

149  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

PRINCIPIOS DE LA CEFALOMETRIA Y SU  
APLICACION EN ORTODONCIA

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
EUGENIA M. E. MANZANO BONILLA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1991



## **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 está 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.

## INDICE

INTRODUCCION	0
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	1
PUNTOS ANTROPOMETRICOS	16
PUNTOS, PLANOS Y ANGULOS CEFALOMETRICOS	22
CEFALOMETRIA DE DOWNS	29
CEFALOMETRIA DE STEINER	31
CEFALOMETRIA DE JARABAK	35
ORTOGNATA, RETROGNATA Y PROGNATA	49
CONCLUSION	53
BIBLIOGRAFIA	54

## INTRODUCCION

La Cefalometría como definición es el conjunto de conocimientos que nos enseña los métodos de medición e interpretación de los trazos cefalométricos para aplicarlos en la investigación, diagnóstico y pronóstico de las anomalías craneo-dento-faciales.

Es un auxiliar de diagnóstico que nos permite evaluar los progresos que se van obteniendo en la materia, y nos sirve como plataforma para alcanzar nuevos descubrimientos. Sus aplicaciones son diversas según se emplee en: Otorrinolaringología, Cirugía Maxilofacial, Pediatría, Neurología, Antropología médica, Ortodoncia y Cirugía plástica. En cualquiera que sea el caso el Dentista o especialista tiene la necesidad de conocer el manejo de la cefalometría y sus análisis para saber que técnica empleará, sus posibilidades y sus limitaciones.

El crecimiento y desarrollo craneofacial es un complejo de gran importancia en la ortodoncia e influye de manera directa en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las maloclusiones. Para proporcionar un manejo claro y preciso es importante que el estudiante así como el profesionalista comprendan la parte básica de la materia y tenga los elementos suficientes de criterio y análisis para resolver cualquier duda; Por ello es importante estudiar los diferentes tipos de trazados cefalométricos; los más y mejor usados son los de Downs, Steiner, Jarabak, Ricketts, y Sasuni.

También se requiere una idea clara y de los patrones genéticos, rasgos característicos de raza, hábitos alimenticios y ambientales, además de los patrones craneofaciales.

La cefalometría realmente nos orientará a poder conocer dichas características y entender un problema craneo-dento-facial, pudiendo estar ubicado en aspectos óseos, aspectos dentales y aspectos habituales entre otros.

La intención de esta tesis es que el cirujano dentista debe conocer los elementos de diagnóstico en este caso la cefalometría; no con la intención precisa de que él tenga que realizar un tratamiento de ortodoncia pero si poder orientar y canalizar a los pacientes con el especialista.

## CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Una vez fecundado el óvulo empieza un proceso biológico que consiste en la formación de una nueva célula capaz de dividirse, que presenta su cromatina completa y se le conoce como huevo, cigoto o espermato-ovo.

Es el inicio de una serie de cambios de volumen, número, forma, peso y proporciones que sufrirá el organismo progresivamente hasta la edad adulta, a estos cambios se les denomina crecimiento y desarrollo.

El crecimiento general del hombre dura aproximadamente 22 años y se divide en dos grandes periodos: prenatal y posnatal.

Nos interesa conocer en particular como se desarrolla la cavidad bucal y la cara en condiciones normales aplicando a veces datos obtenidos por la embriología comparada y experimental. Los animales habituales de observación y experimentación en el caso del desarrollo embriológico de la cavidad oral y cara son los cerdos y los simios.

### DESARROLLO PRENATAL DE LA CAVIDAD ORAL

El desarrollo embriológico de la cavidad oral se inicia mediante la invaginación del ectodermo de la extremidad cefálica del embrión.

El ectodermo se profundiza hasta encontrarse y unirse con el endodermo del tracto digestivo primario. A nivel del ángulo de unión entre la pared superior y la boca primitiva se forma un fondo de saco que se le da el nombre de bolsa de Rathke, esta da origen al lóbulo anterior de la hipófisis o glándula pituitaria.

por arriba de la cavidad oral primitiva se encuentra una prominencia que se conoce con el nombre de proceso o prolongación frontonasal y por debajo se localiza los cinco pares de arcos branquiales. El primer arco se le divide en dos procesos: el maxilar y el mandibular; el segundo se le conoce como arco hincido, y al tercer tirohioideo. La mayor parte de las estructuras de la cara derivan de los procesos frontonasal y del primer arco branquial; los arcos II y III se le unen al I para constituir la lengua.

La cavidad oral primitiva se encuentra separada del tracto digestivo por medio de una membrana que resulta de la unión del ectodermo con el endodermo, denominada membrana bucofaringea, esta se rompe durante la cuarta semana de vida intrauterina, estableciendo la comunicación entre la boca y el tracto digestivo primario.

#### DESARROLLO EMBRIOLOGICO DE LA CARA

El desarrollo embriológico de la cara toma como centro de partida a la cavidad oral. Una vez establecido el estomodeo toma importancia el proceso frontonasal por arriba y por abajo del primer arco branquial. La porción superior del primer arco está constituida por dos pequeñas venas laterales, una derecha y otra izquierda, éstas llevan el nombre de procesos maxilares y darán origen a las porciones laterales del labio superior, porción superior de las mejillas, paladar duro y blando, y arcada superior (excepto premaxila). La porción inferior del primer arco está constituida por los procesos mandibulares de donde derivan: la mandíbula, porción inferior de las paredes laterales de la cara, mentón y porción anterior de la lengua.

Una vez formados los procesos maxilares y mandibulares, el crecimiento de la porción inferior de la cara se retarda y el proceso frontonasal principia su desarrollo rápidamente. La parte superior de la prolongación frontonasal da origen a la frente, por abajo de la misma aparecen dos invaginaciones llamadas placodas olfativas que posteriormente se transformarán en las aberturas anteriores de las fosas nasales. Por arriba y por dentro de las placodas olfatorias se forma un abultamiento llamado proceso nasal medio, éste dará origen a la porción media y punta de la nariz. También origina un crecimiento anterior secundario que formará el tabique nasal, que hace la separación de las fosas nasales en derecha e izquierda. Laterales al proceso nasal medio y por arriba de las placodas nasales laterales de la nariz. Por debajo del proceso lateral medio se originan dos pequeños mamelones llamados procesos globulares, estos crecen hacia abajo de las placodas olfatorias y se van a colocar entre los procesos maxilares dando origen a la porción central de la zona de transición del labio superior o filtrum.

La fusión de los procesos globulares con los procesos maxilares superiores originará todo el labio superior; ésta fusión quedará completamente realizada al final del segundo mes de vida intrauterina.

## PALADAR

El paladar principia su desarrollo más o menos a mitad del segundo mes de vida in utero. A las ocho semanas se observa que los procesos maxilares dan lugar a partir de su superficie interna u oral a unas prolongaciones llamadas procesos palatinos laterales los cuales al formarse se dirigen hacia abajo; toman su dirección por la presencia de la lengua que se coloca entre estos procesos de tal manera que existe una comunicación de la cavidad bucal primaria con las fosas nasales primarias. En la parte media se encuentra el tabique nasal, en esta etapa la lengua parece que se pone en contacto con el borde inferior del tabique nasal. Los procesos globulares al mismo tiempo dan lugar a la formación de unas pequeñas salientes a partir de su superficie posterior, éstas constituyen los procesos palatinos medios.

A principios de tercer mes (9 semanas) comienza a desarrollarse activamente la mandíbula, desalojando a la lengua hacia abajo y hacia los lados, de tal manera que los procesos palatinos laterales que se encontraban en posición vertical se dirigen hacia arriba y adoptan una posición horizontal; continúan desarrollándose los procesos palatinos medios en dirección hacia los procesos palatinos laterales. A las 9 semanas aún existe comunicación entre la boca y las fosas nasales primitivas, a las 11 semanas, los procesos laterales crecen de tal manera que se unen entre sí con los procesos palatinos medios y con el tabique nasal, quedando definitivamente separadas la cavidad oral primaria de las fosas nasales.

## PREMAXILA

El proceso palatino medio deriva de la superficie posterior de los mamelones globulares. Al fusionarse con los procesos palatinos laterales dan lugar a la formación del paladar duro que es la parte más anterior del mismo y en ella se implantarán los centrales y laterales superiores. La premaxila se articula con el tabique nasal y los procesos palatinos laterales hasta el final del cuarto mes intrauterino. La línea de sutura tiene la forma de una Y abierta hacia adelante localizada en el techo o pared superior de la cavidad oral.

## LENGUA

La lengua empieza su desarrollo durante el segundo mes de vida

intrauterina a nivel del piso de las cavidades bucal y faringea por unión de los primeros arcos branquiales y a principios del tercer mes la lengua adquiere una forma reconocible.

El cuerpo y el ápice se originan bajo la forma de tres prominencias situadas en las superficies de la arcada mandibular. Las prominencias laterales son dos, una a cada lado y se conocen con el nombre de tubérculos laterales linguales, la tercera elevación es impar, aparece entre los tubérculos laterales, ligeramente por detrás de éstos y se denomina tubérculo lingual impar.

La base de la lengua se desarrolla posteriormente a partir de un abultamiento situado en la parte media y al que se le conoce con el nombre de cópula. El tubérculo lingual impar prominente y grande al principio, pronto desaparece, en tanto que los tubérculos linguales laterales crecen sobre el mismo, fusionándose en la línea media.

En la parte media, entre los arcos hioideo y tirohioideo se desarrolla la glándula tiroidea mediante un crecimiento progresivo y orientados hacia abajo y adelante. El principio del conducto tirogloso temporal está representado por el forámen lingual del adulto.

La musculatura de la lengua aunque se desarrolla in situ deriva de las somitas occipitales y de ahí su inervación por el nervio hipogloso. Un defecto de la fusión de los tubérculos linguales laterales puede ocasionar la presencia de la llamada lengua bifida. La persistencia del tubérculo impar se dice es la camisa de la glositis romboide (por lo que no se le debe considerar inflamatoria).

#### CRECIMIENTO POSNATAL CRANEO-FACIAL.

Para comprender el crecimiento craneofacial se tienen que estudiar los diferentes tipos de osificación que siguen los huesos craneofaciales. Estos provienen de tres formas distintas de osificación:

- A) Membranosa: se forma hueso directamente en el seno del tejido conjuntivo.
- B) Endocondral: se forma reemplazando previamente una maqueta cartilaginosa.



- C) Membranosa y endocondral: es el hueso formado del conjunto de los dos tipos precedentes.

#### OSIFICACION MEMBRANOSA

Dentro de la trama conjuntiva, aparecen ciertas células que comienzan a diferenciarse en osteoblastos, éstas producen una matriz osteoide que posteriormente se calcifica. Por este mecanismo se forman distintos huesos de la cara y el cráneo, muchos de los cuales permanecen separados distintos periodos de la vida.

Entre estos huesos se interpone el tejido conjuntivo remanente que pasa a ser la llamada sutura membranosa a la que antiguamente se consideraba un simple tejido de unión de los huesos y ultimamente se le asigna un papel fisiológico importante en el mecanismo de crecimiento de la cara; estas suturas se conocen también como SINDESMOISIS, y presentan una zona activa de proliferación conjuntiva y su periferia es permanentemente invadida por la osificación marginal de los huesos de la cara. Los huesos del cráneo que reconocen este tipo de osificación son el frontal, parietal, malar, vómer, palatino, nasal, lagrimal y malar; la mandíbula también responde a esta manera de osificación, aunque ella tiene una característica especial que son los centros cartilagosos a nivel de los cóndilos (aunque son de aparición secundaria). El cartilago de Meckel no puede considerarse como osificable porque solo realiza función de guía y sostén aunque la parte sinfisaria se integra en la osificación del cuerpo mandibular.

Cada uno de estos huesos están en una vaina de tejido conjuntivo condensado que se conoce como periostio. La capa profunda de este periostio tiene una función osteogénica y es muy rica en osteoblastos. El periostio que rodea al hueso en la vecindad de otro está en relación directa con la sutura membranosa que separa dichos huesos. El periostio interviene en la modelación de los huesos porque integra el proceso de reabsorción y de aposición ósea. La aposición periódica es de la misma naturaleza que la osificación membranosa, es decir la que se produce a nivel de las suturas, pero mantiene una capacidad osteogénica más allá de la que tienen las suturas que terminan su capacidad formativa en distintas épocas de la vida.

## OSIFICACION ENDOCONDAL

La osificación se establece sobre una maqueta cartilaginosa previa. No significa que el cartilago se transforma en hueso sino que el mismo es previamente reemplazado por tejido membranoso altamente vascularizado.

Dentro del condocráneo aparecen centros de osificación membranosa que diferencian células osteoblásticas que van formando las laminillas y las trabéculas óseas a la manera del hueso esponjoso. A medida que estos centros de osificación van creciendo invaden poco a poco la trama cartilaginosa pero quedan entre los islotes restos de cartilago que se comportan luego como suturas cartilaginosas, llamadas SINCONDROSIS, cuyo comportamiento es parecido a los cartilagos epifisarios de los huesos largos. Todos los huesos que provienen de un tejido cartilaginoso mantienen la misma forma que la maqueta original. Su crecimiento depende de factores hereditarios y endócrinos y no se ve influido por el medio ambiente. Por ese motivo los huesos que pertenecen a la osificación cartilaginosa son en general los componentes de la base del cráneo.

Debemos reconocer que la mayoría de estos huesos sólo en parte provienen de un cartilago, mientras que la otra parte derivan de osificación membranosa directa. De ahí que se les llame huesos de origen mixto: parte cartilaginosa y parte membranosa. Tal es el temporal, el occipital, el etmoides y el esfenoides.

Peró además de lo importante que es el hueso en sí, tenemos que estudiar las suturas cartilaginosas que se mantienen entre los huesos ya formados puesto que tienen un papel fundamental en el crecimiento cráneo-facial, estas suturas son las siguientes:

a) Sincondrosis esfenoccipital que separa el cuerpo del esfenoides de base occipital y tiene un papel primordial en el crecimiento en largo y también en alto de la cara.

b) Sincondrosis presfenoidal situada entre las dos partes que componen el cuerpo del esfenoides y que sueldan en el momento de nacer y transforman las dos partes en uno solo.

c) Sincondrosis esfeno-etmoidal que separa al esfenoides del etmoides.

d) Sincondrosis bilateral situada entre el cuerpo y las grandes alas del esfenoides, que se cierran en el momento del nacimiento y se relacionan con el crecimiento en ancho de la base del cráneo.

e) Cartilago septomaxilar, separa el etmoides del cartilago del septum nasal. En realidad este condroetmoides que forma el techo de la cavidad se prolonga hacia abajo y el medio por la lamina perpendicular, media, sagital cartilaginosa. Hacia adelante se prolonga como un alero hacia ambos lados, que unidos constituyen la cápsula nasal. De este complejo provendrán los cartilagos de la nariz y del tabique, que se mantendrán cartilagosos, otra parte se transformará en huesos a los que sirve de tutor: huesos propios de la nariz y las ramas montantes del maxilar superior y partes que osifican tardiamente las masas etmoidales.

Con todo esto podemos decir que el desarrollo del esqueleto craneofacial proviene de dos esbozos: uno cartilaginoso formado por la parte central de la base del cráneo, el cartilago nasal y la cápsula nasal.

El esbozo cartilaginoso de la base del cráneo aparece antes que la formación de la cara; la osificación de la cara y la bóveda craneana se produce antes que la osificación de la base.

La cara se va osificando en ciertos puntos de osificación que se van extendiendo cada vez más hasta que se reúnen hacia el sexto mes. Entre esos centros de osificación se mantienen restos de tejido conjuntivo que darán forma a las suturas, que sin lugar a dudas muy importante en el crecimiento de la cara.

La cara está suspendida de la base del cráneo y esta compuesta por el complejo Maxilar formado por 13 huesos y la parte inferior formada por la mandíbula. Llamamos complejo maxilar por que alrededor del mismo se agrupan los demás huesos, es un hueso de naturaleza exclusivamente membranosa, tiene dos centros de osificación uno posterior, el más importante que aparece en la cara externa de la cápsula nasal y que se extiende rápidamente en todos los sentidos menos hacia adelante a nivel del tuberculo incisivo que forma la premaxila; muy pronto ambos centros se unen y la linea media de separación está representada en el paladar por la sutura incisivo-carina. Al nacimiento el maxilar es pobre en altura luego aumenta por la presencia y erupción de los gérmenes dentarios. También el crecimiento del seno maxilar le hace aumentar el volumen aunque la reabsorción interna del hueso a medida que crece el seno no le permite aumentar de peso.

