y aún hoy lo siguen (modificados o intactos) en muchos otros análisis publicados. Su estudio determinó una serie de valores cefalométricos que sirvieran como norma para las relaciones anatómicas que consideraba que podían ser excelentes y recalca la importancia de considerar los valores de esas mediciones como un conjunto y no separadamente, ya que, en todo caso lo que importa son las relaciones entre ellas.

Otro punto decisivo en el desarrollo de la cefalometría fue el trabajo de Riedel <sup>12</sup> <sup>13</sup>, quien contribuyó con el desarrollo de mediciones tan utilizadas como lo son el SNA, SNB y ANB como forma de análisis de los aspectos anteriores de las bases apicales maxilares y mandibulares.

En 1953 Steiner, <sup>11</sup><sup>14</sup> presentó su “análisis” en un artículo titulado “Cephalometric for you and me”. Constaba de 18 componentes que representaban una mezcla de muchas de las formulas que se habían presentado hasta entonces. Steiner, además, se basó libremente en los estudios de Downs <sup>5</sup>, Riedel <sup>13</sup>, Wylie <sup>11</sup>, Margolis <sup>12</sup>, y otros para conformar su análisis; con éste, que contenía el doble de las mediciones propuesta por Downs, él decía que aportaría la máxima información con el mínimo de mediciones. Se convirtió en una de los más utilizados y la mayoría de los clínicos actuales conoce por lo menos una de las mediciones que lo

componen. Estaba diseñado por una serie de fórmulas precalculadas (con valores lineales y angulares escritos en sus lugares respectivos) para determinar dónde colocar con exactitud los incisivos superiores e inferiores guardando una relación y ángulo interincisal apropiados entre sí.

Para este momento (1953) ya se habían estandarizado ciertos parámetros que debían ser tenidos en cuenta con el uso de la cefalometría, se acepta que la distancia foco-objeto deseable debía reglamentarse con la propuesta por Broadbent de 152 cm. Las radiografías debían hacerse con la cara del paciente orientado a la derecha del operador, de forma que el lado izquierdo fuera el más cercano al aparato. En estas circunstancias el aumento de los objetos tenía una media de 5-7%. Se determinó que se podían tomar hasta 50 radiografías cefalométricas por año de un mismo individuo sin poner en peligro la seguridad del paciente, al igual que la técnica de dibujar las radiografías en acetato transparente superpuesto y se definieron un número de puntos, líneas y ángulos.<sup>5</sup>

Posteriormente fueron paulatinamente apareciendo otros análisis como: el “*Análisis arquial*” de Sassouni,<sup>26-27 14</sup> Ricketts<sup>28 15</sup> en 1960, convirtiéndose en “el padre de la cefalometría computarizada”, McNamara,<sup>16</sup> Bimler<sup>42-43 17</sup> en 1985 y otros que contribuyeron al desarrollo de la fase clínica de la ortodoncia.

El actual “*Análisis de la UCV*”, aparece cuando se inician en el año de 1960, en la Universidad Central de Venezuela, los estudios de postgrado de ortodoncia coordinados por el Dr. Guillermo Mazzei<sup>9 18</sup> quien recientemente había terminado los estudios respectivos en la universidad de San Louis (USA), de la cual adoptó su análisis. Dicho

método contenía, en su mayoría, mediciones de Down <sup>75</sup> Riedel <sup>1213</sup> y Steiner <sup>14 11</sup>, carecía de relaciones estructurales (especialmente de los tejidos blandos) y no era ordenado según las diferentes componentes del complejo facial. Fue incorporado en la materia “Cefalometría” conducida en ese entonces por el propio Dr. Mazzei.

Durante aproximadamente 15 años el análisis no recibió ninguna modificación. Para el año de 1977 la coordinación del postgrado pasó a manos de la Dra. Luz d’Escriván de Saturno, <sup>19 45</sup> quien asume el tema, la responsabilidad y coordinación posteriormente se la asigna a la profesora Enriqueta Piña<sup>1020</sup>, quien en su clase “*Interpretación de los ángulos. Valor diagnóstico*”, imparte nuevas mediciones seguida por el modelo utilizado en la Universidad de Washington <sup>2146</sup> del cual toma parte de su esquema, ordenando y adicionando progresivamente nuevas mediciones a dicho análisis, el cual, para ese momento no recibía ningún nombre en particular.

Es a partir del año 1983 que aparece el Angulo Z, y desde 1990, según lo observado en las Historias clínicas, comienza a ser usada formalmente la nueva estructura hasta hoy conocida y utilizada. La incorporación del *ángulo de la base craneana* por el profesor Quirós se realiza a partir de su trabajo de investigación.<sup>22-23</sup>

48-49

Como ninguna de estos aportes fue registrado en la literatura, la autora, basada en indagaciones documentales (historias clínicas, entrevistas personales, apuntes, etc.) encuentra que hubo cambios a través de aquellos años pero que los mismos no habían sido registrados, por lo cual, la autora ha tomado la información de esos avances y los ha publicado, actualizando las definiciones y los

cambios registrados por los diferentes autores desde las primeras épocas hasta la actualidad.

En el plan de estudios del curso de ortodoncia del año 1983,<sup>5024</sup> en el punto N°5 del programa de Cefalometria, se habla de “*Estudio cefalométrico utilizado en la historia clínica de la UCV*”, nombre que evolucionó para ser conocido hoy como “*Análisis de la UCV.*”

### **OBJETIVOS DE LA CEFALOMETRIA**

Cabe en este momento destacar antes de hablar del análisis propiamente, cuales son los objetivos y las ventajas que nos ofrece este magnifico auxiliar de diagnóstico, podríamos destacar como *objetivos:*<sup>25</sup>  
51-52

1. Permite la *descripción morfológica* de las condiciones existentes en el individuo, tanto las anatómicas como las patológicas.
2. Es método imprescindible como medio de *comparación* entre los individuos y también con el mismo, cuando queremos saber el progreso de un tratamiento o la tendencia de crecimiento cuando se trata de niños y adolescentes.
3. Agrupar o *clasificar* los problemas según la disposición anatómica de los diferentes componentes del sistema estomatognático.
4. Es un método fácil para la *comunicación* de diferentes aspectos relacionados con el problema tanto al paciente como a sus padres y a otros clínicos.
5. Permite realizar predicciones de crecimiento.

Dentro de las *ventajas* podríamos enunciar: a) estudiar las diferentes partes anatómicas del complejo craneofacial y sus relaciones b) estudia la oclusión, sus diferentes componentes y sus relaciones con el resto de las estructuras del sistema estomatognático c) planificar el

tratamiento ortodóncico y evaluar sus resultado d) predecir las expectativas de crecimiento en el niño a mediano y largo plazo mediante la utilización del “Objetivo visual del tratamiento” (OVT) propuesto por Ricketts.<sup>53 26</sup>

### **LA IMAGEN RADIOGRAFICA.**

La imagen radiográfica obtenida es siempre más grande que el objeto radiográfico, este fenómeno es conocido con el nombre de Magnificación. Normalmente podemos encontrar dobles imágenes y magnificación de la imagen, como consecuencia de la divergencia de los Rayos X. El lado de la cara del paciente mas cercano al chasis, tiene menos magnificación ( en los aparatos radiográficos modernos el lado mas cercano es el lado derecho).

Hay superposiciones de imágenes de todas las estructuras bilaterales, en algunos pacientes podemos encontrar dobles imágenes más distantes que el promedio, por presentar asimetrías de las estructuras óseas o dentarias.

#### ***Materiales para el Trazado***

Un Negatoscopio o caja de luz.

Papel de acetato para trazado de 0.003” de espesor

Lápiz de grafito o portaminas 2h

Un protractor o en su defecto una regla y un transportador.

Una regla milimetrada.

Cinta adhesiva transparente.

Una goma de borrar no abrasiva.

#### ***Procedimiento para el trazado***

Se pega la hoja de acetato sobre la radiografía, en el borde superior de la película con la ayuda de cinta adhesiva transparente. con la parte opaca hacia arriba, esto se realiza para poder conservar intactas las radiografías, así como también poder realizar superposiciones de trazados que nos permitan analizar los efectos de crecimiento y/o tratamiento.

Los trazados pueden ser visualizados mejor en un cuarto o cubículo con poca iluminación.

Una vez trazadas todas las estructuras anatómicas y localizados los puntos, insertamos una hoja blanca entre la radiografía y el trazado, apagamos la caja de luz para comenzar a trazar planos y medir los ángulos.

Los trazados originales son hechos en color NEGRO, subsecuentes trazados son hechos en otros colores para facilitar las interpretaciones

1. Radiografía de comienzo ..... NEGRO
2. Primer progreso ..... AZUL
3. Segundo progreso ..... VERDE
4. Tercer progreso ..... NARANJA
5. Caso terminado ..... ROJO
6. Retención .....AMARILLO

## LOCALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS Y DENTARIAS

Para realizar un análisis cefalométrico es imprescindible el conocimiento de la anatomía craneofacial, ya que ello es la única forma en que podemos identificar las imágenes radiográficas a partir de las cuales realizaremos el diagnóstico; el calco de ellas dependerá de las necesidades del clínico de manera que solo las enumeraremos:

Fig.1

1. *Perfil de los tejidos blandos*, detallando las narinas y los labios
2. *Tablas interna y externa del hueso frontal*. (Senos)
3. *Los huesos propios de la nariz y la sutura fronto-nasal*
4. *Línea anterior de la base del cráneo* que incluye:
  - Techo de la órbita
  - En la parte media, el esfenoides (silla turca), y el etmoides (lámina cribosa, apófisis crista galli).
5. *Fosa pterigomaxilar*.
6. *Clivus y la sutura esfeno-occipital*
7. *Órbita* señalar: borde inferior, borde lateral y apófisis supraorbitaria. Si hubiere una doble imagen (derecha e izquierda) se toma el punto medio.
8. *Porion*: (localizado a la altura del cóndilo).
9. *Occipital*: (tabla externa), apófisis basilar, borde posterior de todo el hueso.
10. *Maxilar*: dibujarlo todo, su cara superior o nasal, la espina nasal anterior y la espina nasal posterior, cara inferior o bucal, imagen anterior del cuerpo de la espina nasal anterior o borde alveolar (Prostion)
11. *Paladar blando*

12. *Mandíbula*: sínfisis, cuerpo, rama ascendente, cóndilo, escotadura sigmoidea y apófisis coronoides.
13. *Hueso hioides*.
14. *Atlas y vértebras cervicales*: C2, C3, C4.
15. *Trazar si fuera posible todos los dientes*:
  - Incisivo central superior.
  - Incisivo central inferior.
  - Primer molar superior.
  - Primer molar inferior.

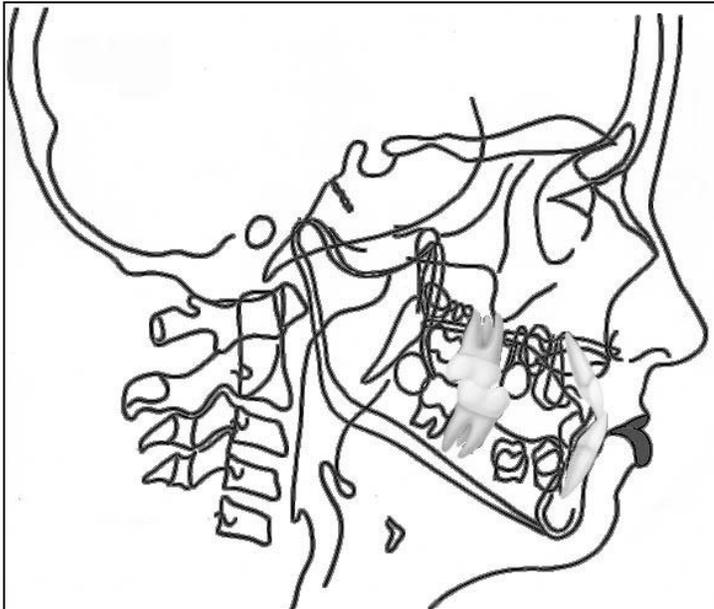


Fig. 1 Calco de las estructuras anatómicas a utilizar en la cefalometría.

## **ANÁLISIS DE LA UCV.**

Como dijimos anteriormente este análisis está formado por una serie de ángulos seleccionados de diferentes autores. Describiremos

a continuación los puntos, planos y ángulos los cuales deben ser localizados en la radiografía cefálica para obtener un diagnóstico.

## **PUNTOS CEFALOMÉTRICOS.**

Para mejor comprensión de la situación y definición de los puntos cefalométricos seleccionados para la realización del estudio del perfil óseo, los separaremos según su situación en sagitales, laterales, aquellos contruidos por la unión de dos planos, dentarios y de tejido blando. Fig 2

### ***Puntos sagitales. (Situados en la línea media)***

**Nasion (N):** Situado en el plano medio sagital, en la intersección de las suturas internasal y nasofrontal. En una radiografía cefalométrica lateral es el punto más anterior de la sutura nasofrontal observándose como una muesca irregular que corresponde a la sutura. Radiográficamente se observa el hueso nasal menos denso que el frontal, por lo que en los pacientes adultos se ve más radiolúcida, haciendo más fácil su localización.

**Silla turca (S):** Es el punto medio de la silla turca donde se cruzan sus ejes. Sin embargo, algunos investigadores lo sitúan en el borde inferior y otros entre las apófisis clinoides. La estabilidad relativa de este punto hace que sea considerado como clave para estudios comparativos, ya que el crecimiento en esa zona termina temprano.

**Subespinal o punto "A":** Es el punto más profundo del borde anterior del hueso maxilar. Se ubica siguiendo la línea curva

o concavidad anterior del maxilar, desde la ENA hasta el prosthion. Ocasionalmente se pueden observar dos imágenes, debido a que a ese nivel comienza a insinuarse la cresta ósea sagital de la ENA y la imagen no puede verse nítida. El hueso cortical que recubre los ápices de los incisivos centrales superiores representan el verdadero punto A, de manera que el no es estrictamente sagital, pero se le considera así porque su cercanía hace que su superposición sea casi perfecta. Se mueve muy fácilmente con la erupción de los incisivos permanentes.

**Supramental o punto "B".** Es el punto más profundo del borde anterior de la mandíbula. Se localiza en la parte más depresiva de la concavidad comprendida entre los puntos infradental y el Pogonion, más o menos a la altura de los ápices de los incisivos inferiores. Es el límite entre el hueso alveolar y el basal, al igual que el punto A.

**Pogonion (Pog.):** Es el punto más prominente o más anterior del contorno del mentón.

**Mentón (Me):** Corresponde al punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular. En la práctica se le ubica siguiendo la imagen radiopaca de la sínfisis en el punto que corta el borde mandibular.

**Punto "D":** Situado en el centro de la sínfisis mandibular y se determina por el entrecruzamiento de sus ejes mayores.

**Espina nasal anterior. Espinal o subnasal (ENA) :**  
Corresponde al extremo anterior de la espina nasal del maxilar. En la práctica, su reconocimiento es confuso, por su continuidad con

el cartílago de la base de la nariz, que puede estar parcialmente calcificado, dando una imagen difusa. A fin de determinar en la práctica éste punto, se recomienda prolongar hacia arriba la curva anterior del maxilar hasta su inserción con el plano espinal.

