

7



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIAGNÓSTICO CEFALOMÉTRICO
LATERAL Y POSTEROANTERIOR DE
RICKETTS

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

KARINA AGUILAR NAZARIO

DIRECTOR: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉRES
ASESORES: C.D. JAVIER LAMADRID CONTRERAS
C.D. ARTURO ALVARADO ROSSANO



México

29/986

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada, quiero agradecer a DIOS, mi Señor, por haber logrado terminar mi carrera y así honrarlo a El y a mis padres, gracias, Señor por esta gran demostración de amor y comprensión.

También quiero agradecer a mis padres, sin los cuales jamás hubiera logrado este gran sueño, mío y de ellos.

Gracias mamá por tu aliento, paciencia y amor que en cada momento me demostraste, nunca tendré la forma de cómo pagar todos tus sacrificios y entrega para conmigo y mi hermano, solo DIOS te recompensará y espero jamás defraudar tu cariño, este logro es más tuyo que mío, y con él te ofrezco mi corazón y mi gratitud.

A ti, papá, que te has sacrificado conmigo y me has dado ánimos para lograr nuestra meta, gracias por tu paciencia y tus desvelos, principalmente te agradezco todos esos momentos en lo que como mi amigo escuchaste mis broncas y desalientos, gracias por levantarme en mis tropiezos y compartir mis triunfos. Este logro también es tuyo.

A mi hermano, que siempre me hecho la mano en todos mis momentos de angustia, la mitad de este trabajo es tuyo, gracias por ayudarme y no dejarme sola cuando te necesite, siempre hemos estado juntos y ahora más que nunca lo estuvimos. Gracias, hermano, y algún día te pagaré tu sacrificio.

A mis abuelitos: Esperanza, por procurarme y cuidarme siempre; Epitacio, por su amor y consuelo; Gudelia, por sus ánimos y confianza; y Tomás, que aunque lejos, siempre está a mi lado y me protege.

A Ricardo, por su apoyo, amor, comprensión, paciencia, espera, con suelo y un sinfín de cosas que me has dado. Gracias por ser parte de mi vida.

A mis doctores, buenos y malos, cada uno de ellos dejó algo en mi vida. Gracias por su tiempo y por compartir sus conocimientos y experiencias.

Para mis amigas Diana, Gloria y Angélica todo mi amor y agradecimiento por su paciencia y cariño.

Agradezco también al Doctor Antonio Moreno toda su ayuda y su confianza, él me enseñó a amar esta hermosa profesión, gracias doctor, por todos los momentos en lo que me dio la mano y me levantó para seguir caminando en este sendero que Dios escogió para mí. Dios lo bendiga.



	Págs.
PROLOGO	
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES PROTOCOLARIOS	3
CAPÍTULO 1	
CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL	
1.1. Periodo embrionario	9
1.1.1. Gastrulación	
1.2. Desarrollo prenatal	10
1.2.1. Desarrollo de cabeza y cuello	11
a) Neurocráneo	
b) Viscerocráneo	13
1.2.2. Derivados de los arcos, bolsas y hendiduras faríngeas	14
a) Arcos faríngeos	
b) Bolsas faríngeas	15
c) Hendiduras faríngeas	16
1.3. Crecimiento posnatal de cabeza y cuello	17
1.3.1. Campos de crecimiento	
a) Remodelación ósea	18
b) Desplazamiento	



1.3.2. Características en el cambio de la cara durante el crecimiento	19
1.3.3. Teorías de crecimiento posnatal	21
a) Teoría de Sicher (crecimiento sutural)	
b) Teoría de Scott (crecimiento cartilaginoso)	
c) Teoría de Moss (matriz funcional)	22
1.3.4. Proceso del crecimiento facial	
a) Crecimiento de la base de la maxila	24
b) Crecimiento del cuerpo mandibular	
c) Crecimiento de la fosa craneal media	25
d) Crecimiento de la fosa craneal anterior	26
e) Crecimiento nasomaxilar en sentido vertical	27

CAPÍTULO 2

CEFALOMETRÍA COMO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO

2.1 Definiciones	28
a) Análisis	
b) Cefalometria	
c) Cefalograma	29
d) Análisis cefalométrico	
2.2. Funciones de la cefalometría	30



2.3. Interpretación radiográfica	32
----------------------------------	----

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS

3.1. Características de la filosofía de Ricketts	36
3.2. Características del método cefalométrico de Ricketts	38
3.2.1. Científicas	
3.2.2. Biológicas	
3.3.3. Clínicas	
3.3. Observaciones clínicas de la radiografía	39
3.2.1. Factores físicos	
3.2.2. Factores fisiológicos	
3.3.3. Factores patológicos	40

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO LATERAL DE RICKETTS

4.1. Puntos craneométricos	41
4.2.1. Puntos craneales	
4.2.2. Puntos de la maxila	45



4.2.3. Puntos de la mandíbula	46
4.2.4. Puntos dentarios	50
4.2.5. Trazado y referencia de tejidos blandos	51
4.1. Planos cefalométricos	52
4.3. Mediciones	62
4.3.1. Campo dentario	
4.3.2. Campo maxilomandibular	67
4.3.3. Campo dentoesquelético	69
4.3.4. Problema estético	74
4.3.5. Relación craneofacial	76
4.3.6. Estructural interno	80

CAPÍTULO 5

ÁREAS DE SUPERPOSICIÓN	85
5.1. 1er Área de superposición.: Ba-Na en Cc	90
5.2. 2ª. Área de superposición ; Ba-Na-Na	91
5.3. 3ª. Área de superposición : Eje del cuerpo mandibular en Pm	94
5.4. 4ª. Área de superposición : Paladar en ANS	97
5.5. 5ª. Área de superposición : Plano estético en comisura	99

**CAPÍTULO 6****ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO POSTEROANTERIOR DE RICKETTS**

6.1	Toma de radiografía posteroanterior	100
6.2	Usos de la radiografía posteroanterior	
6.3.	Estructuras que se observan	101
6.4	Trazado del cefalograma	
6.5	Puntos de referencia	103
6.6	Planos de referencia	107
6.7	Mediciones que se realizan	110
	6.7.1. Problema dental	
	6.7.2 Relación maxilomandibular	113
	6.7.3 Relación dentoesquelal	114
	6.7.4. Relación craneofacial	116
	6.7.5. Estructural interno	117
	CONCLUSIONES	120
	PROPUESTAS	122
	BIBLIOGRAFÍA	123



INTRODUCCIÓN

La radiología dental a jugado un papel muy importante como auxiliar en el diagnóstico en la odontología y sus diversas especialidades, donde referiremos su uso en la ortodoncia y ortopedia craneofacial.

Dentro del campo de estas especialidades, la ortodoncia y ortopedia craneofacial, el hecho de enfocarse exclusivamente a ordenar dientes sobre un arco dental a pasado a la historia, en la actualidad tanto la ortodoncia como la ortopedia craneofacial, implican y relacionan a todo un conjunto de tejidos duros y blandos en un sistema estomatognático complejo.

Los dientes, mucosas, lengua, carrillos, músculos faciales y masticatorios, huesos, son parte integral del aparato estomatognático, por lo tanto no se pueden separar para su estudio en cuanto forma, desarrollo, crecimiento, posición, acción y un sin fin de funciones que sumadas entre sí, establecen un perfil y función en cada individuo.

La cefalometría juega un papel importante en el estudio de dicho sistema estomatognático y se enfoca en mayor prioridad a tejidos duros como son huesos de la bóveda craneana, base del cráneo y del macizo facial incluyendo a los dientes, sin embargo el Dr. Ricketts también la enfoca su uso en tejidos blandos, refiriéndonos a su línea estética.

Nos marca la pauta de crecimiento óseo y posiciones dentales basándonos en puntos de referencia óseos y dentales.



La cefalometría forma parte de los auxiliares de diagnóstico ortodóncico, por ello han surgido diversos análisis cefalométricos como Steines, Jaraback, Downs, Ricketts.

La elaboración de este trabajo se enfocará principalmente a conocer y comprender, en lo posible, el análisis de Ricketts. El Dr. Ricketts nos muestra una amplia gama de aplicación de su análisis no solo para tratamiento ortodóncico, sino también para predecir crecimiento óseo, pudiendo con ello prevenir en lo posible maloclusiones en lo futuro, esta característica nos ayuda a su aplicación en la ortopedia, también se puede utilizar en el seguimiento de inicio, secuencia y fin de tratamiento ortodóncico y ortopédico.

La cefalometría es sin duda el auxiliar de diagnóstico más importante y de mayor uso para los ortodoncistas, por ello es indispensable el conocer la mayoría de los análisis cefalométricos y un poco de su aplicación.



Evolución histórica

Para el estudio y la comprensión del inicio y evolución de la cefalometría aplicada a la ortodoncia y a la ortopedia craneofacial, nos remontamos al siglo XVI, en ese tiempo grandes artistas como **Durero** y **Da Vinci**, dibujaron diversos rostros humanos en los cuales trazaron líneas rectas sobre las mismas estructuras anatómicas en todos ellos.¹

Camper (1771) Analizó el prognatismo craneológicamente y en 1780 determina las dimensiones faciales con ayuda del ángulo formado por el plano que va de la base de la nariz al conducto auditivo externo y el plano tangente al perfil facial.

Los antropólogos, que estudian la antropometría o medición del hombre, se interesaron en determinar la etnografía de la forma de la cara, mediante diversas comparaciones en cráneos secos sobre la base de diferentes grupos étnicos, edad, sexo. Midiendo y registrando las variaciones encontradas, para ello inventaron los cráneostatos. Al estudio de la cabeza en la antropología se le conoce como craneometría o cefalometría.¹⁶

La craneometría se convirtió en parte importante de la osteología, ya que el cráneo es una de las estructuras que mejor se conserva y ofrece la posibilidad de estudiar los rasgos más sobresalientes del proceso evolutivo biológico, así como los caracteres diferenciales de cada sexo y grupo étnico.¹



Pritchard (1843) La estructura facial fue dividida en 2 categorías de acuerdo con la prominencia del perfil: prógnata y retrógnata. Posteriormente comenzaría el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal, adaptándose definitivamente el propuesto por Von Ihering en 1872, el conocido plano de Frankfort, aunque no fue aceptado hasta 1884. ¹

Wilhem Konrad Roentgen en noviembre de 1895 notó que una hoja de papel recubierta con platinocianuro de bario se iluminaba cada vez que la corriente eléctrica pasaba a través del tubo. Aún más misterioso: esto ocurría incluso cuando el tubo estaba encerrado en una caja negra. Roentgen dedujo que este efecto no podía ser debido solamente a los rayos catódicos sino que debía derivarse de un rayo desconocido hasta entonces y de mucha mayor penetración. Roentgen prosiguió su investigación de forma precisa y científica. Poniendo la mano entre el papel y el tubo, conectaba y desconectaba el tubo de forma intermitente, descubrió que podía hacer que el papel resplandeciera según su voluntad. Sin embargo, le intrigaba el hecho de que cuando iba a coger el papel, una peculiar línea oscura se movía a lo largo de este, en la misma dirección en que movía su mano, le pidió a un fisiólogo que observara la imagen y este la identificó como los huesos del brazo de **Roentgen**. Recibió en 1901 el premio nóbel de física y muere el 10 de febrero de 1923 en Munich Alemania, a los 68 años.²⁰

Federick Otto Walkhoff en 1895 impresionó radiográficamente su dentadura, siendo este el primero en obtener una radiografía intraoral.

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



El Dr. **Williams J. Morton** , en New York, obtuvo la primer radiografía dental en cráneo disecado. ¹⁰

El Dr. **C. Edmund Kells** en 1896, hizo la primer radiografía dental en América, utilizando a su asistente. Sin ninguna guía para el tiempo de exposición, sentaba al paciente en una silla con el soporte de la película en posición, con los dientes apretados y la boca cerrada, su ayudante no podía tragar saliva, con la cara apoyada contra una plancha bien sujeta para estabilizarla, colocaba el tubo en el otro lado de la plancha, de este modo sin saberlo utilizaba un filtro, que evito que largas exposiciones de tiempo quemaran al paciente.²⁰

C.E. Kells y Van Woert en 1897 en Estados Unidos, presentaron algunos roentgenogramas en el "Dental Hems of Interest". En el mismo año apareció el "American X-Ray Journal", dirigido por el doctor **Heber Roberts**, también el doctor **Williams James Morton** en 1896 publicó el primer artículo sobre radiología dental en el "Dental Cosmos" titulado " El rayo X y sus aplicaciones en odontología".

Berglund (1914) relacionó el perfil de tejidos blandos con el perfil óseo, un año después el doctor **Howard Riley Raper** (1915) introduce el término "radiodoncia".

C. Edmund. Kells en 1920 presentó un método para determinar la ubicación de cuerpos extraños en la maxila.

El profesor **Juan Ubaldo Carrea**, Buenos Aires, en 1922 presentó las primeras radiografías de perfiles delineados (radiofaces) utilizando alambre



de plomo para contrastar y en 1925 emplea las telerradiografías de perfiles en las clasificaciones ortodontométricas.¹⁰

Paccini 1922 utilizó el término de cefalometría y estandarizó las imágenes radiográficas. En su trabajo "Antropometría del cráneo" estudió el crecimiento humano, su clasificación y alteraciones basándose en mediciones que realizó sobre radiografías, llevo los puntos a la radiografía como son: nasion, pogonion, espina nasal anterior y gonión.¹

Paúl W. Simon en 1922 publica un trabajo con principios fundamentales de un diagnóstico sistemático de las anomalías dentarias.

Charles Mc Coven en 1923 , con bases de Paccini, usa la telerradiografía lateral para observar cambios de perfil de tejidos duros y blandos posteriores a tratamiento ortodóncico.¹⁶

El Dr. **C. Edmund Kells** en 1928 muere mártir de las lesiones provocadas por los rayos X, se suicidó al no soportar los dolores.¹⁰

Hellman a principios de los años 30 relacionó los métodos cefalométricos con la ortodoncia y esto fue la base de la craneometría radiográfica orientada a la ortodoncia.²

B. Holly Broadbent en 1931 obtuvo, mediante su técnica radiográfica, radiografías frontales y laterales del mismo individuo, las utilizó para comparar los cambios generados por el tratamiento ortodóncico y el patrón estable de crecimiento superposicionandolas, para ellos se auxilio de puntos que coloco en estructuras relevantes libres de influencia del crecimiento,



para ello estableció el punto bolton y el plano bolton-nasion. Fue a partir de estos acontecimientos que se establecieron las bases para la cefalometría actual.¹

Brodie , en 1934, con base a **B. H. Broadbent** midió el crecimiento craneofacial y dividió a la cabeza en 4 zonas: craneal, nasal, maxila y mandíbula.

Otto Walkhoff (1934) muere siendo el precursor de la radiología dental, **Oscar Weski** (1937) , de Berlín, publicó su obra "Anatomía radiográfica del cráneo, de los maxilares y de los dientes".¹⁰

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

De Coster, 1940, propone registrar sobre una cuadrícula la referencia de puntos de registro y proyectarlos, comparándolo con un registro de dichos puntos establecido, así podía detectar malformaciones. **Williams B. Downs** (1948) surge su análisis cuya importancia radica en los puntos A Y B y en la línea A-Po.

Bjork 1950 fija su atención en tipo de crecimiento. Explica que pueden hacerse superposiciones más exactas en maxila y mandíbula mediante un sistema de implantes.