### CRECIMIENTO DE LA BOVEDA CRANEANA Y DE LA BASE DEL CRANEO.

En el nacimiento, la cabeza ocupa parte de la talla total, y este volumen está representado en la mayor parte por el cráneo, siendo éste 7 veces mayor que la cara. El cerebro crece antes que el aparato masticatorio, alcanza un mayor volumen antes que la cara, posteriormente, con la erupción dentaria y consiguiente desarrollo de los maxilares la cara alcanzará un crecimiento que ocupará la mitad del volumen total de la cabeza en la edad adulta.

La circunferencia de la cabeza al nacimiento, mide alrededor de 35 cm. y tiene una forma oval, se presenta asimétrica por las presiones a que son sometidos los huesos durante el parto, pero estas anomalías se corrigen automáticamente con el crecimiento posterior: en los dos primeros años de vida la bóveda craneana cambia de una forma relativamente cuadrada a una forma alargada, más característica del adulto.

El crecimiento de la bóveda craneana se hace (Brodie), en forma concéntrica. Esto se ha demostrado en estudios cefalométricos seriados, tomando como base la silla turca como va vimos en la base del cráneo el crecimiento se hace mediante alargamiento y ensanche del cartilago, y el la bóveda por crecimiento de tejido sutural. Sobre la expansión de la bóveda hay varias opiniones. Sicher cree que es devida principalmente a crecimiento sutural, Scott y otros la explican como una combinación de la presión que ocasiona la expansión del cerebro y los ojos con el crecimiento del cartilago sutural.

El cráneo crece más en los primeros meses de vida, la convexidad de la bóveda cambia mucho y tiene que sufrir necesariamente una reabsorción de su superficie interna cerca de los borde de las suturas, y una aposición en la superficie más interna de las zonas centrales de los huesos alejada de las suturas; después cuando decrece el ritmo de crecimiento del cerebro, el crecimiento se hace por aposición en las superficies centrales internas de los huesos combinada con una mayor aposición en las superficies externas.

Más tarde vendrá en engrosamiento de los huesos de la bóveda por aposición en sus dos superficies, interna y externa. Este no es uniforme porque las dos superficies, se hallan sujetas a influencias distintas: la interna, al crecimiento del cerebro, y la externa a factores mecánicos como a la inserción de los músculos posteriores del cuello. Las zonas donde más evidente se hace la diferencia entre las dos láminas, interna y externa, son las

supraorbitaria y la mastoidea. En el recién nacido las superficies externa e interna del hueso frontal; más tarde hay un mayor crecimiento de la lámina externa que se incurva hacia adelante para permitir la formación del seno frontal. Es por ese motivo que punto nasion cambia de lugar apreciablemente, lo cual es importante de tener en cuenta en los estudios cefalométricos de crecimiento y desarrollo o cuando se quiere seguir los cambios ocurridos durante el tratamiento ortodóncico, tomando como punto anterior el nasion-centro de la silla turca. Por esto algunos autores recomiendan el uso del agujero ciego, como punto de referencia aunque tiene el inconveniente de ser muy difícil de localizar en la telerradiografía. El nasion no sólo se desplaza hacia adelante sino también hacia arriba.

Las diferencias en el crecimiento de las láminas óseas del frontal para formar el seno traen también cambios en la forma de la frente: esta es más alta y aplanada en el niño y más curvada en el adulto. La forma de la base del cráneo no cambia desde el nacimiento hasta la edad adulta.; En el feto es una lámina continua de cartilago en el cual aparecen centros de osificación localizados en las sincondrosias esfeno-etmoidal, interesfenoideal, esfeno-occipital e intraoccipital.

El alargamiento y ensanche de las fosas anterior, media y posterior se hace proporcionalmente, guardando las mismas relaciones que tiene el recién nacido.

La base del cráneo se ha dividido arbitrariamente en dos partes: anterior, desde el centro de la silla turca hasta nasion, y base craneana posterior desde el punto basion (unión del plano sagital con el borde anterior del agujero occipital) hasta el centro de la silla turca.

Cuando el ángulo formado por la parte anterior y posterior de la base (ángulo nasion-centro de la silla turca-basion, valor normal: 130 grados) se hace más cerrado durante el crecimiento, habrá más tendencia a la proyección hacia adelante de los maxilares (prognatismo total), y toda la cara sufrirá una rotación hacia adelante por que hay un mayor crecimiento de la altura posterior de la cara en relación con la anterior producido por el descenso de la base del cráneo. En estos casos habrá también una posición más baja de la articulación temporomandibular. La rotación de esta dos partes del cráneo se hace con centro en la sincondrosis esfeno-occipital. De la flexión en la base del cráneo no debe desprenderse que el aumento del prognatismo del maxilar y la mandíbula está siempre en relación con la inclinación de su parte

posterior; el prognatismo puede también originarse por un aumento en el crecimiento facial sin que haya intervención de la base del cráneo (Björk). También se ha relacionado la longitud de la base craneana con la determinación de la forma de la cara. Sin embargo, caras distintas, forma y tamaño pueden tener una base craneana de la misma longitud (Scott).

Es posible suponer conexiones entre la forma y tamaño de la base del cráneo con la forma y tamaño de la cara, también debe recordarse que el crecimiento de la cara y, en especial, del maxilar y la mandíbula, está sujeto a influencias muy distintas, de origen local y general, que determinarán sus características independientemente de la base del cráneo y de la base en general. La distancia entre la silla turca y el agujero ciego no aumenta después de los 7 años de edad, coincidiendo con la erupción de los primeros molares permanentes (De Coster, Maronneaud, Scott y Ford); todo esto facilita su utilización como zona de referencia en los estudios cefalométricos.

Es interesante anotar que la parte media de la base del cráneo cambia menos que las partes laterales. Por último es importante incluir el papel de los huesos esfenoides y etmoides en la base craneana; estos se articulan, en conjunto, con todos los demás huesos en la cara y cráneo a excepción de la mandíbula. La unión del esfenoides y del etmoides llamada complejo esfeno-etmoidal está fijada y alcanza sus dimensiones definitivas alrededor de los 7 años y por tanto, los demás huesos faciales, cuyas suturas se obliteran mucho más tarde, están guiados en su crecimiento por el complejo óseo, no solo en el crecimiento de la base del cráneo sino en los demás huesos, a los cuales dirigen su desarrollo tanto en sentido lateral como anteroposterior y vertical.

#### CRECIMIENTO DE LA CARA

El crecimiento de la cara con respecto al cráneo, no se hace de manera simultánea, sino en distintas épocas. En el nacimiento, el cráneo está mucho más desarrollado que la cara (siete veces mayor); después, la cara sufrirá mayor desarrollo emergiendo de debajo del cráneo y proyectándose hacia adelante y abajo, adquiriendo paulatinamente un mayor volumen hasta llegar a tener una proporción senciblemente igual con el cráneo en el individuo adulto.

## MAXILAR

El crecimiento del esqueleto facial se hace en forma regular conservando el patrón original en relación con el cráneo. En las radiografías seriadas se aprecia la constancia en sus direcciones que guardan durante el crecimiento los planos palatinos, oclusal y mandibular. Esto significa que las diferentes partes que componen el esqueleto facial se desplaza en forma paralela, o por lo menos homogénea. El aumento en anchura y el desplazamiento hacia abajo del complejo maxilar son dos procesos simultáneos y ligados entre sí (Graber).

El desplazamiento hacia abajo y adelante del maxilar se explica por un crecimiento del sistema de suturas, tres a cada lado, de los huesos del complejo naso-maxilar (Sicher). Estas suturas son: la fronto-maxilar, cigomático-maxilar (complementada por la cigomático-temporal) y la sutura pterigo-palatina; estas suturas están dispuestas en forma paralela unas con otras y se encuentran dirigidas de arriba hacia abajo y de delante hacia atrás, el crecimiento de estas suturas proyecta el complejo maxilar hacia abajo y adelante (Sicher); sin embargo este paralelismo en la colocación de las suturas no es tan evidente cuando se mira el cráneo de frente y puede ser, más aceptable la teoría de Scoot, quien dice que "el crecimiento de la cápsula nasal y, en especial el cartilago del tabique, empuja los huesos faciales, inclusive la mandíbula, hacia abajo y adelante y permite que haya crecimiento en las suturas faciales, clasificadas en dos sistemas: el retromaxilar y el craneofacial". Por tanto puede explicarse el crecimiento del complejo nasal como dirigido por el tabique o septum nasal, ayudado por el crecimiento sutural.

En el desplazamiento hacia adelante del maxilar interviene también la aposición de nuevas capas de depósitos óseos en las superficies periósticas de la tuberocidad, esto contribuye a su vez al aumento de la dimensión anteroposterior del maxilar tal como lo ha demostrado Enlow. Estos estudios comprueban la gran actividad ósea de la tuberocidad maxilar que permite el aumento de la dimensión anteroposterior de este hueso y a la vez facilita el espacio para la erupción de los molares. El crecimiento de las suturas disminuye su ritmo en el periodo que se completa la dentición temporal y cesa poco después de los siete años, con el inicio de la dentición secundaria, de acuerdo con la terminación del crecimiento de la base craneana anterior. Después de esta edad sólo queda crecimiento por aposición y reabsorción superficial.

La erupción de los dientes y consiguiente crecimiento del proceso

alveolar aumentará la dimensión vertical. En resumen, el crecimiento del tabique nasal, suturas craneofaciales y la aposición ósea en la tuberosidad aumentan la profundidad del complejo naso-maxilar (hacia adelante) y el crecimiento de los procesos alveolares aumenta la altura (crecimiento vertical).

#### MANDIBULA

Normalmente la mandíbula está menos desarrollada que el maxilar, en el nacimiento, y puede considerarse como una concha rodeando los gérmenes dentarios. Esta formada por dos huesos separados en la línea media por cartilago y tejido conjuntivo, donde se desarrollarán los huesecillos mentonianos, que se unen al cuerpo mandibular, al final del primer año, cuando también se juntan los dos procesos mandibulares por osificación del cartilago sinfisario. No hay evidencia de crecimiento importante en la sínfisis mentoniana antes de su soldadura definitiva, cuando parece ser una verdadera sutura.

En el crecimiento de la mandíbula interviene el cartilago del cóndilo. (Sicher) Es una capa de cartilago hialino cubierta por una capa gruesa de tejido conjuntivo que dirige el crecimiento del cartilago hialino haciendo que aumente su espesor por aposición. En la zona de unión del cartilago y hueso el cartilago se reemplazará por hueso, este crecimiento del cartilago del cóndilo produce un movimiento de este hacia arriba y hacia atrás determinando por la angulación condilea el cual es contrarrestado por la base craneana relativamente fija, y se transforma por consiguiente en un movimiento hacia adelante y hacia abajo del cuerpo mandibular.

Otros autores dicen que el crecimiento de la mandíbula está regido por la teoría de la matriz funcional, según la cual las distintas unidades anatómicas recubiertas por una cápsula perióstica obligan al hueso que las contienen a desarrollarse para permitir que dichas unidades puedan obtener un lugar anatómico y puedan ejercer sus funciones. Según esta teoría la matriz funcional es la responsable del desplazamiento hacia abajo y adelante de la mandíbula y el crecimiento en el cartilago del cóndilo sería solamente compensatorio, en sentido inverso (hacia atrás y arriba) manteniendo la relación entre el maxilar y la mandíbula a lo largo del período de crecimiento.

Durante el primer año, el crecimiento se hace en toda la extensión de la mandíbula por aposición. Después se limita a determinadas



Áreas: el proceso alveolar, el borde posterior de la rama ascendente y de la apófisis coronoideas son las más importantes, junto con el cartilago condilar, que seguirá dirigiendo el crecimiento hasta después de los veinte años. El crecimiento de los cartilagos condilares se hace en diferentes direcciones, según los diferentes individuos (Bjork). La rama en general, aumenta de tamaño y el borde inferior tiende a su curvatura con la edad. La relación entre la dirección del crecimiento del cóndilo y la forma resultante de la cara puede explicarse así: cuando el crecimiento del cóndilo es principalmente vertical la rama ascendente aumenta su dirección vertical y la mandíbula sufre una rotación que impulsa el cuerpo hacia adelante, la cara se caracterizará por un aumento en la dimensión vertical posterior y un ángulo goniaco cerrado; si el crecimiento es mayor en sentido sagital la rama no se desarrollará y la mandíbula tendrá un movimiento de rotación hacia atrás con aumento vertical de la dimensión anterior de la cara, en estos casos aumentará el valor del ángulo goniaco y disminuirá el crecimiento vertical de la rama (micrognatismo vertical de la rama ascendente) dando la impresión de que la parte anterior de la cara es la que ha tenido un mayor crecimiento vertical cuando en realidad sus dimensiones sean normales.

El cuerpo y la rama sufren fenómenos independientes. En la rama hay crecimiento a lo largo de todo el borde posterior y, reabsorción en el borde anterior de la apófisis coronoideas y de la rama, permitiendo el aumento de la longitud del borde alveolar y conservando la dimensión de la rama en sentido anteroposterior al mismo tiempo, contribuye al alargamiento de todo el cuerpo mandibular. El proceso alveolar contribuye con el desarrollo y erupción de los dientes al aumento de la dimensión vertical del cuerpo mandibular; el crecimiento del proceso alveolar se hace hacia arriba, afuera y adelante. La aposición de hueso en la región mentoniana y el borde inferior del cuerpo mandibular, no contribuye al agrandamiento, más bien produce un refuerzo óseo y un remodelado general de la mandíbula.

El crecimiento de la mandíbula no se hace suavemente, en forma rítmica sino que se hace por medio de "estirones" en distintas épocas del desarrollo. Estos incrementos de crecimiento son independientes en el cuerpo y en la rama y tampoco guardan relación con el ritmo de crecimiento del resto del cuerpo.

El ángulo mandibular no cambia con el crecimiento; pero si la medida se toma con el plano mandibular y el plano tangente a los dos puntos más prominentes en sentido posterior del borde posterior de la rama ascendente, uno cercano al cóndilo y otro al ángulo. El ángulo está sujeto al crecimiento condicionado por la

fuerza de los músculos de la masticación, su valor normal es de 120 a 130 grados.

El crecimiento del mentón ocurre cuando la erupción de los primeros y segundos molares cuando el proceso alveolar es lento y, en cambio es más acentuado en el cuerpo. El crecimiento del mentón es un proceso generalizado de receso cortical en las áreas de hueso delgado situadas entre los caninos inferiores, asociado a una aposición cortical en la región del mentón. La forma del mentón se hereda y no tiene relación con la estatura, tamaño de los dientes y anchura del arco dentario.

La mandíbula se ensancha por crecimiento divergente hacia atrás, pero no aumenta en sentido transversal en su parte anterior; este es el fenómeno conocido como " principio de expansión en forma de "V" (Enlow). Los depósitos de hueso nuevo se acumulan en la superficie interna en una área en forma de V, con una absorción concomitante de algunas partes de las superficies externas. Toda la zona de la apófisis coronoides, el cóndilo y en general la totalidad de la mandíbula, sufren así un verdadero movimiento hacia una forma más amplia o ensanchada; al mismo tiempo se disminuye el diámetro de la base de la V, "el ancho de la mandíbula en el niño, corresponde estrechamente al segmento anterior de la mandíbula en el adulto" (Slavgold).

La aposición ósea de las superficies laterales aumenta un poco el ancho del cuerpo mandibular durante el primer año de vida, pero después no hay cambio apreciable. Después de los seis años el aumento, si existe, es prácticamente nulo; esto debe tenerse en cuenta en los tratamientos de expansión del arco mandibular; si no hay aumento transversal normal menos se podrá obtener por medio de fuerzas artificiales, en los casos de falta de espacio para los incisivos inferiores.

El crecimiento de la articulación temporomandibular depende del crecimiento de los huesos que la forman: el temporal y la mandíbula; la parte temporal de la articulación tiene una osificación intramembranosa que comienza alrededor de la décima semana, al mismo tiempo en que aparece el cartilago del cóndilo de la mandíbula. El crecimiento del hueso temporal está influido por estructuras anatómicas muy diversas: lóbulo temporal del cerebro, anillo timpánico y el conducto auditivo externo.