**Espina nasal posterior o estafilion (ENP) :** Corresponde a la punta de la espina nasal posterior del hueso palatino en el paladar duro.

**Basion (Ba) :** Punto más anterior e inferior del foramen magno, o el punto más posterior e inferior de la apófisis basilar del occipital. Otros autores lo definen como el punto más anterior e inferior del agujero occipital. Se localiza muy cercano a la base del borde anterior del cóndilo del occipital o al final del plano clivus, interceptando con el techo de la cavidad nasofaríngea que corresponde al borde inferior de la apófisis basilar del esfenoides, aunque no medimos en este análisis ningún ángulo con el, lo localizamos y lo calcamos porque ayuda a la identificación de otros.

### ***Puntos laterales.***

Son puntos bilaterales situados a ambos lados del cráneo.

**Porion (Po) :** Punto más superior del orificio del conducto auditivo externo. Se recomienda para su localización tomar en cuenta la altura del cóndilo. Son dos imágenes íntimamente relacionadas.

**Orbital o suborbitario (Or) :** Es el punto más inferior del margen externo de la cavidad orbitaria. Se localiza usualmente en la mitad de la distancia de los rebordes infra orbitales.

**Pterigoideo (Pt):** Radiográficamente representa la imagen de una gota invertida, el punto se sitúa en el contorno más superior y posterior de la fosa pterigomaxilar. Aunque anatómicamente la fosa no tiene pared superior, la pared anterior representa la tuberosidad retromolar del maxilar y la posterior la curva anterior del proceso pterigoideo del esfenoides. Su localización en el trazado es referencia importante para la ubicación de otros puntos y ayuda a la búsqueda de otras estructuras.

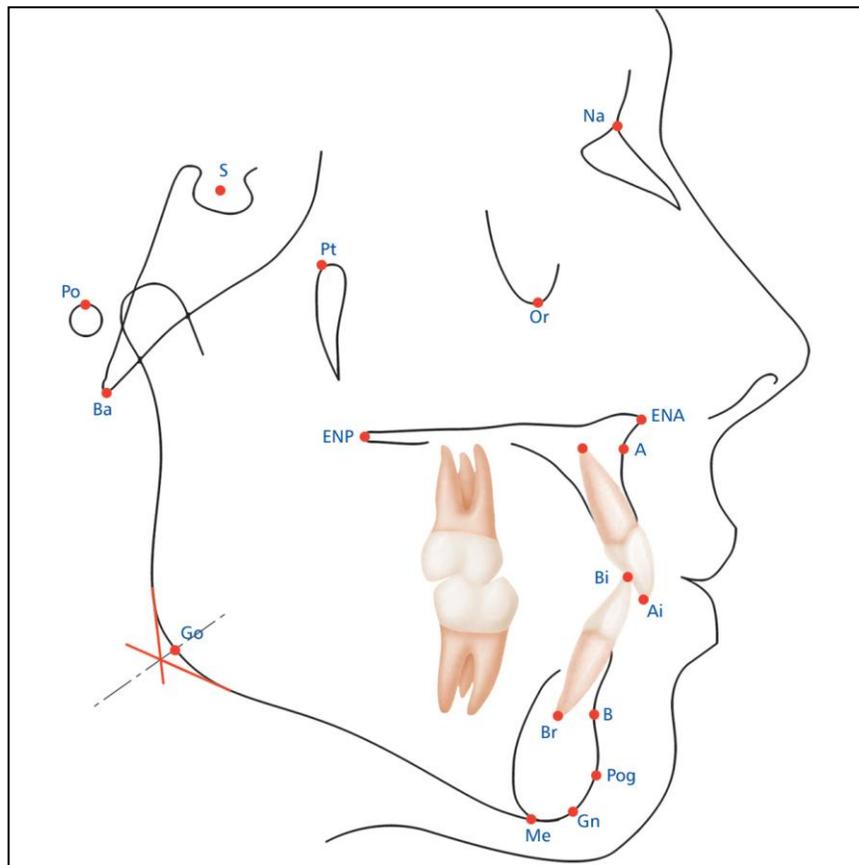


Fig. 2 Localización de los puntos cefalométricos en el calco.

### ***Puntos definidos por planos.***

Son puntos construidos a partir de la unión de dos planos o líneas:

**Gnation (Gn):** Es un punto construido, localizado por la bisectriz de un ángulo formado por la unión de dos tangentes, nasion-Pogonion (plano facial) y gonión-mentón (plano mandibular) Fig.3

**Gonion (Go):** Se localiza en el punto más sobresaliente del ángulo de la mandíbula. Corresponde a la bisectriz de un ángulo formado por dos tangentes: una al borde posterior de la rama ascendente y otra que corresponde al borde inferior de la mandíbula; la bisectriz sobre el hueso de dicho ángulo corresponde al punto mencionado. Fig. 4

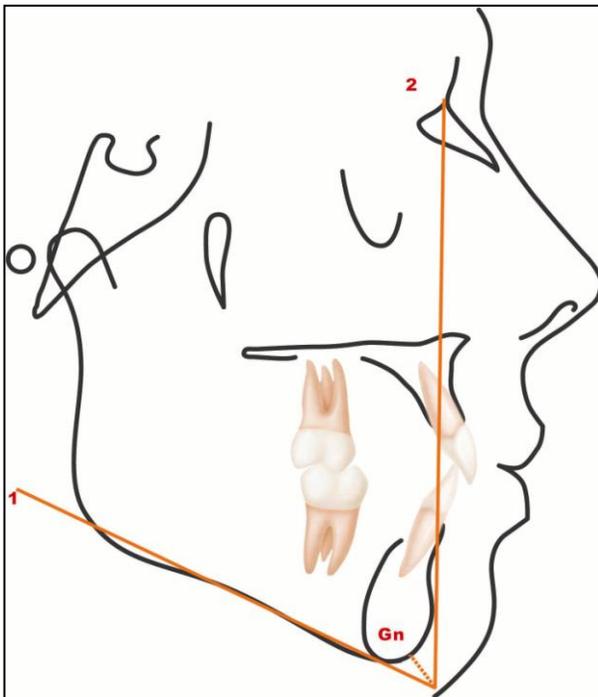


Fig. 3 Localización del punto Gn, ubicado en la intersección del plano mandibular (1) con el plano N-Pog (2).

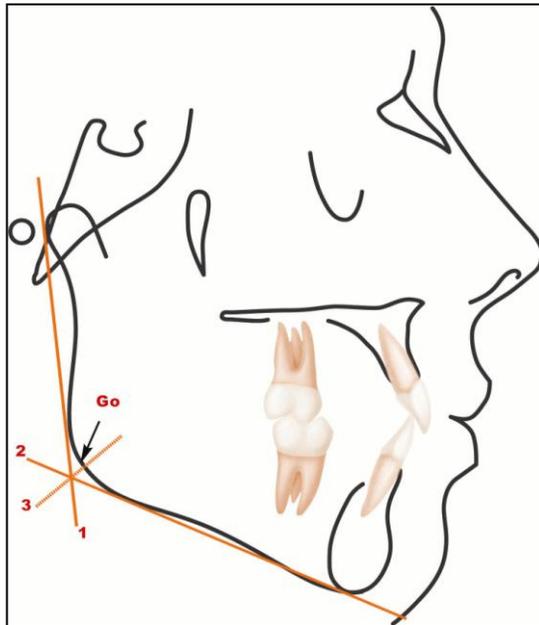


Fig. 4 Localización del punto Go ubicado en la intersección del plano rama ascendente (1) con el plano Go-Me (2), ubicándose en su bisectriz (3).

**Puntos dentarios.**

*Incisivo superior (Ai)* Borde incisal del incisivo superior. <sup>17</sup>

*Incisivo superior (Ar)* Corresponde al ápice radicular del incisivo superior.

*Incisivo inferior (Bi)* Borde incisal del incisivo inferior

*Incisivo inferior (Br)* Ápice radicular del incisivo inferior. Fig.5

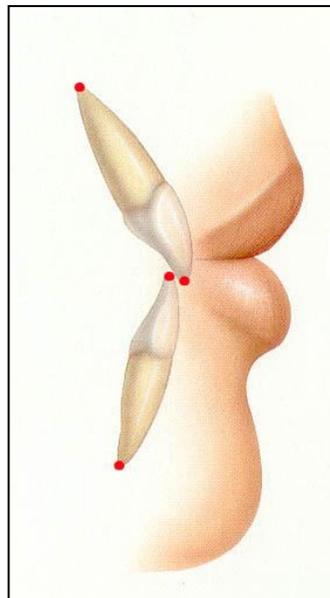


Fig. 5 Puntos dentarios

**Puntos de tejido blando** (Son puntos anatómicos) Fig 6.

**Nasion (N')** Punto más profundo de la curvatura nasofrontal.

**Punta de la nariz.** Es un punto más prominente en la punta de la nariz.

**Pogonión (Pog'.)** Es el punto más prominente ubicado sobre el mentón de tejido blando.

**Labio superior (Ls)** Punto más anterior del labio superior.

**Labio inferior (Li)** Punto más anterior del labio inferior.

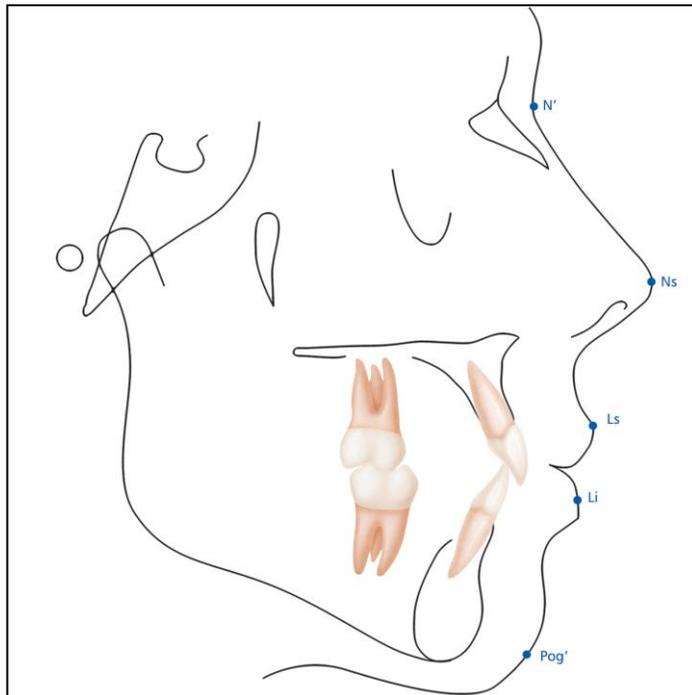


Fig. 6 Localización de puntos de tejido blando.

## LÍNEAS O PLANOS CEFALOMÉTRICOS

Comúnmente se denominan “planos” aunque en realidad muchos de ellos no son chatos, sino relaciones tridimensionales de allí que algunos autores los denominan “líneas”. Son utilizados para formar los ángulos que nos orientarán hacia la medición de las distancias. Señalaremos las usadas en éste análisis.

Para su mejor comprensión los dividiremos según su orientación en horizontales y verticales.

### ***Planos horizontales***

Siguen el sentido horizontal de la radiografía. Fig 7

***Plano de Frankfort. u “horizontal de Frankfort” (Po-Or) :*** Es un plano de orientación tanto para radiografías laterales y posteroanteriores y está formado por la unión de los puntos infraorbitario y porion, es paralelo al plano de la visión en el cefalostato al tomar las radiografías. Es la referencia para la posición de la cabeza y puede ser visualizado externamente.

***Plano de la base craneana anterior (NS):*** Formado por la unión de los puntos nasion y silla turca. Situado en el plano medio sagital, delimita la base craneana, tiene la ventaja de ser fácilmente localizable en la radiografía y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo. Por mucho tiempo fue utilizado como plano de orientación.

***Plano oclusal:*** Existen diferentes modalidades para tomar este plano, pero el usado mas comúnmente es el denominado *plano*

*oclusal funcional* y se forma trazando una línea que une el punto medio del resalte de las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares y las vestibulares de los premolares o molares primarios.

**Plano mandibular:** El borde inferior de la mandíbula es fácilmente apreciable en la imagen radiográfica.

Existen por lo tanto cuatro formas para describirlo: Tweed y Ricketts lo definen como una línea recta tangente al borde más inferior de la mandíbula. Downs, uno de los fundadores del análisis clínico cefalométrico, lo señala como una línea que une el gonion con el mentón. Una tercera definición empleada por Steiner es la de la línea que une el gonion con el gnation y por último está la *línea de Bimler M-EA (mentón a escotadura antegonial)*

**Plano palatino (maxilar) (ENA-ENP )** Representa la cara media verticalmente, por encima de él, la región naso-orbitaria y por debajo, la bucal. Une los puntos espina nasal anterior y posterior que son los límites del hueso maxilar. Mantiene el paralelismo con el plano de Frankfort durante el crecimiento del maxilar.

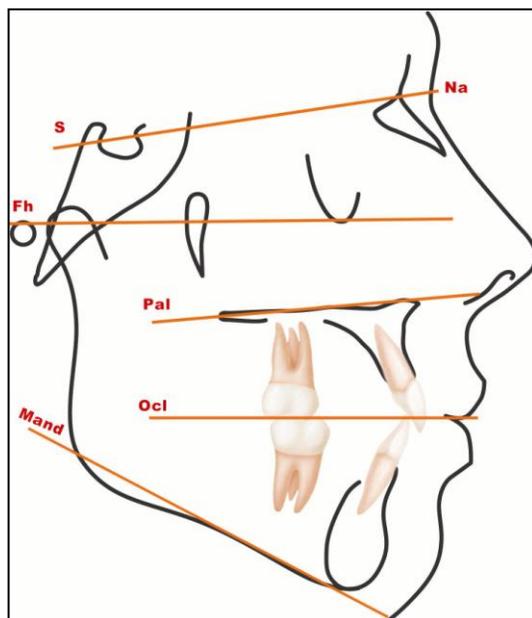


Fig. 7 Planos horizontales

**Planos verticales.**

**Plano NA.:** Es la línea que une los puntos nasion y A. Fig.8A

**Plano NB.** Es la línea que une el punto nasion con el punto B Fig.8B

**Plano ND** Resulta de la unión de los puntos nasion (N) y el D.

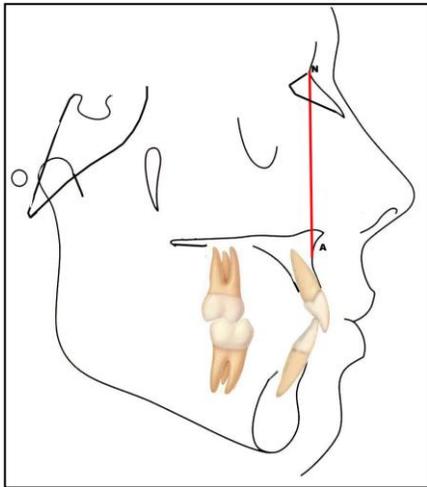
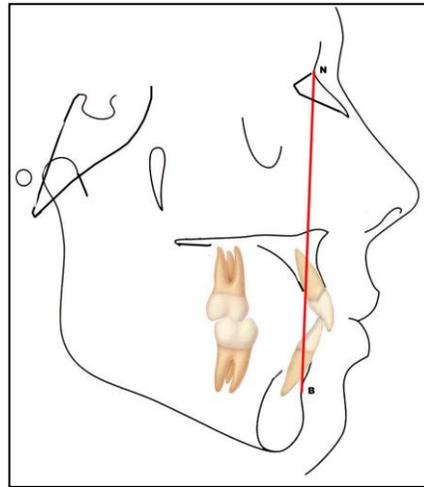
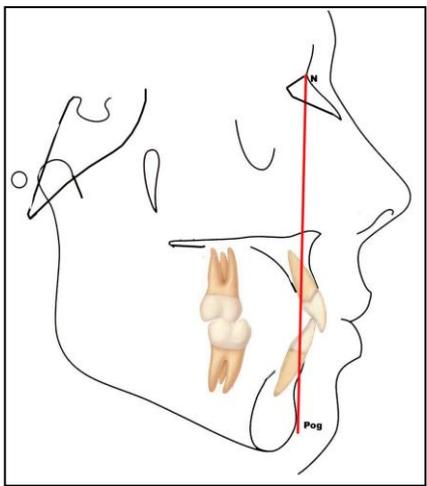
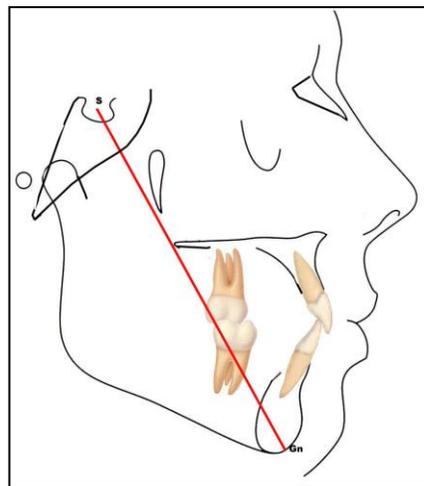
**A****B****C****D**

