



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MANUAL DE ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

MICHAEL PAULINA MAYÉN LARA

DIRECTOR: C.D. RAÚL CÁZARES MORALES

MÉXICO D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DEDICATORIAS:

Dedico este trabajo, a todas las personas cuyo apoyo y aliento me estimularon a seguir adelante.

Quizás las palabras se queden cortas, cuando miro hacia atrás recordando aquellas noches interminables, a la luz de un solitario foco amarillento, mientras los sonidos de las teclas de la computadora se esfuerzan por mantenerme alerta, siempre sin fallar una sola noche los pasos amortiguados por las espesas pantuflas de conejo, siempre estaban presentes detrás de mí, sosteniendo una taza de café. En aquellas jornadas de arduo estudio, la figura cansada y esperanzada de mi madre que se levantaba conmigo casi en la madrugada, declarando abiertamente su apoyo y confianza hacia mí, gran parte de la culminación de este esfuerzo se lo debo a mis padres, Francisco Mayén y María Elena Lara Lara.

Las mañanas frías de invierno en las que mi padre se levantaba cubierto con gruesas chamarras y su cara cansada cubiertas por un pasa montañas para aliviar la alergia del frío, día tras día en rigurosa procesión hasta la facultad me acompañaba.

Porque durante esta jornada a veces entrada la noche recorría las calles de la ciudad en busca de algún material faltante, ya sea económica o moralmente, esto también implicaba un sacrificio, una forma calla y a veces olvidada pero igualmente importantísima, labor que hay detrás de la culminación de este trabajo, ya que todo esto no sería posible sin estos pequeños sacrificios que siempre olvidamos, sin el



cariño y la paciencia de profesores, amigos, padres, hermanos, tíos, cualquier esfuerzo es inútil, las largas horas de estudio y practicas se acompañan y se hacen mas livianas cuando alguien nos acompaña en el camino.

De igual forma quiero agradecer a mi novio Gerardo Ezequiel Mejia Rafael, por darme su apoyo incondicional, por estar a mi lado en los momentos de angustia, y por enseñarme que el miedo es el peor enemigo para conseguir los sueños.

Gracias a esta querida universidad, a esta gran institución que nos da a millones de estudiantes la oportunidad de seguir nuestros sueños hasta culminarlos.

Gracias Dios, por permitirme estar aquí disfrutando de mis derrotas y mis logros, pero sobre todo gracias por permitirme estar junto a personas maravillosas.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	11
3. TÉCNICA DE TRAZADO CEFALOMÉTRICO.....	12
4. TÉCNICA DE LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA CEFALOMÉTRICOS.....	15
-Puntos de referencia cefalométricos.....	15
- Puntos de referencia de tejido blando	20
- Líneas y planos.....	22
- Puntos líneas y planos alternativos.....	23
5. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE DOWNS	
- Análisis esquelético	
* Ángulo facial.....	29
* Ángulo de la convexidad.....	30
* Ángulo A – B.....	32
* Ángulo plano de Frankfurt – mandibular.....	33
* Ángulo eje Y - plano de Frankfurt.....	35
- Análisis dental	
* Plano oclusal – plano de Frankfurt.....	36
* Ángulo interincisal.....	36
* Ángulo incisivo – oclusal.....	37
* Ángulo incisivo – mandibular.....	38
* Distancia de los incisivos superiores a la línea A- pogonión.....	39



6. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE BJÖRK - JARABAK

- Trazado del polígono.....	42
-Medidas e interpretación.....	44
* Interpretación de medidas angulares	
- Ángulo de la silla.....	44
- Ángulo articular.....	47
- Ángulo goniaco.....	49
- Relaciones de las mediciones angulares entre sí. Suma total.....	57
* Mediciones Lineales	
- Base craneal anterior – Longitud del cuerpo mandibular.....	58
- Base craneal posterior – Altura de la rama.....	59
- Relación entre la altura facial post / altura facial anterior.....	60
* CCW.....	61
* CW.....	62
* Neutral.....	63

7. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE STEINER

- Análisis esqueletal	
* Posición anteroposterior maxilar.....	68
* Posición anteroposterior mandibular.....	69
* Relación sagital maxilomandibular.....	70
* Relación vertical mandibulocraneal.....	74
* Relación del plano oclusal con la base craneal.....	74
- Análisis dental	
* Relación incisivo – maxilar.....	75
* Relación incisivo – mandibular.....	77
* Ángulo interincisivo.....	78
* Relación incisivo – mentón.....	79



8. TÉCNICA DE SOBREPOSICIÓN DE IMÁGENES (RICKETTS).....	80
9. TÉCNICA DE LA LÍNEA ESTÉTICA FACIAL	
- Análisis de Steiner.....	84
- Análisis de Ricketts.....	85
- Análisis de Holdaway.....	86
CONCLUSIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89



1. INTRODUCCIÓN

Es conocido que desde la antigüedad la belleza, la simetría y la estética facial han sido aspectos de suma importancia entre las diferentes culturas, por lo que la antropología ha encontrado en el cráneo humano una fuente de información bastante fértil, ofreciendo la posibilidad de estudiar los rasgos más sobresalientes del proceso evolutivo biológico, así como los caracteres diferenciales de cada sexo y grupo étnico.

En el siglo XVI Albrecht Dürer y Leonardo da Vinci dibujaron rostros humanos trazando líneas rectas entre diferentes puntos. Las variaciones de dirección de las líneas denotaban las desviaciones en las estructuras faciales, siendo tal vez este el primer indicio de evaluación de las alteraciones faciales.

El primer intento de medir el área facial fue realizado por Camper (1768). No obstante este ángulo cayó en desuso por su gran variabilidad.

En 1843 Pritchard dividió la estructura facial en dos categorías de acuerdo con la prominencia del perfil: prognata y retrognata.

Von Ihering en 1872 orientó el cráneo según un plano horizontal aunque no fue aceptado hasta 1884.

Welcker en 1896 fue el primero en destacar la utilidad de la radiografía en el estudio del perfil, sólo un año después del descubrimiento de los rayos X.

En 1922 Paccini fue el primero en estandarizar las imágenes radiográficas y utilizar el término cefalometría. Además llevó a la radiografía, los siguientes puntos craneométricos: nasión, pogonión, espina nasal anterior, y gonión.

En 1931, Broadbent, creó un cefalómetro, instrumento que contenía un dispositivo radiográfico con el que se podían seguir los cambios longitudinales del desarrollo en el mismo individuo.



Krogman y Sassouni (1957), en una exhaustiva revisión realizada hasta 1956, nos ofrecen una detallada cronología de los diferentes métodos de análisis cefalométricos,

entre las que aparecen los siguientes: Carrea (Argentina, 1922, 1924), Simón (Alemania 1922 , 1924, 1926), Dreyfua (Suiza, 1922), Izard (Francia, 1927), Hoffrath (Dusseldorf, 1937), Andresen (Noruega, 1930, 1936), Broadbent (E.E.U.U. 1931, 1937, 1941), De Coster (Bélgica, 1932, 1939,1951, 1953), Schwarz (Austria, 1936, 1937, 1955), Korkhaus (Alemania, 1936), Brodie (E.E.U.U. 1940), Elman (E.E.U.U. 1940), Baldrige (E.E.U.U. 1941, 1950), Tween (E.E.U.U. 1946, 1953, 1954), Björk (Suecia, 1947, 1951, 1953), Margolis (E.E.U.U. 1947, 1953), Corlett (E.E.U.U. 1947), Ballard (Inglaterra, 1948, 1951, 1953), Bushra (E.E.U.U. 1948), Wylie (E.E.U.U. 1948) Downs (E.E.U.U. 1948, 1952, 1956) diseñó un método de análisis con cuyo perfeccionamiento llegó a demostrar su utilidad en el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, sentando las bases de muchos de los que aparecieron posteriormente. Asimismo, encontramos los de Guilmore (E.E.U.U. 1950), Craiggard (Noruega, 1951), Prakash y Margolis (E.E.U.U. 1952), Koski (Finlandia 1953), Iyer (E.E.U.U. 1953), Moorrees (E.E.U.U. 1953), Muzj (Italia, 1930, 1939, 1951, 1955), Williams (E.E.U.U. 1953), Steiner (E.E.U.U. 1953), Blair (E.E.U.U. 1954), Higley (E.E.U.U. 1954), Hoffer (Italia 1954), Leroi – Gourhan (Francia, 1954), Jenkins (Canadá, 1955), Coben (E.E.U.U. 1955), Coutand (Francia, 1955), Stoner (E.E.U.U. 1955), Sassouni (E.E.U.U. 1955, Holdaway (E.E.U.U. 1956), Braun y Schmidt (E.E.U.U. 1956).

Posteriormente surgirían también los de Ricketts (E.E.U.U. 1960), Ricketts y cols (1972), Enlow y cols. (E.E.U.U. 1969), Sassouni (E.E.U.U. 1969, 1970), Bimler (Alemania, 1973), Jacobson (Sudáfrica, 1975 y 1976), Delaire (Francia, 1978), McNamara (E.E.U.U. 1984). Es necesario destacar el enfoque relacionando los



procedimientos de laboratorio y la cefalometría desarrollados por Petrovic, Stutzmann y Lavergne (Francia, también en la década de los 80s).¹

La cefalometría, se ha convertido en nuestros días, en un elemento imprescindible en el diagnóstico, pronóstico y corrección de anomalías. Es por ello, que el ortodoncista debe conocer la anatomía topográfica y funcional de todas las estructuras dentarias, esqueléticas y tejidos blandos involucrados en la Maloclusión.

La telerradiografía es un instrumento de trabajo diario para el especialista en maloclusiones. Su valor no solo depende de la calidad técnica del negativo, sino de un profundo conocimiento de la Anatomía radiológica cráneo facial.

La radiografía lateral de cráneo es un registro radiográfico reproducible y estandarizado que se obtiene al fijar la cabeza del paciente en un céfalostato y situando el foco emisor de Rayos X a una distancia de 1,52 metros.² La dosis recibida por la piel para la radiografía cefalométrica clásica (75 Kv. 45 mA, 1.50 m de distancia, con filtros de Aluminio 15/10) es del orden de 0.1 por película. Siendo la dosis mínima tolerable de 5 r por año, el riesgo de nuestro paciente se ve disminuido.³(Fig. 1)

La película de rayos X es mantenida dentro de un chasis que habitualmente contiene también pantallas intensificadoras para reducir la exposición.

Aunque la mayoría de las veces no somos nosotros los que tomamos este tipo de radiografía es importante saber los parámetros que utilizan, ya que al ser estandarizado y reproducible nos ayuda a tener un mejor control en el tratamiento de nuestro paciente.

¹ Aguila, F. Juan. Manual de cefalometría. Venezuela. Edit. Actualidades Médico – Odontológicas Latinoamericana. Pp.2

² www.dentopolis.com

³ Ohanián, M. y cols. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento – Máximo – Facial. Edit. Actualidades Médico odontológicas Latinoamericana. Año. 2000. 140 pp



Figura 1

Gregoret, Jorge. Ortodoncia y cirugía ortognática



OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar al alumno un manual para la elaboración de los diferentes análisis cefalométricos, dando a conocer las diferencias entre estos, y la realización de la interpretación de los datos obtenidos, ayudando con esto a dar un diagnóstico y plan de tratamiento adecuado.

OBJETIVO ESPECÍFICO:

Proporcionar un manual de fácil adquisición para los alumnos de 4to año de licenciatura, basado en los análisis cefalométricos que se encuentran dentro del programa. (Análisis de Downs, Jaraback, Steiner).



3. TÉCNICA DE TRAZADO CEFALOMÉTRICO

La realización del trazado cefalométrico no implica el conocimiento de su interpretación, sin embargo el contar con el material necesario para un trazado idóneo es el primer paso para la ubicación de las estructuras anatómicas y posteriormente para un diagnóstico adecuado.

En el libro de Ohaián titulado Fundamentos y Principios de la ortopedia Dento – Maxilo – Facial, nos menciona los materiales necesarios, los cuales son los siguientes:

- Radiografía con una buena imagen y contraste.
- Negatoscopio
- Papel de acetato, para realizar el calco colocado sobre la película con el lado opaco hacia arriba
- Lápiz con una mina 0.5
- Goma de borrar
- Regla milimetrada
- Plantilla para trazado ortodóncico
- Regla protractor.
- Cinta adhesiva.¹

La colocación del acetato sobre la radiografía debe de realizarse de forma sistematizada, logrando así realizarlo siempre de la misma forma y no tener ningún problema con la localización de los puntos cefalométricos, igualmente en el libro de Ohanián nos menciona una serie de pasos para la colocación de la radiografía.

¹ Ib. Pp 138



Colocación del negativo

- Ubicar la película con el perfil hacia la derecha del operador
- Unir la película y el papel de acetato con dos trozos de cinta adhesiva, arriba y a la izquierda en forma oblicua y en forma horizontal arriba y a la derecha, esto permitirá levantar la hoja de acetato cuando sea necesario y no separarla del negativo
- Identifique la hoja de acetato arriba y a la izquierda con el nombre, la edad del paciente y la fecha en que fue tomada la radiografía.
- La radiografía debe poseer considerable contraste entre los tejidos radiolúcidos y radioopacos.²

Después de la colocación del negativo se prosigue a realizar el trazado, comenzando con estructuras únicas para su fácil localización. Para lograr el trazado de estructuras dobles, como por ejemplo las orbitas de los ojos se puede trazar los puntos medios de ambas imágenes o se puede utilizar el trazado de las estructuras del lado izquierdo, los cuales se encontrarán menos deformados por la colocación del paciente y el aparato de Rx. (Fig. 2)

En el mismo libro de Ohanián nos refiere el trazado de los Tejidos blandos que deben marcarse sobre el acetato:

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

Las sombras de los labios y el ala de la nariz pueden agregarse al trazado. Marcar la lengua, el paladar blando, la faringe. Pueden señalarse la presencia de adenoides y amígdalas. Los tejidos oculares son visibles para el trazado.”³

² Ib. Pp 138

³ Ohanián. M. y cols. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento – Máxilo – Facial. Edit. Actualidades Médico odontológicas Latinoamericana. Año. 2000. 138 pp

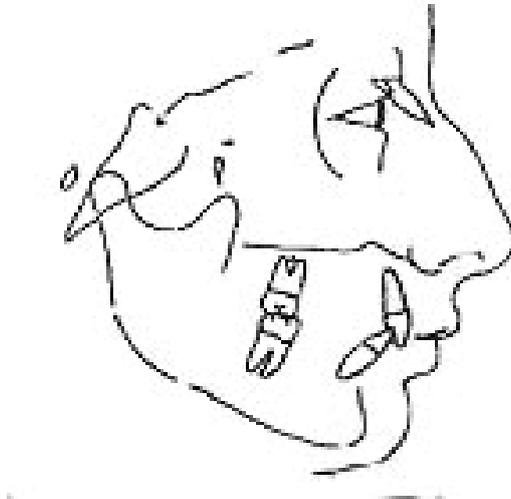


Figura 2

Ohanián M. Fundamentos y principios de
La ortopedia Dento-Máxilo-Facial.

Trazado de Tejidos Duros.

Para el trazado de los tejidos duros es necesaria la localización de los puntos de referencia cefalométricos.



4. TÉCNICA DE LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA CEFALOMÉTRICOS.

PUNTOS DE REFERENCIA CEFALOMÉTRICOS

Nasión (N). Es la sutura frontonasal o la unión del hueso frontal con el nasal. De perfil se observa como una muesca irregular. El hueso nasal en forma considerable es menos denso radiológicamente que el hueso frontal, lo que facilita la búsqueda de esta sutura aunque no se logre observar la muesca.¹ (Figura 3)

Silla turca (S). Es el centro de la cripta ósea ocupada por las hipófisis. (Figura 3)

Porió (P). Es el punto más alto del meato auditivo externo. (Figura 3)

Orbital (O). Es el punto más inferior del borde inferior de la órbita. (Figura 3)

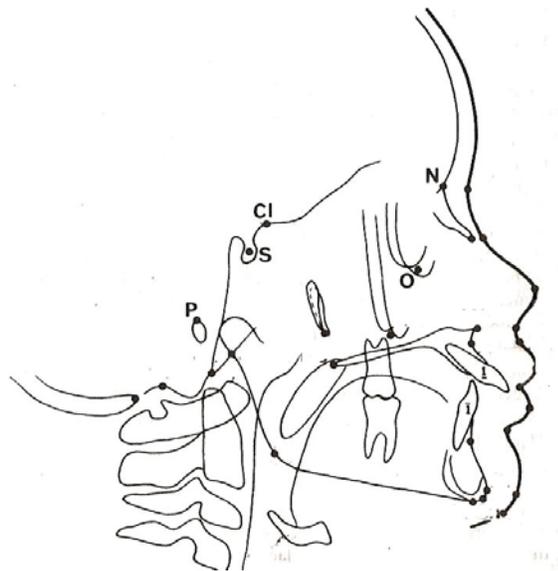


Figura 3

Chaconas. J. Ortodoncia.