A. Martín Schwars 1957 presenta su trabajo sobre roentgenostaticos, dividida en craneometría y gnatometría. Para 1960 hace su clasificación basada en tipos faciales: Dolicofacial, mesofacial y braquifacial



El ángulo intermaxilar es un factor para clasificar las caras en un sistema cefalométrico.

De las aportaciones que el Dr. Robert Murria Ricketts realizó tenemos que en 1950 realizó un estudio cefalométrico aplicado a la articulación temporomandibular (ATM), 5 años después, en 1955 definió el patrón facial y comenzó con la valoración del crecimiento. En 1960 clasifica los tipos faciales en :

- 1.- Cara alargada, en dirección hacia abajo y atrás = Dolicofacial
- 2.- Cara con diámetro vertical y transversal iguales= Mesofacial
- 3.- Cara con diámetro vertical menor al transversal= Braquifacial ⁴

Posteriormente en 1965, introduce un método de análisis y síntesis, en 1975 aplica su análisis cefalométrico a la tecnología computarizada..⁹

Cervera 1964 , presenta el resultado de su investigación sobre la base del ángulo formado por el plano palatino y el mandibular, lo relacionó con el tratamiento ortodóncico y ortopédico. ⁴



CAPÍTULO 1

CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

1.1. Periodo embrionario

Periodo que abarca entre la tercera y octava semana de desarrollo embrionario, denominada también periodo de organogénesis, en este periodo cada una de las tres hojas germinativas da origen a varios órganos y tejidos específicos, al final de esta se han establecido los sistemas orgánicos principales.

1.1.1. Gastrulación:

Es el fenómeno característico de la tercer semana de desarrollo, en el cual se establecen las 3 capas germinativas en el embrión.

De la hoja germinativa ectodérmica se derivan órganos y estructuras que mantienen el contacto con el mundo exterior como son: el sistema nervioso central, sistema nerviosos periférico, epitelio sensorial del oído, la nariz y el ojo; la epidermis con inclusión del pelo y las uñas. Además da origen a las glándulas subcutáneas, la glándula mamaria, la hipófisis y el esmalte dentario.

Los tejidos de sostén como el tejido conectivo, cartílago, hueso, músculo liso, músculo estriado, riñones, gónadas, con los conductos correspondientes, la porción cortical de la glándula suprarrenal y el bazo, se derivan de la hoja germinativa mesodérmica.



La hoja germinativa endodérmica, da origen, en un comienzo el revestimiento epitelial del intestino primitivo en etapas avanzadas da origen a: revestimiento epitelial del aparato respiratorio, al parénquima de tiroides, paratiroides, hígado , páncreas, el estroma reticular de las amígdalas , el timo, el revestimiento epitelial de la cavidad timpánica y de la trompa de eustaquio.

1.2. Desarrollo prenatal

Periodo comprendido del tercer mes de gestación al momento del nacimiento, se caracteriza por la maduración de tejidos y órganos y el rápido crecimiento del cuerpo.

Una de las modificaciones de este periodo es el lento desarrollo de la cabeza a comparación con el resto del cuerpo. Langman menciona que al inicio del tercer mes, la cabeza constituye la mitad de la longitud vértice-nalga (V_N) , hacia el quinto mes le corresponde la tercera parte y al nacer la cuarta parte de la longitud vértice- talón (V-T).

Durante el tercer mes la cara adquiere un aspecto más humano. A las 2 semanas se encuentran los centros de osificación primaria en los huesos largos y el cráneo.

En el curso del 4º y 5º mes el feto se desarrolla rápidamente. Al finalizar el 9º mes el cráneo tiene mayor circunferencia que cualquier parte del cuerpo.



1.2.1. Desarrollo de cabeza y cuello:

Las células de la cresta neural de la región de la cabeza se diferencian en mesénquima y forman huesos de la cara y cráneo. Los sómitos occipitales contribuyen a formar la bóveda craneana y la base del cráneo. En los huesos planos de la cabeza se da la osificación membranosa. El cráneo se divide en:

a) Neurocráneo: que forma una cubierta protectora para el encéfalo a su vez también se divide en:

- Porción membranosa formada por los huesos planos, que rodean al cerebro como una bóveda.

- Porción cartilaginosa o condrocráneo, que forma los huesos de la base del cráneo.⁹

El neurocráneo membranoso:

Los lados y el techo del cráneo se desarrollan a partir de las células de la cresta neural, el mesénquima de estos dos orígenes reviste el cerebro y pasa por el proceso de osificación membranosa, como consecuencia se forman huesos membranosos planos con presencia de espículas que irradian en forma progresiva a partir de los centros de osificación primaria hacia la periferia. Durante el crecimiento en la vida fetal y posnatal los huesos membranosos aumentan de volumen por aposición de nuevas capas sobre su superficie externa, y por resorción osteoclástica simultánea que tienen lugar desde el interior.⁹ Fig. 1

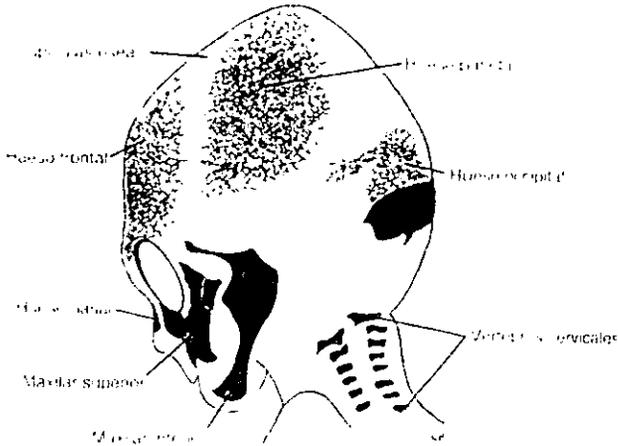


Fig 1. Tomada del Langman⁹

Cráneo del recién nacido:

Al momento de nacer los huesos planos del cráneo están separados entre sí, por surcos angostos de tejido conectivo, las suturas, en los sitios donde se unen más de 2 huesos se denominan fontanelas como la frontal que une los huesos parietales con el frontal.

Las suturas y fontanelas permiten en el momento del nacimiento que los huesos del cráneo se superpongan entre sí, poco después del nacimiento los huesos membranosos vuelven a su posición y confieren la apariencia redondeada del cráneo. El tamaño de la bóveda es mucho mayor a la región facial.

El crecimiento de los huesos de la bóveda craneana continúa después del nacimiento y es ocasionado por el desarrollo del cerebro. En niños de 5 a 7 años todavía tienen suturas abiertas hasta la edad adulta. Fig 2.



1.2.2. Derivados de los arcos, bolsas y hendiduras faríngeas:

Las características más importantes del desarrollo de la cabeza y cuello es la formación de arcos faríngeos constituidos por tejido mesenquimatoso separado por surcos o hendiduras faríngeas y al mismo tiempo aparecen las bolsas faríngeas.

a) Arcos faríngeos:

El 1er Arco faríngeo "Mandibular": está formado por un proceso maxilar que dará origen a la premaxila, maxila y hueso zigomático, un proceso mandibular con su cartílago de Meckel, también da origen a los huesos del oído medio como el yunque y el martillo. Musculatura: músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos), vientre anterior del digástrico, milohioideo, músculo del martillo y paraestafilino externo. Está innervado por la 3era. rama del trigémino.

2º Arco faríngeo "Hioideo" con su cartílago de Reichert, da origen estribo, apófisis estiloides del temporal, ligamento estiloideo, asta menor y porción superior del hioides, músculo del estribo, estiloideo, vientre posterior del digástrico, auricular y músculos de la expresión facial. Todos innervados por el facial.

3er. Arco faríngeo da origen a la porción inferior del cuerpo del hioides y asta mayor del hioides, músculo estilofaríngeo y está innervado por el glossofaríngeo.



4° y 6°. Arcos faríngeos forman los cartílagos tiroideos, músculo constrictor de la faringe y elevador del velo del paladar inervados por el vago.⁹ Fig. 4

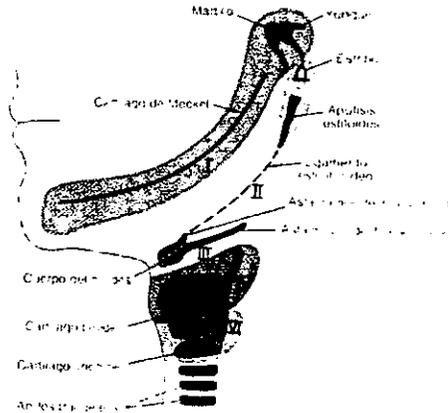


Fig 4. Tomadas de Langman⁹

b) Bolsas faríngeas:

Están compuestas de un revestimiento epitelial endodérmico que da origen a algunos órganos importantes, son las siguientes:

- 1ª. Bolsa faríngea: forma la cavidad timpánica primaria
- 2ª. Bolsa faríngea: forma la amígdala palatina
- 3ª. Bolsa faríngea: se diferencia en la glándula paratiroides inferior
- 4ª. Bolsa faríngea: se transforma en glándula paratiroides superior
- 5ª. Bolsa faríngea: da origen al cuerpo últimobranquial que posteriormente quedará incluido en la glándula tiroidea. Fig. 5

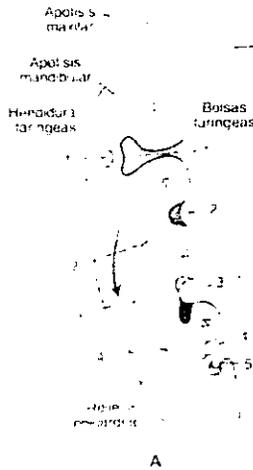


Fig. 5 tomada de Langman⁹

c) Hendiduras faríngeas:

Solo es de nuestro interés la primera hendidura que forma el conducto auditivo externo. Fig. 6

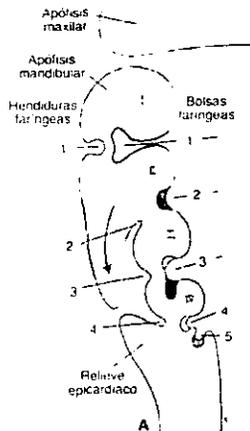


Fig. 6 tomada de Langman⁹



1.3. Crecimiento posnatal craneofacial

Crecimiento:

Es el proceso físico químico de la materia viva, por el cual un organismo va siendo más grande. J.S. Huxley definió el crecimiento como la multiplicación misma de la sustancia viva. Krogman lo define como un aumento de tamaño, cambio en proporción y complejidad progresiva. El tejido de crecimiento está acompañado por división celular y un aumento en el número de células, excepto en las células reproductoras. En síntesis crecimiento es "aumento de tamaño, talla y peso".⁵ Fig 7

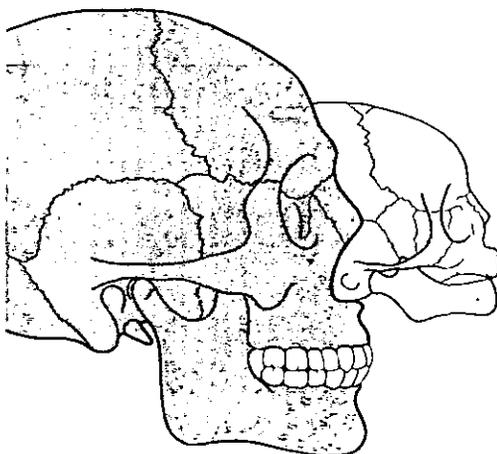


Fig. 7 tomada de Rakosi²⁷

1.3.1. Campos de crecimiento

Durante el agrandamiento de cada hueso en el esqueleto de la cara y el cráneo se presentan dos clases de movimientos de crecimiento y son:



- a) Remodelación ósea: que regenera el tamaño, la forma y el ajuste de un hueso, se realiza por depósito de hueso nuevo sobre uno de los lados de una lámina cortical con resorción a partir del opuesto. La remodelación conserva las características morfológicas generales de un hueso mientras crece, cualquier hueso crece de manera diferencial, es decir aumenta más en algunas direcciones que en otras y con ritmos cambiantes. Ejemplo de ello es la mandíbula que crece predominantemente en direcciones posteriores y superiores. Fig 8.

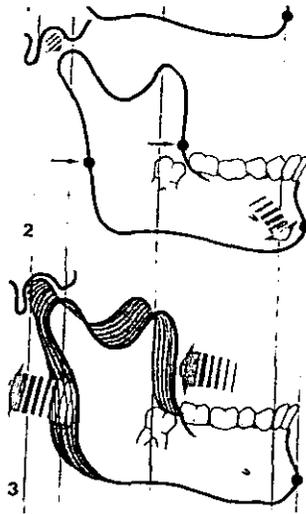


Fig. 8 tomada del Rakosi²⁷

- b) Desplazamiento: es un movimiento de huesos completos que se alejan entre sí creando el espacio dentro del cual se presenta la ampliación de crecimiento de cada uno de los huesos de la cara. El movimiento de la cara hacia delante se da como resultado compuesto de los cambios de crecimiento: por resorción y depósito que hacen que el maxilar se agrande



hacia atrás y mediante movimientos de desplazamientos primarios y secundarios que motivan su traslado anterior.⁵ Fig 9.

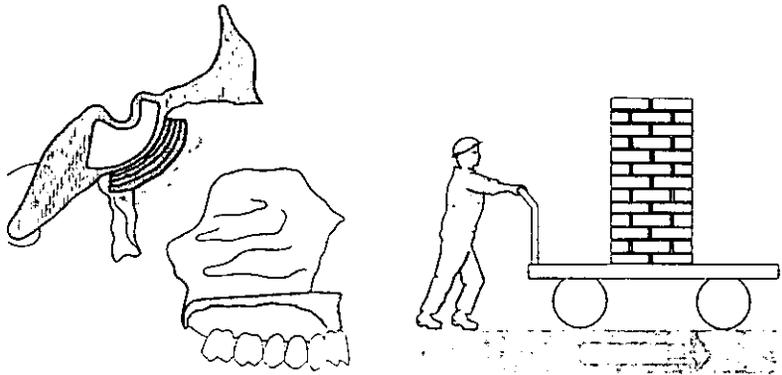


Fig. 9 tomada del Rakosi²⁷

1.3.2. Características cambiantes de la cara en crecimiento

1.- La cara de bebe consiste en ojos grandes, maxilares refinados, nariz respingada y pequeña, carrillo regordetes, frente elevada intelectual, arcos superciliares delgados, puente nasal bajo, boca pequeña, piel aterciopelada y proporciones generales anchas y cortas.

2.- Los ojos parecen grandes en el niño pequeño, pero conforme continúa el crecimiento facial, las regiones nasal y maxilar crecen con mayor rapidez por esto los ojos del adulto se ven más pequeños.

3.- Las orejas del recién nacido parecen ubicarse a un nivel bajo en el adulto son más altas con respecto a la cara.



4.- En el recién nacido el cuerpo mandibular se encuentra casi alineado con el meato auditivo, mas tarde el cuerpo mandibular desciende tan pronto la porción facial media y la rama se alargan en sentido vertical.

5.- La frente del niño es vertical y bulbosa en el adulto es inclinada.

La cara del niño se nota amplia ya que el cerebro y la base del cráneo se desarrollan antes y más rápido que el conjunto facial, pero conforme prosigue el crecimiento facial vertical se compensa esa gran anchura, por eso en el adulto la proporción facial es mas estrecha.