Fig 8 **A.** Plano N-A, **B.** Plano N-B, **C.** Plano N-Pog, **D.** Plano Eje Y

**Plano facial. (N-Pog):** Es el plano que se forma al unir los puntos nasion y pogonion. Fig 8C

**Plano del eje "Y" (Gn-S):** Es la línea que conecta el punto gnation con el punto S, denominado "eje de crecimiento" Fig 8D

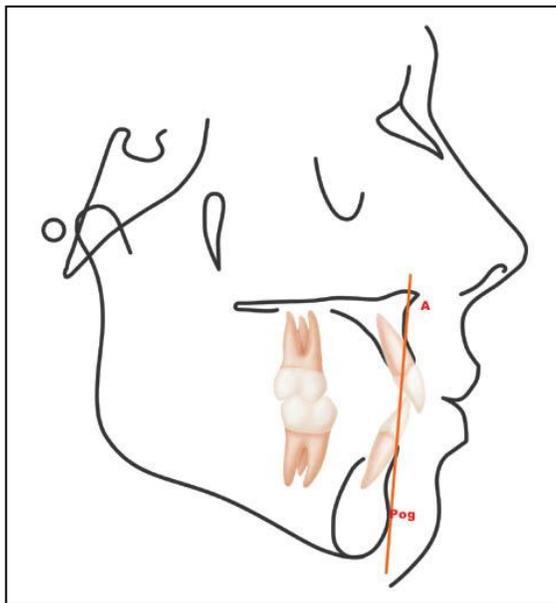
**Plano A-Pog: (Línea dentaria).** Es la línea formada por la unión de los puntos A y Pog. Relaciona las bases óseas apicales maxilar y mandibular. Se le denomina como plano de la dentición, o plano "reciproco" porque toma en cuenta la protrusión maxilar y la posición del incisivo superior. Fig 9A

**Eje del incisivo superior (Ai-Ar):** Es la línea que une los puntos Ai y Ar siguiendo el eje longitudinal del incisivo central superior más prominente en la imagen radiográfica. Fig 9B

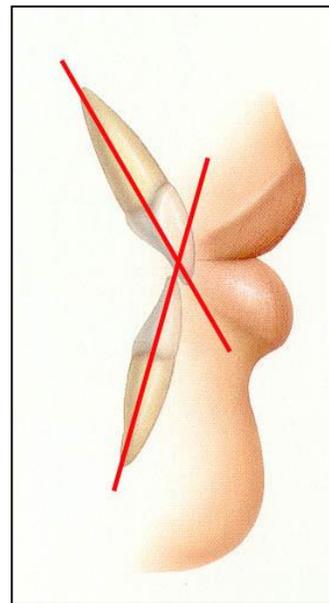
**Eje del incisivo inferior (Bi-Br):** Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales inferiores, uniendo los puntos Bi y Br. (En la radiografía se toma el incisivo central que se encuentra más prominente) Fig 9B

**Plano estético de Ricketts:** Es la línea de referencia del perfil de los tejidos blandos. Va desde la punta de la nariz hasta la porción más anterior del perfil de la barbilla, todo ello en tejidos blandos. Fig. 9C

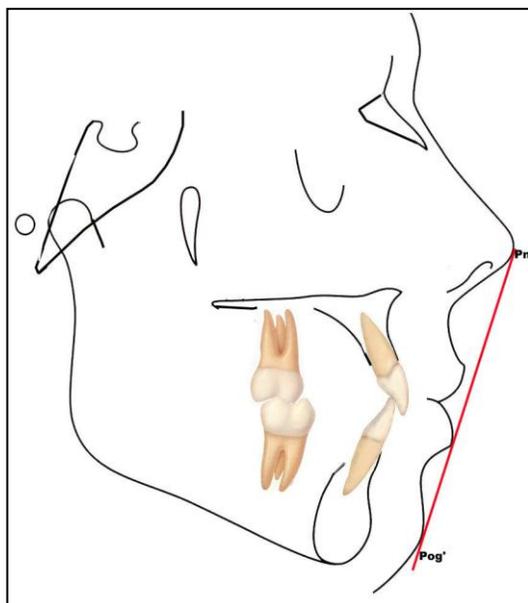
**Línea H (holdaway) :** Es la línea que une los puntos labio superior con el Pogonion de tejido blando. También llamada Línea de Holdaway. Fig 9D



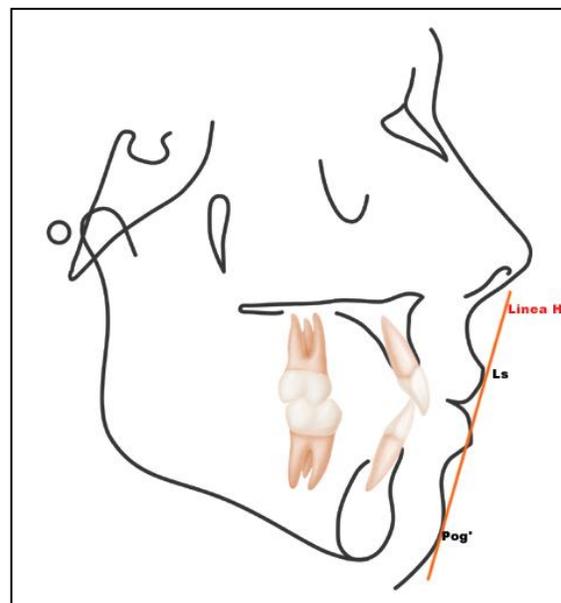
**A**



**B**



**C**



**D**

Fig.9 **A.** Línea A-Pog, **B.** Eje de los incisivos , **C.** Línea E de Ricketts, **D.** Línea H de Holdaway.

## **MEDICIONES LINEALES Y ANGULARES.**

A continuación se describirán las mediciones tanto lineales como angulares utilizadas en el “*Análisis de la UCV.*”

### ***RELACIÓN BASE CRANEANA***

Con relación al ángulo que describe la base craneana el mismo es el NS-Fh .

#### ***Ángulo de la base craneana. ( NS-Fh )***

Representa la inclinación de la base craneana anterior y esta formada por los planos Frankfort y el plano NS. Es muy importante el conocimiento de su inclinación, ya que eventualmente puede proporcionar un falso diagnóstico debido a que, hay muchas mediciones que se refieren a ella y que, según su inclinación, pueden eventualmente darnos una falsa idea de la situación.

*Norma:* 7°

*Interpretación:* Al aumentar la inclinación de la base (> de 7°) se verán disminuidos en sus valores todos los ángulos cuyo componente vertical se refieran al plano NS, mientras que si la base tiende a ser más paralela a Frankfort (<de 7°) los valores de estos ángulos se verán aumentados. Lo contrario sucede con los ángulos formados por la base craneana y los planos horizontales, que aumentan al estar la base más inclinada y disminuyen al estar aplanada u horizontal. Fig.10

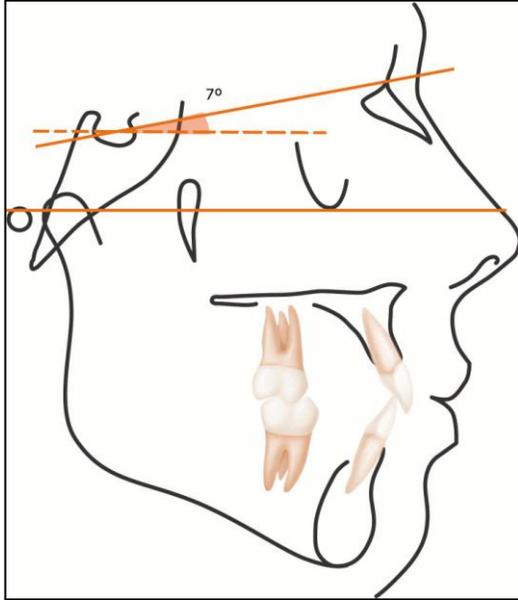


Fig.10 Ángulo de la base craneana.  
Formado por los planos S-N y Frankfort

### **RELACIÓN DEL MAXILAR CON EL CRÁNEO:**

#### **Ángulo S-N-A**

Este ángulo relaciona la base craneana con el maxilar. El punto A representa el extremo anterior del hueso maxilar y el plano SN se toma como referencia para éste y otros ángulos mas, por ser aceptable desde el punto de vista antropológico y filogenético ya que completa su desarrollo tempranamente. El nos muestra el grado de prognatismo o retrognatismo del maxilar.

*Valor normal* 82°.

*Interpretación:* Valores aumentados representan un posible avance maxilar, disminuidos una tendencia hacia una posible deficiencia maxilar. Sin embargo, se debe ser cuidadoso en éste diagnóstico, ya que ella puede ser modificada por la inclinación y longitud del plano SN. Fig. 11

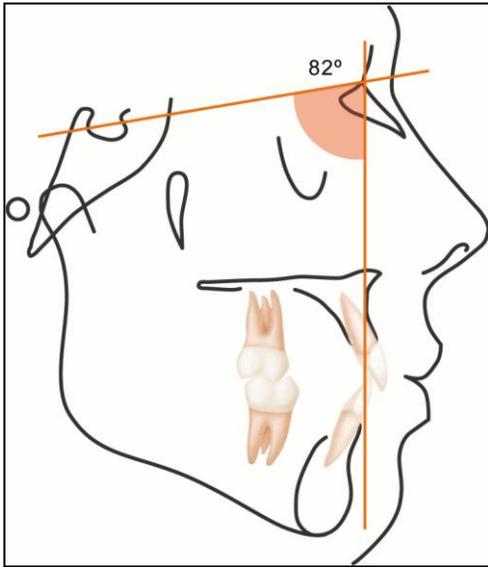


Fig.11 Ángulo SNA formado por el plano S-N y el plano N-A

## **RELACIÓN DE LA MANDÍBULA CON EL CRÁNEO:**

### **Ángulo S-N-B**

Formado por la unión de los planos S-N y el punto B

*Norma : 80°.*

*Interpretación:* Indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. si su valor se presenta superior a la norma de 80°, indica una posición adelantada de la mandíbula, mientras que un valor inferior a la norma indica una posición retruida de la misma. Fig. 12

Quando existe alguna alteración en la longitud e inclinación de la base del cráneo debido a la ubicación de sus puntos anatómicos, el ángulo se puede abrir o cerrar ligeramente, sin que ello sea indicativo propiamente de una alteración en las relaciones de la base

craneana y la mandíbula. En todo caso, cuando se presentan dudas con el diagnóstico debe recurrirse a otras mediciones.

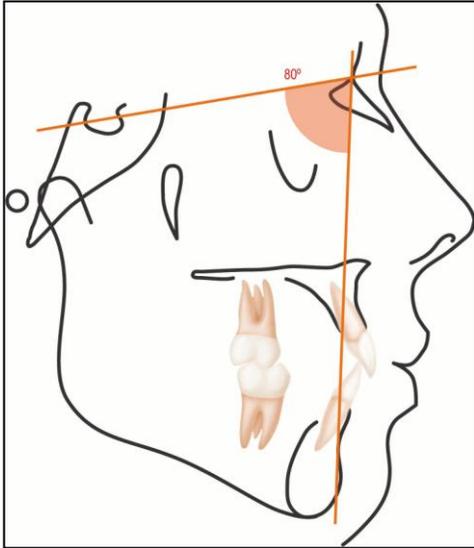


Fig.12 Ángulo SNB: formado por los planos SN y el plano NB.

### **Ángulo S-N-D**

Ángulo formado por los planos silla - nasion y nasion - punto "D."

*Normal* 76°-77°

*Interpretación:* Esta medida se toma para complementar la lectura del SNB e indica la ubicación anteroposterior de la mandíbula con relación a la base del cráneo. Sus valores aumentados pueden indicar una posición adelantada y contrariamente, si son menores serán indicio de un retroposición de la mandíbula. Al igual que los ángulos SNA y SNB puede estar influenciada por la inclinación de la base craneana. Fig. 13

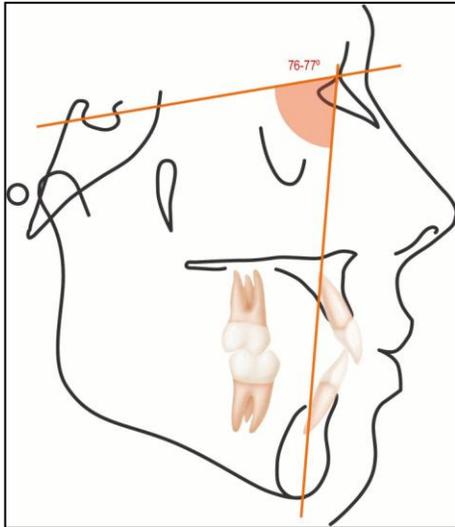


Fig.13 Ángulo SND: formado por los planos SN y el plano ND.

### **Ángulo facial ( Fh – NPog. ) :**

Es el ángulo formado por los planos Frankfort y el nasion-Pogonion.

*Norma:* 82° a 95° y una media de 87.8°.

*Interpretación:* Nos permite relacionar horizontalmente al maxilar inferior con respecto al plano Frankfort, es indicador de profundidad facial. En la práctica se mide el ángulo inferior formado entre dichos planos, indicando una protrusión o retrusión de la mandíbula con relación a la cara superior.