La cavidad glenoidea tiene una relación francamente vertical en el recién nacido y después cambia a la dirección horizontal con el crecimiento de la fosa cerebral media y el desarrollo del arco

zigomático. El piso de la fosa cerebral media se desplaza hacia abajo y afuera, y su pared interna se hace más plana, con lo cual se logra la posición horizontal de la cavidad ginoidea y del tubérculo articular. Este crecimiento lleva hacia abajo la articulación y, por lo tanto, desplaza el el mismo sentido a la mandíbula. Esto nos puede hacer creer que la mandíbula puede desplazarse hacia abajo sin participación de un verdadero crecimiento mandibular y que es impulsada por el crecimiento del piso de la fosa cerebral media.

## PUNTOS ANTROPOMETRICOS

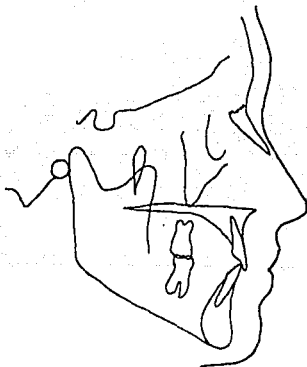
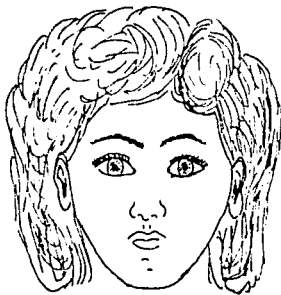
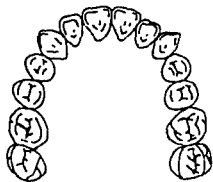
Dentro del examen clinico es muy importante el examen o el estudio antropométrico, donde algunas de estas modificaciones deben ser hechas sobre la cefalometria.

Este estudio comprende los siguientes puntos:

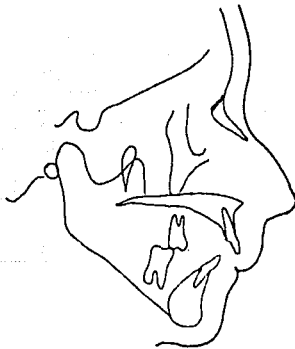
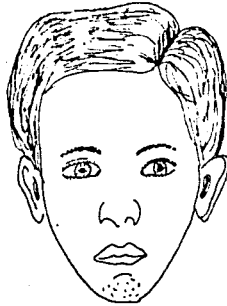
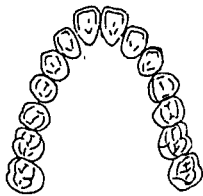
- 1.- Distancia intercantal interna.  
Distancia comprendida entre ambos ángulos internos de los ojos, paciente con los ojos abiertos mirando al frente. La lectura se hace con el calibrador antropométrico.
- 2.- Distancia intercantal externa.  
Distancia entre ambos ángulos externos de los ojos, paciente con los ojos abiertos mirando al frente y un poco hacia arriba. Lectura con calibrador.
- 3.- Distancia interpupilar.  
Distancia comprendida entre ambas pupilas. Paciente con la mirada al frente. fija en algún objeto determinado a 4 o más metros de distancia. Lectura con calibrador.
- 4.- Distancia canto externo-escotadura intertrágica.  
comprendida entre el ángulo externo del ojo y vértice de la escotadura intertrágica del mismo lado. Lectura con calibrador.
- 5.- Diámetro Ap de la cabeza.  
Comprendido entre el punto más saliente de la frente al epistocraneal (el punto más saliente del occipital, que esté, más alejado de la glabella). Lectura con compás.
- 6.- Diámetro transversal máximo de la cabeza.  
Distancia comprendida entre el punto eurion (punto más saliente del cráneo generalmente en la región temporal), del lado derecho al punto eurion del lado izquierdo. Lectura con compás.
- 7.- Distancia bicigomática.  
Comprendida entre el punto zigión (punto más saliente

de la región cigomática) de un lado al punto zigión del otro. Lectura con compás

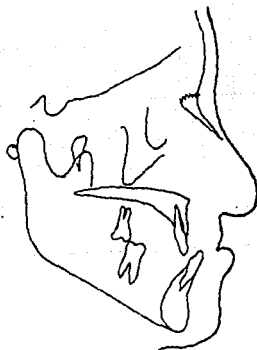
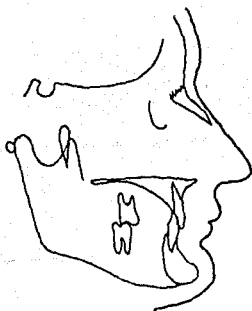
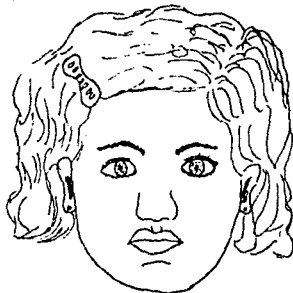
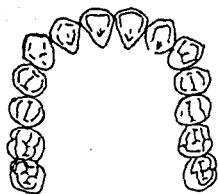
- 8.- Altura morfológica de la cara.  
Distancia de nasion a gnation. Lectura con calibrador.
- 9.- Distancia bigonial.  
Distancia entre el punto gonion de un lado y el punto gonion del otro lado. Lectura con compás antropométrico.
- 10.- Altura de la nariz.  
Distancia de nasion a punto subnasal. Lectura con calibrador.
- 11.- Distancia subnasal-gnation.  
Se obtiene restando la altura de la nariz a la altura morfológica de la cara.
- 12.- Altura craneal.  
Distancia comprendida entre el borde del trago y el punto más alto del cráneo. Lectura con compás.
- 13.- Altura nasion-prostion.  
Comprendida entre nasion y prostion. Lectura con compas.
- 14.- Anchura de la nariz.  
Comprendida entre el límite externo de una ala nasal y otra. Lectura con calibrador.
- 15.- Altura de la órbita.  
Comprendida entre el punto medio del piso orbitario y otro punto colocado en la parte media del reborde del techo orbitario. Lectura en cefalometría anteroposterior .
- 16.- Anchura de la órbita.  
Distancia comprendida entre el punto más medial del reborde de la pared interna de la órbita y el punto más externo del reborde de la pared lateral de la misma órbita. Lectura en cefalometría anteroposterior.



La cara mesiofacial es ovoide y tiene un perfil recto, la arcada dental también es ovoide, estas asociaciones se observan en las oclusiones clase I de Angle.



La cara dolicofacial característica generalmente se observa en maloclusiones clase II división 1, note la cara larga, angosta y los arcos dentales configurados similarmente.



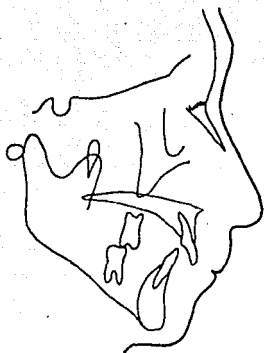
La cara braquifacial generalmente está asociada a una maloclusión clase III o una clase II división 2, note que la cara es ancha y corta y lo ancho del arco dental



17.- Longitud del pabellón auricular.  
Comprendida entre el punto más bajo y el más alto de la oreja (helixia, lóbulo). lectura con calibrador.

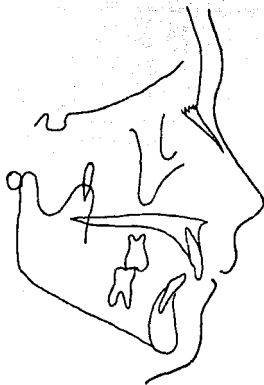
Con todas las medidas anteriores se obtendrán los siguientes índices:

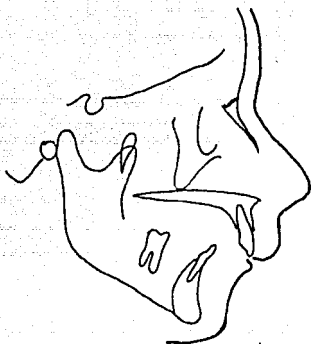
- A) Cefálico horizontal.  
Diámetro transverso máximo de la cabeza multiplicado por 100 y dividido zentre el diámetro anteroposterior máximo de la misma.
- B) Vértico-transversal.  
Altura craneal multiplicada por 100 y dividida por el diámetro transverso de la cabeza.
- C) Vértico-longitudinal.  
Altura craneal multiplicada por 100 y dividida por el diámetro anteroposterior máximo.
- D) Facial morfológico.  
Altura nasion gnation multiplicada por 100 y dividida por la altura bicigomática.
- E) Facial superior.  
Altura nasion protion multiplicada por 100 y dividida por la anchura bicigomática.
- F) Nasal.  
Anchura de la nariz multiplicada por 100 y dividida por la altura de la misma.
- G) Orbitario.  
Altura de la órbita multiplicada por 100 y dividida por la anchura de la misma.
- H) Zigomandibular.  
Anchura bigonial multiplicada por 100 y dividida por la anchura bicigomática.
- I) Auricular.  
Anchura del pabellón multiplicada por 100 y dividida por la longitud del mismo.



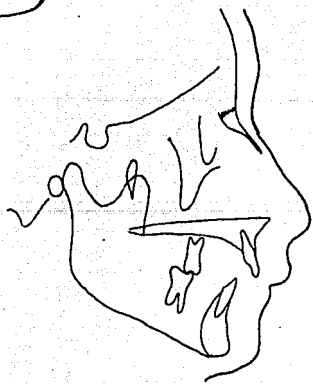
CASO 2

CASO 3





CASO 4



CASO 5

Todos estos puntos e índices son muy importantes para darnos una pauta de las relaciones y medidas estructurales de toda la cara y a la vez darnos cuenta si existen anomalías craneofaciales.

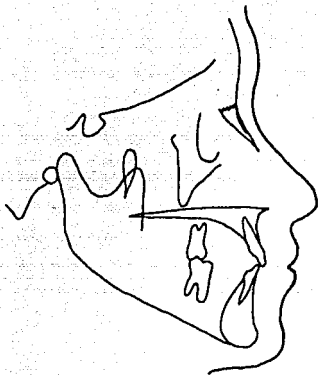
El tipo facial así como el tipo racial deberán ser considerados al igual que la forma de la arcada, puesto que el perfil facial de un individuo es convexo, recto o concavo, dependiendo de la relación espacial de la mandíbula y el maxilar, con respecto al cráneo.

Si existe una buena relación entre el maxilar y la mandíbula y a su vez con el cráneo, el perfil será recto y tendrá una oclusión clase I de Angle; Si existe una mala relación el perfil podrá ser convexo con una mal oclusión clase II de Angle; o bien perfil concavo con maloclusión clase III de Angle.

El perfil facial se traza en tejidos blandos uniendo el punto medio de donde termina la frente y empiza la nariz, con el punto de la base de la nariz y el punto más prominente del mentón. En tejidos duros sobre la cefalometría uniendo a nasion con el punto A y este con el punto B.

Para que un perfil sea convexo deberá tener una maloclusión clase II de Angle y reunir las siguientes características:

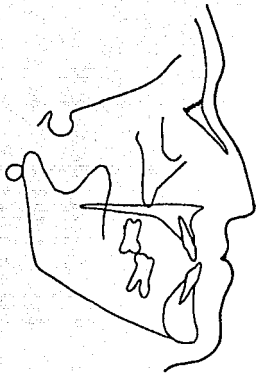
- Caso 1.- El maxilar tiene un exceso horizontal y la mandíbula una buena relación.
- Caso 2.- El maxilar en buena relación craneofacial y la mandíbula con deficiencia del crecimiento horizontal.
- Caso 3.- Existe un exceso vertical maxilar. El maxilar ha sufrido un excesivo crecimiento en sentido vertical, esto obliga a la mandíbula a rotar excesivamente haciendola parecer más pequeña, además un dato característico clinicamente es la sonrisa gingival e incompetencia labial, la dimensión vertical está altamente aumentada.
- Caso 4.- El maxilar tiene un crecimiento horizontal excesivo y la mandíbula un crecimiento horizontal deficiente, el paciente muestra una llamada cara de pajarito.
- Caso 5.- El maxilar tiene un exceso vertical además de posición protuida, la mandíbula es normal pero sufre la misma rotación del caso 3 y la dimensión vertical se encuentra aumentada.



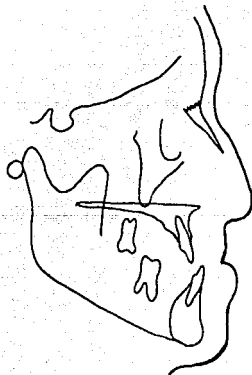
CASO 7



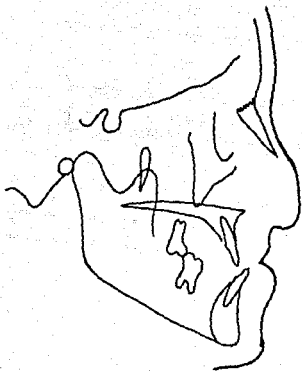
CASO 9



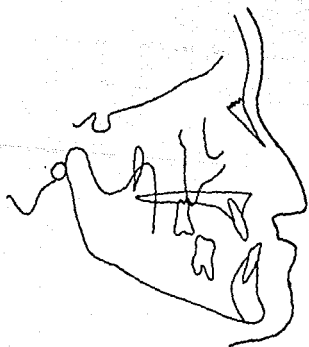
CASO 10



CASO 11



CASO 12



CASO 15

Caso 6.- Mismas características del caso 5 pero con deficiencia del crecimiento mandibular.

Caso 7.- La dentición maxilar y la mandibular se encuentran en posición protruida, mientras que el maxilar y la mandíbula se encuentran en buena relación.

Caso 8.- La dentición maxilar protruida ( causa común: hábitos de chuparse el dedo, morder el labio inferior etc.); el maxilar y la mandíbula se encuentran en buena relación.

Para que el perfil sea cóncavo deberá tener una maloclusión clase III de Angle y reunir las siguientes características:

Caso 9.- El maxilar se encuentra en buena relación, pero la mandíbula ha crecido excesivamente en relación horizontal.

Caso 10.- El maxilar no creció vertical ni horizontalmente y la mandíbula se encuentra en buena relación; aquí un dato característico clínico son, las áreas paranasales planas, la punta de la nariz se encuentra caída y en ocasiones el paciente muestra esclera.

Caso 11.- El maxilar no creció vertical ni horizontalmente y la mandíbula ha crecido excesivamente en relación horizontal.

Caso 12.- El maxilar no creció verticalmente y la mandíbula da la impresión de ser grande, sin serlo, la dimensión vertical está altamente disminuida.

Caso 13.- El maxilar no creció vertical ni horizontalmente y la mandíbula es normal, la dimensión vertical se encuentra disminuida.

Caso 14.- Mismas características del caso 12 pero con la mandíbula excedida de crecimiento horizontal.

Caso 15.- Mismas características maxilares del caso 13 pero con la mandíbula excedida de crecimiento horizontal.

Las características faciales y los arcos dentales parecen también estar en relación con el perfil facial y los puntos antropométricos. En el individuo mesiofacial tiene una oclusión clase I, la musculatura es normal y la apariencia facial ovoides es agradable; la cara no es demasiado corta, ni larga, ni ancha, ni muy delgada, la estructura de la mandíbula y la configuración de



los arcos es similar; el caso de maloclusión se debe a malos hábitos, extracciones prematuras sin debido mantenedor de espacios etc. (caso 8).

El individuo dolicocefálico tiene un tipo de cara muy característico, es larga y angosta, está asociada a maloclusiones clase II, división 1 (como es el caso 1, 3, 5 y 6 anteriormente descritos), o clase III (caso 9, 10 y 11); éstos casos pueden estar asociados a una bóveda palatina alta (cuando el maxilar sufre un crecimiento vertical excesivo por un problema de adenoides o ser respirador bucal).

El individuo braquicefálico tiene una estructura facial corta y ancha, por lo general se observan maloclusiones clase II división 2 (caso 1, 2 y 4) o clase III (casos 12, 13, 14, y 15); la configuración del arco también es ancha y cuadrada.