^{1 1} Chacona Apiro J. Ortodoncia. Edit. El manual Moderno. México 1982. pp 36

Gnación (Gn). Es el punto más superior y que se encuentra más hacia delante de la curvatura que se observa de perfil de la sínfisis de la mandíbula.² (Figura 4)

Gonión (Go). Es el punto más superior y saliente del ángulo formado por la unión de la rama y el cuerpo de la mandíbula en su aspecto posteroinferior.³ (Figura 4)

Pogonión (Po) Es el punto más anterior de la sínfisis de la mandíbula. (Figura 4)

Mentón (M). Es el punto más inferior de la sínfisis de la mandíbula. (Figura 4)

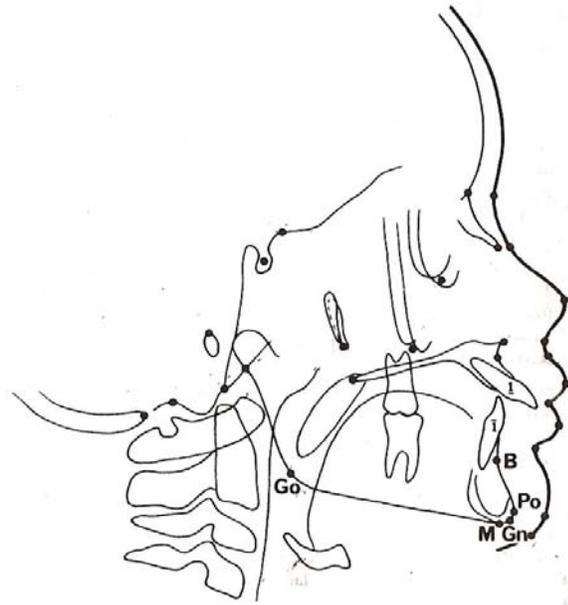


Figura 4

Chaconas.J.Ortodoncia.

Espina nasal anterior (ANS): Es el proceso espinoso del maxilar que forma la proyección más anterior del piso de la cavidad nasal.⁴ (Figura 5)

Espina nasal posterior (PNS). Es el proceso espinoso formado por la proyección más posterior de la unión de los huesos palatinos en la línea media del techo de la cavidad bucal.⁵ (Figura 5)

² Ib. Pp37

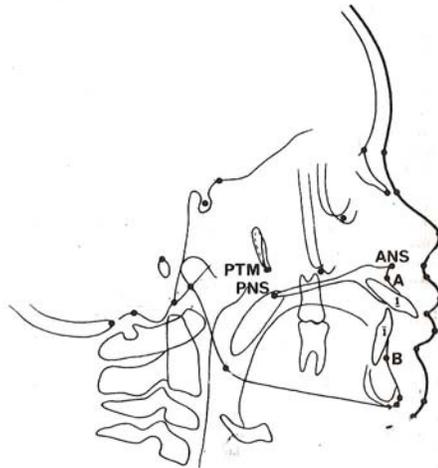
³ Ib. Pp 37

⁴ Ib. Pp 38

Fisura pterigomaxilar (PTM) Es la radiotransparencia de forma oval que presenta la fisura que se encuentra entre el margen anterior del proceso pterigoideo del hueso esfenoides y el perfil de la superficie posterior del maxilar.⁶(Figura 5)

Punto A (A) (subespinal). Es un punto arbitrario tomado desde la curvatura más interior de la espina nasal anterior a la cresta del proceso alveolar maxilar. Representa, aproximadamente, la unión del hueso maxilar basal o de sostén y el hueso alveolar (base apical).⁷ (Figura 5)

Punto B (B) (supramentoniano). Es un punto de la curvatura anterior del perfil que va desde el pogonión (Po) a la cresta del proceso alveolar. Este punto, localizado más posteriormente, por lo general se encuentra apenas anterior a los ápices de los incisivos y, como el punto A del maxilar, divide al hueso basal y al alveolar (base apical).⁸ (Figura 5)



Chaconas.J.Ortodoncia.

Figura 5

Punto Bolton (Bo). Es la unión de la placa externa del hueso occipital con el borde posterior de los cóndilos del occipital. Los cóndilos limitan lateralmente con el

⁵ Ib. Pp 38

⁶ ib. Pp 38

⁷ Ib. Pp 38

⁸ Ib. Pp38



foramen mágnum. Este punto se aproxima al centro del foramen mágnum, antero posteriormente, cuando se observa en una placa lateral.⁹ (Figura 6)

Punto Basi3n (Ba): Es el punto m3s anterior del foramen mágnum, o la uni3n de la superficie superior o inferior de la porci3n petrosa del hueso occipital. (Figura 6)

Incisivo superior (I). Es la punta de la corona del incisivo central superior m3s anterior.¹⁰ (Figura 6)

Incisivo inferior (I). Es la punta de la corona del incisivo inferior que se encuentra m3s anterior. (Figura 6)

Opisti3n (Op). Es el punto m3s inferior y posterior del foramen mágnum. (Figura 6)

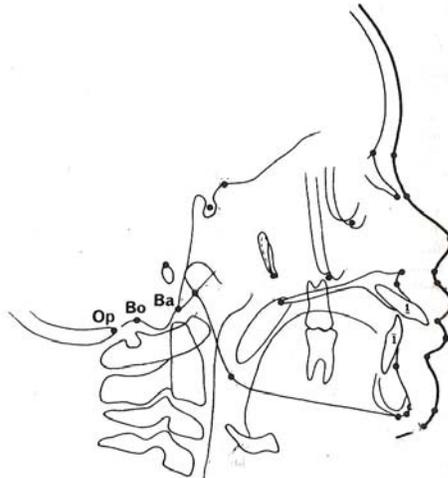


Figura 6

Chaconas.J.Ortodoncia.

Keyridge (KR). Es el punto m3s inferior sobre el contorno de la sombra de la pared anterior de la fosa infratemporal.¹¹ (Figura 7)

Clinoidal (Cl). Es el punto m3s superior de la ap3fisis clinoides anterior. (Figura 7)

Articular (Ar). Es la intersecci3n del borde basiesfenoidal y posterior del c3ndilo de la mand3bula¹² (Figura 7)

⁹ Ib. Pp 38

¹⁰ Ib. Pp 38

¹¹ Ib. Pp 38



Rinión (Rh). Es la intersección más anterior de los huesos propios de la nariz que forman la punta de la nariz ósea.¹³ (Figura 7)

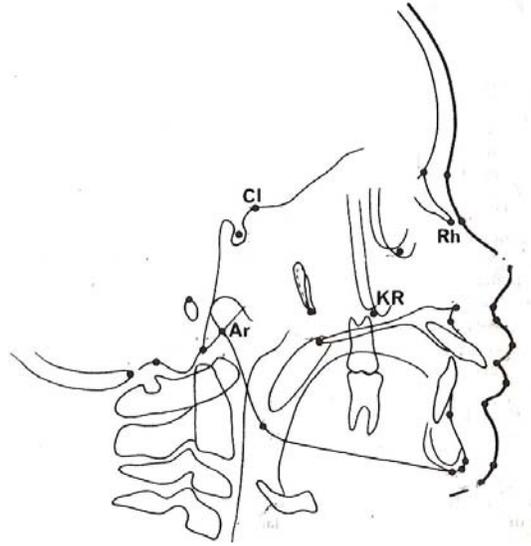


Figura 7

Chaconas.J.Ortodoncia.

Punto L. Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el pogonión corta la línea SN.¹⁴ (Figura 8)

Punto E. Situado en el punto donde la perpendicular trazada desde el borde más distal del cóndilo mandibular corta la línea SN.¹⁵ (Figura 8)

Punto D. Situado en el punto medio de la sínfisis mandibular. Se localiza por inspección. (Figura 8)

¹² Ib. Pp 38

¹³ Ib. Pp 38

¹⁴ Ib. Pp 38

¹⁵ Ib. Pp 38

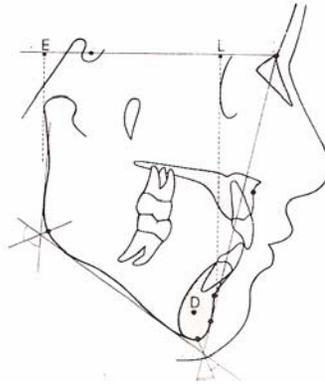


Figura 8

Canut. Ortodoncia clínica

Puntos de referencia de tejido blando

Nasión del tejido blando (N´). Es el punto más cóncavo o retruido del tejido blando que recubre el área de la sutura frontonasal; intersección de la línea Sn con el tejido blando anterior al nasión.¹⁶ (Figura 9)

Corona nasal (Nc). Es el punto en el puente de la nariz que se encuentra exactamente a la mitad de la distancia entre el nasión y el pronasal del tejido blando.¹⁷ (Figura 9)

Pronasal (Pn). Es el punto más prominente o anterior de la nariz. (Figura 9)

Subnasal (Sn). Es el punto en el cual el tabique nasal se fusiona con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio.¹⁸ (Figura 9)

Subespinal del tejido blando (A´). Es el punto de mayor concavidad de la línea media del labio superior entre el punto subnasal y labial (lábrale) superior.¹⁹ (Figura 9)

Labial superior (LS). Es el punto más anterior sobre el margen del labio membranoso superior.²⁰ (Figura 9)

¹⁶ Ib. Pp 39

¹⁷ Ib. Pp 39

¹⁸ Ib. Pp 39

¹⁹ Ib. Pp 39

²⁰ Ib. Pp 39



Estomion (St). Es el punto medio del arco cóncavo oral cuando los labios se encuentran cerrados.²¹ (Figura 9)

Labial inferior (LI). Es el punto más inferior sobre el margen del labio membranoso inferior.²² (Figura 9)

Submentoniano del tejido blando (B'). Es el punto de mayor concavidad en la línea media del labio inferior entre el tejido blando del mentón o barbilla y el labial inferior.²³ (Figura 9)

Pogonión del tejido blando (Po'). Es el punto más prominente o anterior del tejido blando de la barbilla en el plano sagital medio.²⁴ (Figura 9)

Gnación del tejido blando (Gn'). Se encuentra entre el punto anterior y el inferior del tejido blando de la barbilla en el plano sagital medio.²⁵ (Figura 9)

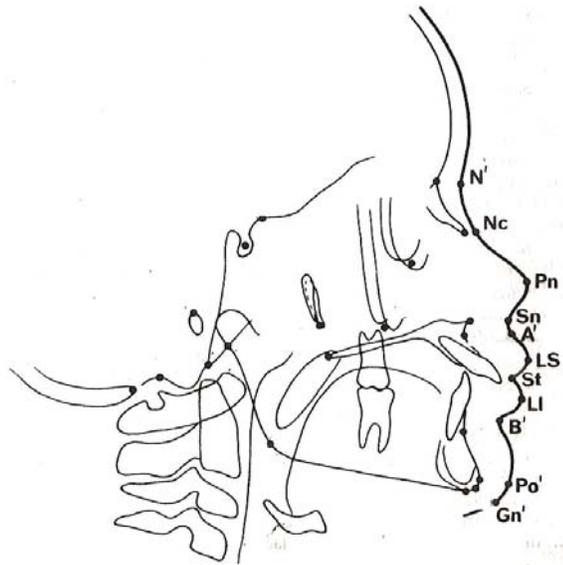


Figura 9

Chaconas.J.Ortodoncia.

²¹ Ib. Pp 39

²² Ib. Pp. 39

²³ Ib. Pp 39

²⁴ Ib. Pp 39

²⁵ Ib. Pp 39



Líneas y planos

Al unir los puntos de referencia forman varias líneas y planos que se emplean en cefalometría.

Línea S-N. Es la línea del cráneo que corre desde el centro de la silla turca (S) hasta el punto anterior de la sutura frontonasal (N). Representa la base anterior del cráneo. (Figura 10)

Plano Bolton. Es un plano debido a la unión de tres puntos en el espacio, los dos puntos Bolton posteriores a los cóndilos del occipital y el nasión. Representa la base del cráneo que divide a éste y a las estructuras faciales.²⁶ (Figura 10)

Plano Frankfurt Horizontal (FH). Este plano facial une los puntos más inferiores de las órbitas (orbital) y los puntos superiores del meato auditivo externo (porión). (Figura 10)

Plano palatino. Con frecuencia se emplea incorrectamente. A pesar de que sólo une dos puntos, en general se nombra a este “línea” como “plano palatino”. Sin embargo, es un punto de referencia importante que une a la espina nasal anterior (ANS) del maxilar y la espina nasal posterior (PNS) del hueso palatino²⁷ (Figura 10)

Plano oclusal. Este plano dental bisecta la oclusión posterior de los molares permanentes y los premolares (o molares temporales en la dentición mixta) y se extiende anteriormente. En una situación ideal, el plano oclusal también bisecta la oclusión de los incisivos.²⁸ (Figura 10)

Plano mandibular. Se emplean varios planos mandibulares, dependiendo del análisis de que se trate. Los que se utilizan con mayor frecuencia son: uno tangente al borde inferior de la mandíbula; una línea entre gonión (Go) y gnación (Gn); o una línea entre gonión y mentón (M).²⁹ (Figura 10)

²⁶ Ib. Pp 39

²⁷ Ib. Pp 40

²⁸ Ib. Pp 40

²⁹ Ib. Pp 40

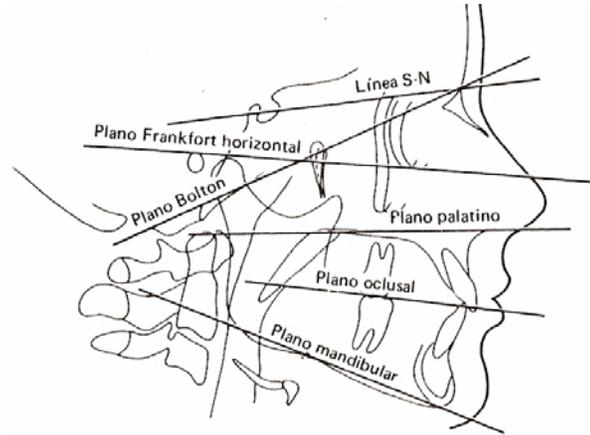


Figura 10

Chaconas J. Ortodoncia.

Puntos, líneas y planos alternativos

Punto Pt. El punto pterigoideo es un punto anatómico que representa al foramen rotundum, que es un estudio radiográfico es radiolúcido. En general se encuentra en la unión de este foramen con la región superior derecha de la fisura pterigomaxilar.³⁰ (Figura 11)

Punto CF. El centro de la cara es un punto de referencia cefalométrico que se define como la intersección de la línea pterigodea vertical y el plano Frankfort horizontal.³¹ (Figura 11)

Punto CC. El punto del centro del cráneo es la intersección de la línea basión – nasión y el eje facial.³² (Figura 11)

³⁰ Ib. Pp 41

³¹ Ib. Pp 41

³² Ib. Pp 41

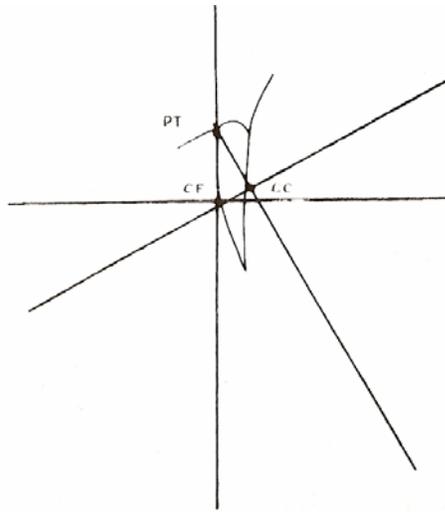


Figura 11

Chaconas J. Ortodoncia.