Fig. 14

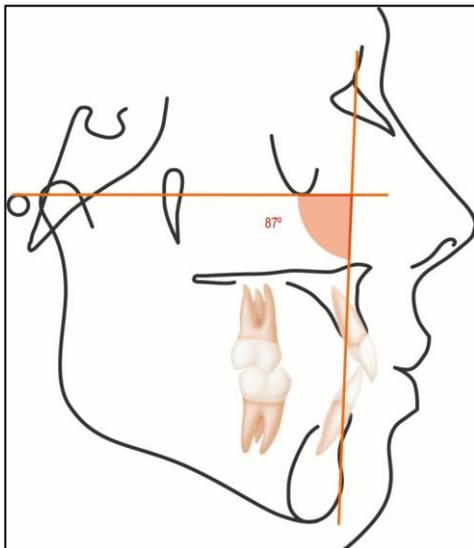


Fig.14 Ángulo Facial: formado por los planos Fh y el plano N-Pog.

## **RELACIÓN MAXILO-MANDIBULAR:**

### **Ángulo A- N- B**

Formado por la unión de los planos NA y NB. Relaciona el maxilar con la mandíbula a través del punto N. Indica la relación antero posterior entre el maxilar y la mandíbula.

*Norma:* 2°.

*Interpretación:* En la medida que su valor supere esa norma, será mayor la separación entre las bases óseas maxilares y por tanto una discrepancia mayor, la cual podría ser atribuida tanto a un exceso maxilar como a una deficiencia mandibular. Los ángulos aumentados indican una maloclusión de Clase II. Los ángulos negativos se dan cuando el plano NB se encuentra por delante del NA y estaremos en presencia de una Clase III. Con éste ángulo tenemos la relación maxilo-mandibular, pero sin indicar en cual de ellos radica el problema. Para determinar al causante, recurrimos a otras mediciones y su relación con la inclinación de la base craneana ya mencionada. Fig.15

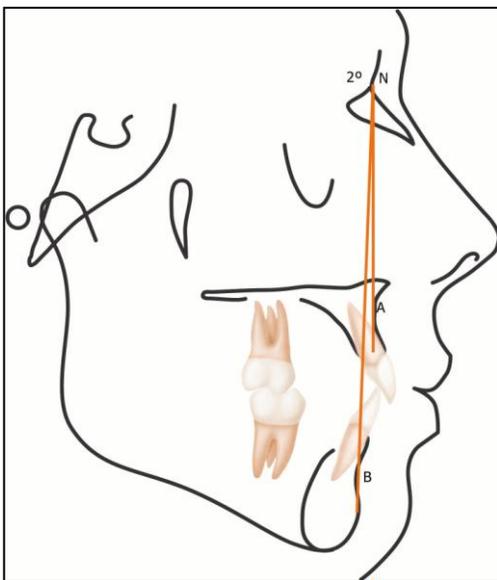


Fig.15 Ángulo ANB: formado por los planos NA y el plano NB.

### **Ángulo de la convexidad facial. (N.A.P)**

Formado por la unión de los planos: Nasion - A y A-Pog.

*Norma: 0°.*

En la práctica se mide el ángulo complementario, con base en la prolongación de la línea NA. Es el ángulo de la convexidad facial, medido en tejido óseo y lo describe como cóncavo o convexo, sin determinar si el origen de la anomalía esté en el maxilar o en la mandíbula. Fig.16

*Interpretación:* Para su interpretación, prolongando la línea N-A hacia abajo, observamos el comportamiento de la línea A-Pog. con respecto a ella: si el Pogonion queda por detrás de la prolongación, forma un ángulo abierto en sentido horario y el valor se considera positivo, produciéndose un perfil convexo y una maloclusión esquelética Clase II. Pero, por el contrario, si queda por delante, el ángulo formado se abre en sentido antihorario y se consideran sus valores como negativos, caracterizando el perfil esquelético cóncavo de Clase III. Fig. 17 A y B

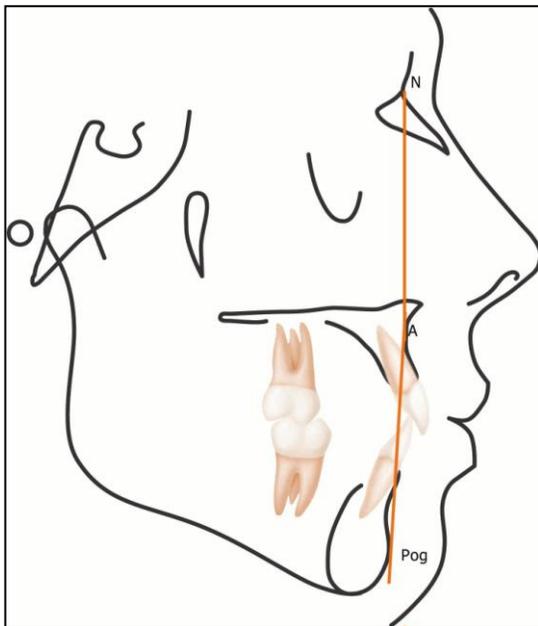


Fig. 16 Ángulo. N.A.P:



Fig 17A

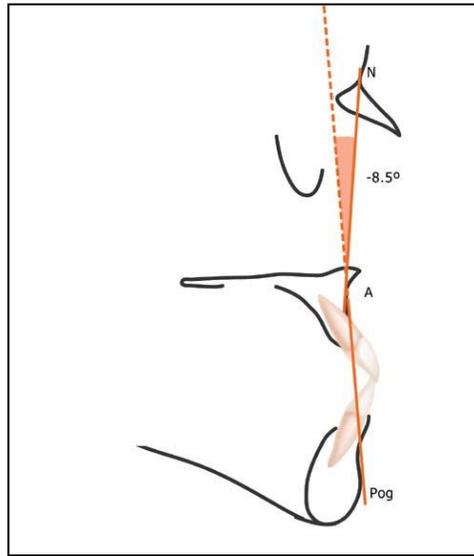


Fig 17B

### **RELACIÓN DE LA DENTICIÓN SUPERIOR CON LA INFERIOR.**

**Ángulo interincisal ( $1s - 1i$ )** (Dentición superior / dentición inferior)

Relaciona entre sí los ejes mayores de los incisivos centrales superiores e inferiores más prominentes.

*Norma:*  $135^\circ$ .

*Interpretación:* Los valores mayores a la norma indican retroinclinación, los menores, contrariamente representan dientes protruidos o vestibularizados. Sin embargo, esta medida no precisa cuál de los dientes es el causante de la variación del ángulo en cualquiera de los sentidos. El ángulo ( $1s-1i$ ) puede estar aumentado o disminuido por causa de uno u otro de ellos o por ambos, hay que identificarlo

observando sus posiciones individualmente relacionados con su base craneana. En otras palabras, es común encontrarlo aumentado en pacientes con perfiles planos y disminuido en los perfiles biprotrusos.

Fig.18

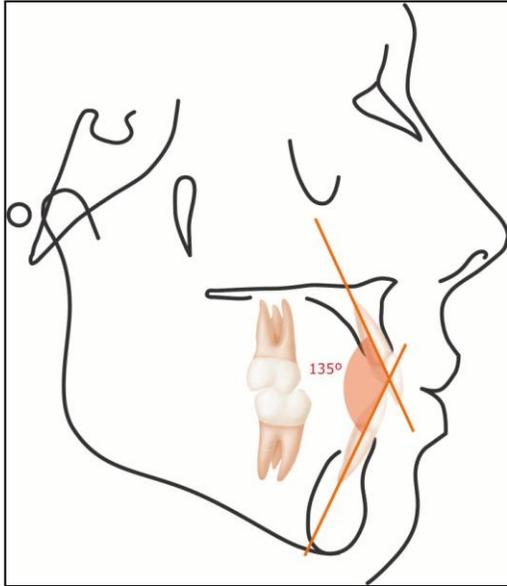


Fig. 18 Ángulo Interincisal: formado por los ejes de los incisivos.

### ***POSICIÓN DEL INCISIVO SUPERIOR.***

#### ***Ángulo del incisivo superior a la base craneana (Is – NS)***

Es el ángulo formado el eje axial del incisivo maxilar y el plano NS.

*Norma:* 103°.

*Interpretación:* Es indicador del grado de inclinación de los incisivos con respecto a la base del cráneo (NS). Valores mayores nos indican protrusión dentaria con respecto a la base craneana, contrariamente valores menores a la norma indicarán una retrusión dentaria superior, se

debe tener en cuenta la inclinación o no de la base craneana y relacionarlo con su propia base ósea. Fig.19

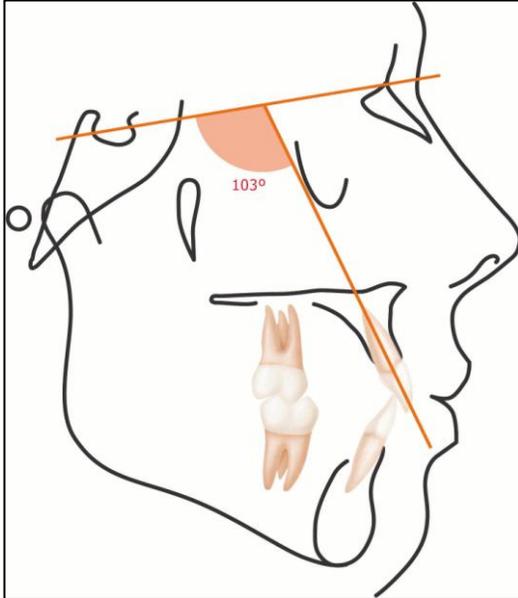


Fig. 19 Ángulo Is NS: formado por los planos SN y el eje del incisivo superior.

### **Ángulo Is- NA.**

Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo maxilar y el plano NA.

*Norma:* 22°.

*Interpretación:* Indica la inclinación anteroposterior del incisivo superior con relación al tercio medio facial. Si se presenta aumentado los tendremos protruidos, pero si los valores son menores indicarán una retroinclinación. Fig.20

Como en todas las mediciones que se refieren a la base craneana, hay que considerar la ubicación del nasion, si es una base craneana corta

(nasion se ubicara hacia atrás) este ángulo disminuye y en el caso contrario aumenta.

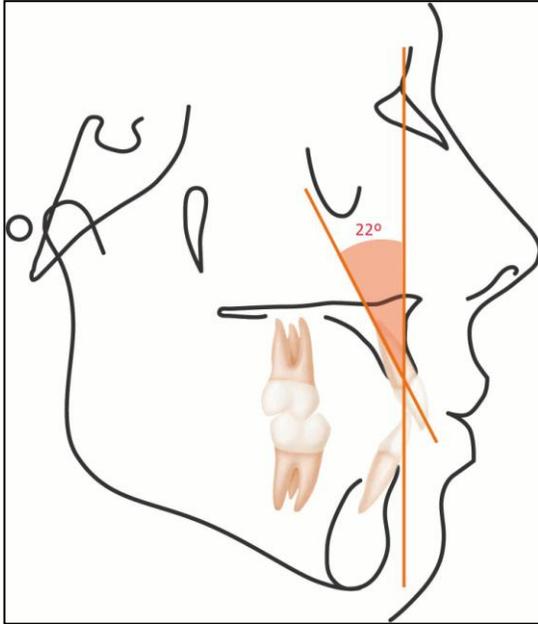


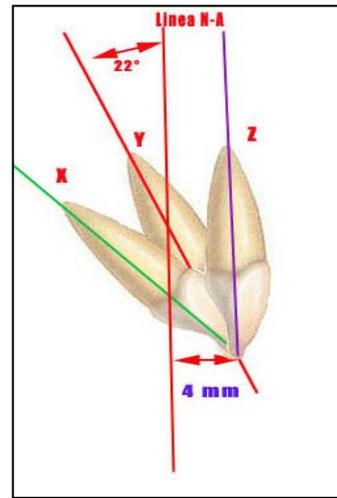
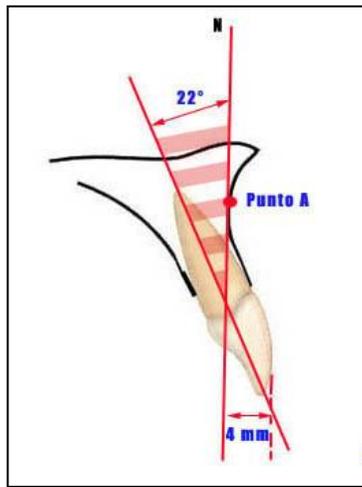
Fig.20 Ángulo Is NA: formado por los planos NA y el eje del incisivo superior.

### ***Distancia Is - NA***

Es la distancia en mm entre el borde incisal del incisivo superior y el plano NA. Se refiere a una medida lineal y nos da también la ubicación anteroposterior del borde incisal del incisivo superior.

*Norma: 4 mm*

*Interpretación:* Los valores aumentados indican protrusión del incisivo por ubicación de la corona, independientemente de cual sea su inclinación axial, mientras que los valores disminuidos indican una retrusión del incisivo. Deben mantener idealmente una angulación de  $22^{\circ}$  con una distancia de 4 mm. Fig.21 A y B



A

B

Fig 21 A y B

**Distancia 1s-NPog.** <sup>46-62-63</sup>

Norma: 3.5 m.m.

Nos permite relacionar el incisivo superior con respecto al plano N.Pog. Se mide desde el borde incisal al plano NPog. Fig. 22

*Interpretación:* Valores aumentados indican protrusión dentaria superior y valores disminuidos retrusión.

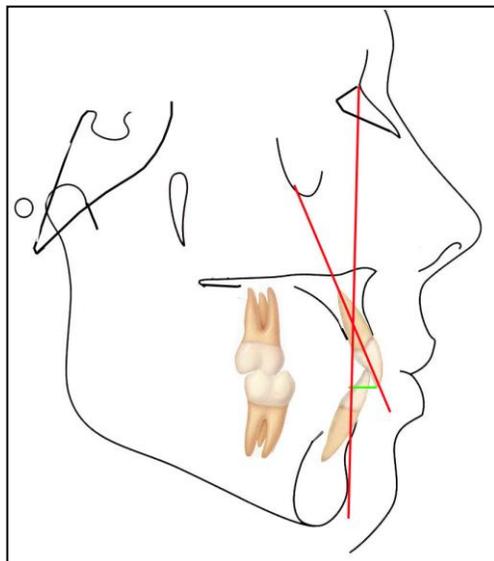


Fig. 22 Distancia Is-N.Pog.

## POSICIÓN DEL INCISIVO INFERIOR.

### Ángulo *li - GoMe*

Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo central inferior más prominente y el plano mandibular. Tweed estudio la posición de los incisivos por medio de modelos seccionados siguiendo el plano medio sagital y el refería que los mismos deberían estar rectos o verticales sobre el hueso basal. Fig. 23

*Norma:*  $90^\circ$  con D.S  $\pm 5^\circ$ .

*Interpretación:* Indica la inclinación del incisivo inferior con respecto a su base ósea. Valor aumentado significa protrusión mayor del incisivo inferior y valor disminuido contrariamente estará recto o retruido.