6.- El puente nasal en el recién nacido es bajo en adultos es más prominente. Toda la región nasal del recién nacido es poco profunda en dirección vertical, la altura del piso nasal se encuentra cerca del reborde suborbitario, en el adulto la porción facial media se expande y el piso nasal desciende.

7.- La mandíbula de un niño es corta y se encuentra en posición retrusiva. Esta posición retroganata es normal ya que las fosas craneales anteriores se encuentran en vía de desarrollo. Aunado a esto el mentón se encuentra subdesarrollado. En el niño la mandíbula es de morfología tipo V en el adulto es más cuadrada. ⁵ Fig 10.

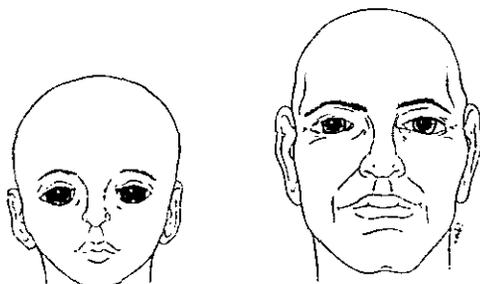


Fig 10 Tomada de Enlow ⁵



1.3.3. Teorías de crecimiento posnatal

Existen 3 tipos de crecimiento presentes en el desarrollo craneofacial y son:

- a) Teoría de Scoot o crecimiento cartilaginoso basado en la proliferación inicial de cartilago y posterior osificación.
- b) Teoría de Sicher o crecimiento sutural consiste en la oposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos.
- c) Teoría de Moss o matriz funcional en el cual hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos.

a) Teoría de Scoot:

Nos dice que las suturas regulan el crecimiento del complejo craneofacial, hay suturas que unen la cara con el cráneo condicionando una proyección de la cara alejándola de la base craneal. A nivel de la bóveda maxilar la sutura palatina permite el desarrollo transversal del maxilar permaneciendo abierta hasta la adolescencia.

b) Teoría de Sicher

El menciona que el cartilago de la base del cráneo y del tabique nasal son responsables del crecimiento y no las suturas. El crecimiento endocondral esta localizado en 3 zonas, la base del cráneo, el tabique nasal y el cóndilo mandibular.



c) Teoría de Moss

El concepto de matriz funcional afirma que cualquier hueso crece por acción directa de la función de los tejidos blandos que lo recubre. La marcha y magnitud del crecimiento óseo depende del crecimiento y funcionamiento de los tejidos blandos. Los determinantes genéticos del crecimiento residen por completo en los tejidos blandos y no en la parte dura del hueso mismo superficial y remodelación interna de cada hueso craneal y facial.

1.3.4. Proceso de crecimiento facial

Enlow en base a dos principios de crecimiento que son la remodelación como fenómeno que modifica la forma de cada hueso mediante aposición, reabsorción ósea y el desplazamiento espacial del mismo hueso a consecuencia de su propia remodelación, basa la secuencia de crecimiento en 6 principios que son los siguientes:

1.- El desarrollo facial se realiza mediante reabsorción ósea en unas áreas y aposición ósea en áreas vecinas.

2.- Un hueso facial es como un mosaico de distintos campos o zonas de crecimiento

3.- No todas las zonas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento por ello crecen en distinto ritmo en diferentes momentos del desarrollo.

4.- Todos los huesos maxilo-faciales sufren remodelación total a lo largo del crecimiento y cada parte cambia en forma y tamaño.



5.- Los hueso muestra durante el crecimiento un desplazamiento que le aleja de los huesos contiguos, es un desplazamiento de tipo primario por que es el crecimiento del propio hueso que le obliga a desplazarse en el espacio.

6.- Los huesos faciales también muestra un desplazamiento secundario provocado por crecimiento y remodelación de los huesos contiguos.

En resumen, Enlow revisa el efecto de crecimiento y concluye en que todo hueso sufre en primera instancia una remodelación que comprende los fenómenos de aposición y resorción, y en segunda instancia el desplazamiento de dicho hueso como resultado de la remodelación y puede ser primario o secundario.⁵ Fig 11.

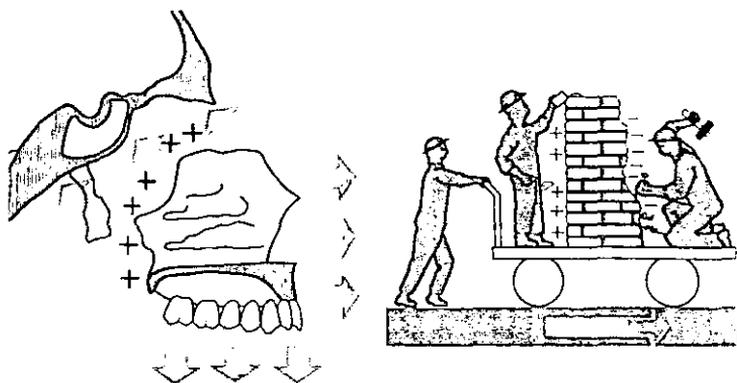


Fig. 11 tomada del Rakosi²⁷



a) Crecimiento de la base de la maxila:

Tanto la tuberosidad de la maxila crece y se alarga en sentido posterior, la maxila se traslada al mismo tiempo en dirección anterior. La magnitud de este desplazamiento posterior es igual a la cantidad de alargamiento posterior dado por la remodelación de la tuberosidad, es un tipo de desplazamiento primario porque se combina con el propio agrandamiento óseo. Entonces la protusión en la parte anterior del arco no se da por crecimiento directo de este, sino que se da como proyección del crecimiento posterior que lo desplaza. ⁹ fig 12.

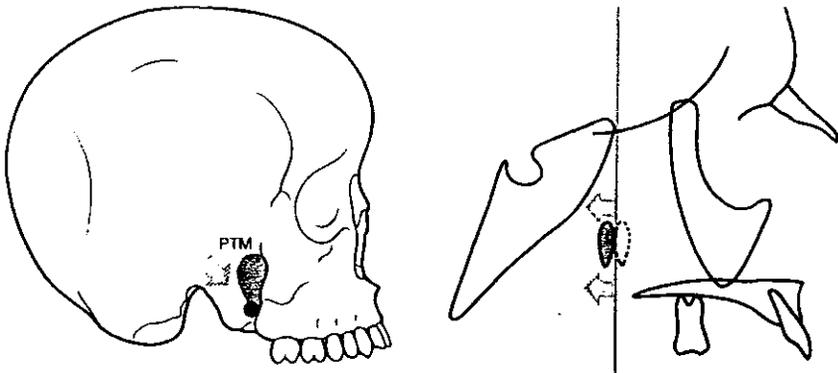


Fig. 12 tomada del Rakosi ²⁷

b) Crecimiento del cuerpo mandibular:

El cuerpo mandibular se relaciona de manera específica con la arcada superior, por ello se alarga para igualar el crecimiento de la maxila y lo logra mediante remodelación de la rama. La parte anterior de la rama crece en sentido posterior. La mandíbula se desplaza en sentido anterior para hacerlo el cóndilo y la rama crecen en dirección posterior. En la parte posterior de la



rama se da la aposición y en la parte anterior la resorción. La finalidad no es incrementar el ancho de la rama sino reubicarla en dirección posterior para alargar el cuerpo, es un tipo de desplazamiento primario, ya que se combina con el propio alargamiento óseo. La dimensión horizontal del cuerpo de la mandíbula no se altera.

Nótese que la dirección oblicua hacia arriba y atrás del crecimiento de la rama también debe alargar su dimensión vertical. ⁵ fig 13.

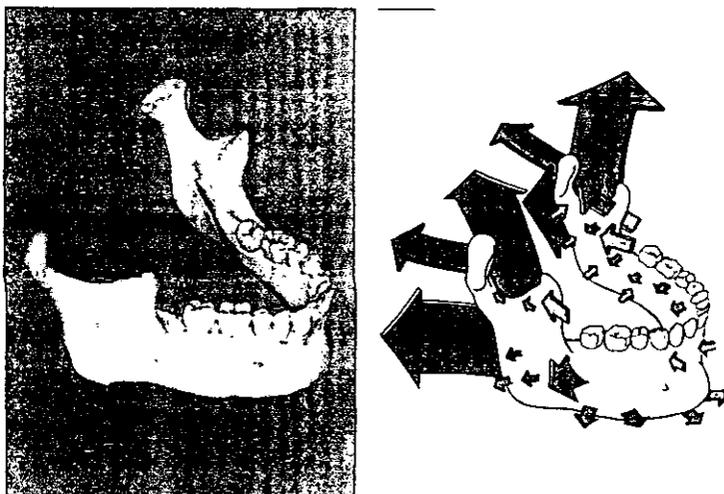


Fig. 13, tomada del Rakosi²⁷

c) Crecimiento de la fosa craneal media:

El crecimiento de la fosa craneal media se lleva a cabo por resorción en el lado endocraneal y aposición ósea sobre la parte externa del piso del cráneo. La sincondrosis esenooccipital genera crecimiento óseo endocondral en la línea media del piso craneal. La expansión total de crecimiento de la fosa media lo proyecta entonces en sentido anterior más allá del plano vertical de



referencia como consecuencia la frente, la fosa craneal anterior el hueso malar, el paladar y el arco superior ubicadas en la parte anterior de la fosa media se desplazan hacia delante. Es un tipo de desplazamiento secundario ya que el agrandamiento real de las diversas parte no interviene de manera directa. En la mandíbula tiene muy poco efecto de desplazamiento y este se manifiesta frente al cóndilo.⁵ fig 14.

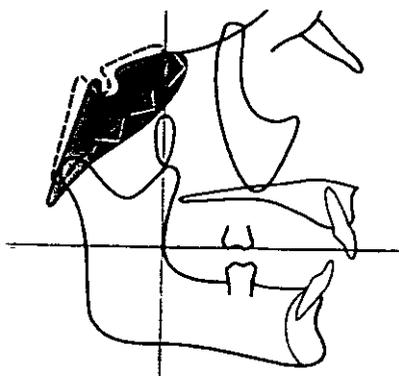


Fig. 14 tomada del Rakosi.²⁷

d) Crecimiento de la fosa craneal anterior:

El piso de la fosa craneal anterior y la frente crecen por aposición del lado exocraneal y resorción endocraneal. Los huesos nasales se desplazan hacia delante, entonces la longitud posteroanterior de la fosa craneal anterior se equilibra con el alargamiento horizontal del arco superior. El cerebro que aumenta de volumen, se desplaza hacia fuera a los huesos de la bóveda craneal, cada hueso se agranda por crecimiento sutural. Las suturas reaccionan por expansión del cerebro y se deposita hueso nuevo en los margenes de contacto de huesos como frontal, parietal y temporal.⁵ fig 15.



Fig 15 . Tomada de Rakosi ²⁷

e) Crecimiento nasomaxilar en sentido vertical:

La mezcla de reabsorción por el lado superior nasal del paladar y el depósito sobre el inferior bucal produce un crecimiento descendente de crecimiento de todo el paladar. Este desplazamiento vertical se vincula con diversas suturas de la maxila, donde se agrega hueso a medida que toda la maxila se desplaza en sentido inferior, es un tipo de desplazamiento primario. También se da una migración vertical del diente. ⁵ fig 16.

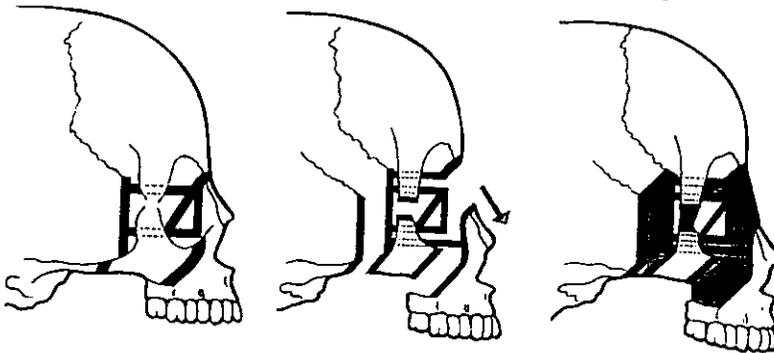


Fig. 16, tomada del Rakosi ²⁷



CAPÍTULO 2

CEFALOMETRÍA COMO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO

2.1 DEFINICIONES:

a) Análisis:

Un análisis proporciona información sobre tamaños y formas de los componentes craneofaciales y sus posiciones y orientaciones relativas.²

b) Cefalometría:

La cefalometría según el Dr. Ricketts es un instrumento que debería ser utilizado en todo campo de la odontología. Tiene una gran variedad de usos, incluyendo la evaluación de la condición del paciente, el diagnóstico y plan de tratamiento, evaluación de cambios ocurridos durante un periodo determinado de tiempo.

La cefalometría es un auxiliar de diagnóstico que fracciona el complejo dentocraneofacial, con el propósito de examinar en que forma la parte dental se relaciona con la esquelética y como sus incrementos individuales de crecimiento afectan el total.¹

Es una técnica para resumir las complejidades de la cabeza humana viva en un esquema geométrico.²

Es un listado de mediciones que comparado con unos valores determinados, como norma y tolerancia para sexo y edad, nos permite calcular la desviación e interpretarlos para llegar a un diagnóstico objetivo.³



c) Cefalograma

Es un dibujo que se realiza de la telerradiografía de perfil y que sirve de plano gráfico para el diagnóstico en ortodoncia y ortopedia craneofacial. A partir del cefalograma se realizan técnicas de predicción de crecimiento y de efectos de la aparatología que se va a utilizar, así como superposiciones de estados evolutivos de un mismo paciente. ³

d) Análisis cefalométrico

En el que las estructuras anatómicas están reducidas a puntos de referencia que supuestamente indican formas y ubicaciones relativas de curvas, mucha de la información del cefalograma en una forma utilizable para diagnóstico, plan de tratamiento, y/o comprobación de efectos terapéuticos. ²

El principal uso de la cefalometría en la clínica ortodóncica se basa en el diagnóstico, evolución y resultado final del tratamiento. Desde el punto de vista clínico la técnica cefalométrica puede ser usada para valorar, comparar, expresar y predeterminar las relaciones especiales del complejo craneomaxilofacial en un momento cronológico determinado. ⁶

La cefalometría es un instrumento válido para analizar el efecto del crecimiento y desarrollo de la forma de la cara, al aplicar aparatología fija o removible, según sea el caso.

También por medio de la cefalometria podemos comparar y determinar rasgos anatómicos y de crecimiento en diversas razas y sexos.

El Dr. Ricketts a utilizado esta herramienta de diagnóstico para predecir el crecimiento individual, el es el autor de esta técnica.



2.2. Funciones de la cefalometría:

Estas funciones están contenidas en 4 grupos generales:

- El primer grupo pertenece a los parámetros descriptivos y diagnósticos y las bases de los estándares.
- El segundo contiene las funciones secuenciales que se refieren al análisis del cambio.
- El tercer grupo está conectado al pronóstico. El pronóstico con la simulación de resultados está hecho para incluir el diseño y planeación del anclaje del tratamiento.

El cuarto y último grupo está destinado al manejo de la práctica. La cefalometría es útil en la comunicación, aprendizaje y venta del producto ortodóncico.

Para el DR. Ricketts la cefalometría tienen funciones tan importantes como lo son el Diagnóstico, acceso al trazado de cefalometría, un significado biológico que a continuación describiremos :

1.- Constituye una herramienta de diagnóstico

Diagnóstico: Se define como el arte o acto de discriminación de la condición y la posterior distinción de las características individuales, incluye intuición y experiencia mediante el reconocimiento de los patrones faciales, pero esta basada primero en la ciencia, también permite la suma de síntomas y de conclusiones y decisiones tomadas.