## PUNTOS, PLANOS Y ANGULOS CEFALOMETRICOS

Los puntos cefalometricos están localizados, en las telerradiografias de cráneos vivos de frente y perfil, los de mayor uso siguiendo un orden alfabético según su abreviatura en la telerradiografía de perfil son:

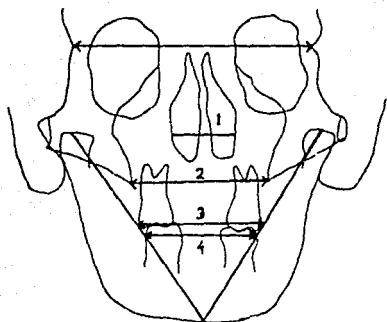
- (A) Punto (A).- Corresponde a la unión del hueso basal maxilar con el alveolar localizado en la parte más deprimida del contorno anterior del maxilar.
- (B) Punto B.- Es la parte más deprimida donde se une el hueso basal mandibular y el alveolar en el contorno anterior.
- (Ba) Basión.- Es el punto más inferior del agujero occipital.
- (Bo) Bolton.- Es el punto más alto de la curvatura superior de la fosa retrocondilea.
- (Co) Condilar.- Se determina trazando una bisectriz formada por el plano tangente tangente de la rama y una horizontal tangente al borde superior del cóndilo y paralelo a la base del cráneo.
- (D) punto D.- Localización basal anteroposterior y media de la mandíbula en la zona central de la sínfisis del mentón.
- (ENA) Espina nasal anterior.- El punto más anterior del piso nasal.
- (ENP) Espina nasal posterior.- Es el punto más posterior del contorno horizontal de los huesos palatinos.
- (EPM) Fisura pterigomaxilar.- Es el punto más posterior del contorno anterior de la tuberosidad del malar; otros autores localizan este punto en la parte más inferior de la fisura pterigomaxilar.
- (Go) Gonion.- Se determina trazando una bisectriz del ángulo formado por el plano facial y el plano mandibular.

- (Or) Orbitario.- Es el punto más inferior del borde inferior de la órbita.
- (LL) Labrale inferius.- El punto anterior del labio inferior.
- (M) Mentoniano.- El punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- (N) Nasión.- Se localiza en el punto más anterior de la sutura nasofrontal sobre el plano mesio-sagital.
- (O') Punto O'.- Borde anterior del agujero occipital.
- (P) Pronasale.- El punto más anterior de la nariz.
- (Po) Porion.- El punto más alto del conducto auricular.
- (Pg) Pogonion.- Es el punto más anterior del borde del mentón.
- /6 Punto mandibular.- Localizado en la cúspide mesiobucal del primer molar inferior.
- (S) Silla turca.- Se determina en el centro del contorno de la silla turca del esfenoides.
- (St) Stomion.- El punto medio o de contacto de los labios.
- (UL) Labrale superius.- Es el punto anterior del labio superior.

Los puntos del cefalograma anteroposterior tienen como finalidad principal detectar desviaciones de la oclusión en relación con la línea media sagital. Los puntos y planos de referencia más simples y comunes son: 1) Amplitud nasal, 2) amplitud maxilar, 3) amplitud intermolar maxilar y 4) amplitud intermolar mandibular.

Otra medida muy útil para comprobar la simetría mandibular es trazar dos líneas rectas de la parte superior y media de los condílos a la sínfisis mentoniana.

Los puntos que acabamos de describir permiten el trazo de planos, mismos que nos sirven de orientación para la toma de radiografías y trazados cefalométricos. Con los distintos planos se pueden formar ángulos cuyas mediciones determinarán la normalidad o anormalidad de las partes estudiadas para así poder establecer un



1.- amplitud nasal, 2.- amplitud  
maxilar, 3.- amplitud intermolar  
maxilar, 4.- amplitud intermolar  
mandibular.

diagnóstico cefalométrico. Estos planos de orientación y referencia son los siguientes:

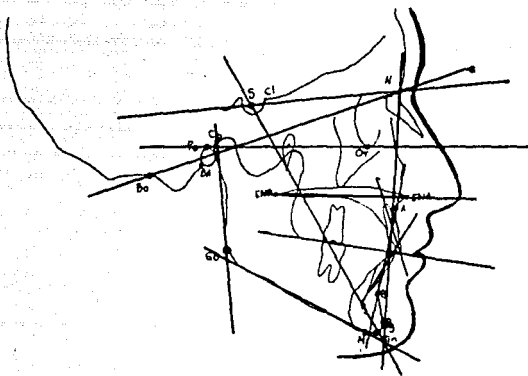
**Plano de Frankfort.-** Une al punto infraorbitario con el punto porion anatómico, se utiliza en la orientación de la cabeza del paciente en el cefalostato al tomar las radiografías de perfil y frente.; estos puntos clinicamente son fácilmente localizables, el infraorbitario por medio de la palpación en el borde inferior de la órbita por debajo de la pupila y el porion se remplaza por el tragion, situado en el borde superior del tragus.

El plano Horizontal de Frankfort coloca la cabeza en posición normal y es paralelo al plano de la visión; para el diagnóstico y estudio de los cambios durante el tratamiento tiene un inconveniente, el estar situado dentro de la zona que más cambia durante el crecimiento, además no proporciona mucha precisión por tener puntos de trazado bilaterales, pero es recomendable usarlo como orientación de radiografías y referencia además de usar otros planos para el diagnóstico, mismos que esten trazados sobre los puntos situados en el plano medio sagital y alejados de la zona modificable de la cara (Plano nasion-centro de la silla turca, plano de bolton).

**Plano de camper.-** Es el plano que une el punto espinal o subnasal con un punto situado en el centro del conducto auditivo externo.

**Plano de bolton.-** Se traza entre el nasión y el punto bolton. Tiene la ventaja de estar situada en la base del cráneo, que es la zona que menos cambia durante el crecimiento y de ser trazados sobre puntos unilaterales, pero en el diagnóstico clínico tiene el inconveniente de la dificultad de localización del punto bolton en las radiografías.

**Plano nasion-centro de la silla turca. (plano S-N).-** Va de nasión al centro de la silla turca, puntos situados en el plano medio sagital y en la base del cráneo; por tanto tiene la ventaja de ser fácilmente encontrado en la radiografía y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo, por lo que es más estable.



Planos cefalométricos de orientación y referencia.

**Plano maxilar (palatino).**- Se traza desde la espina nasal posterior, hasta el punto de la espina nasal anterior o subnasal; representa la parte media de la cara en sentido vertical, por arriba de esta la zona nasoorbitaria y por debajo la zona bucal.

**Plano oclusal.**- En realidad no es un plano sino una línea curva, pero en el diagnóstico se considera como plano, trazándolo entre un punto situado entre las superficies oclusales de los primeros molares secundarios, y un punto anterior equidistante a los bordes incisales de los centrales superiores e inferiores. Como, en sentido vertical es normal que los incisivos superiores sobrepasen a los inferiores, este punto corresponde a una línea que corte dos zonas iguales del borde incisal del central superior y del inferior; cuando hay hipoclusión de los incisivos (mordida abierta) el punto anterior estará localizado en la mitad de la distancia entre los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores. Cuando hay excesiva hiperoclusión de los incisivos se trazan los segmentos posteriores de los dientes, desde el canino al primer molar.

**Plano mandibular.**- Es el plano que sigue al borde inferior del cuerpo de la mandíbula y constituye el límite inferior de la cara. Hay alguna confusión sobre la manera de trazar este plano, según distintos autores pueden determinarse en dos formas distintas: primero una línea tangente al borde inferior de la mandíbula a partir del punto más inferior de la sínfisis mentoniana y el punto más inferior del borde inferior del cuerpo mandibular por delante del ángulo goníaco; y segundo una línea que una los puntos mentoniano y gonion.

**Plano N-A** .- Es la línea que une el punto nasion con el punto A.

**Plano N-B** .- Es la línea que une al punto nasion con el punto B.

**Plano de la rama ascendente.**- Se traza tangente al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula en sus puntos más prominentes en sentido posterior. Es el plano que une los puntos articular y gonion.

**Plano facial.**- El plano que une los puntos nasion y pogonion.

Eje Y .- La línea que conecta el Gnación con el punto S.

Incisivo superior.- Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales superiores (el que esté más inclinado en la imagen radiográfica).

Incisivo inferior.- Es la línea que sigue el eje longitudinal de uno de los incisivos centrales inferiores (el que esté más inclinado hacia adelante en la imagen radiográfica).

Describiremos a continuación los ángulos y mediciones empleados para el diagnóstico diferencial de las anomalías de posición y dirección de los dientes, mandíbula y maxilar.

Angulo SNA.- Es el ángulo formado por el plano silla turca-nasion y el plano nasion punto A; valor normal 82 grados. Permite diagnosticar el grado de protusión o retrusión maxilar.

Angulo SNB.- Está formado por el plano silla turca-nasion y el plano nasion punto B; valor normal 80 grados. Permite diagnosticar la protusión y retrusión mandibular.

Angulo ANB.- Está formado por el plano punto A-nasion y plano nasion-punto B; valor normal 2 grados. Sirve para comprobar la relación que debe existir entre el maxilar y mandíbula en sentido anteroposterior. Cuanto mayor sea la separación entre las bases óseas el pronóstico del caso empeorará.

Angulo incisivo-maxilar.- Está formado por el plano maxilar y el plano incisivo superior; valor normal de 109 +- 3 grados. Permite diagnosticar la protusión y retrusión alveolar superior.

Angulo incisivo-mandibular.- Formado por el plano incisivo inferior y el plano mandibular; valor normal 91 +- 4 grados. Permite diagnosticar la protrusión o la retrusión alveolar inferior.

Medida de la base apical superior.- Es la distancia comprendida entre la parte más anterior del maxilar a la altura de los ápices de los incisivos centrales y la parte



distal del ápice del segundo molar (?): normal 40 mm +- 3. Con esta medida se diagnostica si la base apical es pequeña o grande en sentido anteroposterior.

Medida de la base apical inferior.- Se toma de la misma manera que en el maxilar; valor normal 48.5 mm +- 3.5. Permite diagnosticar si la base apical es grande o pequeña en sentido anteroposterior. Las medidas de la base apical son de gran valor en la determinación de la necesidad de extracción puesto que miden el espacio existente en los huesos basales para la colocación de las raíces de los dientes.

Angulo SN-Mandibula.- Está formado por el plano Nasion-silla turca y el plano mandibular; normal 32 grados relaciona la inclinación del cuerpo de la mandibula con la base del cráneo.

Angulo goniaco.- Esta formado por el plano mandibular y el plano de la rama ascendente, tangente al borde posterior de la rama. Normal 125 +- 5 grados. Diagnostica si existe hipergonia (aumento del ángulo goniaco) o hipogonia. Esta anomalía es de mucha importancia en el pronóstico, aunque no puede ser corregida ortodoncicamente.

#### POSICION Y DIRECCION DE LOS DIENTES

Distancia NA-66.- Es la distancia comprendida entre el plano nasion-punto A y la cara mesial del primer molar superior; normal 27 mm. sirve para diagnosticar la mesiogresión de los primeros molares superiores. Cuando está disminuida es otra indicación para la extracción terapéutica.

Distancia NB-66.- Es la distancia entre el plano nasion-punto B y la cara mesial del primer molar inferior; normal 25 mm ayuda a diagnosticar la mesiogresión de dichos dientes.

Distancia NA-11.- Es la distancia comprendida entre el plano nasion-punto A y el borde incisal del central superior; Normal 4 mm. junto con el plano

incisivomaxilar ayuda en el diagnóstico de la vestibulización o palatinización de los incisivos superiores, si la distancia es mayor estarán inclinados hacia adelante si es menor será hacia palatino.

**Distancia NB-11.-** Es la distancia comprendida entre el punto nasion-punto B y el borde incisal del central inferior; normal 4 mm, se utiliza similar al anterior. Como estas medidas son lineales y no angulares, no puede diferenciarse si los cambios de los dientes son debidos a aversión o gresión, o si es consecuencia de los cambios en la posición del maxilar y/o mandíbula. Por eso es preferible usar los ángulos incisivomaxilar e incisivo-mandibular para la vestibulización o lingulización y las distancias entre los incisivos superiores y el plano NA, y entre los incisivos inferiores el plano NB para relacionar dichos dientes con el perfil facial.

Con los ángulos y medidas pueden diagnosticarse las anomalías del maxilar y mandíbula además de los dientes en relación a su base ósea; también es preferible utilizar medidas de diferentes autores y procedimientos para interpretar mejor el diagnóstico, las técnicas mejor aceptadas y de mayor empleo en la práctica ortodóncica son las de Dawns, de Steiner, Jarabak, Sasuni y el diagnóstico cefalométrico computarizado.

## CEFALOMETRIA DE DOWNS

El plano base que utiliza Downs en su análisis es el plano de Frankfort. Se caracteriza por tener entre el máximo y el mínimo una amplia variación, ya que no se fija en un valor simple. Este análisis se puede considerar excelente porque da una descripción gráfica y numérica de la cara y del patrón facial antes y después del tratamiento ortodóncico en un amplio promedio de caras; para cada medida individual ofrece un promedio. Downs divide su análisis en dos partes uno esquelético y otro dental; el esquelético estudia las características de posición y crecimiento del maxilar y mandíbula. El análisis dental estudia las relaciones de los dientes entre sí y con sus bases óseas. Con este análisis se puede diagnosticar anomalías de posición de los maxilares y de los dientes pero no se puede estudiar las anomalías de volumen.

Downs no cree que el ortodoncista tenga la prerrogativa de establecer una línea de valores en un intento de hacer aparecer similares a todos los pacientes.

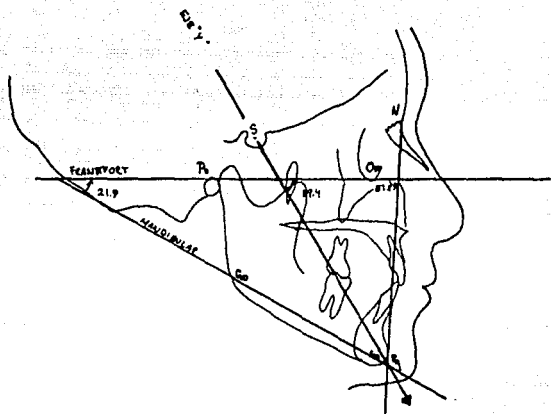
### ANÁLISIS ESQUELÉTICO (ver valores en la tabla I)

Angulo facial.- Formado por el plano de Frankfort y el plano nasion-pogonio; da la situación de retrusión o protusión del mentón.

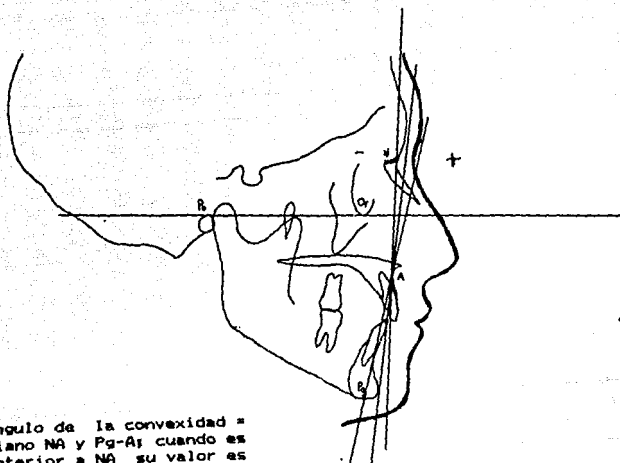
Angulo axial de crecimiento o Angulo eje Y-plano de Frankfort.- Se forma trazando una bisectriz que parte de la silla turca del esfenoides al ángulo formado por el plano mandibular y el plano nasion-pogonio, este se mide con el plano de Frankfort y nos da la dirección o patrón de crecimiento.

Angulo de convexidad.- Se forma por el plano NA y el plano pogonio-A: Cuando este es anterior a NA, su valor es positivo; mide la protusión del maxilar con respecto al perfil total.

Angulo del plano A-B con el plano facial.- Cuando el plano A-B es anterior al facial, su valor es negativo. Relaciona las bases apicales maxilares y mandibulares con el plano facial.



Angulo facial = plano de  
 Frankfort y plano nasion-  
 pogonio.  
 Angulo plano mandibular =  
 mandibular y Frankfort.  
 Y ángulo axial de  
 crecimiento.



Angulo de la convexidad =  
 plano NA y Pg-A; cuando es  
 anterior a NA su valor es  
 positivo.  
 Angulo del plano AB con el  
 plano facial; cuando el  
 plano AB es anterior al  
 facial su valor es  
 negativo.