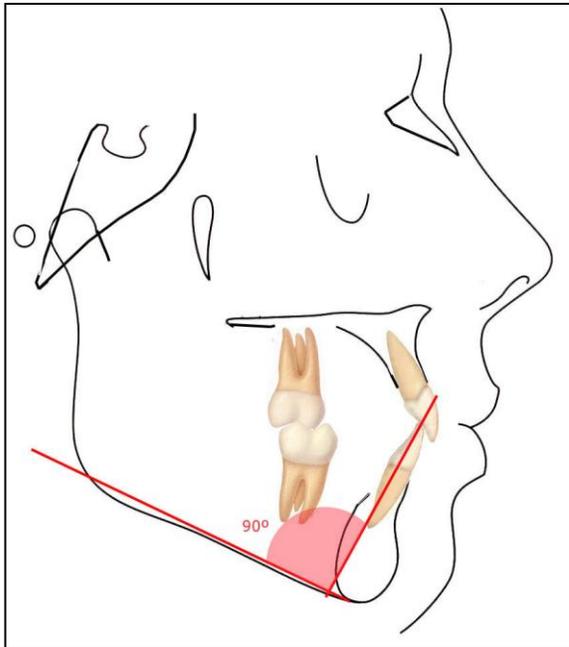


Fig. 23 Ángulo li-Go-Me, también conocido como IMPA <sup>20</sup>

### **Ángulo li - NB**

Es el ángulo formado por el eje longitudinal del incisivo inferior y el plano NB.

*Norma:* 25°.

*Interpretación:* Proporciona la inclinación antero posterior del incisivo inferior. Si se presenta aumentado indica su proclinación, mientras que si están más cerrados están retroinclinados. Fig 2..

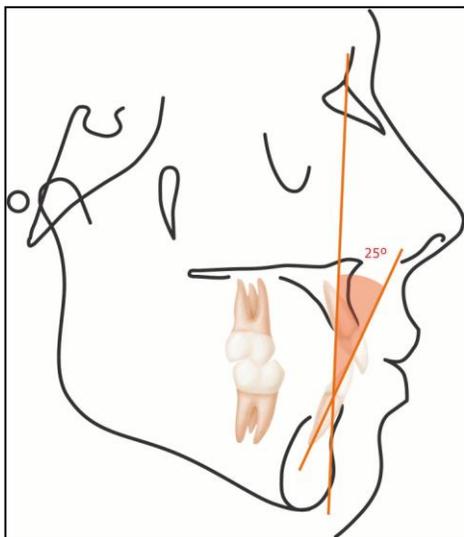


Fig. 24 Ángulo li-NB medido en grados

### **Distancia li - N B.**

Es la distancia en mm desde el borde incisal del incisivo mandibular al plano NB

*Norma:* 4 mm.

*Interpretación:* Indica la ubicación anteroposterior del borde incisal. Los valores aumentados indican su protrusión, mientras que los valores disminuidos indican una retrusión. Fig .25

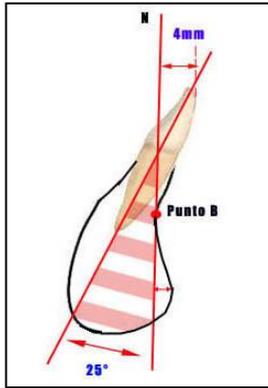


Fig. 25. Ángulo li-NB medido en milímetros y en grados

### ***Distancia 1i-NPog.***

Es la distancia en que hay desde el borde incisal del incisivo inferior al plano N-Pog. Fig 26

Norma: 3mm.

*Interpretación:* Nos permite relacionar el incisivo inferior con respecto al plano N-Pog.

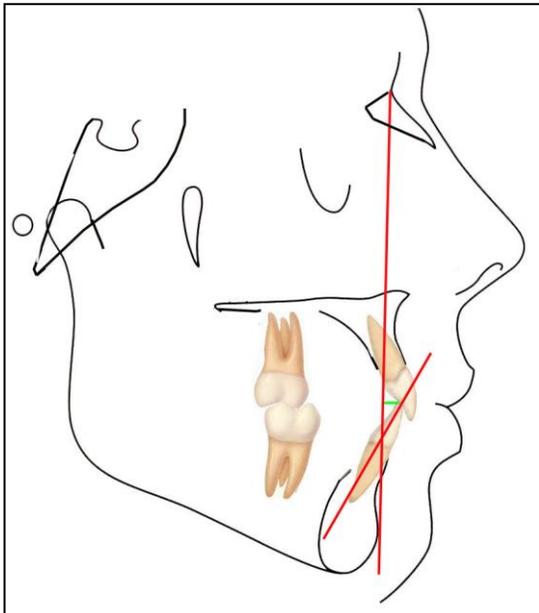


Fig. 26 Distancia li-N.Pog.

## ESQUELETICO VERTICALES

### Ángulo Frankfort- plano mandibular (Fh- GoMe)

Formado por la unión de los planos Frankfort y mandibular.

Norma: 22°.

Interpretación:

Refuerza la medición anterior. Fig. 27

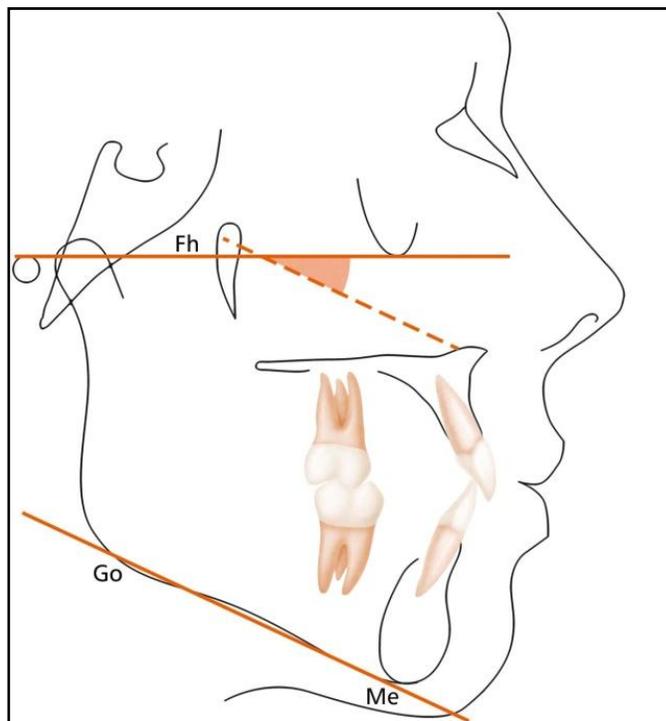


Fig. 27 Ángulo Frankfort – plano mandibular. (Fh – GoMe)

**Ángulo goníaco (Go Me).<sup>18</sup>**

Está formado por las tangentes al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula (Ar-Go) y el borde inferior del cuerpo de la misma (Go-Me).

Norma clínica: (Reportada por Bjork): 120 a 130°.

Interpretación:

Su valor aislado describe la morfología mandibular y relaciona entre sí el cuerpo y la rama. Es la determinante de la dirección de crecimiento de la parte inferior de la cara; cuando está aumentado indica que el paciente presenta hipergonia (mandíbula cuadrada, escotadura antegonial poco marcada) que se debe generalmente a la disminución en el crecimiento de la rama ascendente, o hipogonia, que es lo contrario. <sup>18</sup> Fig. 28

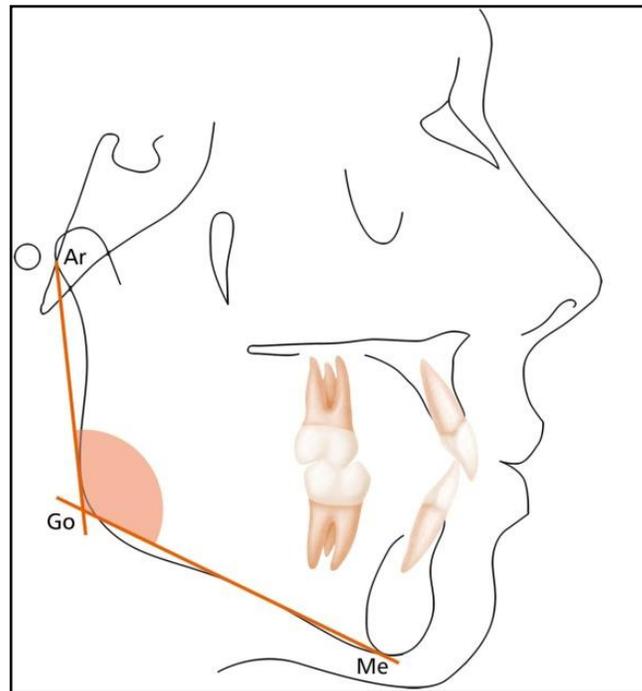


Fig. 28 Ángulo Ar – Go Total.

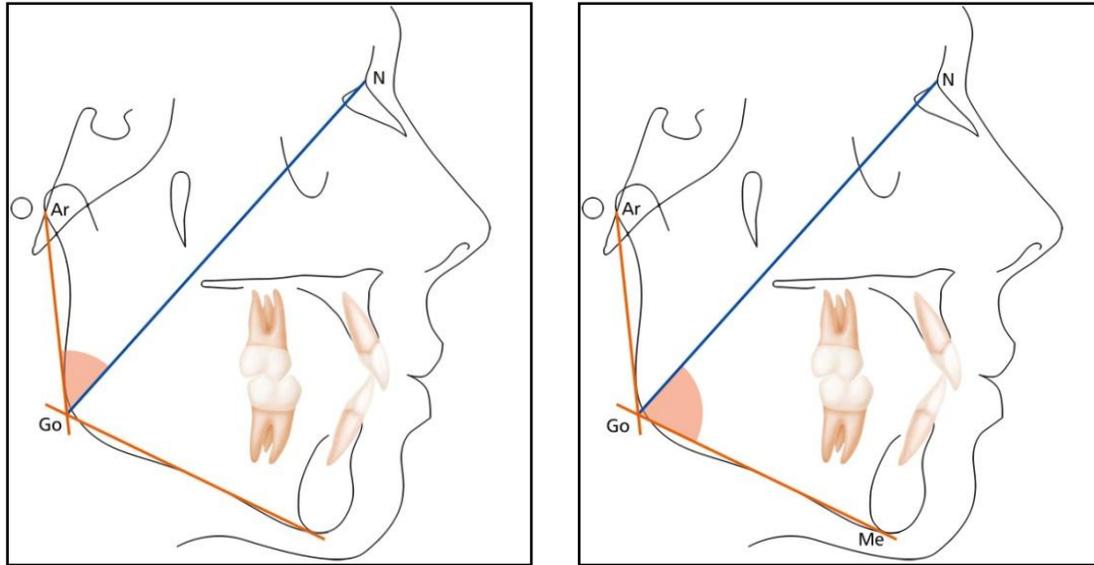
Es importante en la edad de crecimiento, se le considera un punto de referencia para el pronóstico del tratamiento; si está disminuido (menor de  $120^\circ$ ), hay tendencia al crecimiento horizontal y si está aumentado (más de  $130^\circ$ ) la tendencia es hacia el vertical, lo que nos puede dar una idea aproximada del crecimiento futuro del paciente. Es un indicador de la profundidad facial.

Cuando presenta valores mayores que la norma, indican una mandíbula dolicofacial, con arco mandibular pequeño, marcada escotadura antegonial, perfil convexo y eje facial abierto. Un valor disminuido indicaría la presencia de una mandíbula cuadrada, escotadura antegonial poco marcada, que se corresponden en general a biotipos braquifaciales y perfiles ortognáticos.

Es común con su alteración encontrar alterado también el ángulo SN-GoMe, lo cual es lógico y de allí la importancia de interpretar los datos relacionándolos entre sí.

Para su análisis se le divide en dos partes a través de una línea trazada de gonion a nasion, formándose así dos ángulos: uno superior y otro inferior, el primero representa la inclinación de la rama, y el inferior la del cuerpo de la mandíbula. Fig. 29 A y B

- El superior, formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar - Go) y la línea gonion-nasion (Go-N) resultando el ángulo Ar-GoN. Con un valor promedio de  $52$  a  $55^\circ$  y describe la oblicuidad de la rama. Su aumento indica una proyección de la sínfisis hacia adelante; contrariamente, valores menores pronostican poco avance del mentón. Fig. 29-A



A

B

Fig. 29 A. Ángulo Goniaco superior (ArGo-Go.Na). B. Angulo Goniaco inferior (Na.Go-Me)

- El inferior, constituido por la unión de la línea GoN con la tangente al borde inferior del cuerpo GoMe, resultando el ángulo N-GoMe, describe la oblicuidad del cuerpo y su norma: 70 a 75°. Su aumento indicará una mayor inclinación del cuerpo hacia abajo y el crecimiento se manifestará proyectando la sínfisis en ese sentido, es decir, una tendencia a la mordida abierta. Por el contrario *si está disminuido, mostrará un cuerpo mandibular mas horizontal, el crecimiento vertical será escaso y habrá tendencia a la sobremordida.* Fig. 29-B<sup>23</sup>
- La morfología mandibular en gran medida depende de la forma en que se relaciona entre si el cuerpo y la rama, no es exagerado decir que es el centro alrededor de cual gira el resto de la cara.

- Con el conocimiento del ángulo goníaco, (descrito en páginas anteriores y el cual ha sido dividido en dos partes: superior e inferior) pueden presentarse diferentes alternativas:
- Si tenemos un ángulo goníaco superior grande ( $58^\circ$  a  $65^\circ$ ), el incremento remanente de crecimiento será hacia delante, el crecimiento en la rama hará que la parte inferior de la cara sea más prognática. El conocimiento de la dirección de este incremento de crecimiento en esta área es muy importante si estamos planeando corregir una maloclusión Clase II División 1. Con un ángulo goníaco superior aumentado, el incremento remanente de crecimiento será sagital en estructuras mandibulares con un ángulo goníaco inferior entre  $60^\circ$ - $70^\circ$ .
- Por lo tanto es recomendable, al completar el tratamiento, cederse espacio para permitir el crecimiento, dejando una sobremordida horizontal (resalte) en cierta medida mas grande, dando a la zona incisiva cierta libertad entre los dientes anteriores hasta que el incremento de crecimiento mandibular remanente haya sido alcanzado. Si no se tomara la precaución de dejar ese espacio libre para permitir el crecimiento sucederán dos posibles eventos:

#### Apiñamiento incisivo mandibular

Los incisivos mandibulares se ubican en una relación de Clase III o mordida invertida.