2.- Provee un rápido acceso visual al trazado cefalométrico que actúa como un plano gráfico del estado actual del paciente. Se realiza una interpretación general de la radiografía desde un punto de vista subjetivo, se requiere de una observación general de la radiografía seguida de una racionalización imparcial.

El trazado y digitalización se realiza posterior a el acercamiento visual, y durante este trazado se localizan puntos anatómicos particulares, para ello se debe tener conocimiento de la anatomía de tejidos duros y blandos.

3.- Consta de puntos de referencia con significado biológico:

Probablemente no exista otro aspecto cefalométrico más controversial que los métodos de superposición, registro y medición. Cualquiera que sean los puntos utilizados, estos deberán tener:

- a) Valor biológico: que se localicen en estructuras anatómicas de cráneo o cara, relevantes y fácilmente localizables.
- b) Visibilidad: al momento de trazar estos puntos de referencia se localicen fácilmente y con un mínimo error.
- c) Capacidad de ser repetidamente construidos con confianza: los mismos puntos que se utilizaron en una cefalometría se utilicen en otra sin modificar su localización anatómica.

Ricketts ha descartado dos puntos y los ha designado como erróneos y son: Silla y B, por el contrario ha incorporado en el trazado a las vértebras cervicales como punto de referencia.¹⁷

4.- Establece unas bases para la norma clínica: de acuerdo a diversos estudios realizados en un número definido de individuos, se estudian las posibles variantes y constantes entre ellos, obteniendo como resultado un parámetro de medidas estándares.



5.- Tiene un significado para un análisis secuencial de crecimiento : por medio de la cefalometría se puede determinar la proyección de crecimiento de un paciente y determinar los posibles cambios que podrá tener en lo futuro, pudiendo intervenir a tiempo en caso de malformaciones y maloclusiones para su corrección previa.

6.- Suministra un proceso para monitorizar el tratamiento: con la cefalometría se tiene un control de los cambios ocasionados por el tratamiento ortodóncico y ortopédico que se le aplique a un paciente lo cual, le brinda al ortodoncista una mayor seguridad y una forma de actuar para corregir algún error de tratamiento.

7.- Permite un pronóstico y una simulación de objetivos: visualizar el fin del tratamiento con todas las modificaciones que se realizarían y adicionar algunas otras si fuera necesario.

8.-Garantiza un medio de trazar y planificar todos los tratamientos: la podemos aplicar a cualquier tratamiento a realizar, sea ortodóncico, ortopédico o combinado , si es necesaria una expansión o extracciones, según sea el caso.

9.-Es una herramienta muy importante en la educación: tanto en nivel licenciatura como posgrado, se manejan diversos análisis cefalométricos, el alumno esta en libertad de elegir el que más le convenga y sepa aplicar en base a sus conocimientos.¹⁵

2.3. Interpretación radiográfica

Estructuras que se dibujan en una cefalometría:



a) Tejidos blandos

Pérfil blando: Se traza desde la frente hasta el mentón.

Se comienza más arriba del seno frontal y luego se traza debajo del área del mentón.

b) Tejidos duros:

1.- **Hueso Nasal :** Esta zona está formada por el contorno externo de los huesos nasales y el frontal. Se calca la unión de ambos en la sutura frontonasal. En los casos donde no se ve, se ubica entonces en el vértice de la V formada por la unión de dichos huesos.

2.- **Base de cráneo:** incluyendo la base anterior, apófisis clinoides, silla turca y base de cráneo posterior.

3.- **Reborde orbitario externo:** Se traza el borde posterior y el inferior de las cavidades orbitarias, como son estructuras pares al no existir una perfecta superposición se deben promediar, en realidad esto es frecuente debido a que los molares son las estructuras más alejadas del plano medio sagital, por lo que es difícil obtener una imagen única aún en radiografías perfectamente tomadas. Aquí es justamente donde se manifiesta el fenómeno de magnificación de las estructuras alejadas de la placa. Lo importante de las cavidades orbitarias es el borde inferior donde se localiza el punto infraorbitario. Este borde es difícil de visualizar por que se superpone con las células etmoidales, para ello se ubica el agujero suborbitario a 3 mm por debajo de este borde.

4.- **Fosa pterigomaxilar:** Imagen radiolúcida de contornos radiopácos bien definidos, de forma triangular con base superior, se describe como gota



invertida debido al redondeamiento que presentan sus vértices superiores. En la unión del borde superior con la pared posterior se ubica la desembocadura del agujero redondo mayor.

5.- Conducto auditivo externo: Ubicado en la zona temporal, presenta una forma ovalada con una inclinación de su diámetro mayor en 45° en su borde superior ubicamos el punto porión . Debido a que no es un conducto rectilíneo, el orificio suele verse radiolúcido solamente en su parte Posteroinferior, en forma de media luna.

Debido a la superposición con la zona petrosa del temporal, se toman una serie de referencias que son:

- a) Con respecto al cóndilo mandibular: este conducto se ubica por detrás de este, estando ambos borde superiores a la misma altura.
- b) Con respecto al conducto auditivo interno: este último es más pequeño y generalmente más nítido en las radiografías. Está por detrás y por arriba del conducto auditivo externo.
- c) Con respecto al basion y odontoides: el conducto se ubica en la misma línea vertical que pasa por ambas estructuras.

6.- Maxila: Paladar óseo, incluyendo espina nasal anterior y posterior: Se dibuja todo el contorno de la maxila determinando con exactitud la espina nasal anterior y el borde anterior de este hueso, o sea, la pared alveolar, donde se ubica el punto A. Es necesario tener la mayor precisión posible al calcar esta zona que suele presentar algunas dificultades debido a la superposición del tejido celular subcutáneo de la mejilla que, al tener buen espesor, se visualiza como una franja radiopaca.

La diferencia entre este tejido y el contorno anterior de la maxila consiste



en que el primero presenta un borde recto o ligeramente convexo en cambio el contorno anterior de la maxila siempre es cóncavo.

La zona de la espina nasal posterior en pacientes jóvenes, generalmente se superpone con molares no erupcionados (2º y 3er molar) por lo que a veces su exacta ubicación no puede ser determinada. Cuando se traza el borde superior del contorno de la maxila se debe seguir la línea radiopaca bien definida sin excederse hacia arriba, siguiendo una imagen que corresponde a la base del tabique nasal, que nos lleva a dibujar una maxila muy voluminosa.

7.- Incisivo superior e inferior:

Con ayuda de una plantilla se trazan los borde incisales, caras vestibulares y dirección del eje mayor del diente .

8.- Molares:

Debe colocarse la plantilla de modo que las superficies oclusales, caras distales y eje mayor del diente coincidan con las de la radiografía.

9.- Mandíbula:

Generalmente el contorno mandibular es de muy fácil visualización, se trazan: la sínfisis, incluyendo la cortical ósea, el borde inferior y posterior del cuerpo mandibular que pueden presentar doble imagen, para solucionar esto se calca un solo trazo y por último se traza la rama mandibular con el cóndilo y apófisis coronoides.¹⁷ .



CAPÍTULO 3

ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE RICKETTS

3.1 Características de la filosofía del Dr. Ricketts

El término cefalometría significa la descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la maloclusión (hueso, dientes y tejidos blandos) y de todos los aspectos clínicos para su aplicación terapéutica.

Para el Dr. Ricketts la cefalometría abarca 4 parámetros de actividad que son:

- 1.- Visualización anatómica: que consta de
 - a) Valoración general de la anatomía morfológica.
 - b) Búsqueda de fenómenos patológicos (displasias)
 - c) Interpretación de las condiciones fisiológicas.

- 2.- Una Descripción morfológica:

Ricketts propone el postulado de las 4 "C", que sintetiza gráficamente el parámetro descriptivo:

- a) Caracterizar la anomalía dento-facial.
- b) Comparar unos problemas con otros, para diferenciarlos
- c) Clasificar los fenómenos observados para su estudio
- d) Comunicar este conocimiento entre los ortodoncistas.

- 3.- Interpretación del crecimiento craneofacial:

La cefalometría permite valorar ciertos fenómenos del crecimiento natural y comprobar los efectos del tratamiento realizado.

- 4.- Establecer un plan de tratamiento:

Con la cefalometría es posible visualizar los objetivos del tratamiento, evitando el peligro de adivinanza.⁹



En este análisis cefalométrico, es importante destacar que todas las mediciones han sido seleccionadas para una descripción expresiva y corregida para edad, sexo y tipo facial.

El análisis incluye partes cronométricas, planos, ejes, líneas y además una serie de registros cefalométricos que permitan obtener un diagnóstico acertado, comparar a un individuo con otro ó el mismo individuo en diferentes etapas de su vida.¹⁶

El análisis cefalométrico de Ricketts consta de 2 partes:

1.- **El análisis:** comprende el sistema descriptivo de las estructuras esqueléticas, óseas y blandas, cuyo grado de displasia constituye la base para formular un diagnóstico morfológico diferencial.

2.- **La Síntesis:** comprende una serie de técnicas para llevar a cabo una predicción de los cambios previstos, debidas al efecto de crecimiento y la acción del tratamiento, todo ello mediante la proyección gráfica.¹⁷

Del resultado conjunto del análisis y síntesis (diagnóstico y objetivo visual del tratamiento) el método de Ricketts ofrece, alternativas de tratamiento como aparatología fija ó removible, necesidad de extracción, posibilidades ortopédicas.¹⁶

1.- Desde un punto de vista biológico nos permite interpretar la anatomía y fisiología craneofacial.

2.- Se utiliza una metodología científica y empleo de la bioestadística, en la interpretación de los datos cefalométricos.



3.-Empleamos métodos cefalométricos inspirados por un clínico investigador, en la interpretación de los datos cefalométricos

4.-Se maneja la tecnología computarizada a la ortodoncia

5.- Nos da un enfoque clínico terapéutico con una interpretación precoz de base científica.

3.2. Características del método cefalométrico de Ricketts

3.2.1. Científicas:

Nos permite una descripción anatómica completa integrando dientes huesos y tejidos blandos, además el estudio de nuevas zonas como son: orofarínge, vértebras cervicales y hueso hioides y un análisis total de la mandíbula Todo esto lo realiza basándose en un análisis, una síntesis, la bioestadística y un programa computarizado cefalométrico

3.2.2. Biológicas

- a) Interpretación del crecimiento craneo facial
- b) Corrección biológica
- c) Influencia cruzada de crecimiento y tratamiento

3.2.3. Clínicas :

a)Objetivos dentarios: como son una oclusión normal, funcional y estética como prioridad.

b)Objetivo Ortopédico: con posibilidades terapéuticas interceptivas de la maxila y una predicción de crecimiento y comportamiento natural de la mandíbula.



c)Objetivos terapéuticos Una Visualización gráfica del crecimiento, cambios ortopédicos ocasionados por el tratamiento realizado, que el tejido blando se readapte a los cambios producidos por el crecimiento normal u ocasionados por el tratamiento ortodóncico y ortopédico Un posible Desplazamiento dentario.¹⁶

3.3. Observaciones clínicas de la radiografía

La observación clínica previa a el trazado cefalométrico, ayuda aidentificar en una manera mucho más general los diversos factores morfológicos que la componen así como las posibles anomalidades en caso de que existieran.

3.3.1.Factores físicos de la radiografía lateral (forma y tamaño)

- a) Vértebras cervicales y base craneal
- b) Vías aéreas
- c) Forma facial general
- d) Forma mandibular
- e) Posición de los dientes
- f) Morfología de los tejidos blandos.¹⁷

Factores físicos de la radiografía frontal:

- a) Simetría mandibular en forma y reposo
- b) Desplazamiento dentario general y condición de terceros molares.

3.3.2. Factores fisiológicos

- a) Posición de la lengua
- b) Amígdalas y adenoides
- c) Morfología labial y perilabial



- d) Posición hioides
- e) Síndrome de obstrucción respiratoria
- f) Clasificación de las relaciones labiales anormales

3.3.3. Factores patológicos

- a) Anomalías congénitas de base de cráneo
- b) Fracturas óseas
- c) Anomalías congénitas de huesos faciales
- d) Proliferación patológica de amígdalas y adenoides
- e) Presencia de quistes o tumores.



CAPITULO 4

ANÁLISIS CEFALOMETRICO LATERAL DE RICKETTS

En la cefalometria de Ricketts los puntos Silla y B ya no se utilizan por lo siguiente:

Silla (S) se ha descarto por: no ser confiable para tipificar o clasificar, no es polar a la cara , no es confiable para el pronóstico de crecimiento a largo plazo, la referencia de silla-nasion a las estructuras faciales no se relaciona esencialmente con el plano oclusal. Actualmente Ricketts no utiliza este punto.

Punto B : Ricketts comenta que es te punto se pierde junto con la perdida dental y no esta presente hasta que erupcionan los incisivos inferiores de la segunda dentición.

Referencias cervicales: Ricketts hace uso de una vértebra para no omitir displasias o problemas posturales, esta vértebra puede ser C3 ó C7. Toda vértebra presenta un cuerpo, lamina, masa lateral, un pedículo y una espinan posterior. El ángulo superior del cuerpo puede ser utilizado como referencia. El centro del cuerpo y espina se utilizan para medir angulación. ¹⁷

4.1. Puntos craneométricos:

4.1.1. Los puntos craneales utilizados por Ricketts son:

a) Basion (Ba): Punto biológico, centro del hueso occipital



Se encuentra localizado en el borde anterior del foramen mágnum (salida de la médula espinal y vasos del neurocráneo). Esta localizado entre los cóndilos occipitales sobre los cuales es soportada la cabeza y se dan sus movimientos. basion y nasion son sinónimo del eje basocraneal de Huxley (tradicional en antropología) este plano separa la cara del cráneo.

Basion se encuentra localizado superior a Dens (punto superior de la apófisis odontoides) y en una línea vertical a Po (conducto auditivo externo).

Basión se utiliza para la descripción, como área de superposición para valorar cambios y referencia de predicción.

b) Nasion (Na) : Las suturas constituyen sitios de ajuste del crecimiento, durante el crecimiento el hueso nasal se desplaza alejándose del hueso frontal, este punto se encuentra en el margen frontal de la sutura nasofrontal. En la raza mongoloide nasion se puede confundir con el párpado.

c) Porion (centro del hueso temporal) (Pr): Conocido comúnmente como punto localizado en la parte superior del conducto auditivo externo.

Ricketts dice que para la localización del conducto auditivo externo no debemos tomar como referencia las olivas del cefalostato ya que el conducto no es redondo sino oval, además podemos conducir el conducto auditivo externo con el interno por la cercanía de su ubicación. Ricketts recomienda para su correcta localización varios puntos siendo los más entendibles:

- 1.- Seleccionarlo alineándolo con dens y basion.
- 2.- Identificar el canal interno y eliminarlo radiográficamente.



d) Orbitale (Or):

El borde lateral de la orbita se encuentra formado por hueso zigomático y por ello se debate si este punto se encuentra en el hueso maxilar o zigomático. Para su ubicación se divide la orbita en derecha e izquierda y tomamos una media entre ambas partes. Este punto se puede confundir con el canal lacrimal, canal infraorbitario.