Punto PM. La protuberancia mentoniana o suprapogonión es el punto donde la sínfisis de la mandíbula cambia de convexa a cóncava.³³ (Figura 12)

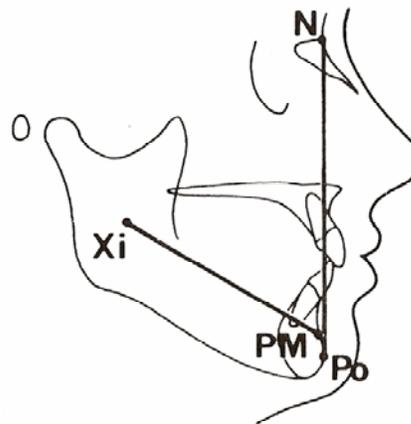


Figura 12

Chaconas J. Ortodoncia.

Línea basión – nasión. Es una línea que va desde el basión hasta el nasión y representa la base del cráneo.³⁴ (Figura 13)

³³ Ib. Pp 41

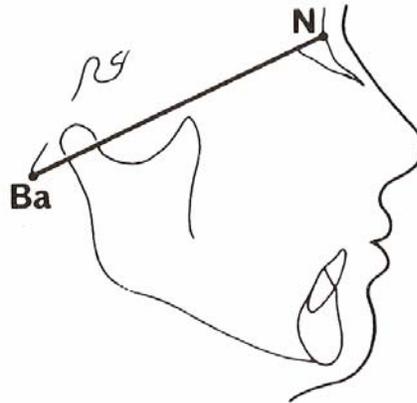


Figura 13

Chaconas J. Ortodoncia.

Plano facial. Es una línea que va desde el punto anterior de la sutura frontonasal (N) hasta el punto más anterior de la mandíbula (Po).³⁵ (Figura 14)

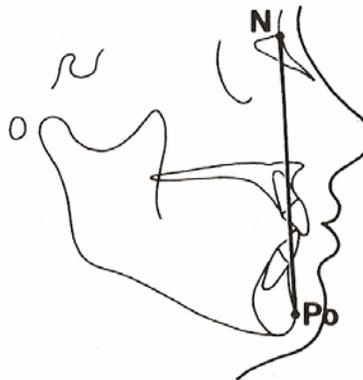


Figura 14

Chaconas J. Ortodoncia.

Eje facial. Es una línea que corre desde el punto Pt hasta el gnatión (intersección de los planos facial y mandibular).³⁶ (Figura 15)

³⁴ Ib. Pp 41

³⁵ Ib. Pp 43

³⁶ Ib. Pp 43

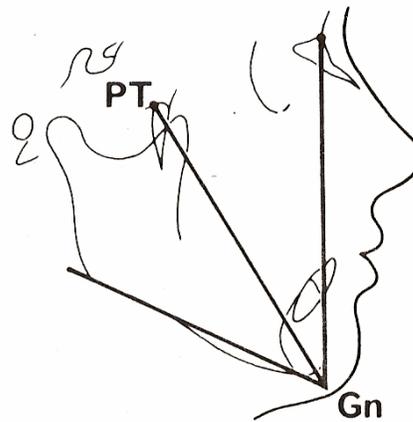


Figura 15

Chaconas J. Ortodoncia.

Eje condíleo. Es una línea que corre desde el punto DC (centro del condilo mandibular sobre la línea Ba-N) hasta el punto Xi (centro de la rama de la mandíbula).³⁷ (Figura 16)

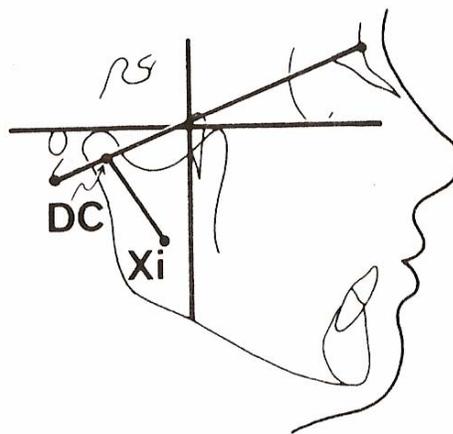


Figura 16

Chaconas J. Ortodoncia.

³⁷ Ib. Pp 43

Línea APo. Es la línea que se extiende desde el punto A en el maxilar hasta el pogonión en la mandíbula. Esta línea representa la relación maxilomandibular.³⁸ (Figura 17)

Línea E (E). Esta es una línea que se encuentra entre el punto más anterior del tejido blando de la nariz y del mentón. (Figura 17)

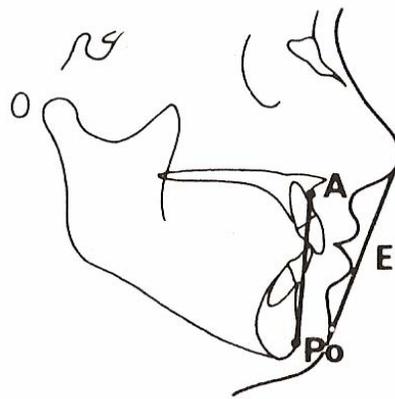


Figura 17

Chaconas J. Ortodoncia.

Ejes incisales. Son los ejes largos de los incisivos centrales inferiores y superiores. (Figura 18)

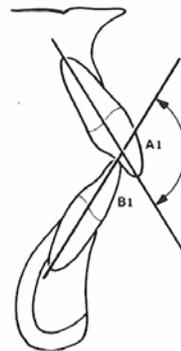


Figura 18

Aguila. J. Manual de cefalometria.

³⁸ Ib. Pp 43



5. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE DOWNS

William Downs de la universidad de Illinois realizó un análisis con una muestra de población de la misma raza, sexo y edad, en la cual participaron 20 individuos de 12 a 17 años de edad, con proporciones craneofaciales normales y con oclusiones ideales.

Este análisis estableció las pautas que han sido seguidas, además de haber sido el primero utilizado en el diagnóstico ortodóncico y según Juan Águila en su libro Manual de cefalometría “posteriormente, divulgó, la aplicación de las medidas cefalométricas como medio de diagnóstico, además de su utilidad en el estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial”¹

El análisis de Downs tiene algunas limitaciones ya que tomo el plano de Frankfurt para determinar la posición de la mandíbula, a pesar de que este plano puede estar alterado por la posición del paciente al momento de tomar la radiografía.

Dentro de los métodos de medición en el estudio cefalométrico se agrupan en tres grupos; medidas lineales, ángulos y arcos. Los cuales se pueden medir en forma independiente para poder localizar el punto de la desviación estándar, y al analizar todos los resultados en conjunto obtener un plan de tratamiento adecuado.

Dentro del libro de Águila se menciona que de acuerdo a las observaciones de Downs encontró cuatro grupos faciales básicos:

1. Retrognático: la mandíbula está en posición retrusiva o tiene un menor desarrollo anteroposterior.
2. Mesognático (ortognático): la mandíbula está en posición normal o ideal con respecto a las demás estructuras faciales y craneales.

¹ Águila. J. Manual de cefalometria. Edit. Actualidades Medico Odontológico. México 1996. 19pp



3. Prognático: la mandíbula está situada en posición protrusiva o ha tenido un mayor desarrollo anteroposterior.
4. Prognatismo verdadero: la protrusión de la parte inferior de la cara es muy pronunciada.²

El análisis de Downs se divide en dos: Análisis esquelético y análisis dental.

Análisis esquelético

Ángulo facial

Formado por la línea nasión – pogonión en su intersección con el plano de Frankfurt. Sirve para medir los prognatismos o retrognatismos mandibular. Su valor promedio es de 87.8°. (Figura 19)

En una maloclusión esquelética clase II con una mandíbula retrognata, se tendrá una medición menor de lo normal. Una medición mayor de la normalidad indica una maloclusión esquelética clase III asociada a una mandíbula prognata.³ (Figura 20)

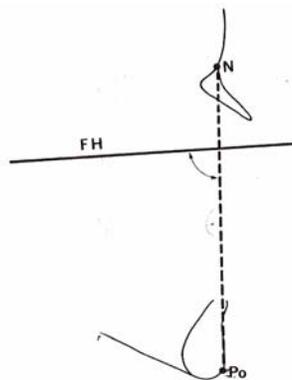


Figura 19

Águila. J. Manual de cefalometria.

² Ib. pp 19 - 21

³ Águila. Op. Cit. Pp. 22

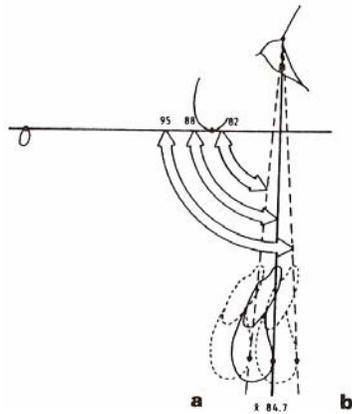


Figura 20

Chaconas J. Ortodoncia.

Ángulo de la convexidad

Formado por las líneas nasión – punto A y pogonión – punto A. Este ángulo muestra la convexidad o concavidad del perfil esquelético, su promedio es de 0° .

Este ángulo no indica, por sí solo, cuál de los dos maxilares tiene alguna alteración. Normalmente, los puntos N, A y Po descenden en línea recta. Si el punto A se encuentra por delante, o el Po por detrás, o una combinación de ambos, el punto A no se encuentra dentro de la línea NPo, produciéndose así un suplemento del ángulo NAPo. Este es el ángulo que se mide, se mide en grados positivos o negativos, a partir de cero, prolongando la línea pogonión – punto A, si la línea trazada pasa por delante de la línea nasión – punto A se lee como positivo (Figura 21). Si la prolongación de la línea Po – Punto A trazada pasa por detrás de la línea nasión – punto A se lee como negativo. Cuando el valor es cero coincide con el plano facial⁴

⁴ Ib. Pp 46

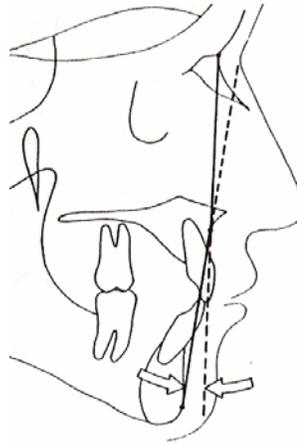


Figura 21

Chaconas J. Ortodoncia.

Un ángulo mayor de lo normal indica una maloclusión esquelética clase II y un perfil esquelético convexo. (Figura 22)



Figura 22

Chaconas J. Ortodoncia.

Una maloclusión esquelética clase III producirá un ángulo de convexidad negativa y un perfil esquelético cóncavo. (Figura 23)



Figura 23

Chaconas J. Ortodoncia.

El perfil esquelético se torna más cóncavo conforme va aumentando la edad, debido al crecimiento mandibular tardío que por lo general sobrepasa al crecimiento del maxilar.

Ángulo A-B

Formado por las líneas nasión – pogonión y la línea formada por los puntos A – B. Su promedio es de -4.8° . Este ángulo muestra la relación maxilomandibular de las bases apicales en relación con la línea facial. En una relación clase I normal, donde el punto A se encuentra por delante del punto B, el ángulo es negativo. Cuanto más grande sea la medida negativa, mayor será la relación clase II. Si esta medida se acerca al cero o se vuelve positiva (que el punto A se encuentre por detrás del punto B), será indicativa de una maloclusión clase III.⁵ (Figura 24)

⁵ Chaconas. Op. Cit. Pp 47

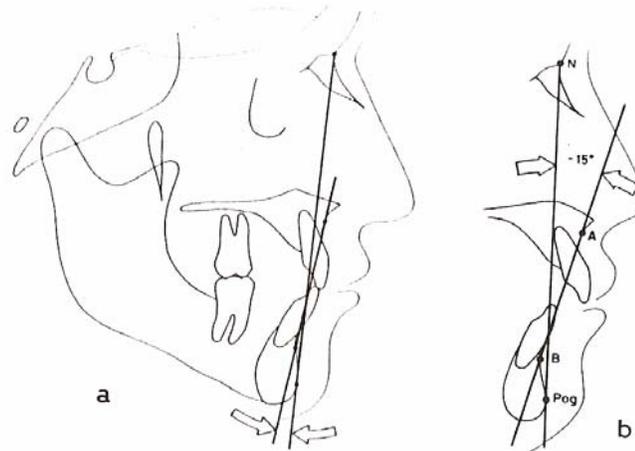


Figura 24

Chaconas J. Ortodoncia.

Ángulo del plano mandibular

Formado por el plano de Frankfurt y el borde inferior del cuerpo mandibular, su promedio es de 21.9°. (Figura 25)

Hay una diferencia entre dos autores con respecto a este ángulo ya que en el libro de Manual cefalométrico de Juan Águila dice lo siguiente “Este ángulo muestra la altura vertical de la rama de la mandíbula. Esta es su única importancia clínica. En una maloclusión intensa clase II, división 1, este ángulo es mayor de lo normal, debido aun inadecuado crecimiento de la mandíbula en todas direcciones. Irónicamente, una maloclusión clase III también muestra un ángulo del plano mandibular mayor, pero esto se debe a una “resorción de remodelamiento” que ocurre en el ángulo de la mandíbula debido al stress ocasionado por la inserción de los músculos maseteros y pterigoideos internos. En una maloclusión típica clase II, división 2, el ángulo del plano mandibular generalmente es menor de lo normal, produciendo una mandíbula “cuadrada” y un patrón facial braquicefálico. Por lo general, un ángulo del plano mandibular grande tiene un pronóstico malo”⁶

⁶ Ib. pp 47 - 48

Mientras que Chaconas en su libro de ortodoncia nos dice:

“El ángulo mandibular relaciona la inclinación del cuerpo mandibular con el plano de Frankfurt; el ángulo aumenta en las clases II y disminuye en las clases III, según Downs. Cuando el ángulo está muy aumentado indica un patrón facial hiperdivergente de pronóstico desfavorable.”⁷

Debido a la diferencia que existe entre estos dos autores con respecto a si el ángulo esta aumentado o disminuido en una clase III, hay que tener conciencia que si bien se pueden presentar las dos situaciones, este dato por si solo no nos dará un diagnóstico acertado, por lo que hay que analizar todos los ángulos en conjunto una vez obtenidos para dar un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuado.

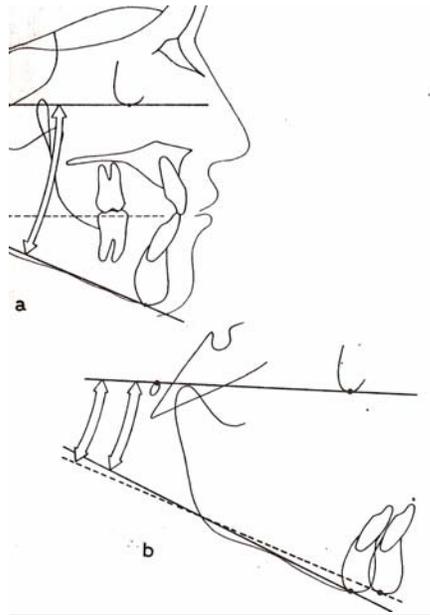


Figura 25

Chaconas J. Ortodoncia.

⁷ Chaconas. Op. Cit. pp 23.



Ángulo del eje Y

También llamado ángulo de crecimiento: está formado por la intersección del eje Y (gnación – silla) y el plano de Frankfut. Su valor promedio es de 59.4. (Figura 26)

Si el ángulo es mayor de lo normal (como el observado en una maloclusión esquelética intensa clase II, división 1), muestra el vector vertical de crecimiento. Un ángulo del eje Y normal indica que la mandíbula tuvo el mismo crecimiento hacia abajo que hacia delante. Si el ángulo es menor de lo normal (como una maloclusión clase II, división 2), el crecimiento fue (y probablemente cualquier crecimiento futuro sea) mayor en sentido horizontal. Dependiendo de la maloclusión, este ángulo muestra al clínico si un crecimiento mandibular futuro es benéfico o perjudicial para el tratamiento ortodóntico del problema esquelético en cuestión.⁸

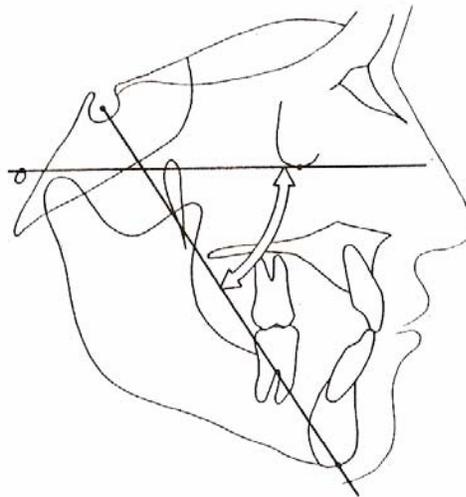


Figura 26

Chaconas J. Ortodoncia.