Una redistribución de los dientes anteriores del tipo de Clase III, postratamiento, se desarrollara con el crecimiento cuando ambas mitades, superior e inferior, del ángulo goníaco, son grandes, *permitiendo la aparición de una mordida abierta a medida que el tratamiento recidiva y el crecimiento facial continua.*

En las estructuras faciales en las cuales la mitad superior del ángulo goníaco es pequeña:  $43^\circ$  -  $48^\circ$  el incremento remanente del

crecimiento mandibular será hacia abajo o hacia abajo y atrás. En algunos casos, en los cuales el incremento de crecimiento de la rama, se agrega una altura considerable a la parte posterior de la cara, cuando la longitud de la rama es corta, es poco lo que se agrega al crecimiento vertical a pesar de que la divergencia de la parte posterior de la cara aumenta en tamaño. Las variaciones en los valores de estos ángulos tienen influencia específica en la dirección del crecimiento mandibular:

Se presentan algunos ejemplos de variaciones que pueden presentarse en los valores de los ángulos y su influencia en la dirección del crecimiento.

a. Un ángulo goníaco superior aumentado debe interpretarse como un crecimiento hacia adelante de la sínfisis siempre y cuando el inferior esté disminuido. Fig. 30

b. Aumento en ambas partes del ángulo goníaco, indicativo de la aparición o el incremento de una mordida abierta. Fig. VIII-55

c. Mitad superior disminuida con relación a la norma pero el inferior aparece normal. Se observa la rama en dirección vertical, indicando que son menores las posibilidades de que el crecimiento remanente sea hacia adelante. El incremento se manifestará más hacia abajo. Fig. 31

d. Si contrariamente, se observa un aumento notable del inferior, en presencia de un superior disminuido, nos indicará una tendencia de crecimiento mandibular en sentido vertical. Situación obviamente muy desfavorable en perfiles retrognáticos al no producirse el avance de la sínfisis y una tendencia a agravarse la mordida abierta anterior. Fig. 32

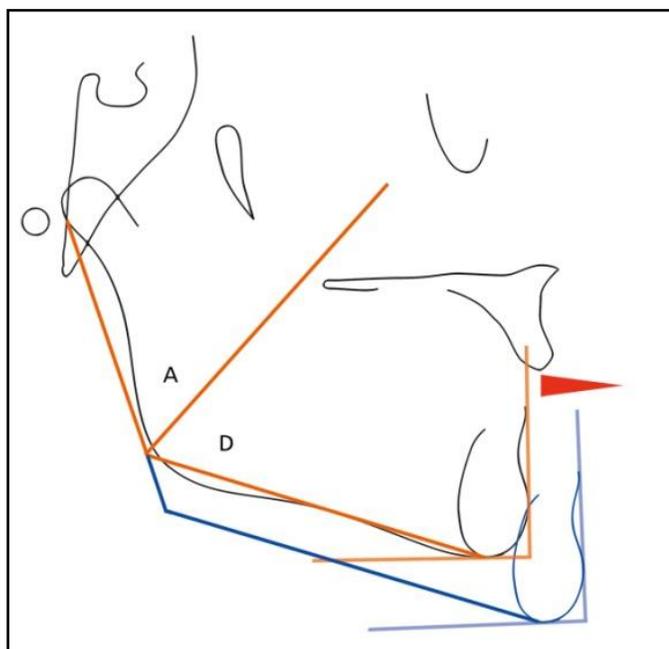


Fig. Se presenta el ángulo goníaco superior aumentado y el inferior disminuido. Con el crecimiento, el mentón se proyecta hacia delante.

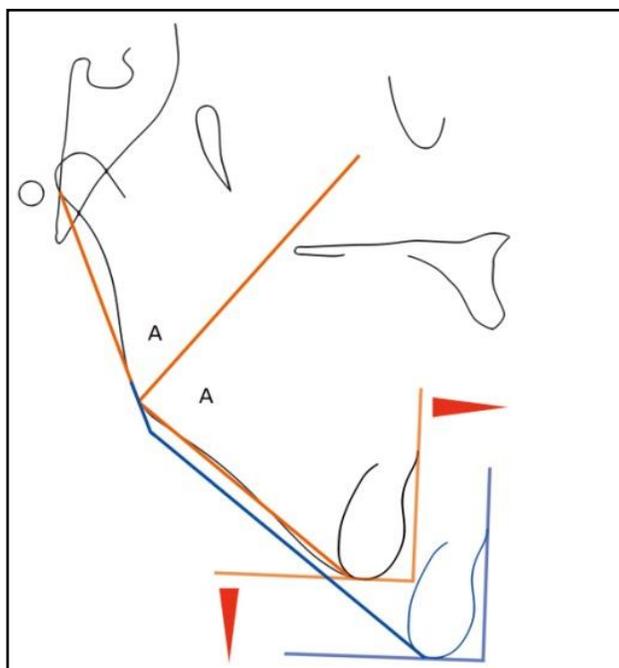


Fig. Ambas partes del ángulo goníaco están aumentadas. Se observa crecimiento vertical mayor.

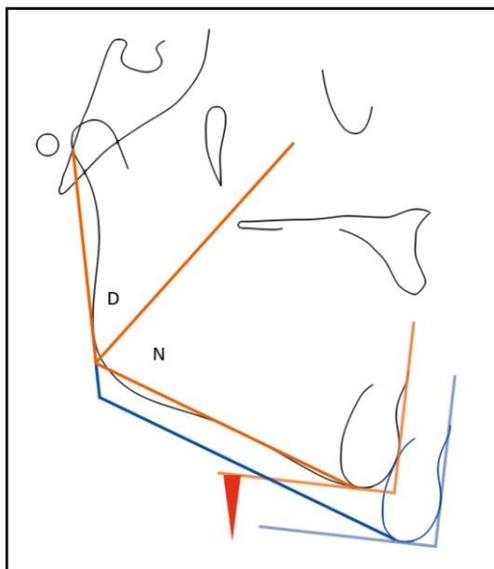


Fig. Se presenta disminuido la mitad superior del ángulo goníaco y la inferior normal. El crecimiento se expresa más en sentido vertical.

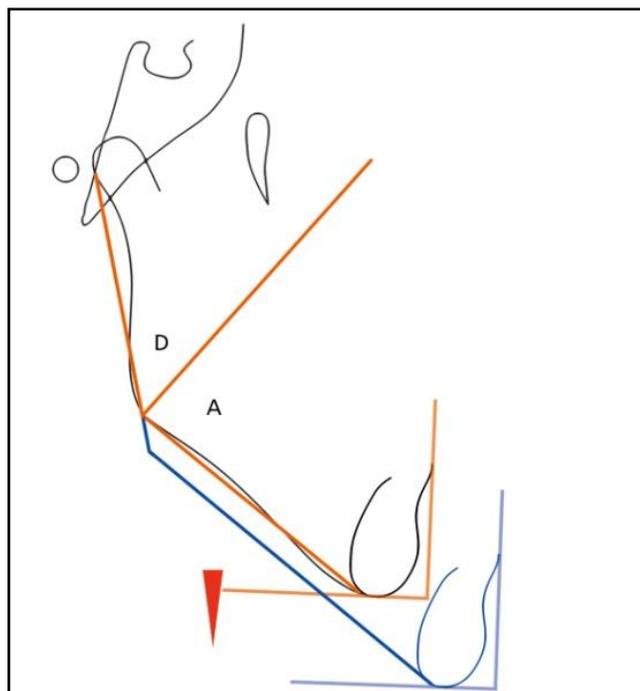


Fig. Si la mitad superior del ángulo goníaco está disminuida y la inferior aumentada, se observa una marcada tendencia hacia el crecimiento vertical

### Altura facial anterior total (AFAT).

La altura facial anterior total (AFAT), es la distancia tomada desde el punto N a Me. Está a su vez, puede ser dividida en: altura facial anterior superior AFAS, la cual generalmente no es considerada, medida desde el punto N a ENA y altura facial anterior inferior AFAI, desde el punto ENA a Me; su valor total corresponde al 100%, en donde el 46% representa la primera y el 54% a la segunda Bjork y Jarabak le asignan el valor de 105 a 120 mm.<sup>22,23</sup> Fig. 30 A -B

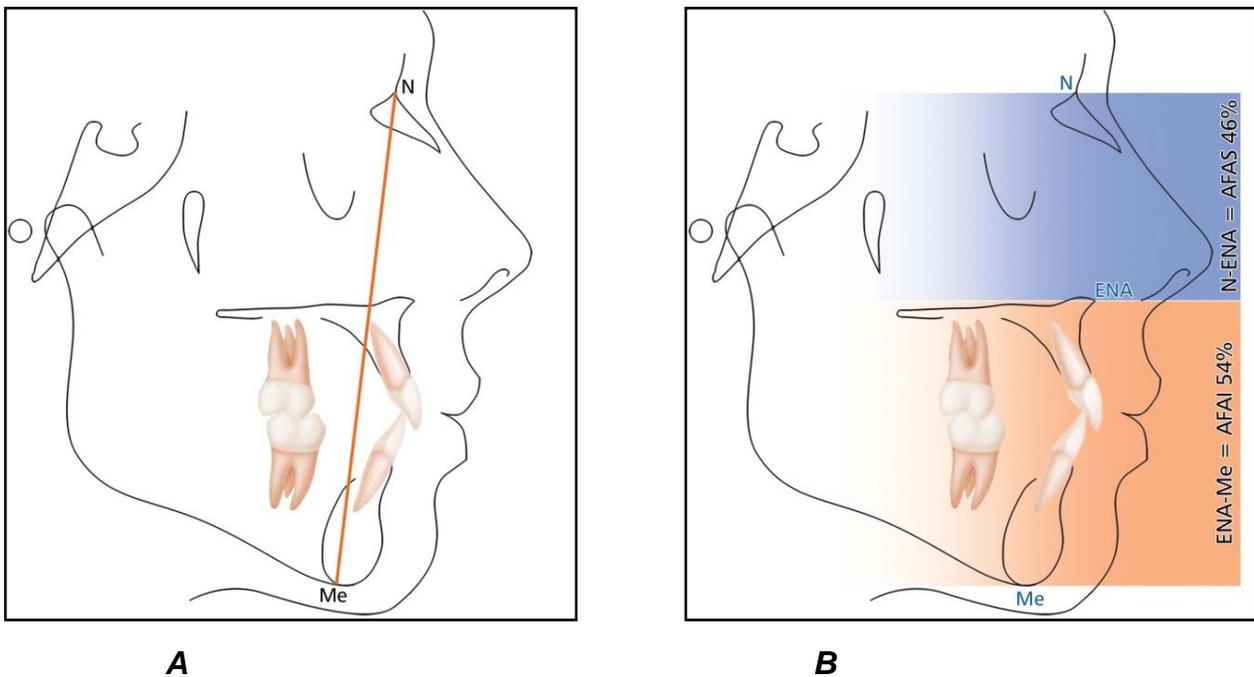
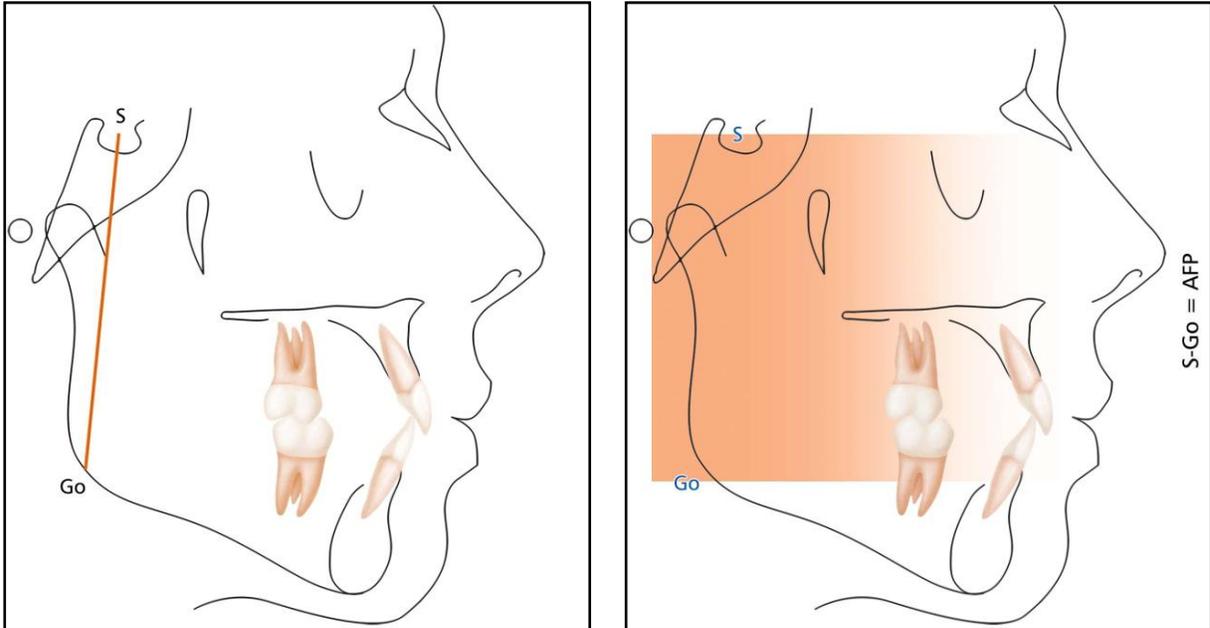


Fig. 30 A. Altura facial total. (N-ENA-Me) B Altura facial anterior superior N-ENA 46 % e inferior ENA-Me. 54 %. Localización en el perfil óseo

◦ **Altura facial posterior:**

Es la distancia tomada desde el punto S al punto Go, se corresponde aproximadamente al 65% de la altura facial anterior total. <sup>22,23</sup> Fig. 31 A y B



**A**

**B**

Fig. 31 A y B Altura facial posterior.

Norma: 70-85 mm

Interpretación:

La dimensión vertical esquelética de un individuo, básicamente esta comprendida por la relación de la altura facial posterior con la anterior. Por lo que no se contemplan medidas lineales sino relaciones porcentuales. <sup>18,22,23</sup>

- ° Relación de la altura facial posterior y anterior.

Se refiere a la relación entre ambas mediciones. Su valor se determina midiendo la distancia S-Go y N-Me; por medio de la siguiente regla matemática se obtiene el valor porcentual, indicando así cual será el tipo de crecimiento de la cara. Fig. 32.

Relación	$\frac{\text{Altura facial posterior}}{\text{Altura facial anterior}} \times 100$
54-58%	crecimiento en sentido de las agujas del reloj
64-80%	crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj
59-63 %	crecimiento directo hacia abajo

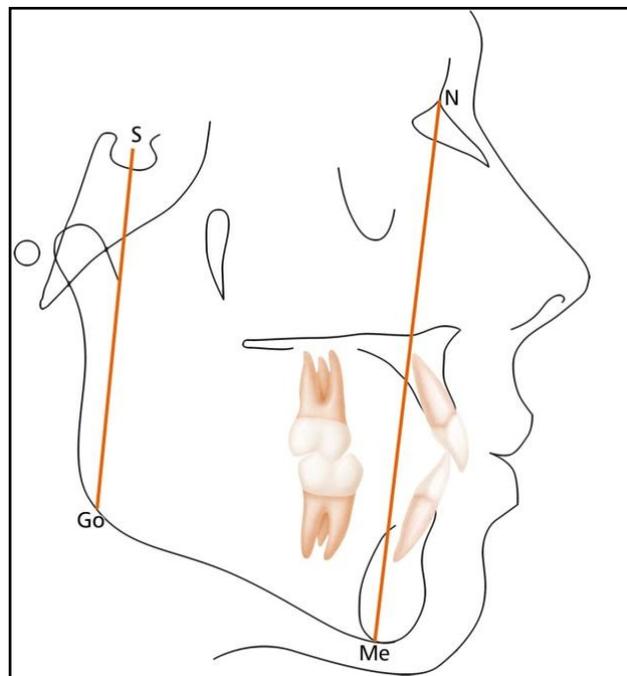


Fig. 32 Se señalan la altura facial anterior y la posterior

## Interpretación:

Para comprender esta relación conviene refrescar algunas consideraciones básicas sobre el crecimiento y desarrollo facial.