Se ha observado que este punto puede ser influenciado por la tracción cervical hacia abajo y atrás en un niño en crecimiento.

e) Pterigoides (Pt):

Es el centro polar del cual se dispersan líneas de manera ordenada hacia las estructuras faciales, esto se ha observado desde el principio de los estudios sobre crecimiento. Se le ha designado centro polar por que en esta área es donde las alas mayores del esfenoides oscilan hacia arriba y afuera, las placas pterigoideas se extienden hacia abajo y la base del esfenoides soporta al vómer hacia abajo y adelante además, se relaciona el paso de los nervios maxilares y vasos sanguíneos. ¹⁷ Fig 18

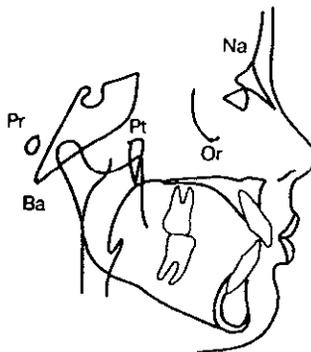


Fig. 18 tomada de Gregoret . 8



Puntos cefalométricos definidos por planos:

CF (centro facial): Punto ubicado en la intersección del plano de Frankfort (Pr-Or) y la perpendicular a este que pasa tangente a la pared posterior de la fisura pterigomaxilar (línea PTV).⁸ Fig. 19

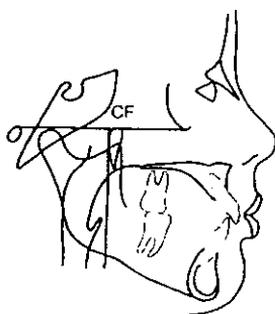


Fig. 19 Tomada de Gregoret.⁸

CC (Centro del cráneo): punto cefalométrico formado por la intersección de la línea Ba-Na y Pt-Gn (eje facial).⁸ Fig. 20

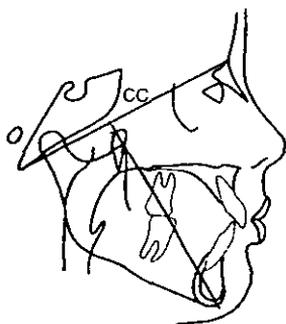


Fig. 20 Tomada del Gregoret.⁸



4.1.2. Puntos del maxilar superior:

Espina nasal anterior (ENA ó ANS)

Es la parte más anterior del maxilar que actúa como soporte para septum nasal cartilaginoso, por eso este punto se relaciona con la cavidad nasal y no con el proceso alveolar. Su localización varía en narices largas ó cortas.

Espina nasal posterior (ENP ó PNS)

Se encuentra localizado en el hueso palatino y no en el maxilar, es una extensión del paladar duro. En casos de paladar hendido bilateral no existe.¹⁷

Punto A-Subespinal

Es seleccionado en la curvatura más profunda del contorno por debajo de ENA. Con frecuencia se considera como la unión del proceso alveolar con el hueso basal. En caso de altura facial inferior larga observaremos que los incisivos superiores supra-erupcionan, esto puede extender el alveolo hacia abajo, entonces el contorno más profundo puede estar mas abajo y más lejos de la ENA.

En pacientes con una sonrisa gingival extrema con un alveolo largo y donde se planea una intervención quirúrgica del maxilar se toma como referencia el punto A artificial a nivel de la punta del incisivo.⁸ Fig. 21

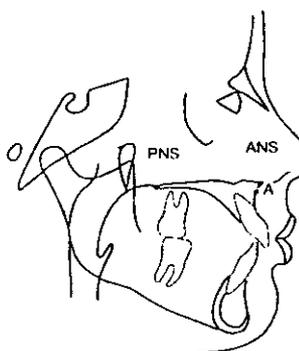


Fig 21 Tomada de Gregoret .⁸

4.1.3. Puntos de la mandíbula

Para la clasificación facial y la realización de registros en serie es importante la mandíbula, para hablar del tipo facial y crecimiento debemos basarnos en el mentón.

Pogonion (Po):

Es el punto más anterior sobre el contorno de la mandíbula ha sido utilizado por muchos años como la referencia horizontal de la posición del mentón. Sin embargo esta superficie puede ser plana y no específica como referencia vertical.

Protuberancia menti (Pm):

Se ha encontrado una línea cambiante o reversa en la parte superior de la protuberancia y tuberculos mentali, que se considera una referencia vertical estable para la medición de la erupción dentaria y cambios por



crecimiento. Se selecciona en el punto donde termina la placa cortical donde el contorno supramentalis comienza a incorporarse al proceso alveolar. Los niños presentan una cantidad adicional de hueso por debajo de este punto.⁸

Gnathion (Gn):

Representa el punto más bajo y anterior del mentón. Cefalométricamente se localiza en la intersección del plano facial con el mandibular.

Mentón (Me): Es el punto más inferior de la sínfisis mandibular.⁸

Gonión (Go):

Formado por la intersección del plano mandibular con la tangente al borde posterior de la rama.

Dc:

Punto cefalométrico que representa el centro del cóndilo sobre el plano Ba-Na.¹⁷ Fig. 23

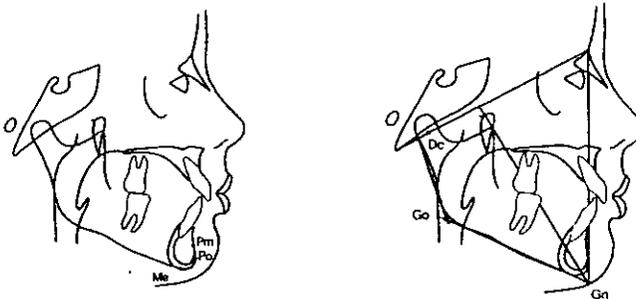


Fig. 22 Tomada de Gregoret.⁸



Punto Xi: Es el punto central de referencia para la rama mandibular.

Para localizarlo tenemos los siguientes pasos:

R1: localizado en la parte mas anterior del punto más angosto de la rama, en la curvatura más profunda de la región subcoronoide, R2. al mimo nivel de R1 pero en la parte posterior de la rama, R3: es el punto más inferior del nicho sigmoideo y R4 se encuentra paralelo a R3 en la borde inferior de la rama.. Por lo tanto la altura y profundidad de la rama son divididos y el punto más común o central es Xi. ⁸ Fig. 23

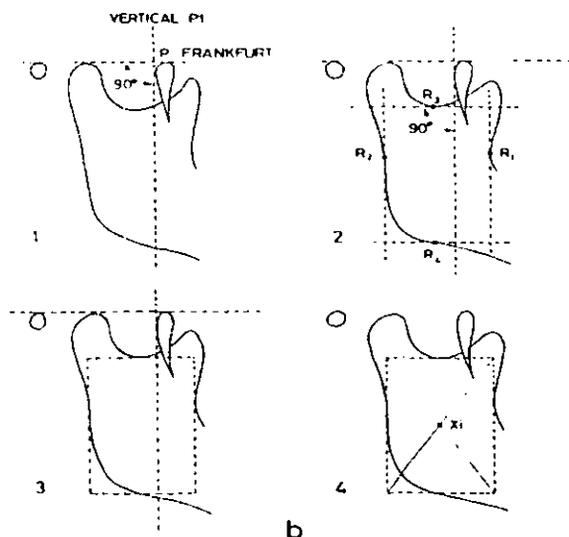


Fig. 243 tomada de Juan Aguilá. ¹



A pesar de que Xi es seleccionado mediante trazos y mediciones es un punto fuertemente biológico debido a varias razones:

- a) Se encuentra a nivel del foramen mandibular
- b) En altura se relaciona con el plano oclusal bucal real.
- c) Se utiliza para la localización de puntos necesarios para la construcción del arco de crecimiento.
- d) Para describir el tamaño y forma de la mandíbula
- e) Utilizado para la clasificación facial
- f) En el crecimiento constituye el vértice de la altura de la cavidad oral
- g) Es utilizado en la descripción tanto de la altura facial total como de la altura dental

Se utiliza en la predicción del desarrollo de la oclusión .⁸



4.2.4. Puntos dentarios :

Se deberían de trazar todos los dientes con el objeto de registrar todos los detalles plenamente. Sin embargo los primeros molares e incisivos centrales son las referencias que usualmente utilizamos como llaves en la colocación de los dientes. Los dientes bucales inferiores son utilizados para la localización del plano oclusal bucal real.¹⁶

- A1: Borde incisal del incisivo central superior
- Ar Incisivo: Ápice radicular del incisivo superior
- A6 : Punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar superior
- B1 : Borde incisal del central inferior. En general la media de los 2 centrales nos da la posición de trabajo.
- Br: Ápice radicular del incisivo inferior
- B6 : Punto sobre el plano oclusal determinado por una perpendicular tangente a la cara distal del primer molar inferior.¹⁷ Fig 24.

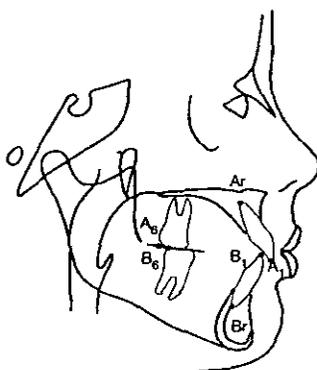


Fig 24 Tomada de Gregoret.⁸



4.2.5 Trazado y referencias de tejidos blandos:

Perfil: Los contornos de todos los tejidos sobre el perfil son útiles en la visualización de la estética y función:

- En: Punto más anterior de la prominencia de la nariz trazado sobre el perfil blando
- Em: Punto más anterior de la comisura labial
- LL: Punto más anterior del labio inferior
- Dt: Punto más anterior de la prominencia de la barbilla, trazado sobre el perfil blando¹⁷ Fig 25.

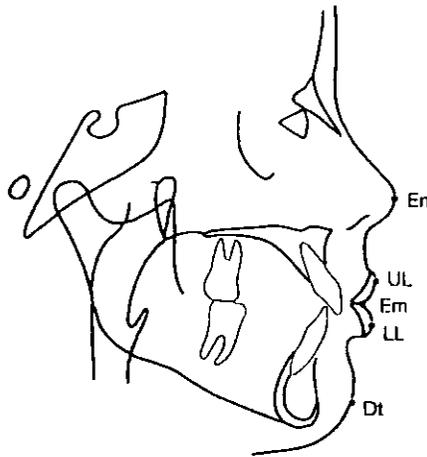


Fig 21. Tomada de Gregoret .⁸



Lengua e hioides (H)

El dorso y el borde posterior de la lengua deben ser trazados hasta e incluyendo la epiglotis. El hueso hioides se trazará transversalmente en cuerpo solamente. Su forma triangular es registrada y como referencia utilizamos un punto en el ángulo anterosuperior del mismo, este se denomina punto hioides .

Paladar blando:

Normalmente el borde posterior de la lengua descansa en contacto con el paladar blando. Cuando existe espacio se debe investigar la posibilidad de encontrarnos ante un respirador bucal. El paladar blando es trazado en sección transversal y se ha estudiado en longitud, grosor y posición desde el paladar duro y en función durante la deglución y el habla.

Pared nasofarínge :

Comenzaremos nuestro trazado desde el tejido blando posterior hasta el área cloana superior, descendiendo hasta el nivel del esófago.

4.3. Planos cefalométricos :

Una línea simplemente une dos puntos y sirve para medir otros. Un plano es una superficie plana o tridimensional según lo que pensemos y son utilizados en cefalometría. A continuación los describimos: ¹⁶

a) Plano oclusal funcional:

Es la línea que pasa por el punto de contacto interoclusal mas distal de los 1os molares y por el punto medio del overbite de los caninos. Su cambio



de inclinación indica alteración en la posición vertical de la arcada dental.²⁰

Fig 26

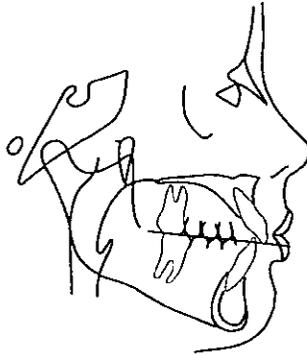


Fig. 26 Tomada de "Técnica bioprogresiva Ricketts"¹⁸

Plano de Frankfort : Se traza desde el punto Po al punto Or. Es la línea horizontal básica de referencia en el trazado cefalométrico.²⁰ Fig 27

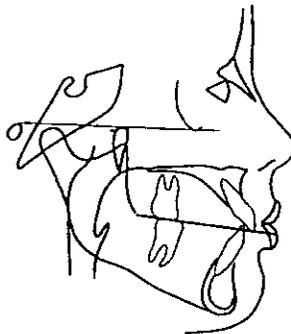


Fig 27 Tomada del Gregoret.⁸



Vertical pterigoidea :

Se construye trazando una línea perpendicular al plano de Francfort tangente el borde posterior de la fisura pterigomaxilar. El cambio de ubicación de este punto es mínimo , por ello es util en la superposición. ¹⁷ Fig 28.

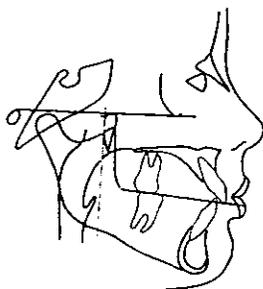


Fig. 28 tomada del Gregoret. ⁸

Plano Ba-Na:

Constituye el límite entre la cara y el cráneo. Es el mejor plano para evaluar el comportamiento del mentón. Constituye una referencia para el estudio de la posición, rotación y crecimiento mandibular ¹⁷ Fig 29.

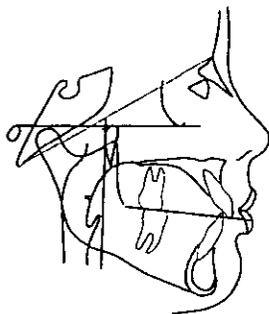


Fig 29. Tomada del Gregoret. ⁸



Plano facial :

Une el punto Na con Po y debe prolongarse unos milímetros para facilitar su entrecruzamiento con el plano de Frankfort. Indica la posición del mentón en sentido sagital. Es de utilidad para definir el biotipo facial.

¹⁷ Fig 30.

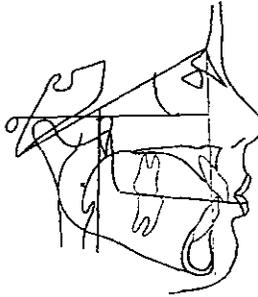


Fig 30. Tomada del Gregoret. ⁸

Plano mandibular:

Es una tangente al borde inferior mandibular que une el punto Me con el punto más inferior de la rama mandibular. Es una referencia que nos describe la morfología y/o posición mandibular. En la unión de su extremo anterior con el plano facial forma el punto gnación cefalométrico. ¹⁷ Fig 31

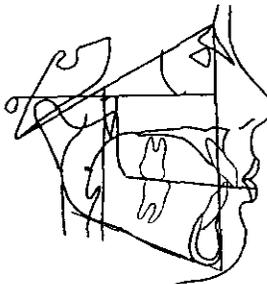


Fig 31 Tomada del Gregoret. ⁸



Eje facial :

Se traza desde el punto Pt al Gn cefalométrico. Describe la dirección del crecimiento del mentón. En la cara promedio forma un ángulo recto con el plano Ba-Na. ⁸ Fig 32.

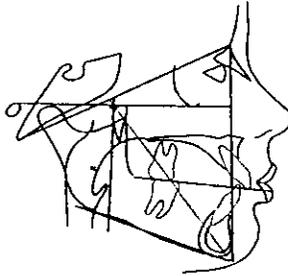


Fig 32. Tomada del Gregoret. ⁸

Eje del cuerpo mandibular

Se determina trazando una línea desde Xi al punto Pm. Línea de referencia para evaluar los cambios de la dentadura inferior tamaño y morfología mandibular. ⁸ Fig 33.