⁸ Chaconas. Op. Cit. Pp 48

Análisis dental

Ángulo del plano oclusal

Formado por la intersección de los dos planos, oclusal y Frankfurt. Su valor promedio es de 9.5° . Sirve para analizar la inclinación del primero (Figura 27). Downs destaca la relación de este ángulo con el ángulo facial; cuando éste aumenta, el plano oclusal tiende a ser más paralelo. Asimismo, es más inclinado en los retrognatismos inferiores (clase II) y más horizontal en los prognatismos inferiores (clase III).

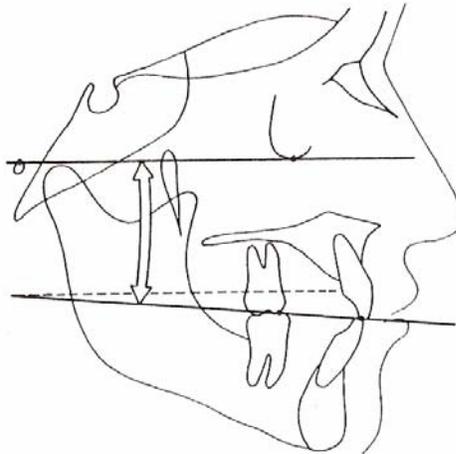


Figura 27

Chaconas J. Ortodoncia.

Ángulo interincisal

Indica la inclinación de los ejes de los incisivos superior e inferior. Su promedio es de 135.4° . (Figura 28)

En la mayoría de los casos, una angulación menor de lo normal se asocia a una protrusión bimaxilar clase I y a una maloclusión clase II, división 1. Se observa un ángulo grande en la maloclusión clase II, división 2. El ángulo varía en la maloclusión clase III. Debido a la naturaleza de los incisivos deciduos, que están muy derechos, también se encuentra un ángulo grande en éstos.

También se encuentra un ángulo grande asociado a una sobremordida anterior profunda (clase II, división 2), ya que no existe el “tope incisal” que evita la sobreerupción de los incisivos.⁹

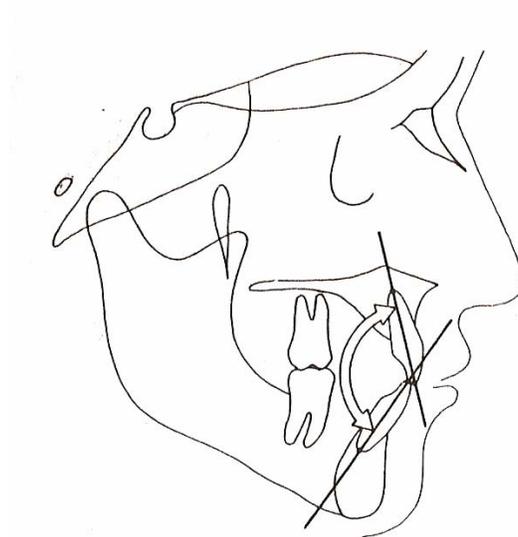


Figura 28

Chaconas J. Ortodoncia.

Ángulo incisivo – oclusal

Señala la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal. Formado por la intersección del incisivo central inferior y el plano oclusal, relaciona la inclinación de los incisivos inferiores con el plano oclusal y su superficie funcional. Su promedio es de 14.5°. (Figura 29)

Por lo general, este ángulo es mayor de lo normal en la maloclusión clase II, subdivisión 1, y menor en una maloclusión clase III verdadera.

⁹ Chaconas. Op. Cit. Pp 49

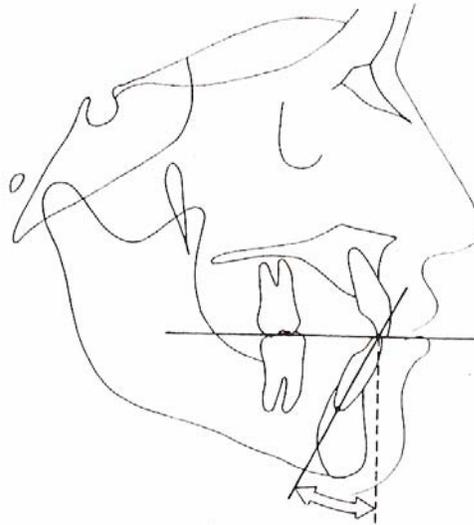


Figura 29

Chaconas J. Ortodoncia.

Ángulo incisivo – mandíbula

Se refiere a la inclinación de los incisivos inferiores sobre con respecto al plano mandibular. Está formado por la intersección del eje del incisivo central inferior con el plano mandibular. Su promedio es de 91.4. (Figura 30)

A pesar de que el promedio de este ángulo es de 91.4°, arbitrariamente se ha tomado 90° como la medida normal. Por lo tanto, una medición de +5 indicaría una angulación de 95° y una de -5 sería de 85°. Por lo general, el incisivo inferior se encuentra inclinado labialmente, formando un aumento en el ángulo en una maloclusión clase II, división 1, y lingualmente formando un ángulo menor en una maloclusión clase III verdadera, teniendo una variación en la maloclusión clase I y clase II división 2.¹⁰

¹⁰ Chaconas. Op. Cit. Pp 53

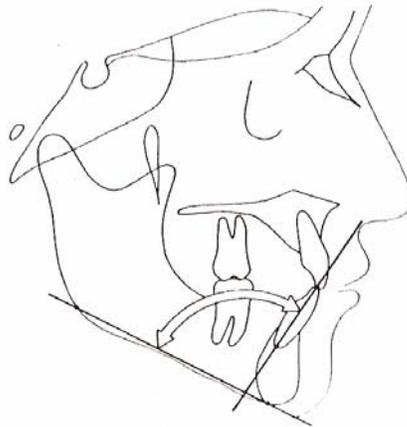


Figura 30

Chaconas J. Ortodoncia.

Incisor superior a línea A-Pogonion. Es una medida lineal tomada desde el borde incisal del incisivo central superior al plano A – pogonión. Indica la posición del incisivo superior en relación con su hueso basal. Su promedio es de 2.7 mm.(Figura 31) Esta medición se encuentra muy aumentada en las maloclusiones clase II donde la mandíbula es retrognata. Se puede obtener una medición negativa cuando la mandíbula es prognata, como en la maloclusión clase III.

-1-

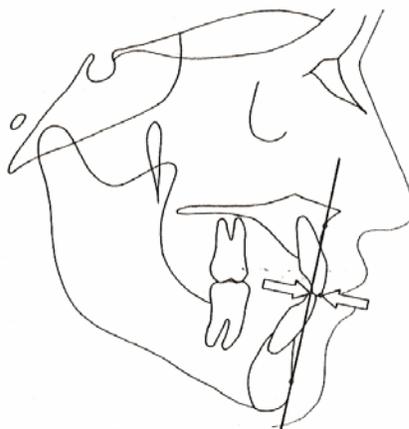


Figura 31

Chaconas J. Ortodoncia.



No hay que olvidar que ninguno de los datos anteriores nos darán un diagnóstico por si solos, sino que hay que analizarlos en conjunto.

Por esta razón en 1951 Vorhies y Adams diseñaron un gráfico con los 10 valores calculados por Downs, y que en el libro de Águila se menciona lo siguiente:

“Además de comparar los datos del caso clínico estudiado con los promedios normales (Figura 32), también permite distinguir el crecimiento y el progreso del tratamiento. El resultado de este gráfico es un polígono cuya línea central vertical representa los promedios normales, y las cifras máximas y mínimas de las medidas de Downs se sitúan a derecha e izquierda de esa línea, en forma de zigzag (Figura 33). Cambiando algunos de los máximos y mínimos se colocaron todas las cifras que indicaban una tendencia a la clase II en el lado izquierdo y las que sugerían una tendencia a la clase III, a la derecha, con lo cual resultaba fácil tener una impresión global con la simple observación del polígono. También separaron éste en dos partes: una superior correspondiente al patrón esquelético y otra inferior relativa al patrón dentario”.¹¹

Mediciones	Variación normal (mm)	Promedio (mm)
Ángulo facial	82 a 95	87.8
Ángulo de convexidad	10 a -8.5	0
Ángulo A-B a nasión-pogonión	-9 a 0	- 4.6
Ángulo Frankfurt- mandibular	28 a 17	21.9
Eje Y- plano de Frankfurt	66 a 53	59.4
Plano oclusal – plano de Frankfurt	1.5 a 14	9.3
Ejes $\underline{1}$ y $\underline{1}$	130 a 150.5	135.4
$\underline{1}$ a plano mandibular	81.5 a 97	91.4
$\underline{1}$ a plano oclusal	3.5 a 10	14.5
Distancia $\underline{1}$ a A-pogonión	-1 a 5	2.7

Figura 32

¹¹ Ib. pp31

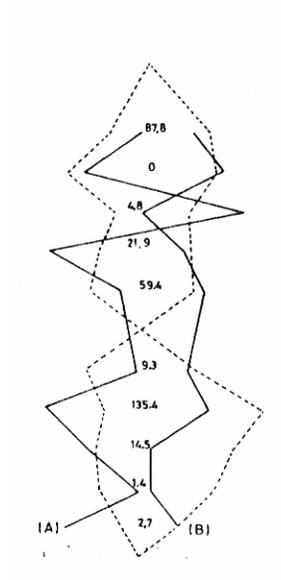


Figura 33

Chaconas J. Ortodondia.

A. Clase II, B. Clase III. Línea central representa los valores normales.



6. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE BJÖRK – JARABAK.

El análisis de Björk – Jarabak es de mucha utilidad para la determinación de las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencia. Además de contribuir a una mejor definición de la biotipología facial.¹

La predicción de estas características del crecimiento es útil para la elaboración de un tratamiento ya que el crecimiento puede actuar de una forma favorable, sin embargo al no tomarlo en cuenta puede ser perjudicial para nuestro paciente agravando aun más la anomalía.

Björk tuvo una actuación muy destacada como investigador en el campo de la cefalometría. En una serie de trabajos publicados entre los años 1947 y 1963 estudió el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento. Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de un número aproximado de soldados de 21 a 23 años en los que tomó cerca de 90 mediciones.²

Trazado del polígono

PLANOS:

Los planos que se utilizan para la formación del polígono son los siguientes:

(Figura 34)

1. S – Na. Base craneal anterior.
2. S – Ar. Base craneal posterior.

¹ Gregoret, Jorge. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. Ed. Espaxs publicaciones Médicas. Barcelona. 2000. pp 175.

² Ib. Pp175-176



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

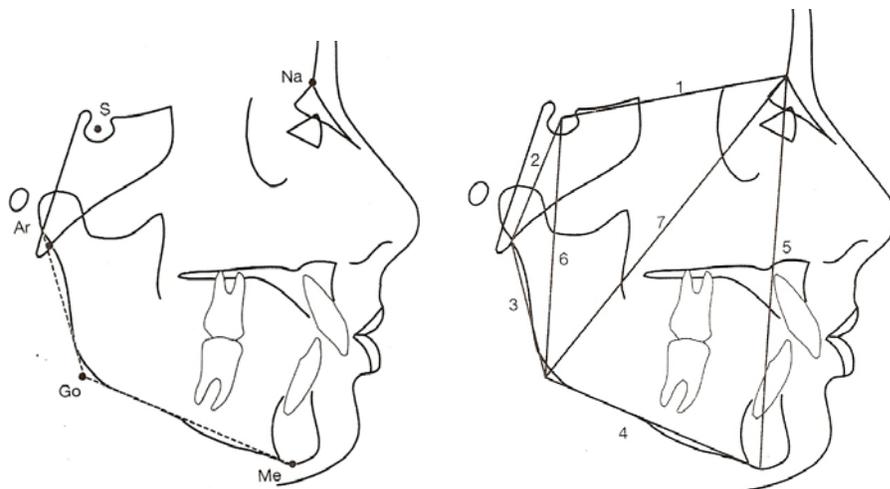


Figura 34

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

ÁNGULOS DEL POLÍGONO

1. Ángulo de la silla Na – S – Ar.
2. Ángulo articular S – Ar – Go.
3. Ángulo goníaco Ar – Go – Me.
4. Ángulo goníaco superior
Ar – Go – Na
5. Ángulo goníaco inferior
Na – Go – Me.

(Figura 35)

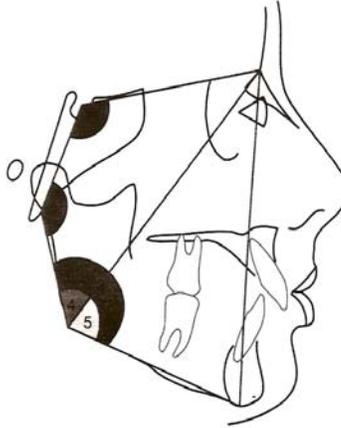


Figura 35

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

MEDIDAS E INTERPRETACIÓN

INTERPRETACIÓN DE LAS MEDIDAS ANGULARES

Ángulo de la silla:

Es la unión de la base craneal anterior con la posterior. La norma es de $123^{\circ} \pm 5$. Para interpretar las medidas del ángulo de la silla, es necesario tener en cuenta la existencia de un centro de crecimiento endocondral constituido por la sincondrosis esfenooccipital (Figura 36). Al estar ubicadas las cavidades glenoideas en el hueso temporal, están influenciadas por ese centro de crecimiento, como así también otros huesos que completan esa porción de la base craneal. En cuanto a su actividad debemos recordar que el crecimiento de la sincondrosis esfenooccipital terminará cerca de los 15 años y la fusión se completa alrededor de los 20 años.³

³ Ib. Pp178

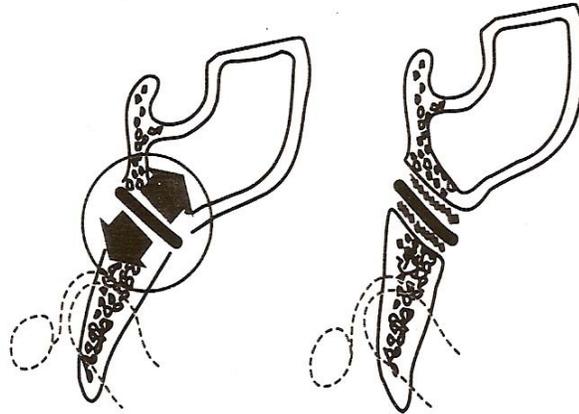


Figura 36

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Un ángulo mayor que la norma, nos indica mayor horizontalidad de la línea S – Ar. Mientras que un ángulo menor nos indica mayor verticalidad de esta misma línea, produciendo en ambos casos una ubicación distinta de la cavidad glenoidea, influyendo en la posición de la mandíbula en sentido antero – posterior. (Figura 37)

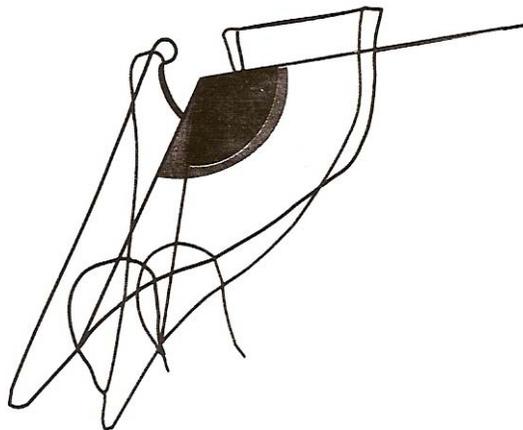


Figura 37

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Si consideramos el crecimiento, observaremos en los casos de ángulos más pequeños que la norma un desplazamiento de la cavidad articular hacia abajo y levemente hacia atrás, que resultará en una implantación más adelantada de la mandíbula.⁴ (Figura 38)

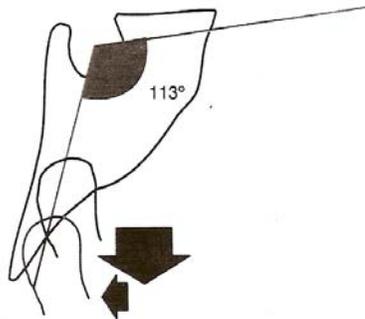


Figura 38

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

En cambio, cuando el ángulo está más abierto que la norma, la fosa articular con el crecimiento se ubicará hacia abajo y más hacia atrás, provocando una implantación más distal de la mandíbula.⁵ (Figura 39)