Los estudios de Bjork y Skiler, son muy útiles para comprender cómo se realiza el crecimiento en la parte anterior y posterior de la cara y el desplazamiento que se origina en las diferentes estructuras faciales en los diferentes planos. Esos estudios sugieren que en un patrón promedio, el crecimiento anterior de la cara se realiza por el incremento vertical que tiene el complejo maxilar, el cual desciende, 0.7 mm por año, el aumento de la altura dentoalveolar maxilar de aproximadamente 0.9 mm y el dentoalveolar mandibular de 0.7 mm por año. Sumando estos tres valores el incremento vertical anterior esperado en un año sería de 2.3 mm aproximadamente. <sup>18,22</sup>

El equilibrio entonces es logrado en la parte posterior por un descenso de la cavidad glenoidea de 0.3 mm y un crecimiento condilar de 2.6 mm aproximadamente por año para un total de 2.9 mm anuales, lo que supera en una pequeña magnitud al crecimiento de la parte anterior de la cara. Siendo estos valores promedios, podemos inferir que es posible alguna variación en alguna de ellas, lo que resultaría en la posición de la sínfisis. <sup>22, 24</sup>

Debemos tener en cuenta que estos son valores promedio que explican cómo el plano mandibular puede ser horizontalizado y lograr una posición anterior de la sínfisis dependiendo del incremento vertical en la parte posterior de la cara con respecto a la anterior. Conociendo todos estos valores podemos predecir la dirección del crecimiento en ciertas áreas del complejo craneomaxilofacial, pero, no en lo respecta a su magnitud; utilizando esta información al elaborar el plan de tratamiento. Observando su relación encontraremos algunas respuestas.

Se señalan entonces tres tipos de crecimiento de acuerdo a su dirección: a) en sentido contrario a las agujas del reloj, b) en el sentido de las agujas del reloj y c) directo hacia abajo. (Nombres que se han dado arbitrariamente para referirse a su dirección)

De acuerdo al tipo facial del paciente podemos ver que en los braquifaciales existe un aumento de la altura facial posterior, un marcado crecimiento en “sentido contrario a las agujas del reloj” (rotación anterior) por lo tanto mayor avance de la sínfisis. La relación altura facial posterior / anterior estará comprendida entre 64-80%. Con relación al crecimiento normal de la cara podemos decir que es “en sentido contrario a las agujas del reloj”, porque el desarrollo vertical anterior es menor que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo. Fig. 33

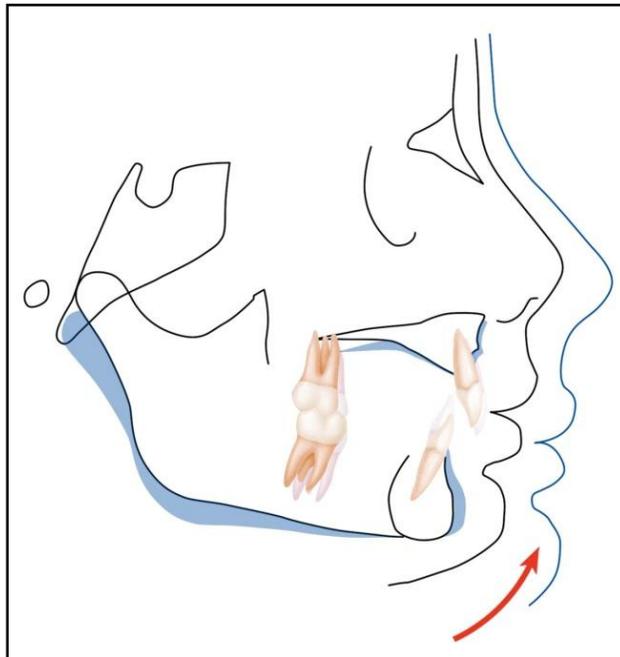


Fig. 33 Crecimiento contrario a las agujas del reloj. Rotación anterior.

Contrariamente, en los pacientes de tipo dolicofacial el crecimiento vertical del maxilar y ambos procesos alveolares son mayores que el de la zona posterior, el desplazamiento de la sínfisis será hacia abajo con un crecimiento “en sentido de las agujas del reloj” (rotacional posterior); la altura facial posterior (S-Go) tendrá un promedio entre 54 y 58% de la altura facial anterior (Na-Me) con una cara de tipo retrognático. Fig.34

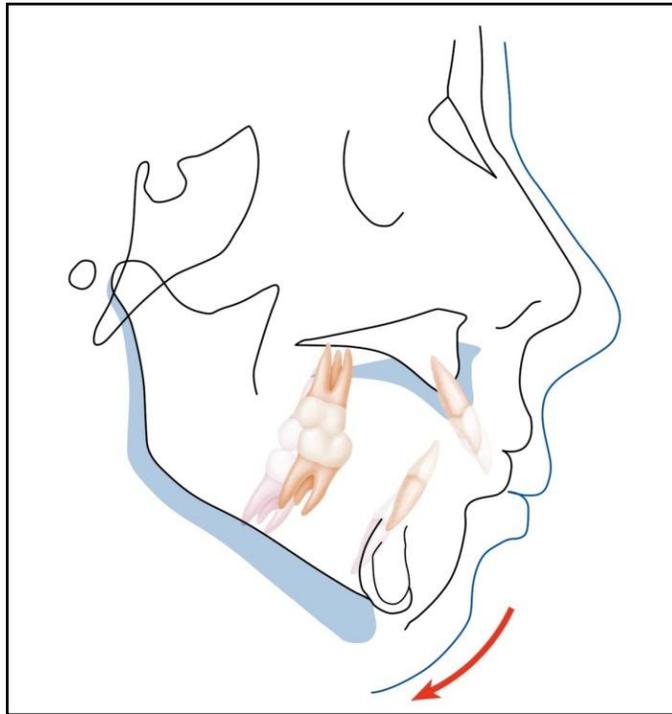


Fig. 34 Crecimiento en sentido de las agujas del reloj. Rotación posterior

En ambas relaciones porcentuales, 54 a 58% y 64 al 80%, existe un rango de 59 a 63%, correspondiente a un crecimiento óseo neutral, directamente hacia abajo sin ninguna rotación. El crecimiento “directo hacia abajo” solo es posible si existe un equilibrio de los incrementos en ambas zonas, es decir, cuando sean exactamente iguales. Fig. 35

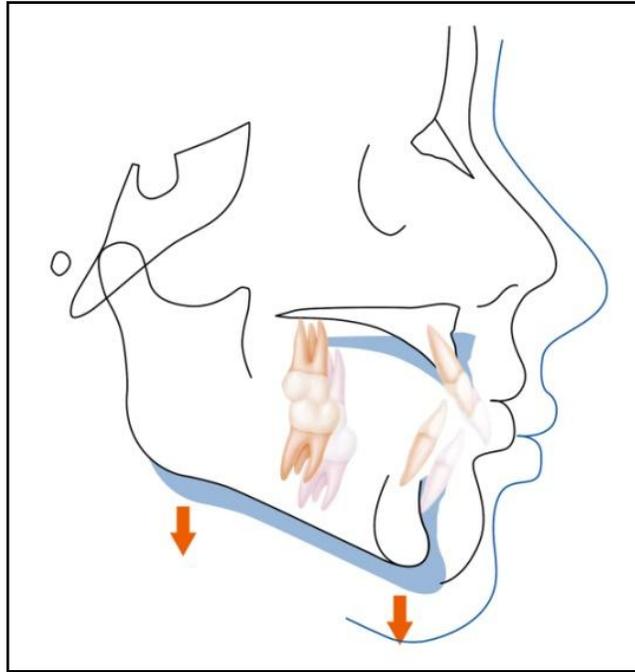


Fig. 35 Crecimiento directo hacia abajo

### Ángulo NS - Gn

Indica la dirección del crecimiento de la cara.

*Norma:* 67°

*Interpretación:* Los valores disminuidos indican que el mentón se encuentra en una posición más hacia arriba y adelante con un patrón braquifacial. Contrariamente, los valores aumentados indican que la mandíbula ha rotado hacia atrás, hay una tendencia a la mordida abierta y a la retrusión mandibular con un patrón dolicofacial. Su valor también puede estar afectado por la inclinación de la base craneana anterior (NS) y eventualmente afectar el diagnóstico. Fig 27

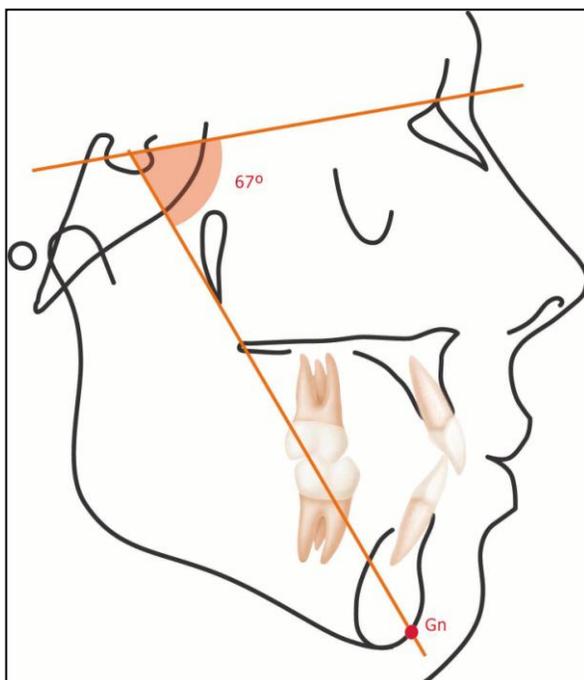


Fig. 27 Ángulo NS-Gn: formado por los planos NS y el eje facial.

## Ángulo NS – GoMe

Esta medida nos permite relacionar el plano mandibular (Go-Me) con respecto a la base craneana. Es un indicador de la dirección de crecimiento.

*Norma:* 31°.

*Interpretación:* Un ángulo aumentado refleja un crecimiento vertical, mordida abierta, retrusión mandibular común en los pacientes dolicofaciales; contrariamente, si es cerrado indica un crecimiento horizontal braquifacial pudiendo también estar presente en pacientes con una mordida profunda. Fig 28

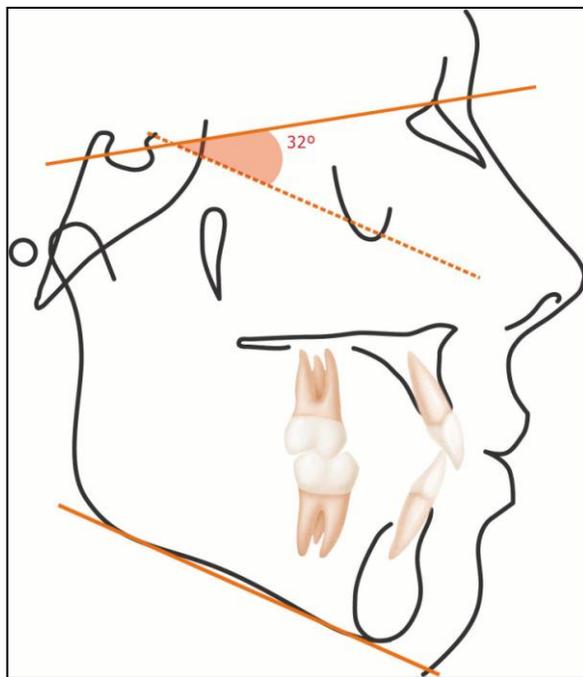


Fig.28 Ángulo NS- Go Me:  
formado por los planos SN y el  
plano mandibular.

### **Ángulo Fh- GoMe ( Frankfort- plano mandibular)**

Formado por la unión de los planos Frankfort y mandibular.

Norma: 22° .

*Interpretación:* Refuerza la medición anterior. Fig.29

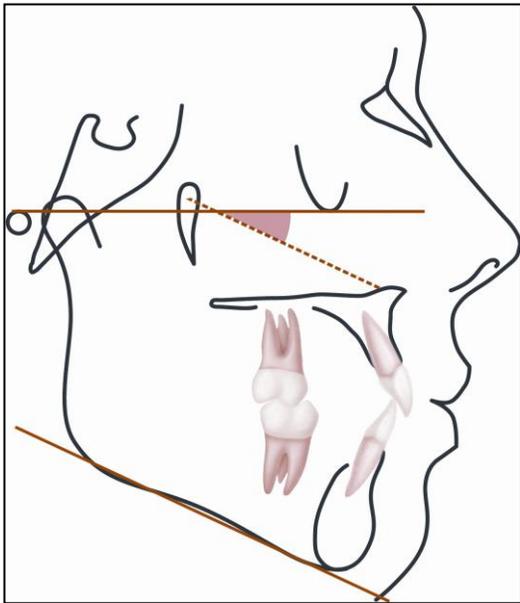


Fig.29 Ángulo Fh-Go Me: formado por los planos Fh y el plano mandibular (Go.Me).

### **Inclinación del plano oclusal: (NS- PO) <sup>62</sup>**

Relaciona el plano oclusal con la base craneana.

Norma: 14°.

*Interpretación:* Indica la inclinación del plano oclusal con respecto al base del cráneo. Cuando el patrón de crecimiento del individuo es horizontal se puede observar su disminución, contrariamente, si es un patrón vertical es frecuente observar su aumento.

Valores altos, indican inclinación del plano de oclusión, mordidas abiertas, tercio inferior de la cara aumentado, incompetencia labial. Fig 30

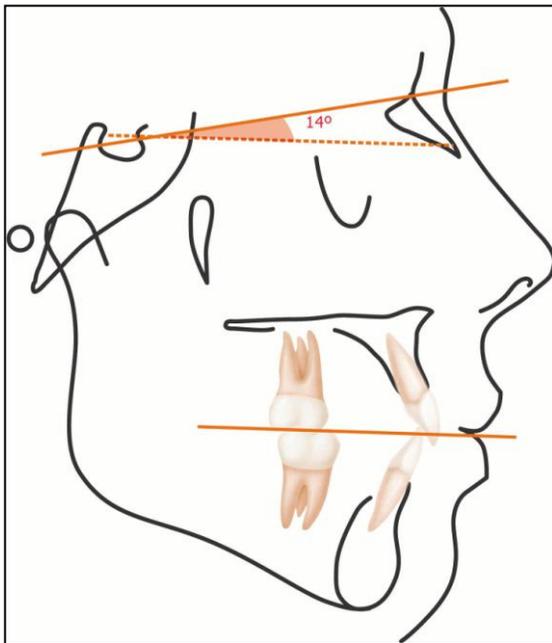


Fig.30 Ángulo NS Pln Oclusal: formado por los planos SN y el plano oclusal.

## **PERFIL FACIAL**

### **Ángulo Z de Merrifield**

Está formado por la intersección de la horizontal de Frankfort con la línea de perfil tangente al mentón de tejido blando (Pog') y el punto más anterior del labio superior o inferior más prominente. Idealmente el labio superior debería ser tangente a esta línea de perfil, mientras el labio inferior estaría por detrás de esta. Fig.31

Valor :  $80^{\circ} \pm 9$  .

*Interpretación:* Valores aumentados nos indican discrepancias antero-posteriores entre el labio más prominente y el pogonion blando.