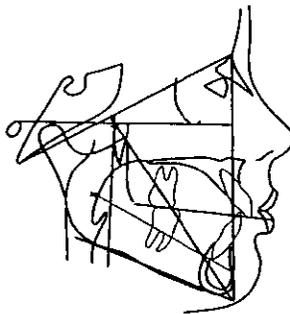


Fig 33. Tomada del Gregoret. ⁸



Eje del cóndilo (XI-Dc):

Se utiliza este plano para describir la morfología de la mandíbula. En relación con el eje del cuerpo mandibular forma el ángulo llamado arco mandibular.⁸ Fig.34.

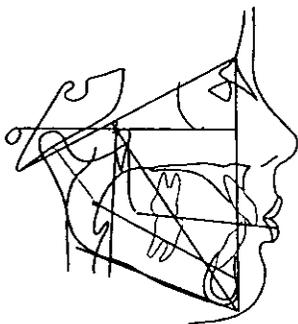


Fig 34. Tomada del Gregoret.⁸

Xi-ANS:

Con el eje del cuerpo de la mandíbula, forman el ángulo de la altura facial inferior.⁸ Fig 35.

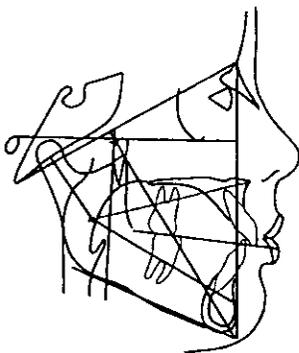


Fig. 35, tomada del Gregoret.⁸



Plano A-Po

Relaciona las bases dentarias superior e inferior, por lo que se lo denomina también plano de las dentaduras. Constituye la referencia más usada para determinar la posición de los dientes anteriores en sentido sagital. Se prolonga 20 mm aproximadamente por debajo del borde inferior mandibular para diferenciarlo del plano facial y facilitar las mediciones.⁸

Fig. 36.

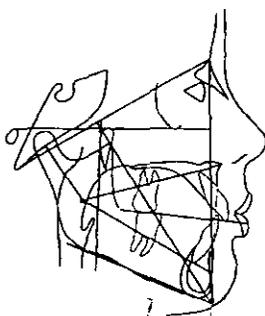


Fig 36. Tomada del Gregoret.⁸

Eje del incisivo superior : Une los puntos A1 y Ar y se prolonga hasta el plano de Frankfort. Describe la inclinación del incisivo superior.⁸

Fig. 37

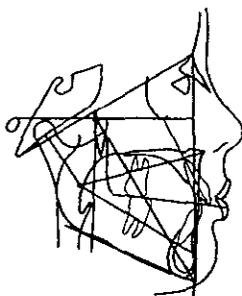


Fig. 37 tomada del Gregoret.⁸



Eje del incisivo inferior : Une los puntos B1 y Br. Se prolonga al igual que el plano A-Po más o menos 20 mm por debajo del plano mandibular y por arriba hasta el incisivo superior. Estas prolongaciones facilitan también la toma de medidas.⁸ Fig 38.

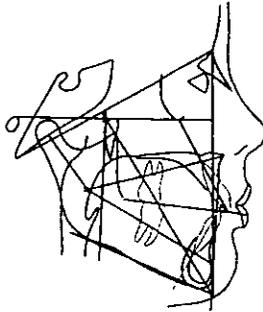


Fig 38 .Tomada deL. Gregoret.⁸

Plano estético : Se traza desde el punto En al punto Dt. Describe la armonía estética de los labios en relación a la nariz y el mentón.⁸ Fig. 39

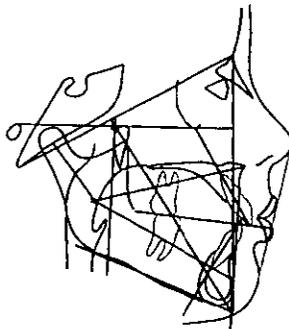


Fig. 39 tomada del Gregoret.⁸



Los planos descritos anteriormente son los utilizados por Ricketts. A continuación mencionaremos otros planos para completar el estudio a realizar:

- CF-Na / CF-A: Se utiliza para determinar la altura maxilar .⁸ Fig. 40

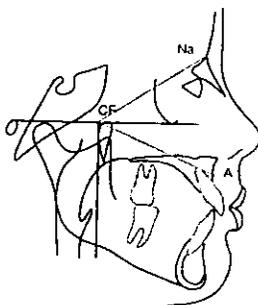


Fig. 40 tomada del Gregoret .⁸

- Plano palatal: (ANS-PNS): Se utiliza para medir su inclinación con respecto a Frankfort
- CF-Go: Para determinar la altura facial posterior .⁸ Fig. 41

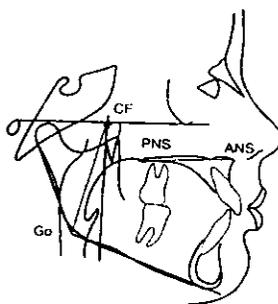


Fig. 41 tomada del Gregoret .⁸



Xi-CF: Para estudiar la posición de la rama mandibular. útil en la predicción del patrón de la clase III. ⁸ Fig 42.

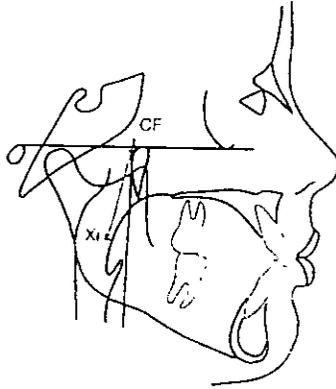


Fig. 42 tomada del Gregoret. ⁸

4.3. Mediciones:

Las mediciones realizadas en este estudio, tanto lineales como angulares, llegan a un total de 32 factores agrupados en 6 campos que describiremos a continuación:

4.3.1. Campo dentario

Para el estudio del campo dentario, la clasificación más útil es la propuesta por Edward Hartley Angle, siendo el punto de partida la conocida relación medio-distal de los primeros molares, complementada con la de los caninos.¹⁷

Relación Molar:

La analizaremos según los modelos y se hace constar la clase molar derecha y la clase molar izquierda, en caso de que no coincidan.

Es la distancia entre las superficies distales de los primeros molares permanentes proyectadas al plano oclusal. Por sí misma no definirá si el problema es en la arcada superior o inferior. Los valores positivos indicaran que el molar superior se encuentra por mesial del inferior. Esta relación nos ayuda a decidir la necesidad de extracción.³ fig. 43

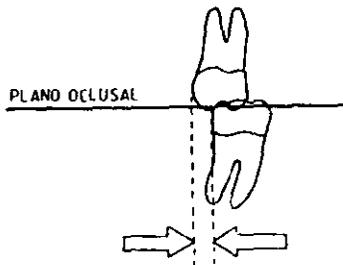


Fig. 43 Relación molar. Tomada de Juan Agula¹



La norma nos marca 3 mm para clase I molar, si esta norma es menor entonces tendremos una clase II molar que puede o no estar comprometida esqueléticamente, y si sobrepasa los 3 mm tendremos una clase III molar.

Fig. 44

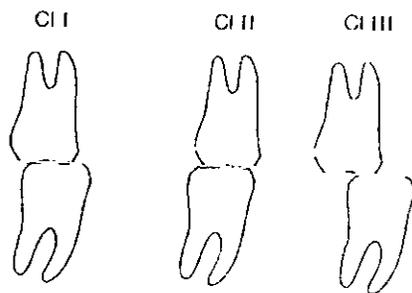


Fig. 44 tomada del Gregoret⁸

Relación Canina:

Distancia entre las cúspides de los caninos superior e inferior, medida a lo largo del plano oclusal.³ fig. 45.

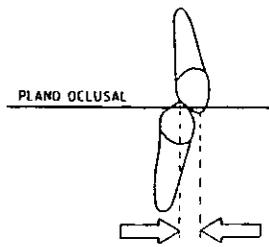


Fig. 45 Relación canina. Tomada de Juan Aguila.¹



Clase I= 2 mm, Clase II= más de 1 mm y Clase III= menos de 5 mm . Fig. 46

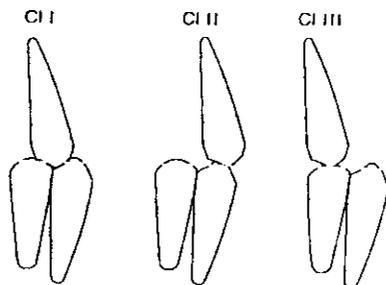


Fig. 47 tomada de Gregoret ⁸

Overjet:

Se mide en los modelos de estudio, desde el borde incisal superior hasta la cara vestibular de los incisivos inferiores. La norma es 2 mm y la tolerancia de 1,5 mm. No variando con la edad. Se debe hacer constar que en relación céntrica debe existir contacto o una distancia máxima de 0,25 mm entre el borde incisal inferior y el cúngulo superior y que 0,5 mm es considerado de emergencia. Describe la anomalía del sector anterior.¹⁵ Entre estos valores se considera clase I, por encima de la norma, se considera clase II dental o la presencia de una retrognatia y por debajo de la norma la presencia de una clase III o una retrusión de la maxila. fig. 47

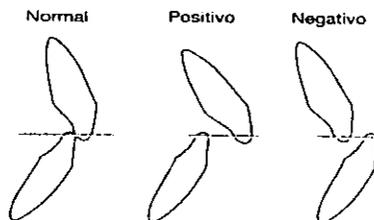


Fig.47 tomada del Gregoret ⁸



Overbite incisivo: .

Esta distancia se mide en los modelos de estudio, proyectando el borde incisal superior sobre la cara vestibular de los incisivos inferiores, y luego midiendo la distancia desde esta proyección hasta el borde incisal inferior. La norma es de 2 mm y la tolerancia de 1,5 mm. No variando con la edad. Se debe hacer constar que en relación céntrica debe existir contacto o una distancia máxima de 0,25 mm entre el borde incisal inferior y el cíngulo superior y que 0,5 mm de overbite es considerado un overbite de emergencia. Si los dientes están entrecruzados se considera calor positivo, y si no lo están será valor negativo.¹⁵ Se considerará mordida normal entre los valores mencionados, por debajo de 2 mm será mordida abierta y por encima de 2 mm mordida profunda.³ Fig. 48

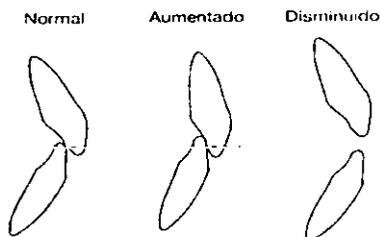


Fig. 48 Tomada del Gregoret⁸

Las mordidas abiertas se relacionan con pacientes respiradores bucales, con hábito de proyección lingual. En cambio las sobremordidas o mordidas profundas se localizan más en pacientes con falta de erupción de los primeros molares, pacientes braquifaciales.¹⁸



Posición vertical del incisivo inferior :

Se mide la distancia desde el punto B1 hasta el plano oclusal. Su norma es de 1,5 mm y la tolerancia es de 1,5 mm. No varía con la edad. Si B1 está por encima del plano oclusal, se considera valor positivo y negativo por debajo. Entre estos valores se considera normotrusión, valores disminuidos los incisivos están en intrusión y por encima de la norma tenemos una extrusión de los incisivos inferiores.¹⁵ fig. 49

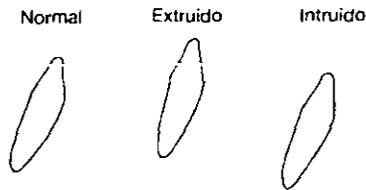


Fig. 49 tomada del Gregoret⁸

Ángulo interincisivo:

Es el ángulo posterior que forman los ejes de los incisivos centrales superior e inferior A1- AR y B1-BR. Su norma es de 130° y la tolerancia es de 6°. No varía con la edad. Entre estos valores se considera normotrusión.³

Por debajo de la norma tenemos una biprotusión, es decir, los 2 incisivos tanto superior como inferior están protuidos, por encima de la norma tendremos una biretrusión, el ángulo esta aumentado.³ Fig. 50

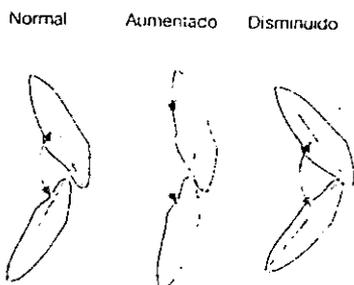


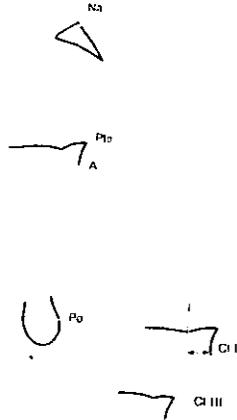
Fig. 50 Tomada del Gregoret⁸

4.3.2. Relación maxilomandibular :

El éxito de todo tratamiento se basa en la relación que guardan el maxilar y la mandíbula ya que expresan el problema ortopédico, el plan de tratamiento ya sean extracciones, tipo de aparatología, duración.¹⁵

Convexidad:

Se define como la distancia lineal desde el punto A hasta el plano facial (N-Po). Si el punto A está a la derecha del plano se considera valor positivo y viceversa. Su norma es de 2,1 mm a los 8 años disminuyendo 0,2 mm por año. La tolerancia es de 2 mm. Dentro de estos valores se considera clase I ósea.¹⁵ fig. 51

Fig. 51 tomada de Gregoret⁸

Si tenemos un valor menor a la norma puede deberse a que el punto A se encuentra por detrás del plano A-Po y puede estar causado por:

- 1) una hipoplasia de la maxila con la mandíbula normal.
- 2) por un prognatismo y la maxila normal. Esto nos indica una clase III y perfil cóncavo.

En cambio si el valor que obtenemos sobrepasa la norma podrá deberse a: 1) una protusión o 2) un retrognatismo. Esto nos indicará una clase II y perfil convexo.

Altura facial inferior:

Ángulo formado por los planos Xi-ANS y Xi-Pm. Valor normal: 47° permanece constante con la edad.¹⁵ Fig. 52

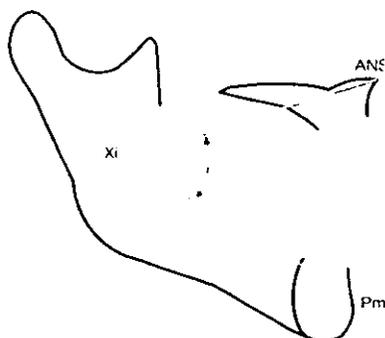


Fig. 52 tomada del Gregoret.⁸

Valores altos corresponden a patrones dolicofaciales , crecimiento mandibular hacia atrás y abajo, es decir más en sentido vertical y mordida abierta. Valores menores corresponden a un patrón braquifacial , es decir crecimiento mandibular hacia delante - arriba y sobremordida profunda.

4.3.3. Dentoesqueletal

Posición del molar superior:

Es la distancia desde la cara distal del primer molar superior de la segunda dentición hasta la línea vertical pterigoidea (PTV), medida en forma perpendicular a esta última. Valor normal: es la suma de la edad del paciente en años más 3.