## ANALISIS DENTAL

Esta es la zona que tendrá más influencia la acción del ortodoncista puesto que está constituida por los dientes y sus procesos alveolares.

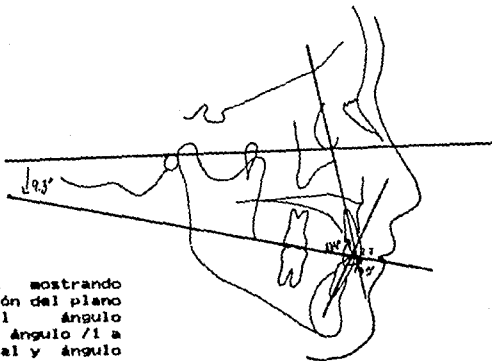
Inclinación del plano oclusal.- Formado por el plano de Frankfort y el plano oclusal. Como su nombre lo indica da la inclinación.

Angulo 1 a 1 o ángulo interincisal.- Formado por los ejes de los incisivos más protusivos superiores e inferiores; da la angulación interincisiva.

Angulo /1 a plano oclusal.- Para analizar mejor su inclinación, ya que en el mandibular hay una amplia variación; promedio 14.5 grados; es el ángulo formado por el plano mandibular y el eje del incisivo inferior.

Angulo mandibular /1.- Es el ángulo del incisivo mandibular en relación con el plano oclusal; da la inclinación del incisivo mandibular con relación a su hueso basal.

1 al plano A-Pogonio (A-Pg).- distancia en milímetros del incisivo superior al plano A-Pg. debe haber una distancia promedio de 2.7 mm



Cefalometría mostrando la inclinación del plano oclusal, el ángulo interincisal, ángulo /1 a plano oclusal y ángulo mandibular a /1.

TABLA I .- Valores aceptados por Downs en grados.

PATRON ESQUELETICO			
	Mínimo	Proesdio	Máximo
Angulo facial	82.0	87.8	95.0
Angulo plano mandibular	17.0	21.9	28.0
Eje axial de convexidad	53.0	59.4	66.0
Angulo de convexidad (cuando P-A es anterior a N-A, el ángulo es positivo)	-8.5	0.0	+10.0
Angulo del plano A-B (cuando A-B es anterior a N-Pg, el ángulo es negativo)	-90.0	-4.6	0.0
Relación de la dentadura con el patrón esquelético			
Inclinación del plano oclusal	1.5	9.3	14.0
Angulo i a i	130.0	135.4	150.0
i a plano oclusal	-3.5	14.5	20.0
Plano mandibular a i	-8.5	1.5	7.0
i a plano A-Pg (mm)	-1.0	2.7	5.0

## CEFALOMETRIA DE STEINER

Los planos y ángulos utilizados por este autor se basan en el plano S-N por considerarlo más estable; en su análisis excluyó totalmente el plano de Frankfort, así mismo en su método emplea muchas ideas de Tweed para decidir los casos de posibles extracciones. El sostiene que del espacio obtenido por una extracción, un tercio es perdido y que cada grado de movimiento mesial o distal del incisivo inferior representa 2.5 mm en movimiento lineal. Steiner basa su decisión de los casos de extracción en los siguientes factores: 1) La diferencia entre el espacio real disponible y el requerido; 2) la cantidad de espacio para expansión y su mantenimiento; 3) la posibilidad de recolocar el primer molar inferior permanente; 4) la posibilidad de utilizar cualquier espacio dejado por la exfoliación de los segundos molares deciduos; 5) la cantidad de espacio utilizado por el uso de elásticos intermaxilares durante el tratamiento; 6) la distancia mesial o distal que necesitaría para colocar en posición el incisivo inferior, según su concepto de cara bien balanceada, y 7) el espacio que podría ser obtenido por medio de las extracciones.

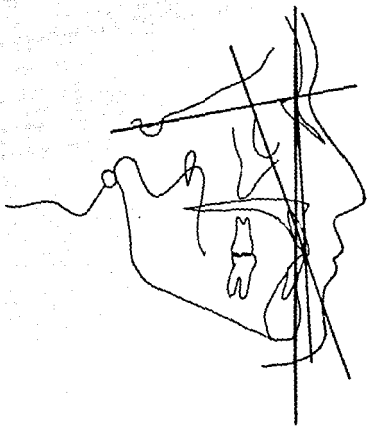
Una combinación de estos factores indicara si la extracción es necesaria. Steiner utiliza ángulos para sus interpretaciones y en menor grado los valores lineales.

Su técnica cefalométrica se basa en ideas de Downs, Wylie, Reidel, Thompson, Margolis y otros, y el plano base es S-N (nación-silla turca), pues demostró que en un mismo paciente al tomarse varios cefalogramas a diferentes intervalos sin quitar el cefalostato de la cabeza, había variación en el punto Po (porion), y esto daba como consecuencia una variación en el plano de Frankfort. En cambio el plano S-N sufría poca o ninguna variación por encontrarse en la línea media sagital y en la base del cráneo, siendo estas estructuras perfectamente visibles en los cefalogramas.

Una vez determinada la línea de base para efectuar nuestras mediciones debemos de trazar otras para formar los ángulos que nos servirán para localizar el problema.

El primer ángulo o medición es el método de Richard Riendel que utiliza el SNA y el SNB; lo más importante no es la protusión o retracción del maxilar o mandíbula, con la base del cráneo, sino





Angulo incisivo central superior, formado por la intersección del eje del central superior y el plano NA. Plano facial formado por N y Pg.

la diferencia que existe entre el SNA y el SNB, es decir, el ángulo ANB.

Otra medida es la relación entre el eje central superior y el plano NA cuyo promedio es de 22 grados, estando su corona en su punto más anterior o mesial (4 mm) adelante del plano NA. Steiner prefiere este plano en lugar del facial (N-Pg) ya que el plano NA tiene dos puntos fijos y uno de ellos (A) está en relación directa con el central superior, no así el plano facial (N-Pg) que tiene un punto fijo y otro movable en la mandíbula (Pg). Otra observación que se puede efectuar en esta medición es que el eje central superior interseca la órbita en su punto inferior.

También podemos medir la distancia que existe entre el 6/6 más mesial y el plano NA. En esta medición hay que tomar en consideración la cantidad de dientes que existan en la boca del paciente, determinando si hubo extracción o ausencia congénita de algún diente.

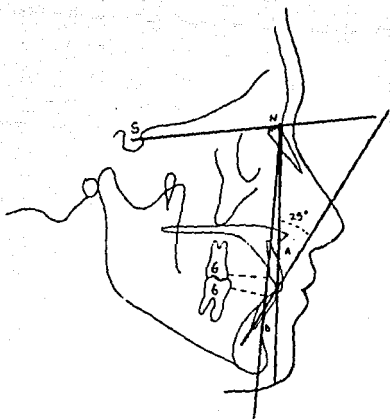
El mismo método se utiliza para obtener la relación entre el eje del incisivo inferior y el plano NB que como promedio, es de 25 grados; igualmente podemos medir la distancia entre la superficie más incisal de los 6/6 y el plano NB.

El ángulo interincisal, de 130 grados como promedio (1-1), es una medida suplementaria para valorar la angulación entre estos dientes; según Moyers el ángulo es de 131 grados, pero esta diferencia no tiene importancia clínica.

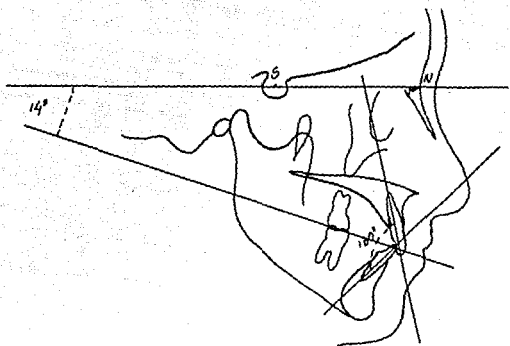
Otra medición básica es el ángulo formado entre el plano oclusal y el SN con 14 grados en promedio (principio de Downs).

Una de las mediciones más importantes de la cefalometría es el grado de inclinación del borde mandibular, o bien, la forma de la mandíbula y su angulación en relación con la base del cráneo (S-N, Go-Gn). 32 grados promedio, para este propósito el ángulo Go-Gn-SN es útil, pero quizá inadecuado para Steiner, pues considera que se puede investigar más al respecto. El plano Go-Gn ha sido el representante del cuerpo mandibular y no hacia el borde.

Para localizar la mandíbula con el propósito de efectuar comparaciones, Steiner se basa en las ideas de Wylie y traza una línea perpendicular a SN desde el punto distal o posterior del cóndilo, a esta intersección la denomina E, por lo tanto, se expresa la posición mesiodistal de la mandíbula. La otra medición que efectuamos para localizar la mandíbula en su punto más



Distancia en mm del punto  
 más mesial del 6/ y el  
 plano NA, y el punto más  
 mesial del /6 al plano NB.  
 Angulo del /1 formado por  
 la intersección del plano  
 NB y el eje del /1.



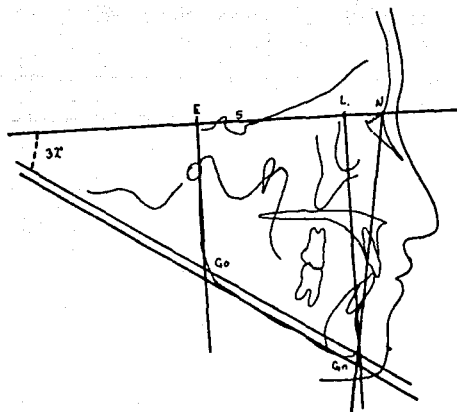
Angulo interincisal,  
formado por los ejes de  
los incisivos maxilar y  
mandibular.  
Angulo del plano oclusal,  
formado por el plano  
oclusal y el plano S-N.

anterior es la siguiente: Trazamos una línea perpendicular al plano SN y que pase por Pg, al punto de intersección en SN lo denominamos L; la medición la efectuamos paralelamente al plano SN.

El ángulo CC'-SN lo obtenemos localizando, primero, el centro del cóndilo del cefalograma con los dientes en oclusión, a este punto lo denominaremos C, y dibujamos la mandíbula con una línea sólida en la primera hoja de trazado, esta misma la colocamos sobre el cefalograma en posición de descanso y dibujamos la mandíbula con una línea punteada; después colocamos una segunda hoja de trazado sobre la primera, situandola en la línea sólida o continua, y la fijamos en los puntos C y Gn, luego deslizamos o movemos la segunda hoja a la posición de descanso (línea punteada) y a través de los orificios marcados en la primera hoja se obtienen los puntos C' y Gn'. Por último trazamos una línea de C a C' y de Gn a Gn' prolongandola hasta SN y así se forma un ángulo que es el que medimos. Para obtener la relación anteroposterior de la mandíbula con un todo en relación con la base del cráneo medimos el ángulo formado por el plano S-N-D.

#### INFORMACION QUE SE OBTIENE DE LAS MEDIDAS CEFALOMETRICAS DE STEINER.

- Angulo S-N-A.- Proporciona la ubicación de la base maxilar en sentido anteroposterior respecto a la base del cráneo; promedio 82 grados.
- Angulo S-N-B.- Nos da la relación anteroposterior mandibular en relación a la base del cráneo; promedio 80 grados.
- Angulo A-N-B.- Determina la relación o diferencia interbasal maxilo-mandibular; promedio= diferencia de 2 grados.
- Angulo S-N-D.- localiza la mandíbula como un todo respecto a la base del cráneo en sentido anteroposterior.
- Angulo Go-Gn-SN.- Establece la inclinación mandibular en sentido angular en relación a la base del cráneo; promedio 32 grados.
- Angulo I-NA.- Nos da la inclinación o angulación del incisivo superior mas labializado, pero con respecto al NA; promedio 22 grados.



Angulo del plano mandibular y SN. (medidas en mm para medir la mandíbula; las líneas serán perpendicular al plano Sn, atrás pasará posterior al cóndilo, tocará el punto Pg.

Angulo plano oclusal a SN.- Determina la inclinación del plano oclusal respecto a la base del cráneo, promedio 14 grados.

Angulo 1-NB.- Nos da la inclinación del incisivo inferior más labializado, pero con respecto al plano NB; promedio 25 grados.

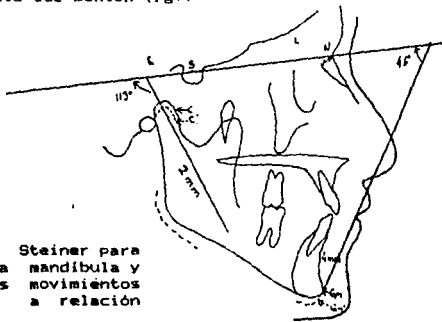
Angulo 1-1.- Nos da la relación o angulación entre los ejes de los incisivos superior e inferior más labializados, promedio 130 grados.

Distancia 1-NA.- Es la distancia que hay entre el punto del incisivo superior y el plano frontal NA; promedio 4 mm.

Distancia 1-NB.- Es la distancia que hay entre el punto del incisivo inferior al plano NB; promedio 4 mm.

Distancia S-L.- localiza la mandibula a través del tratamiento (51 mm) Distancia S-E.- Establece variaciones de la mandibula (22 mm).

El punto E se localiza trazando una perpendicular desde el punto más distal del cóndilo a la prolongación del plano SN; el punto L se determina trazando una perpendicular al plano SN desde El punto más prominente del mentón (Pg).



Método de Steiner para localizar la mandíbula y registrar los movimientos de oclusión a relación céntrica.

## CEFALOMETRIA DE JARABAK

Jarabak divide su análisis cefalométrico en esquelético y dental. Los aspectos esqueléticos son para relacionar anteroposteriormente las bases apicales con el cráneo, influenciable solamente en muy pequeño grado por los mecanismos ortodóncicos a no ser que las fuerzas sean ortopédicas, este análisis es capaz de revelarnos informaciones importantes para lograr los objetivos del tratamiento; además el análisis esquelético nos permite predecir el crecimiento facial con sus tipos de oclusión, altura facial anterior y posterior, profundidad facial y longitud facial.

El análisis dental nos da la oportunidad de estudiar las relaciones dentarias con las bases apicales en el perfil, este estudio nos permite revelar la información necesaria concerniente a las estructuras afectadas por el tratamiento ortodóncico.

Los puntos importantes a analizar son la relación de los incisivos superiores e inferiores con el plano facial, el ángulo Frankfort incisivo mandibular (FMIA), el ángulo incisivo plano mandibular (IMPA), plano Frankfort mandibular (FMP), relacionando los incisivos mandibulares con el plano NB y con Pg, incisivo superior relacionado con el plano NA, incisivo superior relacionado con el plano SN en forma lineal, ángulo de convexidad facial, relacionado con los molares inferiores y la sínfisis, y por último el ángulo interincisal.

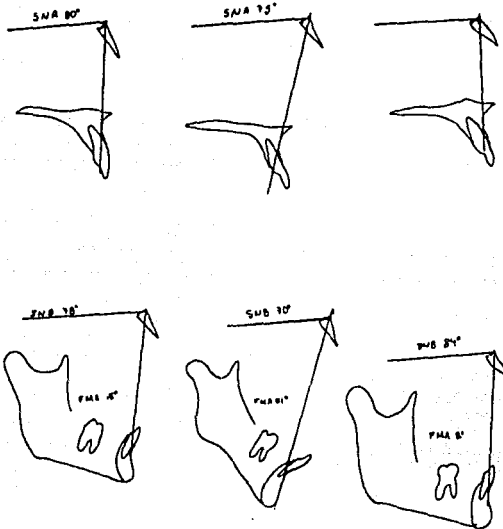
### ANALISIS ESQUELETAL

El maxilar superior puede estar relacionado con el cráneo en una de las tres maneras siguientes: 1) relación normal; 2) maxilar retrusivo; y 3) maxilar protusivo.

Para determinar cual de las tres posibilidades existe, se utiliza los datos del ángulo SNA; para una relación normal del maxilar respecto al cráneo el valor del ángulo es de 80 grados con una discrepancia de un grado; cuando el maxilar se encuentra retruido el valor del ángulo va desde 76 grados y puede llegar a desender hasta 55 grados. Si el ángulo mide más de 82 grados el maxilar se encuentra protuido.