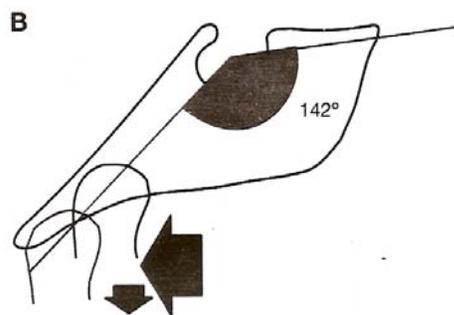


Figura 39

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

⁴ Ib. Pp. 179

⁵ Ib. Pp. 179

Al comprender la forma en la que afecta el crecimiento a la implantación de la mandíbula, podemos concluir que al tener una mandíbula implantada distalmente (ángulo mayor que la norma), esta deberá crecer más para alcanzar un perfil ortognático, mientras que una mandíbula con una implantación adelantada (ángulo menor de la norma), podrá provocar, aun con un crecimiento normal, un perfil esquelético clase III. (Figura 40)

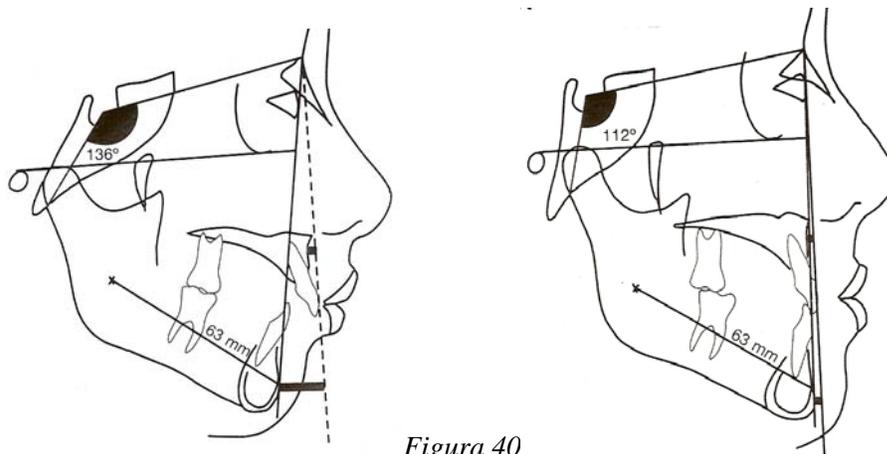


Figura 40

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Ángulo articular:

Es una relación angular formada por la base craneal posterior (S – Ar) y la tangente al borde posterior de la rama ascendente mandibular (Ar – Go). La norma establecida es de $143^{\circ} \pm 6$. (Figura 41)

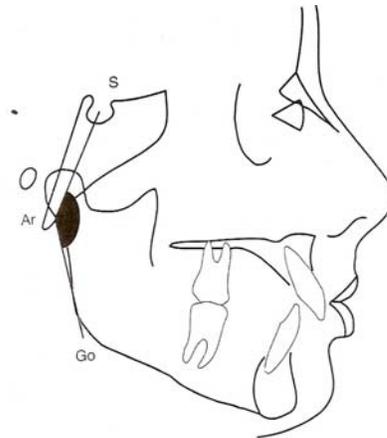


Figura 41

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

La posición de la rama está afectada durante su crecimiento y desarrollo por el entorno muscular y el crecimiento dentoalveolar.

Refiriendo este ángulo al crecimiento, podemos decir que cuanto más hacia delante esté orientada la línea Ar – Go, cerrando el ángulo articular, el crecimiento favorecerá la proyección sagital de la sínfisis. Nos indica además un tipo muscular fuerte. (Figura 42)

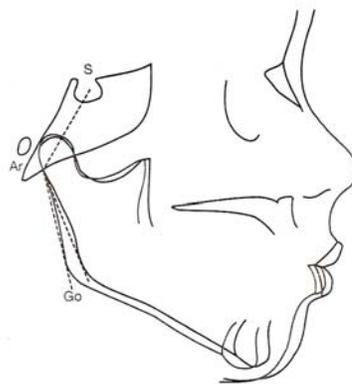


Figura 42

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Ángulos articulares abiertos se observan en patrones dolicofaciales con ramas de dirección vertical que con el crecimiento no proyectarán las sínfisis hacia delante. Advierten, asimismo, acerca de la posibilidad de extrusiones del sector posterior, apertura de mordida y cambios en la posición del cóndilo durante un tratamiento de ortodoncia.⁶ (Figura 43)

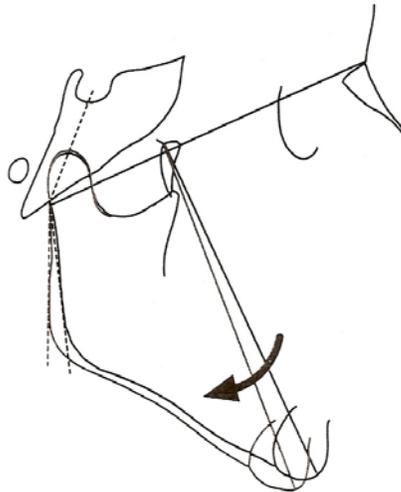


Figura 43

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Ángulo goníaco:

Está formado por las tangentes al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula (Ar – Go) y al borde inferior del cuerpo de la misma (Go – Me). La norma es de $130^{\circ} \pm 7$

Este ángulo se analiza de dos formas.

1. La primera es considerar su medida total y luego relacionarlo con el ángulo de la silla y el ángulo articular.

⁶ Ib. Pp. 180

2. La otra forma de analizarlo es dividirlo en dos partes, una superior y otra inferior.⁷

El ángulo goníaco superior está formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar – Go) y por una línea trazada desde el ángulo goníaco hasta el punto nasión (Go – Na). Se llama también Ar – Go – Na. Su norma es de 52° a 55°. (Figura 44)

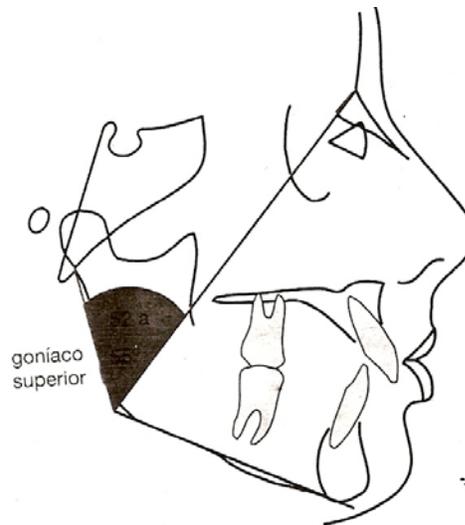


Figura 44

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

El ángulo goníaco inferior está constituido por la unión de la línea Go – Na con la tangente al borde inferior del cuerpo (Go – Me), el ángulo se denomina Na –Go- Me. Su norma es de 70° a 75°. (Figura 45)

⁷ Ib. Pp.182

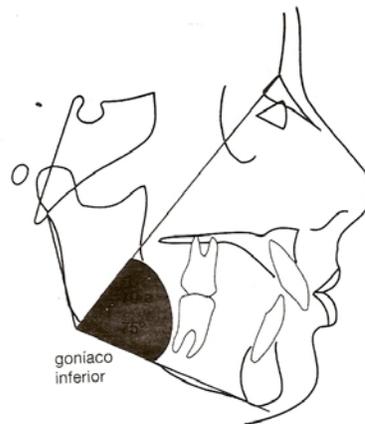


Figura 45

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

El ángulo goniaco total describe la morfología mandibular. Esta estructura puede ser considerada como el centro alrededor del cual el resto de la cara realiza un crecimiento adaptativo; además, es la determinante de la dirección de crecimiento de la parte inferior de ésta.⁸

Cuando el ángulo goniaco es menor que la norma, nos enfrentamos a una mandíbula cuadrada, correspondiente a biotipos braquifaciales y perfiles ortognáticos. (Fig. 46)

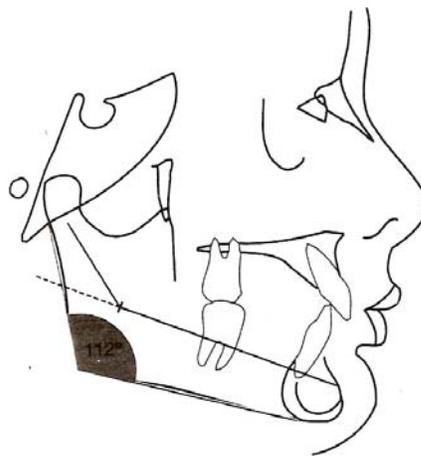


Figura 46

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

⁸ Ib. Pp 183.



Mientras que un ángulo goniaco mayor que la norma, indican una mandíbula dolicofacial, con un perfil convexo. (Figura 47)



Figura 47

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

A pesar de que el ángulo goniaco puede darnos una medida es importante tener en cuenta las medidas del goniaco superior e inferior, ya que puede ver una variante entre estos dos ángulos, por ejemplo, si consideramos un ángulo goniaco total de 126° , pero el goniaco superior mide 59° (ángulo aumentado) y el inferior mide 67° (ángulo disminuido), obtendríamos una inclinación de la rama hacia abajo y hacia delante, obteniendo una mayor proyección de la sínfisis hacia delante y el crecimiento remanente se manifestará siguiendo esta dirección. Sin embargo al tener un ángulo goniaco total de 126° , pero el goniaco superior mide 46° (ángulo disminuido), y el inferior mide 80° (ángulo aumentado), obtendríamos una dirección mas vertical de la rama, hay una menor proyección de la sínfisis y el crecimiento lo hará en dirección mas hacia abajo. (Figura 48)

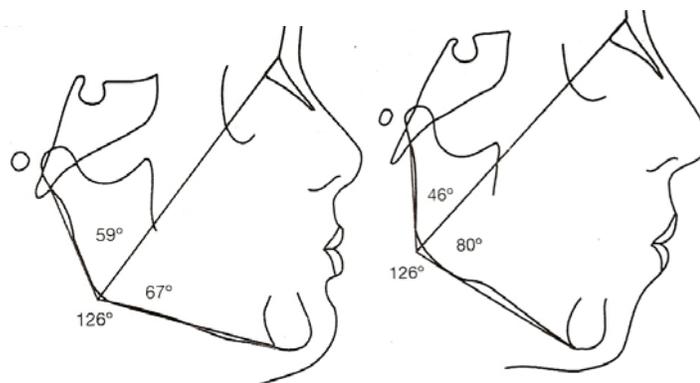


Figura 48

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

En resumen, la mitad superior del ángulo goniaco describe la oblicuidad de la rama y su aumento indicara una mayor proyección de la sínfisis hacia delante. A la inversa una mitad superior disminuida pronostica poco avance de mentón. (Figura 49)

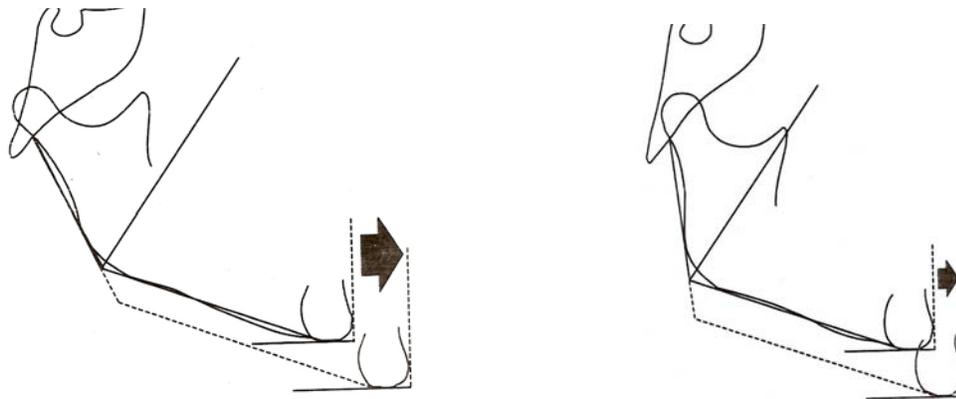


Figura 49

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

La mitad inferior describe la oblicuidad del cuerpo. Su aumento indicará mayor inclinación del cuerpo hacia abajo. El crecimiento se manifestará proyectando la sínfisis en ese sentido, es decir con tendencia a la mordida abierta. Por el contrario, la

mitad inferior disminuida nos muestra un cuerpo mandibular más horizontal. El crecimiento vertical será escaso, con tendencia a la sobremordida.⁹ (Figura 50)

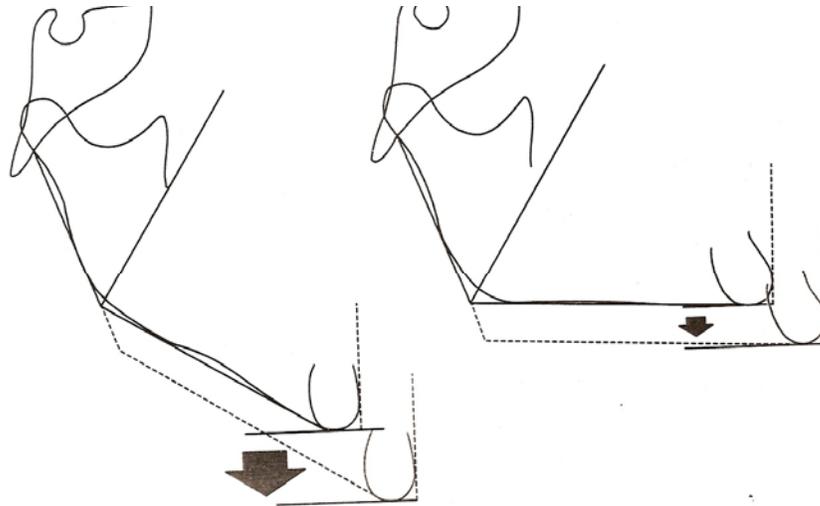


Figura 50

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

A continuación se ilustran algunas de las variaciones que pueden presentar estos ángulos en sus medidas, y su influencia en la dirección de crecimiento.

1. Un aumento en la medida del ángulo superior debe interpretarse como una posibilidad de crecimiento hacia delante de la sínfisis siempre y cuando la mitad inferior está disminuida. (Figura 51)

⁹ Ib. Pp 185.

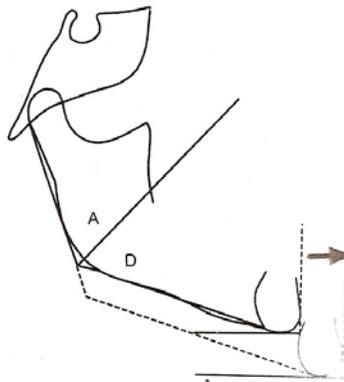


Figura 51

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

2. Un aumento de ambas partes del ángulo goniaco producirá la aparición o el incremento de una mordida abierta, como lo está indicando la mitad inferior aumentada y al mismo tiempo con características clase III como nos lo advierte el ángulo goniaco superior. (Figura 52)

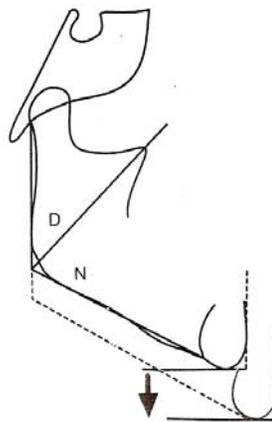


Figura 52

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

3. Un ángulo goniaco superior disminuido con respecto a la norma y un ángulo inferior normal. Esta rama de dirección vertical nos muestra que las posibilidades de crecimiento remanente hacia delante son menores. El incremento se manifestará más hacia abajo. (Figura 53)

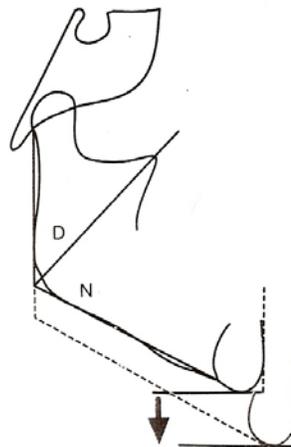


Figura 53

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

4. Un considerable aumento del ángulo goniaco inferior en presencia de una mitad superior disminuida, nos indica una tendencia de crecimiento mandibular en sentido vertical. Esto es muy desfavorable en perfiles retrognáticos, porque el crecimiento no producirá el avance de la sínfisis y por el contrario tenderá a la creación o al agravamiento de una mordida abierta anterior.¹⁰ (Figura 54)

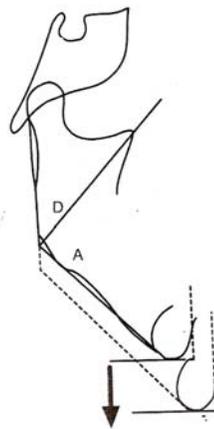


Figura 54

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática

¹⁰ Ib. Pp 187 - 188

Relaciones de las mediciones angulares entre sí. Suma total.