La vertical pterigoidea indica el límite posterior de la maxila . Esta medida determina si la relación molar alterada es debida a la posición del molar superior o del inferior. Nos alerta también sobre la posibilidad de impactación



de los terceros molares superiores y puede ayudar en la decisión de extracciones. La tolerancia son 3 mm .¹⁵ fig.53

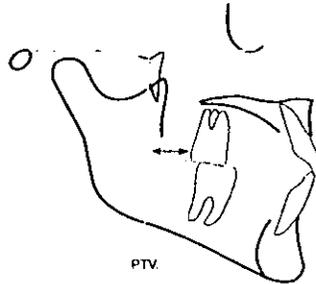


Fig. 53 tomada del Gregoret^B

Protusión del incisivo inferior:

Es la distancia entre el borde incisal del incisivo inferior y el plano A-Po medida paralelamente al plano oclusal. Indica el limite anterior de la arcada dentaria inferior, define la posición de esta arcada a relación de ambos maxilares, es de suma importancia para la planificación del tratamiento. La norma es de 1 mm por delante del plano A-Po.^B Fig. 54



Fig. 54 tomada del Gregoret^B



Protusión del incisivo superior:

Es la distancia desde el borde incisal del incisivo superior al plano A-Po. Valor normal 3.5mm. Define la posición del incisivo superior en relación a los maxilares. Es uno de los principales motivos de consulta y de indicación del tratamiento ortodóncico.⁸ Fig. 55



Fig. 55 tomada del Gregoret⁸

Inclinación del incisivo inferior:

Es el ángulo formado por el eje del incisivo inferior (B1) y el plano A-Po. La norma es de 22° y tolerancia de 4° . Dentro de estos valores se considera normorrotación, valores superiores postrotación y valores inferiores anterrotación. Esta relacionada con la estabilidad del diente.¹⁵ fig. 56



Fig. 56 tomada del Gregoret⁸



Inclinación del Incisivo Superior:

Se mide el ángulo entre el eje del incisivo superior (A1) y el plano A-Po. La norma es de 28° tolerancia de 4° . Dentro de estos valores se considera normoclínación, por encima proclínación y por debajo retroclínación.¹⁵ Fig. 57

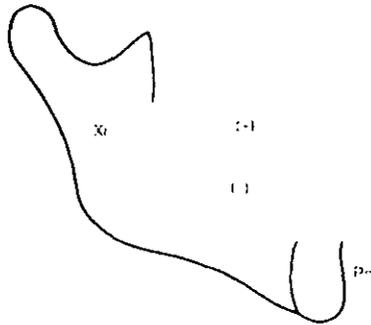


Fig. 57 tomada del Gregoret,⁸

Plano oclusal a la rama mandibular:

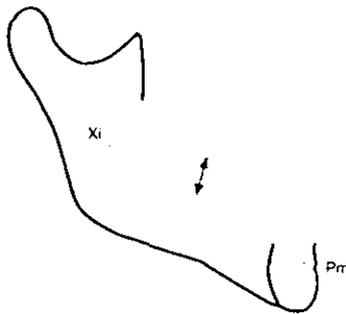
Es la distancia entre el plano oclusal y el centro de la rama mandibular (Xi). Una cifra positiva indica que el plano oclusal está hacia arriba del punto Xi y viceversa. Norma: 0 mm a los 9 años y medio. El plano oclusal desciende 0.5 mm por año respecto al punto Xi. Tolerancia 3 mm.

Un plano oclusal alto en relación a Xi nos indica extrusión de molares inferiores, por el contrario, un plano oclusal descendido, indica extrusión de molares superiores.⁸ Fig. 58

Fig. 58 tomada del Gregoret.⁸

Inclinación del plano oclusal

Es el ángulo formado por el eje del cuerpo (Xi-Pm) y el plano oclusal. Norma 22° a la edad de 8 años. Aumenta 0.5° por año. Tolerancia 4° . Mediante las dos medidas precedentes podemos localizar el plano oclusal en relación a al mandíbula.⁸ Fig.59

Fig. 59 tomada del Gregoret.⁸



4.3.4. Problema estético (relación labial)

El grado de protusión ó retrusión de la boca (expresado en la posición de los labios) es importante tomarlo en cuenta en el equilibrio de la estética facial¹⁶

Protusión Labial:

Es la distancia desde la parte más anterior del labio inferior al plano estético. Norma 2 mm a la edad de 8 años y medio y disminuye 0.2 mm por año. Tolerancia 2 mm. Indica la relación entre los labios por una parte y la nariz y el mentón por otra. El labio inferior se apoya sobre la cara vestibular del incisivo.

Por lo tanto, la protusión de este diente, producirá un labio inferior protusivo. Valores negativos indicarán que el labio está por detrás del plano E.⁸ Fig. 60

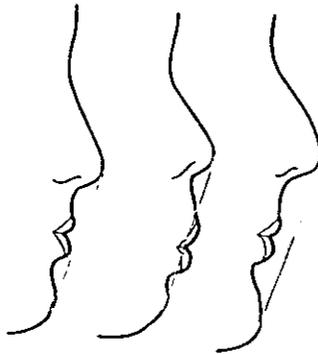


Fig. 60 tomada del Gregoret.⁸



Longitud del Labio Superior:

Es la distancia entre la ENS y el stomion superior (st.sup). Norma 24 mm para la medida promedio de un paciente de 8 años y medio de edad. Tolerancia 2 mm. Es útil para estudiar la causa de una sonrisa gingival o una insuficiente exposición de los incisivos superiores. Un labio corto, puede ser la causa de una musculatura perilabial contracturada.⁸ fig. 61

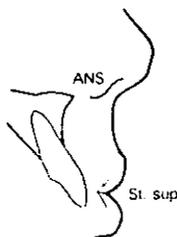


Fig. 61 tomada del Gregoret.⁸

Comisura labial – Plano oclusal:

Es la distancia entre la comisura de los labios y el plano oclusal. La Norma 3.5 mm a los 8 años y medio. Se eleva 0.1 mm por año. Los valores negativos indican que el plano oclusal está debajo de la comisura labial.

Un plano más bajo indica generalmente un labio superior corto y una sonrisa gingival. Cuando la distancia se inclina hacia 0 ó valores positivos significa que el plano oclusal está ubicado hacia arriba o el labio superior es largo.⁸ Fig. 62

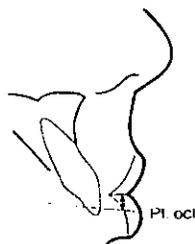
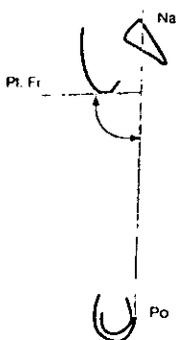


Fig. 62 tomada del Gregoret.

4.3.5. Relación craneofacial

Posición del maxilar inferior (Profundidad Facial):

Es el ángulo entre el plano de Frankfort y el plano facial (Na-Po). La norma es $86,3^\circ$ a los 8 años, aumentando $0,33^\circ$ por año. La tolerancia es de 3 mm. Este campo define la posición sagital de la mandíbula y también sirve para el diagnóstico vertical facial. Entre estos valores se consideran normognatia y mesofacial, por encima prognatia y braquifacial y por debajo retrognatia y dolicofacial. ¹⁵En el hombre adulto llega a 90° y en la mujer adulta 88° . ⁸ Fig. 63

Fig. 63 Tomada de Gregoret. ⁸



Eje facial

Es el ángulo entre el plano basion-nasion con el plano del eje facial (Pt-Gn). Su norma es de 90° sin variar con la edad. La tolerancia es de $3,5^\circ$. Entre estos valores se considera mesofacial, por encima braquifacial, por debajo dolicofacial. Nos indica la dirección de crecimiento de la mandíbula y los molares¹⁵ Fig. 64

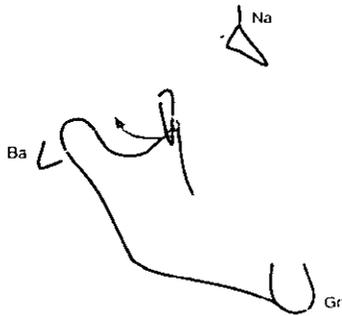


Fig. 64 Tomada de Gregoret .⁸

Cono Facial:

Ángulo formado por el plano facial y el plano mandibular. Norma 68° tolerancia $3,5^\circ$ Los valores altos se observan en patrones braquifaciales. Valores menores que la norma corresponden a biotipos dólicos.⁶ Fig. 65

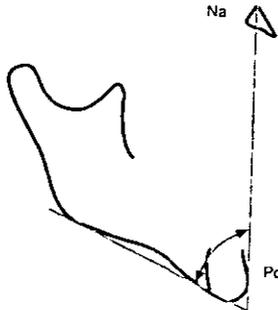


Fig. 65 Tomada de Gregoret .⁸



Ángulo mandibular:

Se mide el ángulo entre el plano de Frankfort y el plano mandibular. Su norma es de $26,12^\circ$ a los 8 años disminuyendo $0,3^\circ$ por año. La tolerancia es de $4,5^\circ$. Entre estos valores se considera mesofacial, por encima dolicofacial y por debajo braquifacial. Este campo nos dice si una mordida abierta o una sobremordida es esquelética o no.¹⁵ Fig. 66

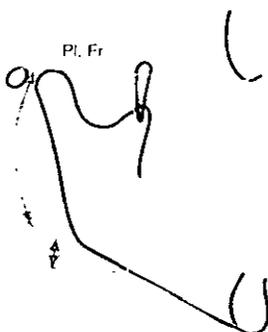
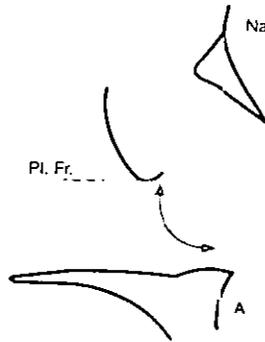


Fig. 66 tomada de Gregoret.⁸

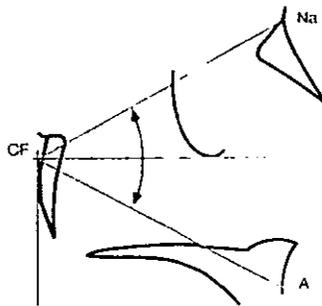
Profundidad maxilar:

Es el ángulo formado por el plano de Frankfort y la línea Na-A. Norma 90° , tolerancia 3° . Indica la posición de la maxila en sentido sagital. Útil para hacer el diagnóstico de clase II o III esqueletal en conjunto con la convexidad, la profundidad facial y la altura facial inferior. Valores altos se presentan como secuela de succión del pulgar. Dentro de los valores se considera normognatia, por encima prognatia y debajo retrognatia.⁸ Fig. 67

Fig. 67 Tomada de Gregoret .⁸

Altura maxilar:

Es el ángulo formado por los planos Na, CF (la intersección del plano de Frankfort y PTV) y el punto A. La norma es de 53° aumenta 0.4° por año, tolerancia 3° . Indica la posición de la maxila en el plano vertical. Al igual que el plano mandibular, es útil para el diagnóstico de las mordidas abiertas esqueléticas. En este caso el ángulo tendrá valores bajos.⁸ Fig. 68

Fig. 68 Tomada de Gregoret .⁸

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



Plano palatal

Es el ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano palatal (ANS-PNS). Su norma es de 1° , tolerancia 3.5° . Indica la inclinación del plano palatal. Un valor positivo indica una inclinación desde atrás y abajo hacia delante y arriba y se asocia generalmente a los patrones esqueléticos de clase III.⁸ Fig. 69

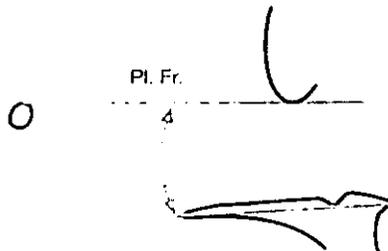
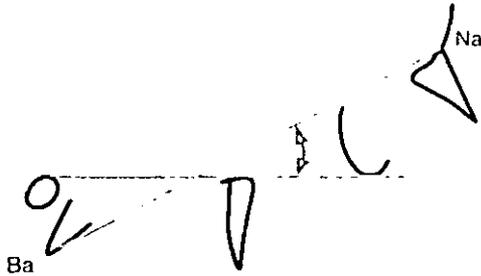


Fig. 69 Tomada de Gregoret .⁸

4.3.6. Estructural interno

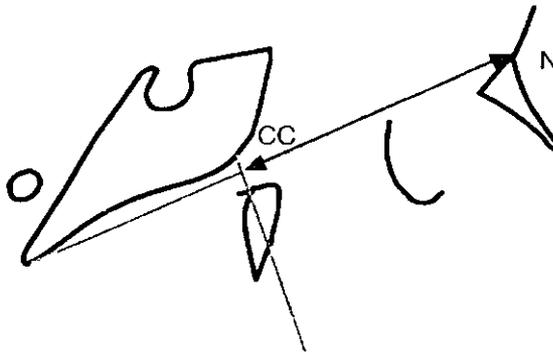
Deflexión craneal

Es el ángulo formado por el plano Na-Ba y el plano de Frankfort. La norma es de 27° y tolerancia de 3° . Un ángulo alto indica una posición adelantada de la cavidad glenoidea, por lo tanto, una implantación adelantada de la mandíbula. Útil para la predicción de patrones de crecimiento de clase III.⁸ Fig. 70

Fig. 70 Tomada de Gregoret.⁸

Longitud craneal anterior

Es la distancia entre el punto CC y Na. Su norma es de 55 mm para un paciente de medida promedio a la edad de 8 años y medio. Debe ser corregido según la edad del paciente: aumenta 0.8 mm por año. Tolerancia 2,5 mm. Nos dice si el patrón esquelético de clase II es debido a una base craneal anterior larga o si es el patrón de clase III tiene su origen en una corta.⁸ Fig. 71

Fig. 71 Tomada de Gregoret.⁸



Altura facial posterior:

Es la distancia entre el gonión y el punto CF. Valor normal: 55 mm para el paciente de medida promedio a la edad de 8 años y medio. Debe ser corregido según la edad del paciente. Aumenta 1 mm por año. Tolerancia 3,3 mm. Indica la altura de la rama. Ramas cortas corresponden a patrones dolicofaciales con crecimiento rotacional posterior de la mandíbula y si son valores mayores indican caras largas, pertenecientes a patrones braquifaciales y crecimiento de la mandíbula hacia delante.⁸ Fig. 72

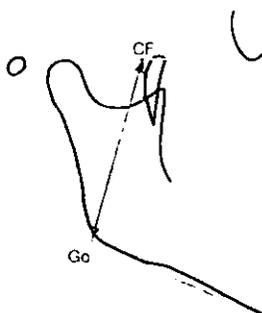


Fig. 72 Tomada de Gregoret.⁸

Posición de la rama:

Es el ángulo formado por la PTV y el plano CF-Xi. La norma es de 76° con tolerancia de 3° . Los patrones de clase II pueden deberse a la localización posterior de la rama (Ángulo pequeño), los de clase III pueden ser causados por la localización avanzada de la rama (ángulo grande).