La línea S-N, medida en forma lineal, representa el largo de la base craneal anterior; este aumenta cada año 1 a 2 mm durante el





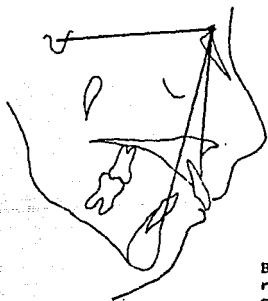
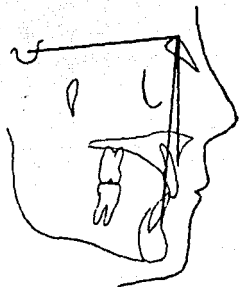
Trazado cefalométrico mostrando un maxilar con sus diferentes relaciones craneales. A) relación normal, B) posición posterior y C) posición anterior. Y una mandíbula en sus diferentes relaciones craneales: D) normal, E) posterior y F) anterior.

periodo de crecimiento más activo y es debido al desarrollo de los senos maxilares. El incremento del crecimiento horizontal del maxilar se debe más que nada al crecimiento de las suturas oblicuas de la cara y más remotamente al crecimiento aposicional en la sincondrosis esfenoccipital.

La base apical mandibular también al igual que el maxilar, se relaciona con el cráneo en una de las tres formas distintas: 1) relación normal; mandíbula en posición retruida y 3) mandíbula protusiva. El ángulo entre la base apical de la mandíbula y el cráneo es el SNB y su valor numérico es: en relación normal 78 grados. +/- 1 grado; si disminuye de 76 grados hasta 60, la mandíbula se encontrara en posición posterior es decir retruida. El ángulo de la mandíbula con relación anterior (protusiva) puede ir de 80 grados hasta 90 grados, siendo en algunos casos aún más alto. La variación de las posiciones apicales del maxilar y la mandíbula se miden por el ángulo ANB que es la diferencia entre SNA y SNB. Estas posiciones son cinco; la primera de ellas es cuando ambas bases están correctamente relacionadas con la anatomía craneal, y también una respecto a la otra; la diferencia ANB varia de 0 a 2 grados; en la segunda combinación la base del maxilar esta relacionada correctamente con la anatomía craneal, pero la mandíbula se encuentra retruida respecto a una angulación correcta, que seria de 78 grados; en la tercera combinación la base mandibular esta correcta, pero la base maxilar se encuentra protruida; en la cuarta combinación las dos bases están relacionadas correctamente entre si pero en relación con la base del cráneo están retruidas, es decir en posición posterior respecto a la anatomía craneal; y en la quinta las dos bases apicales están incorrectamente relacionadas con la anatomía craneal y también entre si.

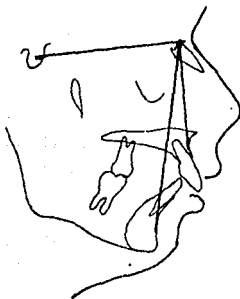
Existen también diferentes tipos de mandíbulas, con ciertas características, además de la altura de sus ramas, las cuales nos dan información importante para el diagnóstico. En el primer tipo de mandíbula, el ancho de la rama ascendente es igual a la altura combinada del cuerpo, proceso alveolar y dientes, el plano oclusal es casi paralelo al borde inferior de la mandíbula, los condilos son anchos en sentido anteroposterior, la escotadura sigmoidea es ancha y poco profunda, y el cóndilo y la apófisis coronoides están casi sobre la misma línea horizontal; la sinfisis está bien desarrollada y los dientes anteriores (mand) están ubicados casi en ángulos rectos respecto al borde inferior. Cuando se relaciona la mandíbula como ésta con el plano SN, el ángulo (Go-Gn-SN) varía de 18 a 25 grados.

A) Bases apicales superior e inferior correctamente relacionadas una con otra y con la anatomía craneal.



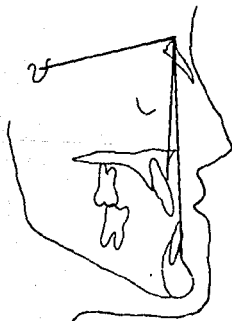
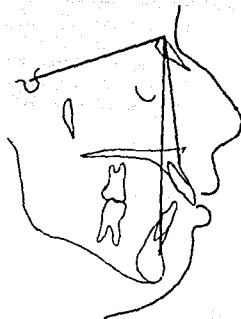
B) Base apical inferior relacionada posteriormente con la superior y con la anatomía craneal.

C) Base apical superior relacionada normalmente con la anatomía craneal y base apical inferior en relación posterior con la anatomía craneal.



D) Base apical superior relacionada anteriormente con la anatomía craneal y base apical inferior en relación normal.

E) Ambas bases relacionadas en posición posterior con la anatomía craneal.



F) Base apical superior en posición posterior y base apical inferior en posición anterior en relación con la anatomía craneal.

Las mandíbulas del segundo tipo tienen una rama angosta en sentido anteroposterior. Con respecto a la mandíbula del primer tipo, no cumple la proporción 1:1 con la altura del cuerpo, la escotadura sigmoidea es más angosta pero más profunda, la sínfisis no tienen el mismo desarrollo, las apófisis coronoides son más cortas que los procesos condíleos, el ángulo formado por la rama ascendente y el cuerpo es obtuso, los dientes incisivos están inclinados en un ángulo mayor de 90 grados respecto al borde inferior de la mandíbula a excepción de los casos en los que existe una compensación bialveolar coincidente con el crecimiento de la cara; el ángulo Go-Gn-SN va de 30 a 40 grados o más. A medida que aumenta el valor de este ángulo, la cara se hace más divergente hacia atrás. La mandíbula tiene una apariencia menor a la normal, a pesar de que en general no lo es. El plano oclusal está inclinado hacia arriba en vez de ser paralelo al borde inferior. El ángulo entre el borde inferior y el plano oclusal se hace progresivamente cada vez más pequeño a medida de que aumenta el ángulo del plano SN.

Existe otro tipo de mandíbula incluida en la segunda clase, es aquella en que el cuerpo es excesivamente largo, como ocurre en los casos de prognatismo mandibular. La altura de la rama es ligeramente menor que la normal, pero puede llegar a ser de largo normal, aparentando sin embargo ser corta por contraste con el largo del cuerpo, los cóndilos son anchos en sentido anteroposterior, la escotadura sigmoidea es ancha y marcadamente cóncava, y muy a menudo el aspecto de la apófisis coronoides es el de una espina, también es más alta y larga que el proceso condíleo y el ángulo mandibular es obtuso, el ángulo Go-Gn-SN excede los 90 grados.

Las mandíbulas del tercer tipo tienen su rama ancha y derecha, su cuerpo también es ancho con su borde inferior en forma de silla mecedora, el ángulo de la rama con el cuerpo es agudo, el ángulo con el plano SN es a menudo de solo 15 grados o aun menos, la sínfisis es prominente, y el ángulo de los incisivos con el plano mandibular es a menudo menor que los 90 grados.

A pesar de que la estructura morfológica del maxilar no puede ser descrita con tanto cuidado como la estructura mandibular, han podido observarse dos tipos: En el primero el plano palatino es paralelo, o más o menos paralelo, al plano horizontal de Frankfort, como ocurre en las neutroclusiones. El plano palatino en el segundo tipo se inclina hacia arriba a medida que se acerca a su extremo anterior, es también más corto que en el primer tipo y tiene un aspecto tal que parecería haber sido doblado, como

ocurre en algunos tipos de maloclusiones de clase III, también nos sirve para diagnosticar las mordidas abiertas esqueléticas.

#### PREDICCIÓN DE CRECIMIENTO FACIAL

Combinando el análisis de Bjork de las estructuras de la base craneal posterior asociados con la mandíbula, las características morfológicas, largo del cuerpo y relación espacial; pueden predecirse direcciones e incrementos de crecimiento, tomando siempre en cuenta el echo de que los incrementos considerados están basados en terminos medios y que por los distintos somatotipos podrán requerir ajustes pertinentes. El crecimiento facial está influenciado por el tipo y puede ser mayor o menor que el expresado por los valores término medio.

Los puntos de referencia para medir la base craneal anterior son de N a S. Los puntos para medir la base craneal posterior son S a a (siendo a el punto articular). La altura de la rama se mide desde articular hasta gonión, siendo este último la intersección de dos tangentes, una al borde posterior de la mandíbula y otra a borde inferior de la misma. El largo del cuerpo mandibular se mide desde gonión hasta el mentón. A pesar de que se utiliza comunmente esta medida de gonión a mentón, es posible también medir el largo del cuerpo mandibular hasta un punto en el cual la tangente al cuerpo mandibular intersepta al plano facial (N-Po). Además de todas estas líneas se dibujan una que va de S a Go y otra de N al mentón: L alineas S a Go, además de ser la línea sobre la cual se mide el largo facial posterior, se utiliza también como una fuente sobre la cual se proyectan los incrementos de la base craneal posterior y del largo del cuerpo mandibular; la distancia de N al mentón representa la altura facial anterior; también se dibuja la sinfisis y el incisivo central inferior, esta área es luego redibujada sobre papel acetato y se recorta, para poder luego localizar la sinfisis sobre el trazado de predicción.

A pesar de que una predicción de crecimiento a corto plazo (de dirección y de incremento, que ocurrirán en su gran mayoría durante el tratamiento) tiene cierto valor para delimitar los objetivos de tratamiento, es la predicción a largo plazo la que es más importante para el clínico interesado en la estabilidad, ya que es capaz de adelantarle los datos necesarios sobre la ubicación de la dentadura en la cara ya madura, 5 o más años después de ya finalizado el tratamiento. Jarabak se apoya en el análisis de Bjork. Y extrapola a partir de él la información

pertinente sobre la dirección y los incrementos del crecimiento del complejo craneofacial, ya que relaciona los dientes con el maxilar y la mandíbula.

Consideremos primero la "ligazón de la base craneal" entre las bases craneales anterior y posterior este es el ángulo en silla de montar. Este ángulo esta compuesto por una línea dibujada desde punto a, articular al centro de la silla turca. El punto a, que representa la articulación, esta localizado desde la sombra radiográfica de la base esfenooidal, cruza el borde posterior del cuello del cóndilo, donde el cóndilo emerge de su respectiva fosa para unirse a la rama ascendente. El otro lado del ángulo se extiende desde la silla turca hasta nasion. El ángulo que estas dos líneas describen en el punto S es la flexión (ligazón) entre las bases craneales anterior y posterior.

Los huesos temporales forman parte de la formación de los huesos agregados que comprenden la base craneal posterior; el centro activo de crecimiento sagital (sincondrosis esfenoccipital), se encuentra en la base craneal posterior, dado que la fosa condilar, albergando el cóndilo mandibular, se encuentra en el hueso temporal, el crecimiento en la sincondrosis esfenoccipital la influenciará como tambien a los otros huesos que se le asocian en el complejo de la base craneal que forma el punto de flexión del ángulo en silla de montar; un ángulo grande significará que el crecimiento de la fosa mandibular estará en posición posterior al resto del incremento del crecimiento. Esto es que la disposición morfológica de la rama ascendente y el largo del cuerpo mandibular tendrán que aumentar en longitud en mayor grado para compensar el crecimiento hacia atrás de la fosa si es que la cara habrá de ser ortognática. Si el ángulo en silla de montar es "grande" y el largo del cuerpo es "el mismo o más corto" que la base craneal anterior, la cara será retrognática y continuará creciendo en dicha forma. El término medio para el ángulo en silla de montar es de alrededor de 122 más o menos 5 grados; todo lo contrario a lo dicho anteriormente se tendrá si el ángulo es pequeño, vale decir, si los huesos que componen los agregados que albergan la fosa serán más verticales que oblicuos en sus ajustes de crecimiento. Su consecuencia serán una tendencia hacia el aumento del prognatismo facial.

El ángulo en silla de montar puede aumentar o disminuir en el crecimiento; puede en cierta medida aumentar en el crecimiento en longitud de la base craneal posterior y tener un valor mayor que 122 grados, o disminuir llegando a valores de 110 grados promedio. Este último se basa en la observación de una muestra muy



pequeña, dado que un ángulo en silla de montar extremadamente pequeño no es común. Un ángulo pequeño en silla de montar se puede observar en algunos pacientes acondroplásticos.

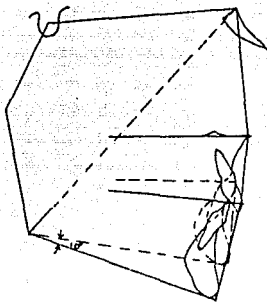
A pesar que la flexión del ángulo en silla de montar es importante cuando se considera la dirección de crecimiento en la base craneal posterior porque influencia el grado de crecimiento hacia abajo y atrás de la fosa articular, la longitud de la base craneal posterior es igualmente importante debido a que es un factor determinante en la altura facial posterior.

El término medio en milímetros para esta distancia (S-a) es de aproximadamente 34 mm (para 11 años de edad). El biotipo tiene mucho que ver con esta longitud debido a que su desviación promedio es aproximadamente de 3 y que su coeficiente de variación se acerca a 4.5. Una longitud más corta se encuentra en niños que están destinados a ser pequeños en estatura, y una longitud mayor se presenta en los ectomorfos y mesomorfos o en aquellos individuos que existe una mezcla en proporción más o menos iguales de los tres biotipos.

El incremento en crecimiento es de un cuarto a medio mm por año. El término medio en 200 pacientes a los 5 años después del tratamiento era de 2.54 mm para varones y 1.52 mm para mujeres. Dividiendo estas cifras por el número de años nos da como resultado un incremento anual de crecimiento de 0.51 mm para varones y 0.38 mm para mujeres. Las cifras extraídas de la población, como las anteriores, nos revelan en que forma los biotipos influyen los valores término medio. Los niños que tienen ciertas características corporales endomórficas marcadas tienen valores más pequeños para el aumento en crecimiento en su base craneal posterior.

Aquellos niños con características mesomórficas a ectomórficas tienen incrementos de crecimiento más grandes en su zona craneal posterior. Estos datos presentados en otra forma, nos indican que los individuos de constitución corta, "gordos" tendrán una altura craneal posterior más corta que aquellos con tendencia de crecimiento mesomórfico o ectomórfico. Otro factor importante en el crecimiento en altura es el crecimiento en largo de la rama y ángulo que la rama describe con la base craneal posterior, contribuyen con la misma importancia para determinar la altura facial posterior.

Lokar ha demostrado que un ángulo en silla de montar pequeño es una de las características más frecuentemente observadas en las



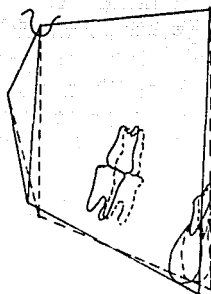
Angulo mandibular decreciendo (10 grados);  
Modificado de Bojork.

maloclusiones clase III del tipo esquelético. El ángulo en silla de montar no puede ser influenciado o modificado por tratamiento ortodóncico en ninguna manera. También observo que la longitud de la base craneal posterior, desde la silla turca hasta la articulación, era más corta en gran número de maloclusiones clase III combinadas con mordida abierta. El caso inverso puede verse a menudo en las clases II tipo esquelético.

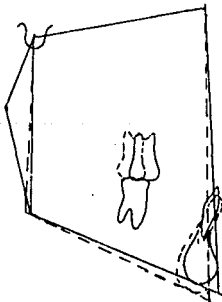
Bjork dice: " Si la reducción en longitud de la base craneal tiene lugar en su porción posterior vertical, acortando la distancia entre la silla turca y el ángulo de la articulación, la cara se hará más protusiva y aumentará el ángulo de prognatismo, causando una reducción secundaria en la altura facial. Estos cambios son condicionales al ángulo formado por la rama y la base craneal, llamado " ángulo articular ".

El ángulo articular es uno de los dos ángulos capaces de ser modificados por el tratamiento ortodóncico. Si la mordida es abierta por la extrusión de los dientes posteriores o si es abierta por la movilización de los molares superiores hacia distal el ángulo aumentará en tamaño. Sin embargo, si la mordida es cerrada gracias a la movilización de los dientes posteriores hacia adelante, el ángulo articular se hará más agudo. Los valores término medio para este ángulo son de 143 grados más o menos 6 grados. Un ángulo articular amplio disminuye el prognatismo facial, haciendo que la cara sea más retrognática, mientras que un ángulo articular pequeño hace que la cara sea más prognática.