Todos los ángulos al ser valorados individualmente, podemos tener una interpretación, sin embargo es necesario su estudio en conjunto de estas mediciones, ya que estos valores aislados pueden ser compensados o potenciado con el valor de otro ángulo.

Una forma para relacionarlos es la suma de los tres ángulos (silla, articular, goniaco). Al sumarse los valores, se anulan las compensaciones entre ellos y se obtiene un resultado de la dirección de crecimiento.

La norma de esta suma es de $396^\circ \pm 6^\circ$. Cuando esa cifra disminuye nos indica un crecimiento de la sínfisis en sentido anterior. Por el contrario, cuando es mayor, el crecimiento se manifestará en sentido más vertical, es decir, con poco avance del mentón.¹¹ (Figura 55)

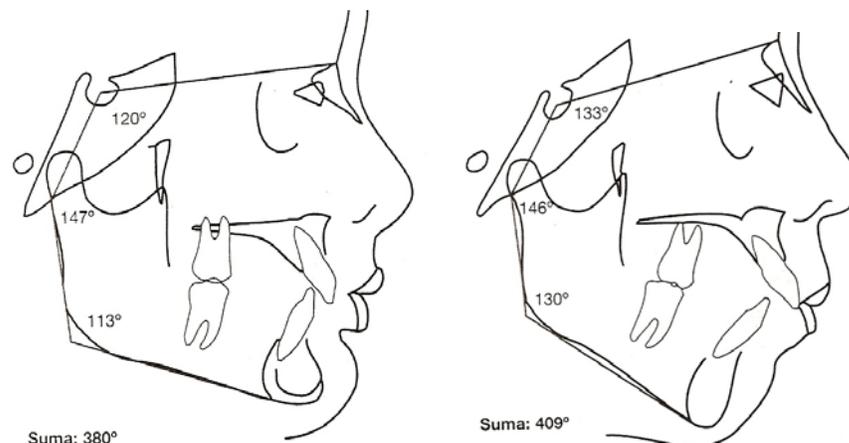


Figura 55

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

¹¹ Ib. Pp 189.

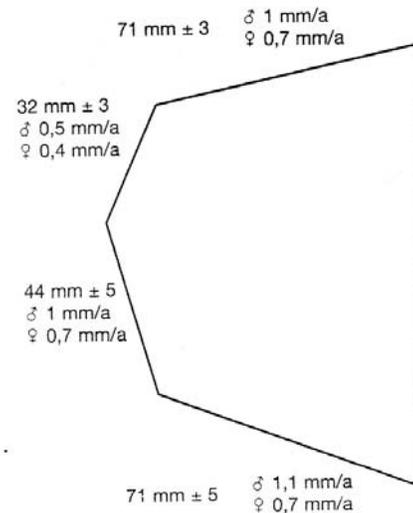


MEDICIONES LÍNEALES

Son las medidas de las líneas que forman los 5 lados del polígono:

(Figura 56)

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



Normas e incrementos anuales para varón y mujer

Figura 56

RELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS LINEALES

Base craneal anterior – Longitud del cuerpo mandibular

La relación normal es de 1 a 1. Si éste es el valor observado o uno muy cercano, indica que la longitud del cuerpo mandibular aumentará término medio 1 a 1.5 mm por cada mm de crecimiento de la base craneal anterior.

En los casos en los que la longitud del cuerpo mandibular sea de 3 a 5 mm mayor que la longitud de la base craneal anterior, el incremento de crecimiento mandibular es mayor. Esto nos estaría indicando un crecimiento con tendencia a clase III.

Base craneal posterior – Altura de la rama

Una relación base craneal posterior – altura de la rama 3 a 4 ó 3 a más de 4, indica que habrá un buen crecimiento vertical de la altura facial posterior. Por el contrario, con relaciones de base craneal posterior – altura de la rama 1 a 1 o cercanas a esto la parte posterior de la cara no alcanza una buena altura, haciéndose más retrognática. El aumento de la altura facial posterior posibilita una mayor proyección del mentón hacia delante. A veces, una sínfisis que avanza con el crecimiento, no se debe tanto a un incremento en la longitud del cuerpo como a un aumento de la altura de la rama.¹²(Figura 57)

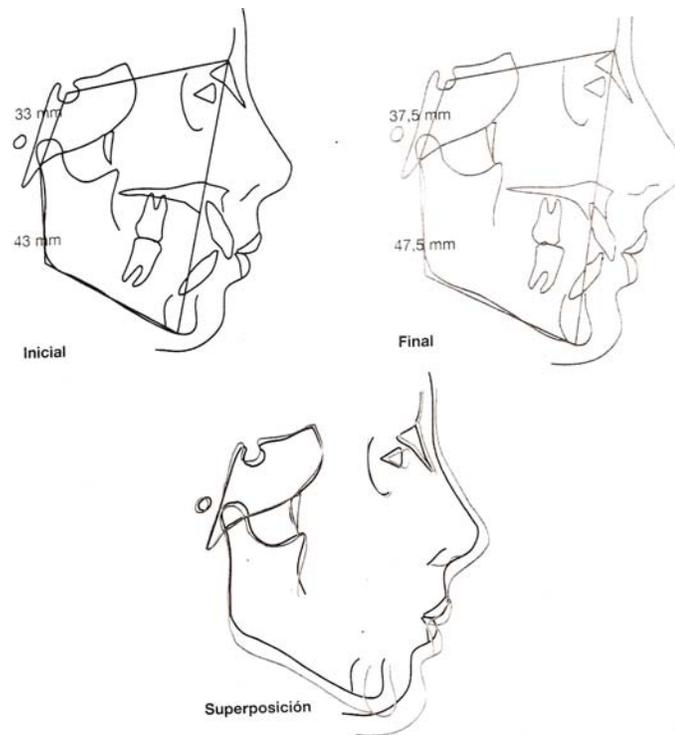


Figura 57

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

¹² Ib. Pp 191 - 192



Relación entre la altura facial posterior / altura facial anterior

El eje facial indica la dirección del desplazamiento de la sínfisis como consecuencia de ciertos procesos de crecimiento. Podría considerarse como la resultante de mecanismos cuya dirección estaría dada por el equilibrio entre el descenso de las cavidades glenoideas y el crecimiento vertical de los cóndilos (parte posterior de la cara) en contraposición con el desplazamiento vertical hacia abajo del maxilar superior y el crecimiento hacia arriba del proceso alveolar mandibular (parte anterior).

En un patrón promedio, el crecimiento de la cara anterior se realiza por el incremento vertical que tiene el complejo maxilar superior, que desciende 0.7 mm por año, el aumento de la altura dentoalveolar superior que es de aproximadamente 0.9 mm por año y el aumento dentoalveolar inferior que es de 0.7 mm por año. Sumando los tres valores obtenemos que el incremento vertical anterior esperado en un año sería aproximadamente 2.3 mm.

Para equilibrarlo, en la parte posterior de la cara hay un descenso de la cavidad glenoidea cercano a los 0.3 mm por año y un incremento condilar que está en un promedio de aproximadamente 2.6 mm por año que sumados hacen un promedio de 2.9 mm anuales, lo que supera en una pequeña magnitud al crecimiento de la cara anterior.¹³ (Figura 58)

¹³ Ib. Pp 192.

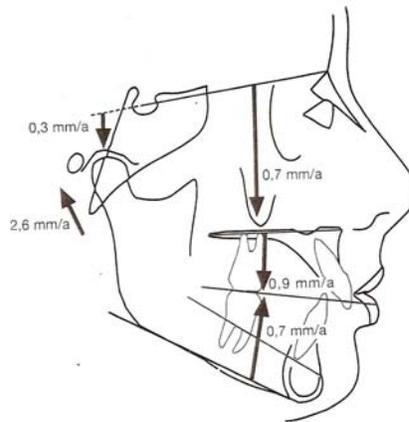


Figura 58
Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Con propósitos descriptivos, se señalan tres tipos de crecimiento de acuerdo a su dirección general.

- A. En sentido contrario a las agujas del reloj (CCW) (64 a 80 %)
- B. En sentido de las agujas del reloj (CW) (54 a 58 %)
- C. Directo hacia abajo (Neutral) (59 a 63 %)

Para obtener este porcentaje se utiliza la siguiente fórmula:

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

A. *En sentido contrario a las agujas del reloj:* Se considera como crecimiento normal, porque el desarrollo vertical anterior es menor que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis se desplaza hacia delante. En pacientes braquifaciales este desequilibrio entre crecimiento posterior / crecimiento anterior, estaría más marcado aún, resultando en un aumento de la altura facial



posterior y un mayor avance de la sínfisis, porque hay un marcado crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj. (Figura 59)



Figura 59

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

B. Sentido de las agujas del reloj: Si el crecimiento vertical del maxilar superior y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior, el desplazamiento de la sínfisis se hará hacia abajo, siendo característico de los dolicofaciales. (Figura 60)



Figura 60

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

C. *Directo hacia abajo*: Sólo será posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en ambas zonas, es decir, cuando sean exactamente iguales. (Figura 61)

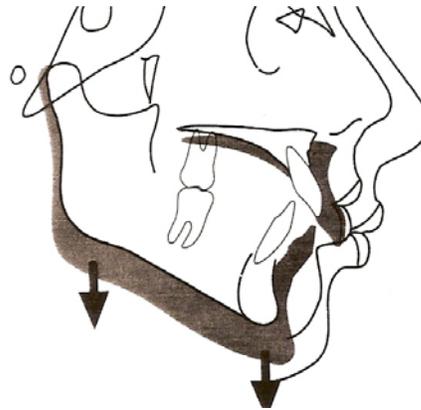


Figura 61

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

En la relación porcentual entre la altura facial posterior / altura facial anterior donde encontraremos respuestas bastante precisas para realizar un estudio prospectivo sobre el tipo de crecimiento que se manifestará en el paciente, para poder realizar una planificación que nos permita visualizar con mayor exactitud los objetivos terapéuticos a alcanzar.

Cuando la altura facial posterior (S- Go) tiene una medida equivalente entre el 54 y el 58 % de la altura facial anterior (Na – Me), la cara será de tipo retrognático. El crecimiento será menor en el sector posterior, por lo que se habla de un crecimiento en el sentido de las agujas del reloj, también llamado crecimiento rotacional posterior. Cuando la relación altura facial posterior / anterior es del 64 al 80 %, el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, también llamado “en sentido contrario a las agujas del reloj”, debido a que el incremento de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior.

El porcentaje entre 59% al 63 % corresponde al crecimiento neutral, o sea casos que crecen directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los 2 sentidos.¹⁴ (Figura 62)

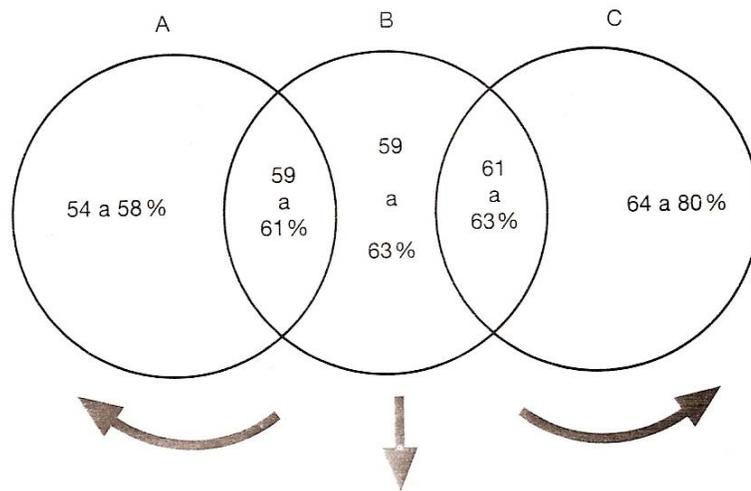


Figura 62

Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática.

Los pacientes ubicados en las esferas A y C tendrán características de crecimiento bien definidas; es decir, no existirán dudas de su tendencia dolicofacial o braquifacial. Pero los pacientes de la esfera B si bien tienen un porcentaje que correspondería a lo que Jarabak llama un crecimiento directamente hacia abajo, pueden reaccionar de diferentes maneras. Este comportamiento estaría determinado por la musculatura. Por ejemplo, si tenemos a un paciente con un porcentaje de 63% pero con una musculatura débil puede tener tendencia a un crecimiento neutral, sin embargo si este mismo paciente tiene una musculatura fuerte su tendencia sería a un crecimiento en contra de las agujas del reloj.

¹⁴ Ib. Pp 195



Factores del polígono BJÖRK-JARABAK, utilizados para el estudio del crecimiento.

MEDIDA LINEAL	NORMA A LOS 11 AÑOS	ÍNDICE ANUAL DE CRECIMIENTO	
		VARONES	MUJERES
- Base craneal anterior (S. Na)	71 mm ± 3	+ 1 mm	+0,7 mm
- Longitud cuerpo mandibular (Go - Me)	71 mm ± 5	+ 1,1 mm	+ 0,7 mm
- Base craneal posterior (S. Ar)	32 mm ± 3	+ 0,5 mm	+ 0,4 mm
- Altura rama mandibular (Ar. Gc)	44 mm ± 5	+ 1 mm	+ 0,7 mm

Relación $\frac{\text{Base craneal anterior (BCA)}}{\text{Long. cuerpo mandibular (LCM)}}$	$\frac{1}{1}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{BCA} > \text{LCM} = \text{Bajo potencial de crecimiento mandibular.} \\ \text{BCA} < \text{LCM} = \text{Alto potencial de crecimiento mandibular.} \end{array} \right.$

Relación $\frac{\text{Base craneal posterior (BCP)}}{\text{Altura rama (HR)}}$	$\frac{3}{4}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Tendencia } 3/5 = \text{Alto potencial de crecimiento de la rama mandibular.} \\ \text{Tendencia } 3/3 = \text{Bajo potencial de crecimiento de la rama mandibular.} \end{array} \right.$

Altura facial anterior (Na . Me)	No se consideran normas longitudinales de estas medidas sino sus relaciones porcentuales.
Altura facial posterior (S . Go)	

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

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



FICHA MODELO PARA EL ANÁLISIS DE BJÖRK – JARABAK

1. Ángulo de la silla	N- S – Ar	123° +-5
2. Ángulo articular	S – Ar – Go	143° +-6
3. Ángulo goniaco	Ar – Go – Me	130° +-7
4. Suma total 1 – 2 – 3		396° +-6
5. Mitad superior ángulo goniaco	Ar- Go – N	52° a 55°
6. Mitad inferior ángulo goniaco	N – Go – Me	70° a 75°
7. Base craneal posterior	S – Ar	32 +-3 mm
8. Altura de la rama	Ar – Go	44 +- 5 mm
9. Base craneal anterior	S – N	71 +- 3 mm
10. Longitud del cuerpo mandibular	Go – Me	71 +- 5 mm
11. Altura facial posterior	S- Go	70 – 85 mm
12. Altura facial anterior	N – Me	105 – 120 mm
13. Altura facial posterior / anterior	A- Go / N – Me	62 – 65 %



Paciente JARABAK - ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO
ESQUELETO-DENTAL

Nacido _____ ANÁLISIS ESQUELETAL

Datos analizados	Promedio (Std. Dev.)								
Ángulo en silla de montar N-S-a°	123° (±5) Berk								
Ángulo articular S-a-Ga°	143° (±6) Berk								
Ángulo goníaco G-a-GN°	130° (±7) Berk								
Suma	396° Berk								
Long. base craneal ant.	71mm (±3) Berk								
Long. base craneal post.	32mm (±1) Berk								
Ángulo goníaco I N-G-a-a°	32° - 32°								
goníaco I N-G-a-GN°	70° - 72°								
Alt. de la rama a-Ga	44mm (±5) Berk								
Long. del cuerpo G-a-GN	71mm (±5) Berk								
RELACIÓN cuerpo mandibular con base craneal anterior									
SNA°	80°								
SNB°	78°								
ANB									
Diferencia 2°									
Profundidad facial									
Long. facial sobre el eje Y									
Eje Y con SN									
S Go cara post (alt)									
Cara ant. (alt)									
cara post. Cara ant. (alt)									
56-62 % en sentido de las agujas del reloj									
65-80 % en sentido contrario al de las agujas del reloj									
PI facial (SN-Pa)									
Convexidad facial (NA-Pa)									

ANÁLISIS DE LA DENTADURA

PI occ con G-a-GN									
Conv. Dent.									
L con G-a-GN - 90° más menos 3 grados									
L con G-a-GN mm									
L con SN (102° ± 2°)									
L con plano facial 3 mm. ± 2mm									
L con plano facial (-2mm to +2mm)									
Línea estética facial (Rickotts)									
Labio sup.	-1 to -4								
Labio inf	0 to +2								

d i ANÁLISIS DE LOS MODELOS

Discrepancia dent.									
3-3 ancho en mm									
4-4 ancho en mm									
5-3 ancho en mm									
4-4 ancho en mm									
6-1 der. mm									
6-1 izq. mm									
Índice de Bolton									
- 6 - 77% 12 - 91%									



7. TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE STEINER

Una de las mayores contribuciones de Cecil. C. Steiner fue en el área de la cefalometría, considerando en la década de los 50, un patrón facial del paciente, ayudando a conducir al profesional a un plan de tratamiento.