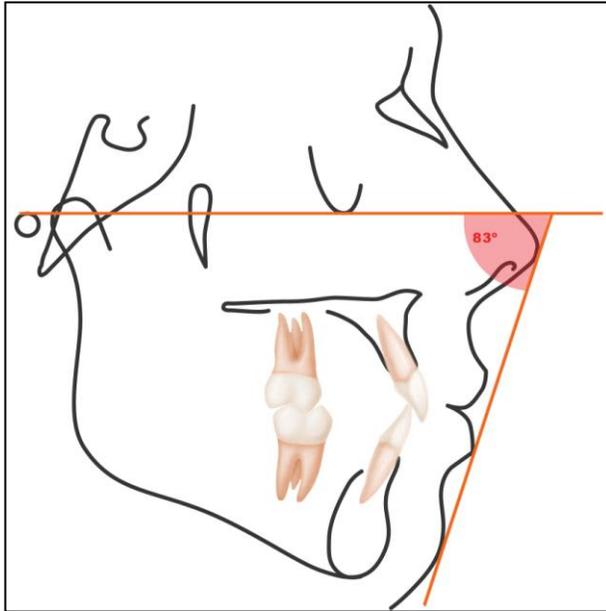


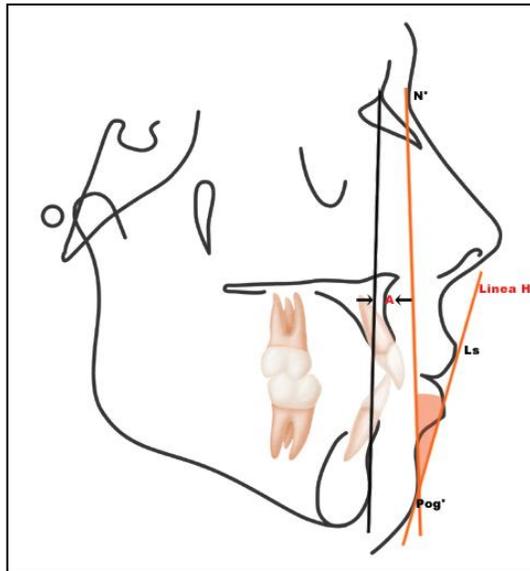
Fig. 31 Ángulo Z de Merrieffiel.

### **Ángulo H (N'.Pog'-Ls.Pog') (Holdaway)**

Este ángulo inicialmente tuvo otra configuración dada por el autor (verbalmente) pero no publicada por él, en la cual no tomaba la línea N' Pog', sino que tomaba el plano N.B de tejido óseo, (1963) posteriormente en el año 1984 Holdaway publica su análisis en el cual define este ángulo como: *el ángulo formado por la línea H (Pog-Ls) y el plano facial de tejidos blandos (N'-Pog')*.

**Norma:** 10° Cuando la convexidad mide 0°. Sin embargo, las medidas de 7-15° están dentro del rango adecuado. Idealmente, conforme la convexidad aumenta el ángulo H también debe aumentar.

**Interpretación:** Este ángulo mide la prominencia del labio superior en relación con los demás tejidos blandos del perfil. La posición del mentón puede alterar de manera importante este ángulo. Fig. 32



Convexity Point A to Na-Pog (mm)	H-line angle (degrees)
-5	5
-4	6
-3	7
-2	8
-1	9
0	10
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15
6	16
7	17
8	18
9	19
10	20

Best Range

Fig. 32 **A** Ángulo H. **B** Tabla con los rangos de medida para el ángulo H con respecto a la convexidad estética

### **Angulo Meridiano 0°**

Es la distancia medida desde el mentón de tejido blando (Pog') a una línea perpendicular al plano de Francfort desde el punto Nasion de tejido blando ( N')

Norma: 0 +- 2 m.m.

Legan y Bourtone <sup>66</sup> han indicado que el la prominencia del mentón puede ser evaluada en conjunto con otras formas para distinguir entre microgenia, micrognatia, o retrognatia. Por ejemplo, si Pog' es posicionado posteriormente, (valores negativos) podría ser atribuido a un mentón óseo pequeño, un mentón de tejido blando delgado, una mandíbula pequeña, la mandíbula posicionada posteriormente, o una combinación de estos factores. Fig. 33

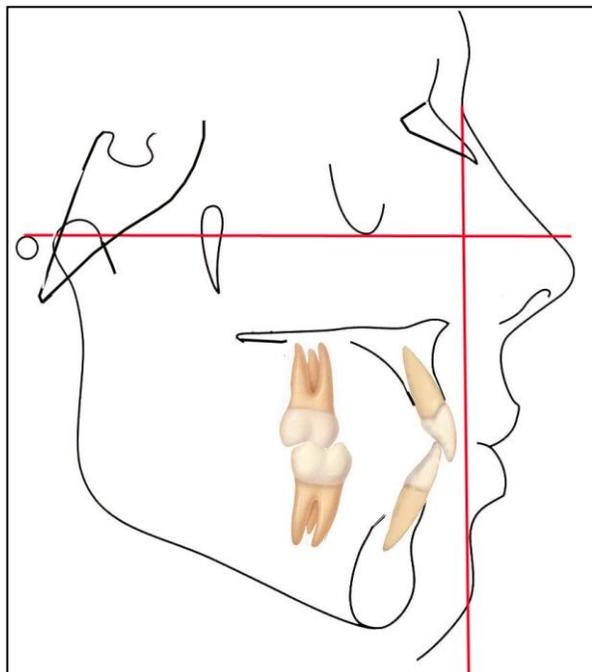


Fig. 33 Ángulo meridiano "0"

***Plano estético de Ricketts o Línea "E".***

Va desde la punta de la nariz al pogonion blando.

*Norma:* El labio superior debe encontrarse a una distancia promedio de 4mm por detrás del plano y el labio inferior 2 mm por detrás de mismo.

*Interpretación:* Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial, evalúa la relación de los labios con respecto a este plano. Fig.34

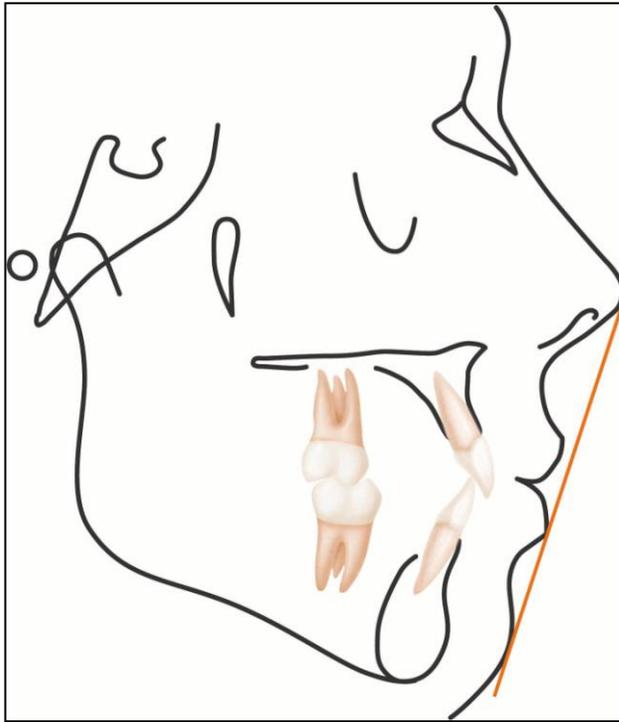


Fig. 34 Línea E: Línea que une la punta de la nariz y el punto Me'

## BIBLIOGRAFÍA

1. Canut JA : Ortodoncia Clínica. Salvat Editores. Barcelona 1988.
2. Pacini A: Roentgen ray anthropometry of the skull. J Radiol 1922; 3:230-238, 322-331, 418-426.
3. Broadbent BH: A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod 1931; 1:45-66.
4. Hofrath H: Die Bedeutung der Roentgenfernung Abstandsaufnahme für Diagnostik der Kieferanomalien. Fortschritte der Orthodontik 1931; 1:232.
5. Downs WB: Variation in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 1948; 34:812-840.
6. Mayoral J, Mayoral G y Mayoral P: Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. Editorial Labor S A. Barcelona 1986.
7. Mazzei G :Archivos personales. 1960-1977 Facultad de odontología de la UCV.
8. Piña E : Archivos personales. 1980-1993 Facultad de odontología de la UCV.
9. Steiner C. : Cephalometric for you and me. Am J Orthod 1953; 39: 729-755.
10. Riedel RA: The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal occlusion. Angle Ortho. 1952;22: 142-149.
11. Ricketts RM : Syllabus for advanced course in Orthodontic philosophy and technique. California. Foundation for Orthodontic Research. 1996.
14. Dewey MN, Riesner S: A radiographic study of facial deformity. Int J Orthod Oral Surg 1928;14:261-267.
6. Broadbent BH: The face of the normal child. Angle Orthod 1937; 7:183-208.
- 16- Brodie AG, Downs WB, Goldstein A, Meyer E: Cephalometric appraisal of orthodontic results. Angle Orthod 1938; 8:261-352.
17. Higley LB: Lateral head roentgenograms and their relation to the orthodontic problem. Am J Orthod Oral Surg 1940; 26:768-778.

18. Wylie W. : The assessment of anteroposterior dysplasia . Angle Orthod 1947 Vol. XVII N° 3-4; 97-109.
19. Tweed CH: The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusion. I, II. Angle Orthod 1941; 11:5-69.
20. Tweed CH: A philosophy of orthodontic treatment. Am J Orthod 1945; 31:74-103.
21. Tweed CH: The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. Am J Orthod Oral Surg 1946; 32:175-230.
22. Tweed CH: The Frankfort-mandibular incisors angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod. 1954; 24:121-169.
23. Jacobson A: The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J. Orthod 1975; 67:125-134.
24. Jacobson A: Application of the "Wits" appraisal. Am J Orthod 1976; 70:179-189.
25. Margolis HI: Basic facial pattern and its application in clinical orthodontics. Am J Orthod Oral Surg 1947;33:631-641.
26. Sassouni V: A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationships Am J Ortod 1955; 41:735-764.
27. Sassouni V: Diagnosis and treatment planning via roentgenographic cephalometry. Am J Orthod 1958; 44:433-463.
28. Ricketts RM: A foundation for cephalometric communication. Am J. Orthod 1960; 46:330-357.
29. Ricketts RM :Planning treatment on the basis of facial pattern and estimate of its growth. Angle Orthod 1957; 27:14-37.
30. Ricketts RM : The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthod 1960;30:103-133
31. Ricketts RM : Cephalometric analysis and synthesis. Angle Orthod 1961; 31:141-156.
32. Ricketts RM: The evolution of diagnosis to computerized cephalometrics.Am J Orthod 1969; 55:795-803.
33. Ricketts RM: Introducing Computerized Cephalometrics. Denver, CO, Rocky Mountain Communications, March 1969.

34. Ricketts RM, Bench R, Hilgers JJ, Schulhof R: An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod* 1972; 61:1-28.
35. Ricketts RM: A principle of archial growth of the mandible. *Angle Orthod* 1972; 42:368-386.
36. McNamara JA: A method of cephalometric evaluation *Am J Orthod* 1984; 86:449-469.
37. McNamara JA: The electromyography of the mandibular postural position in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *J Dent Res* 1974; 53:949.
38. McNamara JA, Graber LW: Mandibular growth in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *Am J Phys Anthropol* 1975; 42:15-24.
39. McNamara JA: Components of Class II malocclusions in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51:177-202.
40. McNamara JA: Hugué SA: The functional regulator (FR-3) of Frankel. *Am J Orthod*, in press 1981.
41. McNamara JA, Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981; 51:269-300.
42. Bimler HP: Bimler therapy, Pt I. Bimler cephalometric analysis. *J Clin Orthod.* 1985; 19:501-523.
43. Bimler HP: Facial pattern formula. *Trans Eur Orthod Soc.* 1960;224-236
44. Bimler HP: The Bimler appliance, in Graber TM, Neumann B: *Removable Orthodontic Appliances*, Philadelphia, WB. Saunders Co., 1977 pp 337-500.
45. Saturno L. Archivos personales. 1977-1998. Facultad de Odontología.
46. Manual de cefalometría de la Universidad de Washington.
47. De Olmos Y. Archivos personales. Facultad de Odontología
48. Quiros O, Crespo O.: La base anterior del cráneo. Consideraciones en tamaño e inclinación. *Acta Odontológica Venezolana* 1995; 32: 11-15
49. Quiros O. Torres M. : *Ortodoncia nueva generación*. Amolca 2003
50. Pensum de ortodoncia año 1977.

51. Langlade M : Céfalometrie orthodontique. Maloine S.A. Editeur. Paris 1978.
52. Gugino CF: An Orthodontic Philosophy. R.M. Communicators Division of Rocky Mountain Associates International. California. 1977.
53. Fifty years of cephalometric radiography. Editorial. Angle Orthod 1981; 51: 89-91.
54. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA and Hunter WS: An Atlas of craneofacial growth: Cephalometric standards from the University of Michigan. An Arbor. Center for Human Growth and development. Monograph Number 2. 1986.
55. Zamora C, Duarte S: Atlas de cefalometría. Amolca México 2003.
56. Witzig J: Ortopedia maxilofacial clinica y aparatología Tomo II. Ediciones científicas y técnicas. España.1993.
57. Jacobson A : Radiographic cephalometry. Quintessence.1995.
58. Krogman W and Sassouni V : Syllabus in Roengenographic Cephalometric. Philadelphia. 1957.
59. Ricketts RM : Técnica bioprogresiva de Ricketts. Panamericana 1999.
60. Gregoret J, Tuber E: Ortodoncia y cirugía ortognática. Espaxs Publicaciones Médicas. Barcelona. 1997.
61. Águila FJ : Manual de cefalometría. Editorial Eguiran. Barcelona 1993.
62. Quiros O, Torres M : Cefalometría básica. Manual de autoaprendizaje.2001.
63. De Olmos Y: Manual de cefalometria.
64. Merrifield: The profile line as an aid critically evaluating facial esthetics Am.J.Orthod 1966; 52:804-822.- 1960
65. Legan HL, Burstone CJ: Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. J. Oral Surg 1980;38:744-751.
66. Jarabak J, Fizzell J: Aparatología del arco de canto con alambres delgados. Editorial Mundi Buenos Aires.
67. McNamara J: Tratamiento ortodónico y ortopédico en la dentición mixta. 1994.

68. Bjork A : The use of metallic implants in the study of facial growth in children. Method and application. Am J Phys Anthropol 1968; 29: 243-254.
69. Rojas M: Evaluación cefalométrica de la dimensión vertical en individuos Venezolanos. Acta Odontológica. Año XX, N° 2, 1982.
70. Sassouini V : The optical plane "substitute for the frankfort horizontal in roentgenographic cephalometry. Am. J. Ortho. 46 : 388-389.
71. Sampieri R: Metodología de la investigación. Tercera edición México.
72. Ramírez T : Cómo hacer un proyecto de investigación. Guía práctica. 1ª Edición. Venezuela.
73. Holdaway RA. A : soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Am J Orthod. Part I,1983;84:1-28
74. Holdaway RA : A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Am J Orthod. Part II 1984;85:279, 293