La morfología mandibular, en gran medida depende de la forma en que se relaciona la rama con el cuerpo; y esto la transforma en determinante de la dirección de crecimiento de la parte inferior de la cara. Para conocer la dirección del crecimiento debemos ir más allá de aceptar que el ángulo goníaco son los únicos factores de la morfología mandibular, ellos determinarán en que forma su crecimiento influenciará la estructura facial. Pero para poder determinar la relación angular, el ángulo goníaco necesita ser dividido en dos partes. Se dibuja una línea facial en profundidad desde nasion a través de una tangente al borde inferior de la mandíbula y una tangente a la superficie posterior de la rama (Go). Con esta línea se divide el ángulo goníaco en dos ángulos; uno superior y otro inferior. El ángulo superior identifica la oblicuidad de la rama, mientras que el inferior identifica la oblicuidad del cuerpo de la mandíbula. Si el ángulo superior es grande, siendo su término medio de 50 grados más o menos 2 grados, el incremento remanente de crecimiento será más hacia adelante; el crecimiento en la rama hará que la parte inferior de la cara sea

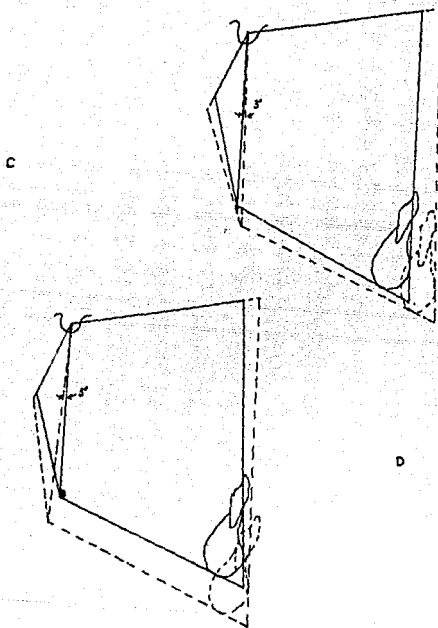


A



B

A) Influencia de movimiento hacia adelante de los molares sobre la dirección de crecimiento mandibular (la mordida se cierra). B) Influencia del movimiento hacia distal de los molares sobre el crecimiento mandibular (la mordida se abre).



C) Rotación facial anterior (crecimiento en sentido contrario al de las agujas del reloj). D) Rotación facial posterior (crecimiento en sentido de las agujas del reloj).

más prognática; conocer la dirección de este incremento de crecimiento es muy importante para el clínico que está planeando corregir una maloclusión de clase II primera división.

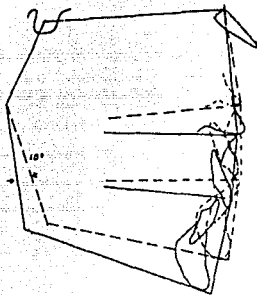
Si el ángulo superior es grande (58 a 65 grados), el incremento remanente de crecimiento será sagital en las estructuras mandibulares donde el ángulo inferior es pequeño (60 a 70 grados); es así que al completar un tratamiento debe cederse un espacio para permitir el crecimiento, dejando una sobremordida horizontal (overjet) en cierta medida más grande. Con esta medida daremos a la zona incisiva cierta libertad entre los dientes anteriores hasta que el incremento de crecimiento mandibular remanente haya sido alcanzado. Si no se efectúa esto, las dos consecuencias posibles son: un apiñamiento incisivo mandibular, debido a que la mandíbula continúa su crecimiento horizontal, o que los dientes anteriores se ubiquen en una relación clase III (sobremordida horizontal invertida).

En las estructuras faciales en las cuales la mitad superior del ángulo goníaco es pequeña (43 a 48 grados) el incremento remanente de crecimiento mandibular será hacia abajo o abajo y atrás. Cuando el incremento de crecimiento de la rama es importante se agrega una altura en la parte posterior de la cara; otros donde la longitud de la rama es corta, es poco lo que se le agrega al crecimiento vertical a pesar de que la divergencia de la parte posterior de la cara aumenta de tamaño.

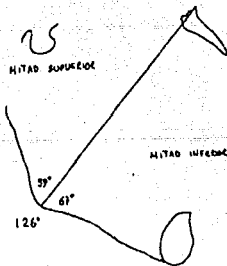
Para completar un análisis de crecimiento se debe tomar en consideración otros componentes faciales, además de los mencionados; las otras dos medidas son: el aumento en la altura de la rama y en la longitud del cuerpo mandibular, éstas son importantes en la determinación del crecimiento de la mandíbula y del grado de prognatismo facial.

El aumento en la longitud del cuerpo mandibular casi no o no contribuye el aumento del prognatismo facial total. Sin embargo tiende a aumentar el prognatismo mandibular; es muy importante tener presente que un prognatismo mandibular coincidiendo con el crecimiento es muy importante clínicamente. Una buena relación en la sobremordida horizontal (overjet y overbite) de los dientes anteriores inmediatamente después de terminado un tratamiento puede "crecer" y convertirse en una relación clase III con una mordida abierta como resultado del aumento en la altura de la rama y del aumento, también del largo del cuerpo. Esto ocurre generalmente en las estructuras craneofaciales en las cuales el ángulo en silla de montar o este ángulo y el ángulo articular son pequeños y el largo del cuerpo en su relación con el largo de la

A



MITAD SUPERIOR



B

A) El ángulo articular en reducción (10 grados),  
Modificado de Bojork. B) División del ángulo  
goniaco.

base craneal anterior es más grande que la proporción 1.1:1, donde la altura de la rama es mayor de 46 mm, y donde la mitad superior del ángulo goniaco es grande (58 a 64 grados) a los 11 ó 12 años de edad.

El crecimiento en largo del cuerpo mandibular es un factor importante en la determinación del prognatismo mandibular. Los pacientes que presentan un ángulo goniaco bajo y una rama ascendente larga presentan en general prognatismo; este comienza a manifestarse inmediatamente después de la embestida puberal y continúa hasta que el crecimiento facial se haya completado.

En los caso en qu la longitud del cuerpo mandibular es de 3 a 5 mm más grande que la longitud de la base craneal anterior a los 10 u 11 años de edad, el incremento de crecimiento es de 1.2 mm por año en las neutrooclusiones, y de 1,5 mm por año en las maloclusiones clase II. Puede llegar a ser tan alto como de 2 mm en las maloclusiones clase III.

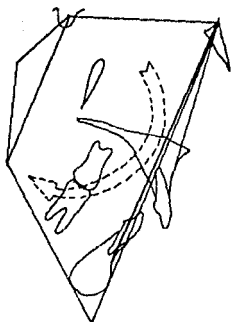
Aquellos casos en los cuales el incremento mandibular es de 1.2 a 1.4 mm por año más grande que el largo de la base craneal anterior en las neutrooclusiones y en las maloclusiones clase II, donde la altura de la rama es más de 46 mm y en las cuales la mitad superior del ángulo goniaco es más grande y la mitad inferior pequeña, la maloclusión debe ser tratada hacia una sobremordida horizontal (overjet) de 2 a 3 mm, para prevenir así el crecimiento postratamiento de la mandíbula, que traería aparejado un apiñamiento de los incisivos mandibulares en cuanto estos entracen en contacto funcional con los anteriores superiores, si no se dejara libre este espacio.

#### TIPOS DE CRECIMIENTO FACIAL.

A pesar de que es posible predecir las direcciones de crecimiento en áreas específicas del complejo dentofacial, los incrementos exactos son difíciles de predecir a no ser que sepamos algo sobre los somatotipos de los padres.

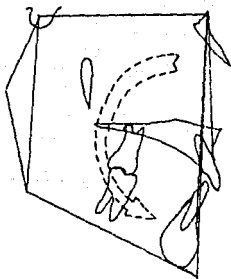
El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección, en sentido al de las agujas del reloj, directo hacia abajo y en sentido inverso al de las agujas del reloj. El termino en sentido al de las agujas del reloj significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás) en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. Crecimiento directo hacia



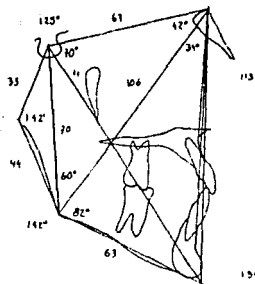


Crecimiento en sentido  
de las agujas del reloj,  
clase II. Altura facial  
posterior corta en  
relación a lo anterior  
(53 %) C.W.

Crecimiento en sentido  
contrario de las agujas  
del reloj, clase I.  
Altura facial posterior  
larga respecto a la  
anterior (69 %) C.C.W.

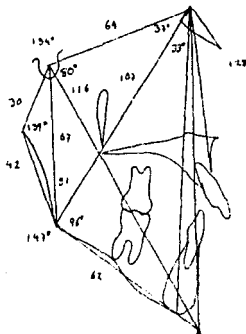


Valores normales: entre 62 a 65 %, si el  
porcentaje es menor será C.W., y si excede  
de 65 % entonces será C.C.W.

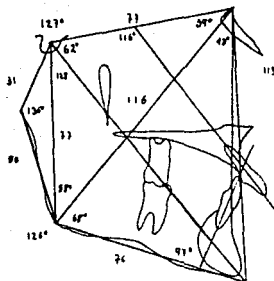


A) 61 %

B) 52 %

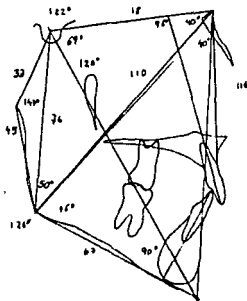


Proporción de la altura facial. Aumentos en altura de crecimiento de las caras anterior y posterior. A) Crecimiento en sentido de las agujas del reloj en dirección hacia abajo y adelante. B) Crecimiento a favor de las agujas del reloj en dirección hacia abajo y atrás.



C) 68 %

D) 64 %



C) Crecimiento contrario a las agujas del reloj en dirección hacia abajo y adelante. D) Crecimiento contrario a las agujas del reloj en dirección hacia abajo y atrás.

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

#### ALTURA FACIAL POSTERIOR Y ANTERIOR

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, de nasion a una tangente al borde inferior de la mandíbula.

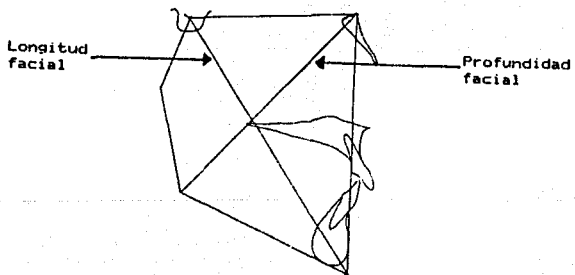
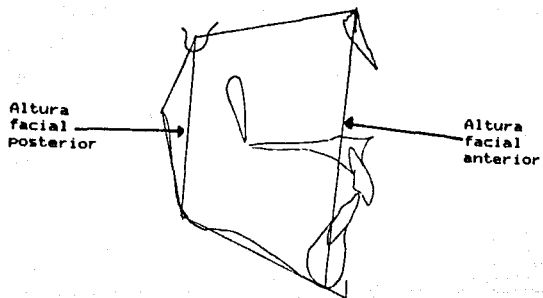
Si la parte posterior de la cara es corta, podemos esperar que la cara sea más bien retrognática con un crecimiento en sentido inverso al de las manecillas del reloj en la cual la diferencia de la altura anterior con la posterior es menor que una cara con crecimiento en sentido de las agujas del reloj, y donde la longitud de la rama ascendente contribuye en mayor forma a la altura de la parte posterior de la cara.

#### PROFUNDIDAD 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 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 goníaco 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 que aquellos casos en los cuales los incrementos del crecimiento de la parte inferior son más horizontales que verticales. Este análisis esquelético está tomado del método de predicción de crecimiento descrito por Ricketts. Nos proporciona un método comprensible para acercarse a la predicción de crecimiento de un individuo desde una edad relativamente temprana hasta el comienzo de la edad adulta; también nos puede ayudar a calcular la ubicación que los dientes tendrán en un complejo facial en crecimiento en cierto período de desarrollo.



## ANALISIS DE LA DENTADURA

Las facetas de un análisis cefalométrico que tratan con los dientes y su relación con los componentes faciales son varias, las que revelan la información necesaria concerniente a las estructuras afectadas por el tratamiento ortodoncico son:

**Relación facial.-** de los incisivos superiores e inferiores con el plano facial.- El plano facial y el límite anterior del complejo craneofacial (N-Po). Es así que se presenta en forma ideal como un plano de referencia con el cual los dientes superiores e inferiores pueden relacionarse, y también porque 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.

**Angulo Frankfort-incisivo mandibular (FIMA).-** El FIMA es uno de los ángulos usados por Twedd en sus análisis, cuando relaciona los incisivos mandibulares con las estructuras craneales en un plano anteroposterior. Twedd recomienda un valor de 65 grados para este ángulo; dado que los tres ángulos del triángulo facial lateral descrito deben sumar 180 grados (como los ángulos internos de todo triángulo), los dos ángulos remanentes deben sumar 115 grados si es que el FMA tiene un valor de 65 grados.

**Angulo incisivo plano mandibular (IPMA).-** es el segundo ángulo del triángulo de Twedd en el que los incisivos inferiores tienen prioridad. Este ángulo relaciona los incisivos inferiores con su base apical; el término "diente sobre su base apical" significa según Twedd, que sea de 90 +/- 5 grados.

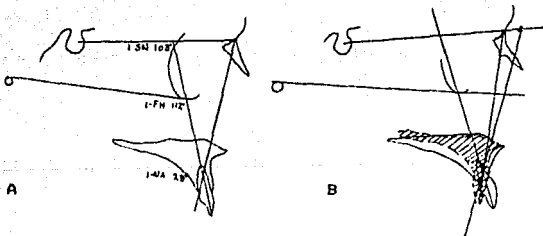
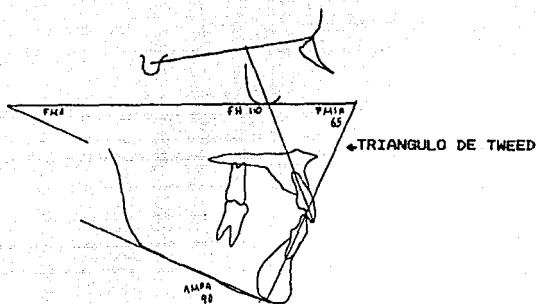
**Angulo Frankfort mandibular (FMA).-** Es un ángulo esquelético, para interpretar el grado de divergencia facial existente.

El ángulo de Tweed se refiere a el ángulo de los incisivos inferiores con el plano mandibular, si la relación se aproxima a un ángulo recto se mantendrán estables los incisivos sobre su base apical Holdaway relaciona los incisivos inferiores con la sínfisis mandibular, en este análisis intervienen los factores: el primero es el ángulo formado por los incisivos inferiores y el plano nasion-base apical mandibular (NB). El segundo es una proporción que relaciona los incisivos inferiores con el plano NB, por un lado y por otro el pogonion, esta proporción es de 1-NB:1-Po, ideal cuando es de 1:1, aceptable cuando es de 2:1 y como pobre de 3:1 o más.

De estos dos métodos mencionados (Tweed y Holdaway) para establecer la posición correcta de los incisivos centrales inferiores con respecto a su base apical es más práctico y significativo el sugerido por Holdaway, porque toma más en cuenta el desarrollo mandibular sinficial, el cual es muy importante en el análisis de convexidad facial.

Incisivos superiores relacionados con el plano NA. Relacionar los incisivos superiores con su respectiva base apical es igual de importante para la estética facial como la relación correcta de los incisivos inferiores con los planos con su base apical. Si relacionamos los incisivos centrales superiores con los planos SN, FH y NA estaremos relacionandolos con los puntos craneales o puntos faciales en sentido anteroposterior y con estos determinaremos su inclinación axial respecto a sus estructuras faciales, por esto la inclinación axial de los incisivos superiores influyen en la estética facial de manera importante incisivos superiores relacionados con el plano SN en forma lineal. La medición de cada del borde incisal del incisivo central superior al plano NA es de 4 mm (a 100 o 105 grados con respecto al plano SN). Es el mismo valor que tenemos para el incisivo central inferior respecto al plano NB.