En su análisis utiliza como referencia la base craneana, representada por la línea silla – nasión, justificando su uso por ser puntos de una localización fácil, y al estar ubicados en la base del cráneo, no sufrirían influencia de las alteraciones faciales.

Cecil C. Steiner utilizó para la elaboración de su análisis algunos elementos de la cefalometría de Downs, Ricketts y Holdaway.

POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR MAXILAR

Ángulo silla – nasión – punto A. (SNA)

Su promedio es de 80° en niños y 82° en adultos.¹

El punto A se reconoce como el límite anterior de la base apical maxilar y junto con el punto nasión determinan la línea N – A. Ésta, unida a su vez con la línea silla – nasión, forma el ángulo S – N / A, que describirá la protrusión maxilar con respecto a la base craneal.² (Figura 63)

El ángulo es mayor de lo normal en una maloclusión clase II, ocasionada por un alargamiento de la mitad de la cara. El ángulo es menor de lo normal en una maloclusión clase III.

Un ángulo grande implica que el maxilar se encuentra demasiado hacia delante, uno pequeño implica que el maxilar está retraído.

¹ Chaconas. Op. Cit pp. 54

² Águila. Op. Cit. Pp 47

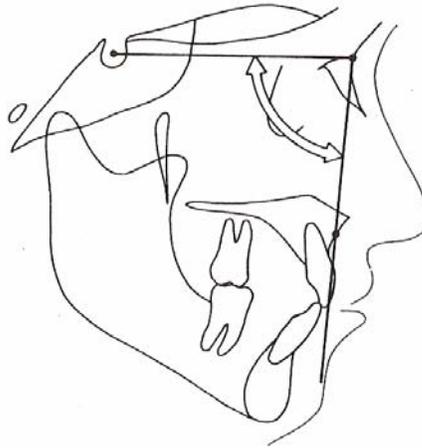


Figura 63

Aguila. J. Manual de cefalometria.

Ángulo silla – nasión – punto B (SNB)

Su promedio es de 78° para niños y 80° para adultos.³

El punto B se reconoce como el límite anterior de la base apical inferior mandibular y, conjuntamente con el punto nasión, determinará la línea N-B. Unida a la línea silla – nasión formarán el ángulo S-N/B. Éste refleja la posición mandibular con respecto a la base craneal.⁴ (Figura 64)

El ángulo es menor de lo normal en una maloclusión clase II, con mandíbula retrognata. En una maloclusión clase III, producida por una mandíbula prognata el ángulo será mayor.

El ángulo pequeño implica que la mandíbula es retrognata, uno grande significa que la mandíbula es prognata.

³ Chaconas. Op. Cit. Pp. 55

⁴ Ib. Pp49.



Figura 64

Aguila. J. Manual de cefalometria.

Ángulo punto A – nasión / punto B (ANB o diferencia.).

Su promedio es de 2°. Esta medición nos muestra la relación maxilomandibular de las bases apicales superior e inferior (Figura 65). Un ángulo mayor nos indica una maloclusión esquelética clase II. Al irse aproximando al cero, es más probable que la maloclusión sea una clase III. Una diferencia ANB negativa indica y una maloclusión esquelética intensa clase III.⁵

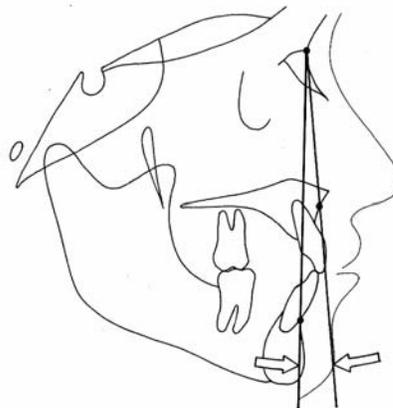


Figura 65

Aguila. J. Manual de cefalometria.

⁵ Chaconas. Opo. Cit. Pp.56



Las posibles combinaciones de estos ángulos son:

- SNA normal – SNB normal = relación armónica entre los maxilares.
- SNA normal – SNB disminuido = ubicación distal o menor crecimiento mandibular.
- SNA aumentado – SNB normal = crecimiento o ubicación anterior excesiva del maxilar superior.
- SNA aumentado – SNB disminuido = protrusión o mayor crecimiento del maxilar superior con retrusión o menor crecimiento mandibular.
- SNA aumentado – SNB aumentado = biprotrusión.
- SNA disminuido – SNB normal = retrusión o menor crecimiento del maxilar superior con protrusión o mayor crecimiento mandibular.
- SNA disminuido – SNB disminuido = Biretrusión.

El ángulo ANB demuestra la discrepancia entre las bases óseas, por lo que se estaría hablando de Clase I si el valor está comprendido entre 0° y 4° , Clase II si es superior a 4° y Clase III si es inferior a 0° , es decir negativo.⁶

Steiner además utiliza el ángulo formado por los puntos SN y el punto D el cual representa el centro de la sínfisis mandibular, y no es modificado por los movimientos efectuados en el tratamiento ortodoncico.

⁶ Massimo Rossi. Ortodoncia práctica. Edit. Actualidades Médico Odontológicas. Colombia. 1998. pp32



Ángulo *SND*

Representa la posición anteroposterior del cuerpo mandibular y, por consiguiente, el grado de protrusión o retrusión de la mandíbula, en relación a la base del cráneo. Su valor promedio es de 76° . (Figura 66)

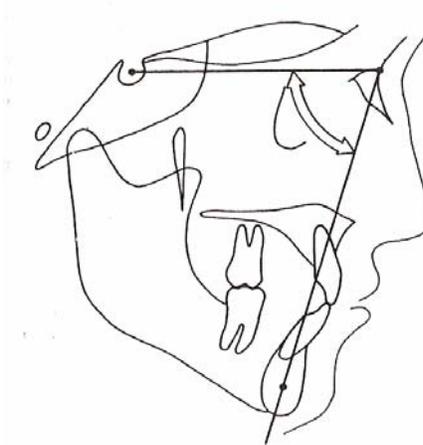


Figura 66

Águila. Manual cefalométrico.

El análisis para reconocer la posición anteroposterior mandibular es completada con otras dos medidas lineales, SE y SL:

1. La distancia SE (formada por la unión de los puntos S y E, sobre la línea SN) tiene un valor medio de 22 mm y expresa la localización mesiodistal del cóndilo mandibular en relación a la base del cráneo. (Figura 67)

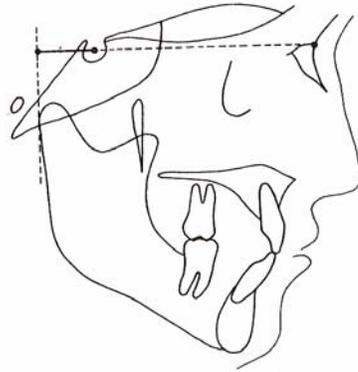


Figura 67

Águila. Manual cefalométrico.

2. La distancia SL (formada por la unión de los puntos S y L, sobre la línea SN) informa sobre el tamaño efectivo del cuerpo mandibular. Su valor promedio es de 51 mm.⁷ (Figura 68)

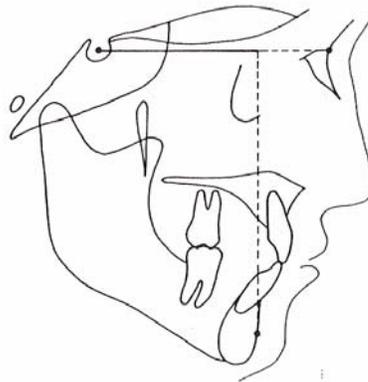


Figura 68

Águila. Manual cefalométrico.

⁷ Canut. B. Ortodoncia Clínica. Edit. Salvat. México. 1992. pp176



RELACIÓN VERTICAL MANDIBULOCRANEAL

Ángulo nasión – silla/plano mandibular (N-S – Go / Gn)

Su valor promedio es de 32°. El plano mandibular esta formado por la intersección del plano silla - nasión con el plano gonió - gnation, (trazando una línea representando la masa del cuerpo mandibular) (Figura 69). Si el ángulo es mayor del promedio existe una tendencia de crecimiento desfavorable. (Hacia abajo y hacia atrás).

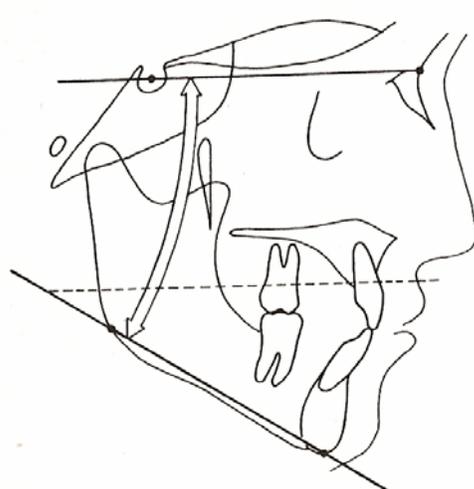


Figura 69

Águila. Manual cefalométrico.

RELACIÓN DEL PLANO OCLUSAL CON LA BASE CRANEAL

Silla – nasión / plano oclusal (S – N / PPD – PAD)

Su valor promedio es de 14°. El plano oclusal se traza a través de la línea de intercuspidadación de los primeros molares (PPD) y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores (PAD). Es determinante para el

análisis de la oclusión con respecto no sólo a la cara, sino también al cráneo, esta última a través de la línea silla – nasión.⁸ (Figura 70)

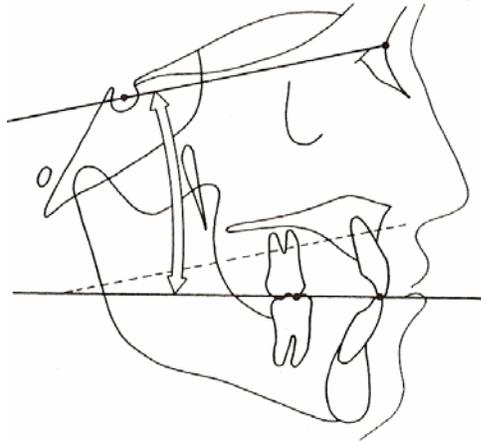


Figura 70

Águila. Manual cefalométrico.

Análisis dental

RELACIÓN INCISIVO – MAXILAR

Ángulo incisivo / nasión – punto A

Su valor promedio es de 22°. Es la angulación formada por el eje axial del incisivo central superior, con la línea nasión punto A. Un ángulo aumentado o disminuido indicaría una versión más o menos importante de los incisivos superiores. (Figura 71)

⁸ Águila. Op. Cit. Pp 52

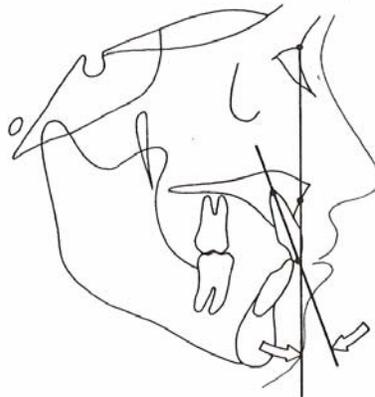


Figura 71

Águila. Manual cefalométrico.

Distancia incisivo – nasión – punto A

Su valor promedio es de 4 mm. Es la proyección del borde incisal del incisivo superior sobre la línea N-A medida en mm.⁹ (Figura 72)

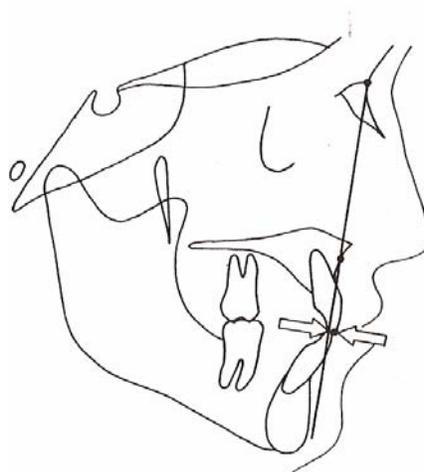


Figura 72

Águila. Manual cefalométrico.

⁹ Ib. Pp 53



RELACIÓN INCISIVO – MANDIBULAR

Ángulo incisivo / nasión – punto B

Es la ángulación formada por el eje axial del incisivo central inferior. Su valor promedio es de 25°. Este ángulo indica la versión del incisivo central inferior. (Figura 73)

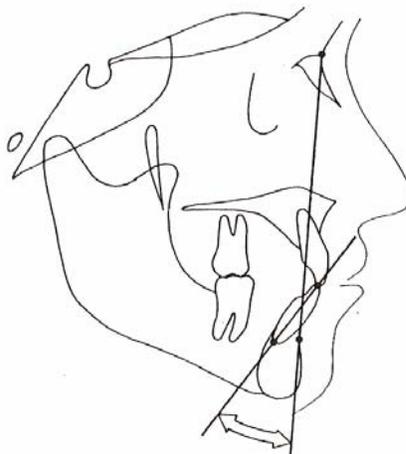


Figura 73

Águila. Manual cefalométrico.

Distancia incisivo – nasión – punto B

Su valor promedio es de 4 mm. Es la proyección del incisivo inferior sobre la línea nasión – punto B. (Figura 74)



Figura 74

Águila. Manual cefalométrico.

Ángulo interincisivo (incisivo superior / incisivo inferior)

Relaciona la posición de los incisivos entre sí. Su valor promedio es de 130° (Figura 75). Un ángulo menor indicaría la necesidad de verticalización del incisivo superior, inferior o ambos, mientras que un ángulo mayor, sería necesaria la protrusión del superior, inferior o ambos incisivos.

Este ángulo se puede complementar con la distancia de los incisivos con la línea NA o NB, respectivamente, para poder obtener el o los dientes de la alteración.

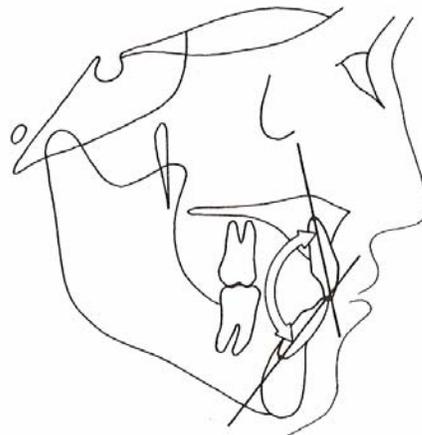


Figura 75

Águila. Manual cefalométrico.

Relación incisivo – mentón

(Nasión – punto B) (Pogonión – nasión – punto B)

Steiner introdujo un concepto, empleado por Holdaway, para evaluar el equilibrio en el tercio inferior de la cara. El grado de prominencia del mentón contribuye notoriamente a la armonía del tercio inferior de la cara. Comparaba la distancia entre el incisivo inferior y la línea nasión – punto B con la distancia desde el pogonión a la línea N – B, planteando que ambas debían ser iguales. Se acepta una dimensión de 4 mm como ideal, pero una diferencia de 2 mm puede ser considerada aceptable. (Figura 76). Cuando la distancia es mayor de 4 mm suele ser necesaria alguna medida correctiva.¹⁰

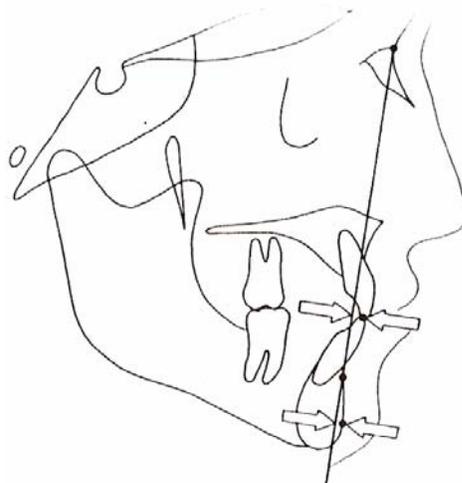


Figura 76

Águila. Manual cefalométrico.

¹⁰ Águila. Op. Cit. Pp56



8. TÉCNICA DE SOBREPOSICIÓN DE IMÁGENES (RICKETTS)

Superponiendo un trazado de la evolución entre el trazado original y el objetivo predicho, el ortodoncista puede evaluar la evolución a lo largo de una ruta definitivamente prescrita. Cualquier desviación del progreso esperado se pondrá inmediatamente de manifiesto y se podrán reconocer las correcciones intermedias necesarias de manera de instituir las rápidamente. La identificación de las discrepancias entre los objetivos y los resultados le provee una imagen objetiva de las áreas en las que su tratamiento podría mejorarse.¹

Áreas de superposición

Se deben realizar sobreposiciones sobre el trazado original con el fin de determinar los movimientos que se deben de realizar, y así trazar nuestro plan de tratamiento.

Se determinan cinco áreas de superposición, con siete áreas de evaluación.

1ª ÁREA DE SUPERPOSICIÓN. Se superpone sobre el plano Ba – Na en el punto CC.

Se dibujan: los planos Ba – Na, las zonas Nasion, los ejes faciales, los molares superiores y las sínfisis. (Figura 77)

1ª ÁREA DE EVALUACIÓN: MENTÓN – ROTACIÓN MANDIBULAR.

Se evalúan los cambios del eje facial o sea la dirección de la rotación del mentón. Así como la cantidad de crecimiento en mm. (Figura 77)

Cambios en la posición del molar superior.

¹ Ricketts. Tec. Bioprogressiva de Ricketts. Edit. Panamericana. México 1998. pp40



2ª ÁREA DE SUPERPOSICIÓN

Superponen sobre el plano Ba – Na en el punto Na. Se dibujan los planos Ba – N, los maxilares superiores, los planos N – A, los planos palatinos, N – Pog, A – Pog. (Figura 77)

2ª ÁREA DE EVALUACIÓN: MAXILAR SUPERIOR – CONVEXIDAD

Se evalúa la cantidad de movimiento del punto A. El ángulo basión – nasión – punto A no cambia en el crecimiento normal. Por lo tanto cualquier movimiento en este ángulo es efecto de la aparatología. (Figura 77)

También se evalúa la cantidad de inclinación del plano palatino, y el tipo facial.

3ª ÁREA DE SUPERPOSICIÓN

Superponer sobre el eje del cuerpo mandibular en el punto PM. Se dibujan los ejes del cuerpo mandibular, las sínfisis, el borde inferior mandibular, los incisivos inferiores, los molares inferiores. (Figura 77)

3ª ÁREA DE EVALUACIÓN: INCISIVOS INFERIORES

Se evalúan los cambios verticales de los incisivos inferiores en relación al plano oclusal. Los cambios horizontales en relación al plano A- Po. Además de evaluar los requerimientos de longitud del arco inferior. (Figura 77)

Evaluamos si vamos a intruir, extruir, adelantar o retruir los incisivos inferiores.

4ª ÁREA DE EVALUACIÓN: MOLARES INFERIORES

Se evalúan los cambios verticales de los molares inferiores en relación al plano oclusal, los cambios horizontales (anclaje), y la expansión – torque. (Figura 77)

Evaluamos los molares inferiores para determinar qué tipo de anclaje necesitamos y si queremos o no adelantar, enderezar o sostener los molares inferiores.



Al juntar el área 3 y 4 de evaluación, juntas van a evaluar cualquier cambio que se produzca en la dentición inferior.

4ª ÁREA DE SUPERPOSICIÓN

Se sobrepone sobre el plano palatino sobre el punto ENA. Se dibujan los planos palatinos, los maxilares superiores, los molares superiores y los incisivos superiores. (Figura 77)

5ª ÁREA DE EVALUACIÓN: MOLARES SUPERIORES

Se evalúan los cambios verticales de los molares superiores dentro del maxilar superior, los cambios horizontales dentro del maxilar superior además de los cambios a lo largo del eje facial y vertical pterigoidea. (Figura 77)

Evaluamos que vamos a hacer con los molares superiores; sostenerlos, intruirlos, extruirlos, distalarlos o llevarlos hacia delante.

6ª ÁREA DE EVALUACIÓN; INCISIVOS SUPERIORES.

Se evalúan los cambios verticales dentro del maxilar superior, los cambios horizontales dentro del maxilar superior, y el tipo facial, eje facial. (Figura 77)

Evaluamos que vamos a hacer con los incisivos superiores: intruirlos, extruirlos, retruirlos, adelantarlos, hacerles torque o inclinarlos.

5ª ÁREA DE SUPERPOSICIÓN

Se sobrepone sobre el plano estético a nivel de su intersección con el plano oclusal. Se dibujan los planos estéticos, los planos oclusales y los perfiles blandos. (Figura 77)

7ª ÁREA DE EVALUACIÓN: PERFIL ESTÉTICO

Se evalúan: la longitud del labio superior, la tensión del labio en la posición postural y el músculo mentoniano. (Figura 77)

Sirve para determinar: la altura del plano oclusal (evitar la sonrisa gingival), la posición del incisivo inferior (para evitar recidivas por presión labial) y la altura facial inferior (intrusión / extrusión de las piezas/ tipo facial).²

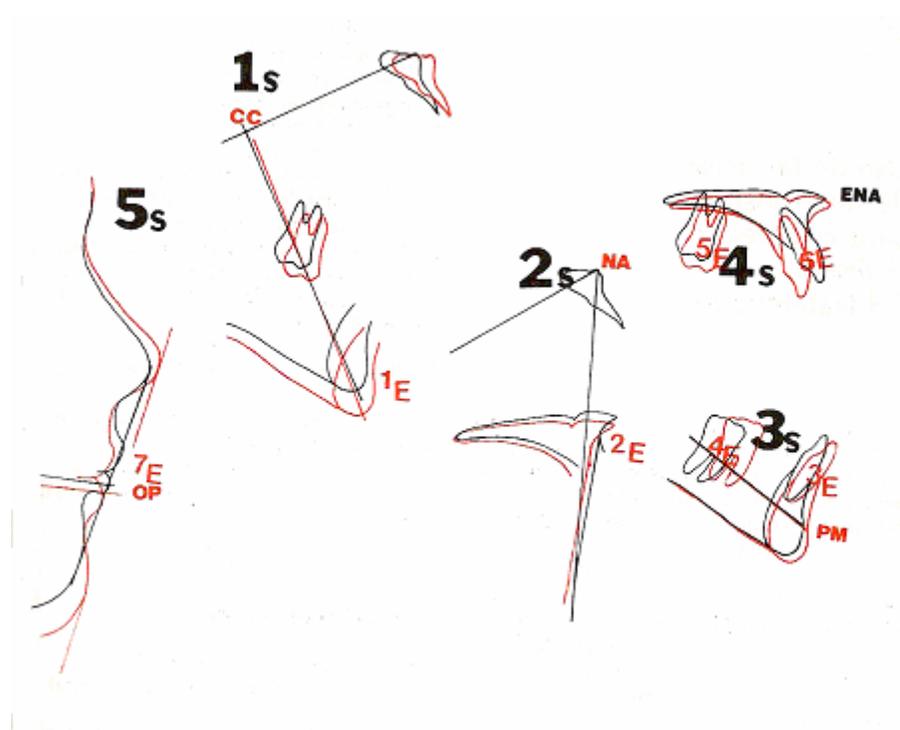


Figura 77

Ricketts. Tec. Bioprogresiva de Ricketts

² Echarri L. Diagnóstico en ortodoncia. Edit. Quintessence books. Barcelona 1998. pp 195



9. TÉCNICA DE LA LÍNEA ESTÉTICA FACIAL

Análisis estético de Steiner.

También es conocida como línea S, se traza desde el pogonión cutáneo al ala de la nariz, que determina una S. Para Steiner, los labios están en un buen balance cuando tocan la línea (Figura 78). Si los labios la sobrepasan se consideran protrusivos, pero si por el contrario, no la alcanzan son considerados retrusivos.

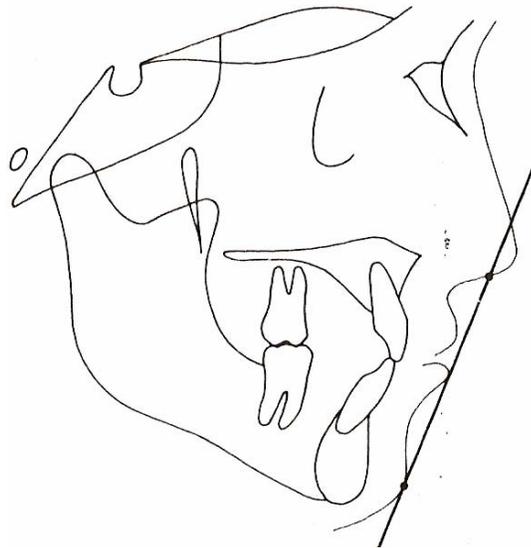


Figura 78

Águila. Manual cefalométrico.



Análisis estético de Ricketts

También conocido como línea E. Indica el balance de los tejidos blandos con respecto al mentón y la nariz. (Figura 79)

La distancia promedio entre el labio superior y la línea E, es de 2 -3 mm, mientras que el labio inferior es de 1 -2 mm, por detrás de esta línea.

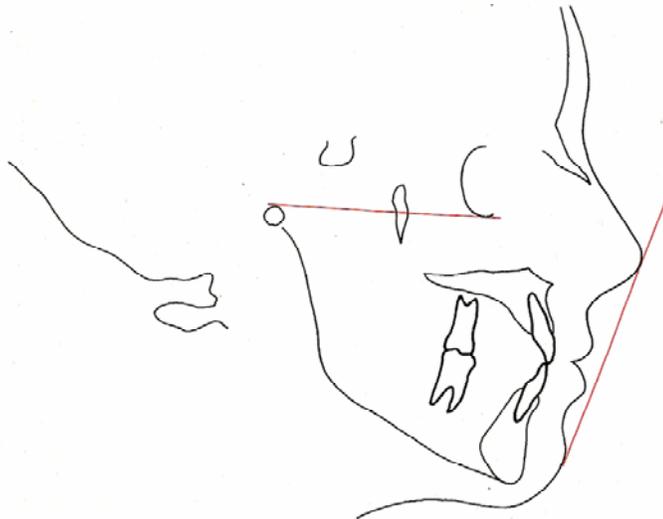


Figura 79

Rakosi. An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography.



Análisis estético de Holdaway

Éste es un análisis cuantitativo para evaluar la configuración del labio. Holdaway determina el ángulo entre una tangente al labio superior y la línea de NB. El ángulo entre estas dos líneas se llama “ángulo H”. (Figura 80)

Cuando hay un ángulo de ANB es de $1 - 3^\circ$, el ángulo H debe ser de $7 - 8^\circ$. Los cambios en ANB significaran cambios también en el ángulo H.

Holdaway define el perfil perfecto de la siguiente manera.

1. $ANB = 2^\circ$, nos da un ángulo H de $7 - 8^\circ$
2. El labio inferior refiere a la línea del tejido blando. (la línea que conecta pognión del tejido suave y el labio superior, continuado hasta SN)
3. Las proporciones relativas de nariz y el labio superior son equilibradas. (la línea del tejido suave bisecta con la curvatura S.)
4. La punta de la nariz es 9 mm anterior a la línea del tejido blando.
5. No hay tensión del labio.

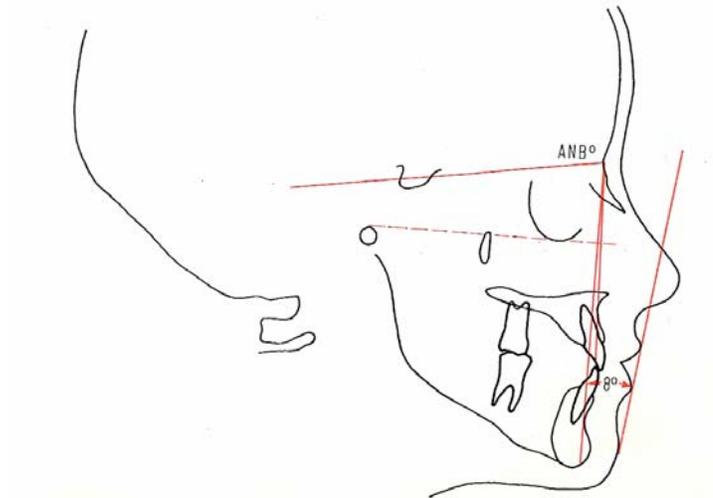


Figura 8

Rakosi. An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography.



CONCLUSIONES

Al realizar un manual de cefalometría para los alumnos de cuarto año de licenciatura, y al tener fácil acceso a este, se puede promover un mejor interés para el estudio de estos análisis, además de poder comparar las diferencias entre los análisis cefalométricos, ayudando al alumno a tener un mejor criterio acerca de la utilización y los datos que cada análisis pueda aportar para la elaboración de un diagnóstico y un adecuado plan de tratamiento, además de que el alumno de licenciatura podrá darse cuenta de sus capacidades y sus limitantes para llevar a cabo dichos tratamientos, remitiendo al especialista los casos que así lo ameriten.



BIBLIOGRAFÍA

- Águila. Juan. F. Manual de cefalometria. Caracas, Venezuela. Editorial Aguiram, 1996, 240 pp.
- Aguinaldo de Freitas y cols. Radiología Odontológica. 5ta edición. Portugal. Editorial Artes medicas Latinoamérica. 2002. 774 pp.
- Canut. Brusola. J.A. Ortodoncia Clínica. México. Editorial: Salvat. 1992. 509 pp
- Chaconas. Spiro J. Ortodoncia. México. Editorial. El Manual Moderno. 1982. 312 pp.
- Echarri Lobiondo Pablo. Diagnóstico en Ortodoncia, estudio multidisciplinario. Barcelona. Editorial Quintessence. 1998. 677 pp.
- Gregoret. Jorge. Ortodoncia y cirugía ortognatica, diagnostico y planificación. Barcelona. Editorial Espaxs publicaciones Medicas. 2000.
- Jarabak. Joseph. Aparatología de arco de canto con alambres delgados. Vol. I. Buenos aires. Editorial Mundi. 1975. 612 pp.
- María Ohanián y cols. Fundamentos y Principios de la ortopedia Dento – Máximo – Facial. Editorial Médico odontologicas Lationoaméticana. 2000. 204 pp.
- Máximo Rossi. Ortodoncia práctica. Colombia. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. 1998. 301 pp.
- Moyers. Robert E. Manual de ortodoncia. 4º edición. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. 1992. 562 pp.
- Rakosi. M.D., D.D.S. An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography. Ldon, Great Britain. Editorial. Wolfe Medical Publications Ltd. 1982. 228 pp.
- Ricketts. Cols. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires, Bogota. Editorial Médica panamericana. 378 pp.



- Rodríguez Yáñez. Ezequiel y cols. Ortodoncia Contemporanea, Diagnostico y tratamiento. México. Editorial Amolda. 2005. 256 pp.
- Villini Ferreira Flavio. Ortodoncia Diagnostico y Planificación clínica. Lima-perú. Editorial Artes Medicas Latinoamérica. 2002. 503 pp.
- www.dentopolis.com