Si el ángulo entre el eje longitudinal de los incisivos superiores respecto al plano NA está aumentado, los dientes estarán más inclinados, haciendo que el labio superior parezca más corto y delgado. Si de otra manera 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 aún más, las coronas de estos dientes aparentan tener una inclinación hacia lingual, o tener una ubicación que tienen en el labio superior; ambos labios se hacen cóncavos, como volcados hacia dentro.



A) Puntos de referencia y orientación para los incisivos centrales superiores I-NA, incisivo central relacionado con su base I-SH, incisivo central relacionado con el plano horizontal de Frankfort I-SH e incisivo central relacionado con el plano oclusal. B) Inclinación axial de los incisivos centrales superiores; Un incisivo central con la posición del "conejo" está trazado sobre otro que tiene una inclinación axial normal.

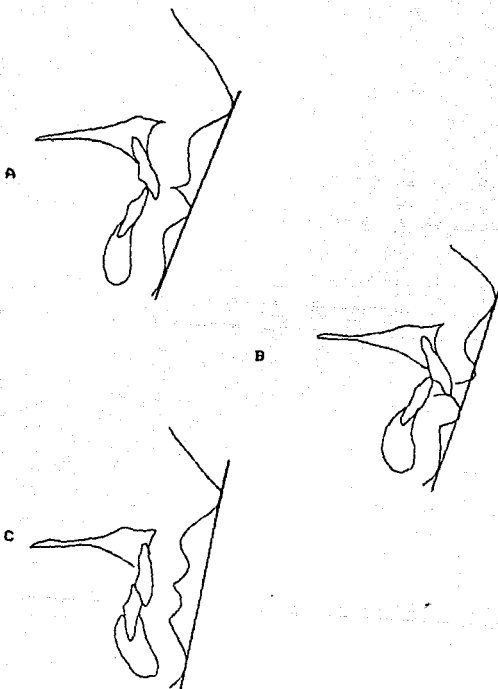


**Angulo de convexidad facial.** - A pesar de que los dientes no entran directamente en la relación del ángulo de convexidad facial NA-Pol, la relación de las bases apicales entre sí inflencial su relación axial; en las maloclusiones que existe un ángulo de convexidad facial alto la inclinación axial de los dientes superiores e inferiores es más grande que en aquellas que con un ángulo de convexidad pequeño. También existen otras maloclusiones donde la base apical maxilar está por delante respecto a la anatomía craneal y la base apical mandibular está por detrás de la anatomía craneal, y en donde solamente los dientes inferiores tendrán una inclinación axial considerablemente aumentada respecto a su base, esto no ocurre en los dientes superiores.

**Relación** entre los dientes inferiores y la sínfisis. - Existen dos mediciones lineales de la distancia que hay entre los primeros molares inferiores y el borde posterior de la sínfisis mandibular. Una de ellas es la distancia desde la corona del primer molar a una tangente dibujada sobre el borde posterior de la sínfisis, y la otra es la distancia sobre la raíz mesial del primer molar a la misma tangente.

Es importante por que en forma indirecta nos dan ciertos datos sobre el grado de (overbite) sobremordida vertical que puede desarrollarse en los primeros periodos de retención y posretención. Si la distancia entre estos dos puntos de los molares mandibulares disminuye como resultado del tratamiento, está indicando que los molares fueron desplazados hacia mesial. Esta movilización traerá como resultado una sobremordida vertical (overbite) aumentada después que los dientes son dejados libres en su función. Si las coronas y las raíces se han movillizado hacia adelante en distinto grado, significa que los molares se han volcado durante el tratamiento. Si los molares mandibulares han sido desplazados hacia distal, la distancia desde una tangente al borde posterior de la mandíbula a los primeros molares (desde la sínfisis) aumenta.

**Angulo interincisal.** - Este ángulo nos ayuda a asentar el perfil de los tejidos blandos del tercio inferior. Ubicando una regla sobre la punta de la nariz y sobre la punta del mentón en la línea media haciendo cuenta que los labios no se encuentran muy adelantados, la relación de dichos labios con respecto a la regla (línea recta) puede ser apreciada correctamente. Una relación adecuada se obtiene cuando el labio inferior toca suavemente la regla y el



Relaciones de los labios con el plano de los tejidos blandos de Ricketts. A) Relación normal; B) dentadura protusiva e incompetencia labial; C) Área de bermellón demasiado pobre.

(48)

labio superior se encuentra 2 a 4 mm por detrás de la misma regla.

Dado que el ortodoncista se encuentra obligado a pensar en el futuro respecto a la relación de los dientes con otras estructuras de la cara ya crecida mientras está planeando un tratamiento en una cara en crecimiento, debe saber también que otras estructuras que no son los dientes pueden alterar también las relaciones de los tejidos blandos. La nariz y el mentón son dos puntos de referencia a partir de los cuales se hace un estudio de la posición de los labios. Cualquier cambio en el mentón o en la nariz puede influir en la relación de los labios.

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

## ORTOGNATA, RETROGNATA Y PROGNATA.

Cada individuo tiene un patrón genético, rasgos característicos de raza, hábitos alimenticios y ambientes particulares; existe también además una manifestación propia dentro de la herencia que lo distingue de los demás. Sin embargo, hay ciertos rasgos que predominan y estos son los que tomamos en cuenta al clasificar los patrones craneofaciales. Estos patrones son Ortognático, Retrognático y Protusivo. Ortognático; viene del latín orto-recto, gnatos-maxilares; maxilares en línea, alineados (perfil recto).

Retrognático; Retro-atrás, maxilares hacia atrás. Posición retruida de la mandíbula (Clase II de Angle), o posición retruida del maxilar (Clase III). Prognata, Pro-adelante; maxilar hacia adelante (Clase II), mandíbula protuida (Clase III). En los casos no severos de retrusión y protusión la maloclusión podrá ser Clase I en molares y a veces en caninos y anteriores.

Se han llevado a cabo varios estudios cefalométricos relativos a las deformidades dentofaciales; sobre la maloclusión clase III, diremos que el prognatismo mandibular y la retrognacia maxilar. El prognatismo mandibular reúne estas características:

- 1.- Distancia cóndilo-gnation aumentada
- 2.- Longitud del elemento basal aumentada
- 3.- Diferencia disminuida del elemento básico cóndilo-gnation
- 4.- Angulo goníaco obtuso
- 5.- Angulo ocluso-mandibular aumentado
- 6.- Angulo SN-mandibular aumentado
- 7.- Angulo SNB aumentado
- 8.- Angulo interincisivo aumentado
- 9.- Angulo incisivo mandibular disminuido.

Y en la retrognacia del maxilar, lo expuesto arriba esta más cerca de lo normal y, además hay con frecuencia.

- 10.- Angulo SNA reducido
- 11.- Angulo incisivo superior-NA aumentado.

En los casos de insuficiencia maxilar el análisis cefalométrico mostrará una barbilla normal en relación con la base craneal, Los planos mandibulares muy inclinados y los ángulos goníacos abiertos son también hallazgos típicos en las mandíbulas de pacientes con deficiencias del maxilar superior; Los datos cefalométricos

reflejan una modificación del crecimiento mandibular, que parece relacionada directamente con una falta de desarrollo vertical del maxilar.

#### CLASE II

Sobre la maloclusión clase II de Angle, hablaremos de la retrognatia mandibular o micrognatia y de la protrusión maxilar. La retrognatia mandibular o micrognatia puede ser congénita o adquirida, se caracteriza por la pequeñez de la rama y el cuerpo de la mandíbula, escotadura antigónica pronunciada y una tendencia al desplazamiento del ángulo de la mandíbula hacia atrás respecto a su posición normal.

En la retrognatia el cuerpo de la mandíbula es normal en tamaño y forma y la rama se encuentra generalmente subdesarrollada. La micrognatia puede ser congénita, como consecuencia del mal desarrollo del primer arco branquial o mandibular y del segundo arco hídico; esto puede ocurrir con subdesarrollo de toda la parte craneana en el síndrome de microsia. La micrognatia que es debida al crecimiento, es más frecuente, los accidentes durante la infancia pueden lesionar los condilos produciendo limitaciones en el crecimiento mandibular o anquilosis. Otras causas de desarrollo son la artritis reumática o mastoiditis que se puede extender a la articulación temporomandibular.

La cefalometría demuestra la necesidad de corrección por medio de cirugía mandibular mientras que el examen clínico y el de los modelos sugiere cirugía de maxilar. En la relación mandibular de clase II, el ángulo ANB aumenta y se vuelve clínicamente significativo cuando alcanza de 4 a 5 grados o más, además la mandíbula retrognática tiene una tendencia de una inclinación hacia abajo aumentando por ello el ángulo SN mandibular; este ángulo se acerca a los 90 grados, y aumentará considerablemente cuando la tendencia a la mordida abierta sea pronunciada, el ángulo SNB disminuirá desde luego con la gravedad de la retrognatia y es importante trazando el ángulo ANB aumenta.

Un método sencillo de evaluación de la relación craneofacial de clase II es el estudio del perfil descrito por Gonzalez Ulloa; se traza una línea vertical a través del nasion, perpendicular a la verdadera línea horizontal o plano de Francfort. En la retrognatia, la línea vertical caerá considerablemente fuera del mentón (1 cm o más adelante). En algunos casos, la oclusión clase II es muy funcional y todo lo que se necesita es avanzar el mentón

por implante o por osteotomía para corregir el perfil retrognático

Una mal oclusión clase II puede requerir tratamiento ortodóncico antes de adelantar la mandíbula para nivelar la curva ecentuada en el arco mandibular. Los movimientos individuales de los dientes son necesarios y la alineación de los arcos dentarios generalmente es necesaria para ajustar la anchura relativa de manera que el arco maxilar pueda coincidir con el arco mandibular cuando se efectue la cirugía, en algunos casos el ortodoncista prefiere nivelar los arcos después del periodo posoperatorio puesto que antes de la cirugía, la oclusión tenderá a mantener las posiciones anormales de los dientes asociados a la posición maxilar prequirúrgica.

Cuando se planea la ortodoncia con la cirugía, se colocaran los aparatos y se efectuaran la cantidad de movimientos necesarios para romper las compensaciones de tal manera que el paciente sufre una exageración de su deformidad, esto es para permitir un mejor y mayor avance mandibular y así mejorar el perfil facial del paciente.

Otra deformidad clase II es la Protusión Maxilar (aunque puede existir con oclusión de clase I), esta es devida a un sobrecrecimiento anterior del maxilar, a la discrepancia del tamaño de los dientes, hábitos y dientes separados. El método para la evaluación como ya se mencionó anteriormente es el análisis de perfil recomendado por Gonzalez Ulloa, si la perpendicular al plano de Francfort que pasa por nasion (línea facial) pasa a más de 1 cm atrás del punto B y a más de 2 cm del borde bermellón del labio superior el maxilar estará protruido.

La observación de la línea del labio superior al incisivo central superior (en descanso y sonriendo) es importante cuando el labio es corto, puesto que a veces es deseable mover el segmento premaxilar hacia arriba tanto como posteriormente.

### CLASE III

La maloclusión esquelética clase III de Angle, puede ser devida por un sobrecrecimiento mandibular o por una deficiencia en el crecimiento maxilar, estas anomalías pueden ser congénitas o adquiridas; El caso de una mandíbula protruida es consecuencia de un desarrollo excesivo del primer arco branquial o mandibular y del segundo arco hialdeo; la cefalometría demuestra necesidad de corrección quirúrgica. El caso del maxilar retruido (y a veces

intruido) es debido a una deficiencia en el desarrollo maxilar ocasionada por alguna anomalía del desarrollo o bien algún factor hereditario, en ocasiones los accidentes de la infancia pueden alterar los centros de crecimiento evitando así su buen desarrollo vertical y horizontal.

Cuando se conjuga una mandíbula grande y un maxilar pequeño el pronóstico es más difícil y el tratamiento es siempre ortodóncico-quirúrgico-ortodóncico. Primero el ortodoncista rompe las compensaciones exagerando la deformidad para que al trabajar el cirujano maxilofacial pueda desplazar libremente el maxilar hacia adelante y/o abajo, o bien la mandíbula hacia atrás dependiendo el caso.

En todos los casos clase III el ángulo ANB siempre es menor de +2 grados, el método de González Uloa también es perfecto para el diagnóstico de este perfil clase III. Lo más importante es una amplia comunicación entre el ortodoncista y el cirujano maxilofacial para así lograr un buen tratamiento.

Los trazados cefalométricos son indispensables para una evaluación global de la relación craneo-facial-dental. La sospecha de prognatismo y retrognacia en mandíbula o maxilar e incluso en las bases apicales puede ser confirmada por el estudio cefalométrico.

Las medidas básicas utilizadas en cefalometría se pueden clasificar en dos grupos principales. El primero relaciona el maxilar superior y la mandíbula entre sí y con la base del cráneo. El segundo grupo establece las relaciones de los dientes con sus bases óseas respectivas entre sí; en otras palabras, el primer grupo es un análisis esquelético de puntos planos y medidas (ángulos). El segundo grupo se denomina comúnmente análisis dentario y en él se relaciona la posición de los dientes de un arco y con sus maxilares respectivos; todos los puntos anatómicos y planos de estos dos grupos principales están localizados en los tejidos duros y no en las variaciones que puedan presentarse en el perfil de los tejidos blandos. En nuestro estudio limitaremos las definiciones, medidas, planos y ángulos a los que tenga importancia para el diagnóstico y plan de tratamiento de las deformidades dentomaxilares.

## CONCLUSIONES

La obligación del cirujano dentista de práctica general es tener conocimientos necesarios sobre el crecimiento y desarrollo craneo-facial. Ya que esto le permitirá tener la capacidad para identificar anomalías que pueden ser corregidas o interceptadas a tiempo, o bien orientar y remitir al paciente con el especialista.

Para apoyarse en un diagnóstico craneo-dento-facial la cefalometría es un auxiliar indispensable que nos sirve para evaluar el caso, y así, saber las posibilidades y limitaciones que se nos presenta.

Es importante ver al paciente como un todo y de esta manera tratar de resolver los problemas que detectemos, anomalías que posiblemente no estén dentro de nuestra área de trabajo pero que están dentro de nuestra obligación como profesionales de la salud. La cefalometría realmente nos orientará a poder conocer dichas características y entender un problema craneo-dento-facial, pudiendo ubicarnos en aspectos óseos y dentales.

Otro aspecto importante es que la cefalometría durante el crecimiento de nuestros pacientes, nos permitirá pronosticar cual puede ser la dirección de crecimiento de los huesos de la cara, para ello es necesario saber el conjunto de trazos y angulaciones que se utilizan en la misma para dichos fines.



## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Ortodoncia; Graber; Interamericana, 3a edición.
- 2.- Ortodoncia; Moyers; Interamericana, 1a edición.
- 3.- Fundamentos teóricos de Ortodoncia; José y Guillermo Mavoral; El ateneo, 2a edición.
- 4.- Ortodoncia; Jarabak; Interamericana, 1a edición.
- 5.- Manual de Ortodoncia; Huston y Tulley; El manual moderno, 3a. edición.
- 6.- Cefalometria; Jose Renteria; El manual moderno.
- 7.- Cefalometric Analysis and Synthesis; Robert M. Ricketts, D.D.S., M.S.; July, 1961.
- 8.- Lip posture and its significance in treatment planning; Charles J. Brustone D.D.S., M.S.; Am. J. Orthodontics, Abril 1967.
- 9.- A cephalometric evaluation of American Negro women; Raymond J. Fonseca D.M.D.; and W! Douglas Klein, D.M.D. Am. J. Orthod. February 1978.
- 10.- Interpositional genioplasty for the short face syndrome; George A. Wessberg, D.D.S., Larry M. Wolford, D.D.S.; and Bruce N. Epker, D.D.S., Ph.D.; J. Oral Surgery, August 1980.
- 11.- The short Face patient: Surgical-Orthodontic Treatment Options; George A. Wessberg, Leward C. Fish, Bruce N. Epker, Am. J. Oral Surg., 1982.
- 12.- Surgical-Orthodontic correction of mandibular retrognathism, Epker, B.N. and Fish, L.C. Amer. J. Orthod., 1982.
- 13.- Cephalometrics: a comparison of five analyses currently used in the diagnosis of dentofacial deformities; L.C. Fish, D.D.S., M.S. and B.N. Epker, D.D.S., Ph.D.; The International J. of Adult Orthod. and Orthognathic Surgery 1/ 1987.