La posición avanzada esta asociada con patrones de clase III latente, siendo útil para su detección⁸ Fig. 73

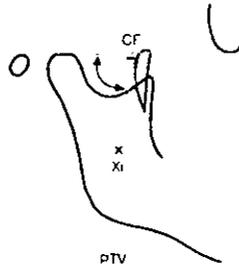


Fig.73 tomada de Gregoret.⁸

Localización del porion:

Es la distancia entre el porión y PTV. La norma 39 mm para pacientes normales a la edad de 9 años. El signo negativo indica posición distal del porión con PTV. Tolerancia 2.2 mm . Esta medida indica la posición de la cavidad glenoidea y por lo tanto el lugar de implantación del cóndilo mandibular. Una localización adelantada del porión está asociada con un crecimiento latente de clase III. También se o utiliza para la detección precoz de esta anomalía⁸ Fig. 74

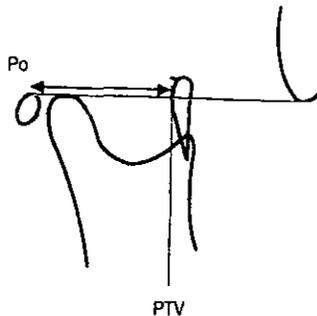


Fig.74 Tomada de Gregoret.⁸



Arco mandibular:

Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo y el eje condilar. Valor normal 26° a la edad de 8 años y medio, aumenta $0,5^\circ$ por años, tolerancia 4° . Es un indicador de las características musculares del paciente. Ángulos grandes corresponden a mandíbulas cuadradas, mordidas profundas y patrones braquifaciales. Ángulos de bajo valor indican mordidas abiertas, patrones dolicofaciales y débil musculatura. ⁸ Fig. 75

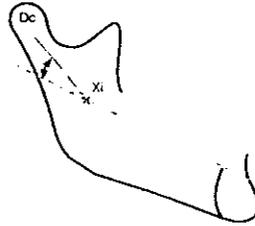


Fig. 75 Tomada de Gregoret . ⁸

Longitud del cuerpo

Es la medida del eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm) prolongado hasta el plano A-Po. Valor normal 65 mm para un paciente normal de 8 años y medio de edad. Aumenta 1,6 mm por año y debe corregirse de acuerdo a la edad del paciente. Tolerancia 2,7 mm evalúa la longitud del cuerpo mandibular y es útil en el diagnóstico diferencial del prognatismo o retrognatismo mandibular ⁸ Fig. 76

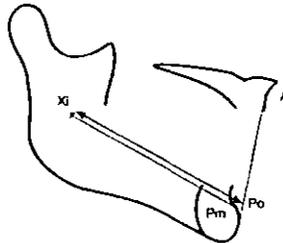


Fig. 76 Tomada de Gregoret . ⁸



CAPÍTULO 5

ÁREAS DE SUPERPOSICIÓN

Áreas de superposición:

a.- El estado inicial y la predicción de modificación del crecimiento por el tratamiento que se le aplique

b.- Se lleva un control de la evolución y resultados del tratamiento, antes, durante y después.

Por medio de estas áreas de superposición nosotros podemos diferenciar los cambios de crecimiento de un paciente sin tratamiento y los cambios del mismo paciente con posible tratamiento.

Estas áreas nos reflejan gráficamente: Las áreas de superposición le sirven al ortodoncista para tener un seguimiento del mismo paciente en referencia a:

- El estado inicial del paciente y su crecimiento

Modificaciones inducidas por el tratamiento sobre el crecimiento

Cambios de posición mandibular producidas mecánicamente

Tipo, cantidad y dirección del movimiento dentario requerido

Tipo de anclaje

Por medio de lo anterior el ortodoncista puede elegir el tipo de aparatología adecuada para el paciente, permite un seguimiento de dicho tratamiento.⁸



Para facilitar la comprensión de las distintas áreas de superposición el Dr. Ricketts se basa en 3 perspectivas:

1.- Incrementos de crecimiento promedio por año (por estructura)

Base craneal: se divide en :Base craneal posterior (Ba-Cc) y base craneal anterior (Cc-Na) Ambas tienen un crecimiento aproximado de 0,8 mm a 1 mm por año.⁸ Fig. 77

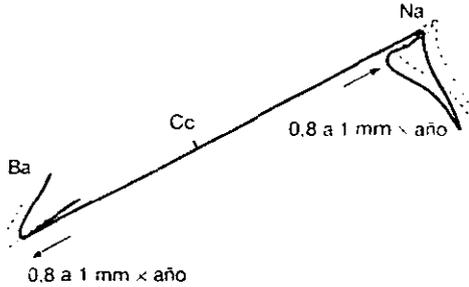


Fig. 77 tomada del Gregoret.⁸

Maxila: Desciende en forma paralela al plano de Frankfort 0,8 a 1mm por año.⁸ Fig. 78

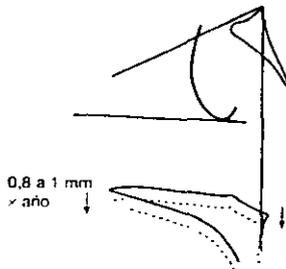


Fig. 78 tomada del Gregoret.⁸

Mentón: El eje facial tiene un crecimiento anual entre 2,5 y 3mm por año.⁸ Fig. 79

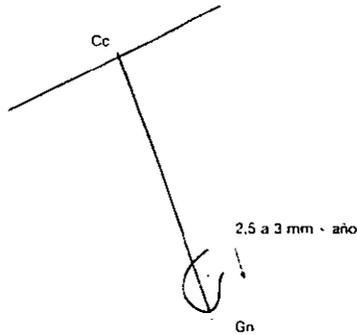


Fig. 79 tomada del Gregoret,⁸

Mandíbula : El eje del cuerpo de la mandíbula Xi-Pm crece aproximadamente 1,6 mm por año.⁸ Fig. 80

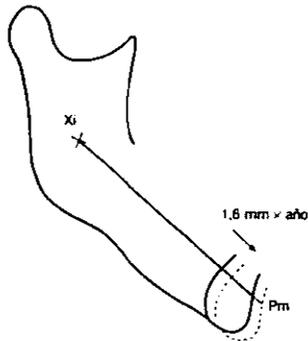


Fig. 80 tomada del Gregoret,⁸

2.- Cantidad relativa de crecimiento:

Existe un incremento al igual de la base craneal y el eje del cuerpo mandibular ya que una proporción mayor 50% de diferencia de crecimiento



en cualquiera de las 2 produciría un perfil esquelético alterado, se acepta hasta un 20%.⁸ Fig. 81

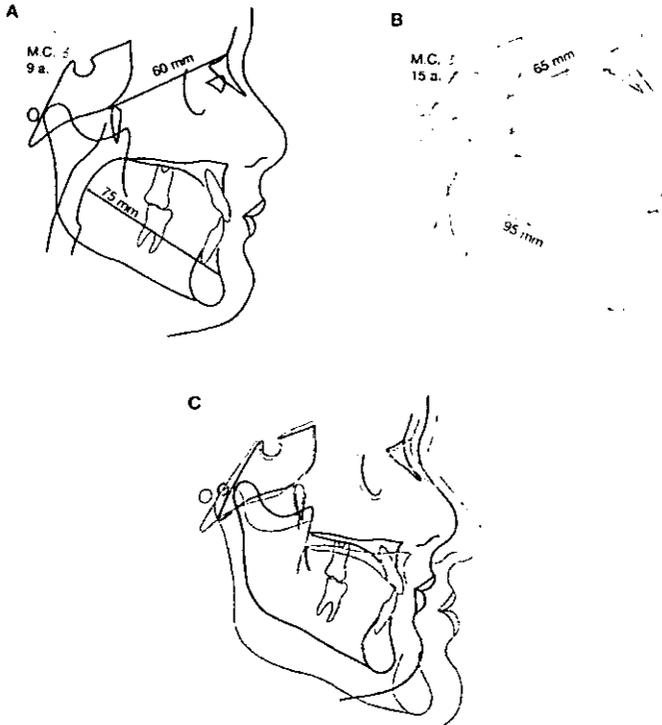


Fig. 81 Comparación del crecimiento de la base craneal anterior y el cuerpo mandibular a los 6 años. A: trazado a los 9 años, B: trazado a los 15 años, C: superposición de ambos. Tomada del Gregoret.⁸

Dientes: En la arcada superior, se produce crecimiento alveolar que al año provoca un incremento de 0.9mm de la base zigomática al plano oclusal en mesial del primer molar. En la arcada inferior, el proceso alveolar crece 0.8mm por año medido desde el plano Xi - Pm al plano oclusal en mesial del primer molar.⁸ Fig. 82

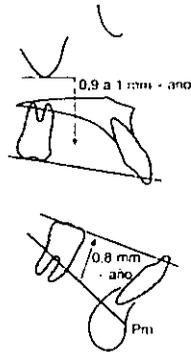


Fig. 82 Tomada de Gregoret.⁸

Tejidos Blandos

- Nariz: crece aproximadamente 1mm por año
- Punto Subnasal: crece 0,5mm por año
- Labio superior e inferior crece 0,3 mm por año
- Mentón: 0,25 mm por año. Fig. 83

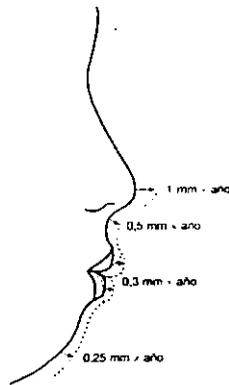


Fig. 83 Tomada de Gregoret.⁸



Los ángulos del eje facial, Ba-Na y la altura facial inferior (ángulo ANS – Xi- Pm) no cambian y por ello se les considera vectores generales de crecimiento (crecimiento gnómico)

5.1. 1er Área de superposición:

- Ba – Na en Cc

1er área de evaluación Mentón:

Dentro de esta área evaluamos los cambios de posición del mentón en relación al plano Ba-Na con el Facial, cuya relación es constante con el crecimiento=0

Los Dres. Ricketts y McNamara establecieron en base a su observación una desviación estándar de cambio que varía según el periodo de tiempo estudiado:

Para los 10 años = 2,2°

Para 5 años = 1,5°

Para 2 años = 1°

Para 1 año = 0,7°

La consideraron una caminata al azar, así en los patrones braquifaciales con ángulos mayores de 90°, el Po(Pg) se adelanta y desciende. En los pacientes dolicofaciales donde el ángulo es menor de 90° se da un desplazamiento en sentido vertical y hacia abajo.⁶ Fig. 84

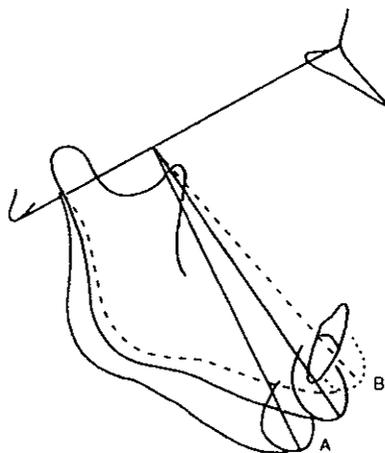


Fig. 84 Cambios del eje facial A: apertura B: cierre. .Tomada de Gregoret.⁸

5.2. 2ª. Área de superposición:

- Ba-Na en Na

Punto A

El ángulo Ba -Na -A es una constante durante el crecimiento, mide 66° y la posible variación que existe es de 1° en 5 años., esto quiere decir que el punto A tiene el mismo comportamiento que Na en sentido sagital, se adelanta 1 mm por año

Los únicos cambios que podría sufrir el ángulo Ba-Na-A, serían por efectos del tratamiento sobre el punto A. Estos serían:

Los Cambios por remodelación ósea únicamente en la base alveolar, esto puede ser causado por movimientos de torque sobre los incisivos superiores, esta remodelación es mínima no más de 1 a 2 mm y se produce aún sin crecimiento.⁸ Fig. 85



Fig. 85, Tomada de Gregoret⁸

En Efectos ortopédicos en la maxila , este ángulo Ba-Na-A se reduce al detener el crecimiento de la maxila, mientras el Na sigue su crecimiento normal de 1 mm por año, el punto A se observa que aparentemente retrocede, esto no es real y lo observamos al superponer los planos Ba-Na en Na.⁸ Considerando lo anterior la modificación del punto A se debe a la modificación del ángulo Ba-Na-A. Debido a:

- Remodelación mediante torque a incisivos superiores.
- Por detener el crecimiento de la maxila. Fig. 86

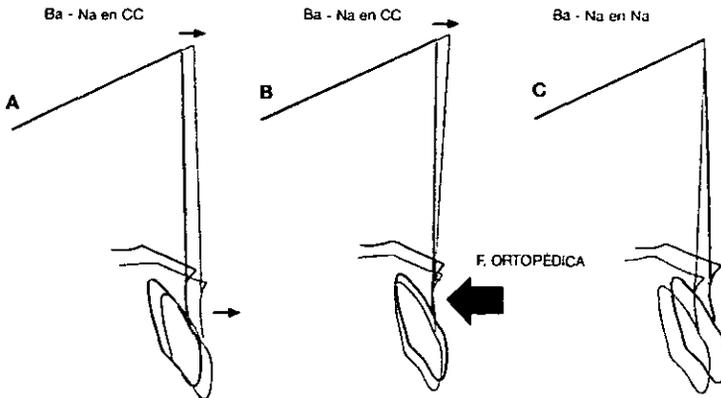


Fig. 86 cambios ortopédicos del punto A. En A: crecimiento solamente, superponiendo Ba-Na en CC, observamos crecimiento a nivel del Na y del punto A. En B: si se detiene el crecimiento de la maxila, al superponer Ba-Na en CC se visualiza crecimiento en Na y detección del crecimiento de la maxila. En C: el mismo efecto que en B, se observa un aparente retroceso del punto A. Tomada del Gregoret,⁸



Existe también otro aspecto importante de modificación relacionada al punto A, es la Convexidad facial definida como la distancia lineal desde A al plano facial y un cambio de su medida puede estar influida por:

1.- Los cambios inducidos al punto A

2.- El desplazamiento del plano facial, dada por la proyección de la sínfisis con el crecimiento o con los cambios del eje facial., esto puede deberse a efectos de tratamiento en un cambio de posición del mentón (apertura o cierre del eje).

Mediante tracción posteroanterior de la maxila con mascara facial de Delaire puede aumentarse el valor del ángulo Ba-Na-A.⁶ Fig. 87

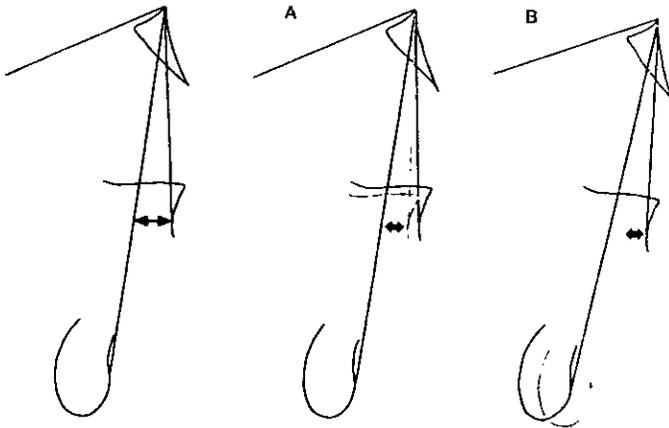


Fig. 87 Modificación de la medida de la convexidad. En A: por cambios del punto A. En B: por cambios del plano facial, avance del punto Po. Tomada del Gregoret,⁶



5.3. 3ª. Área de superposición

Eje del cuerpo mandibular en Pm

3ª. Evaluación: Incisivo inferior

4ª. Evaluación: Molar inferior

Anteriormente para evaluar a los dientes inferiores se tomaba como referencia el plano mandibular pero se ha dejado de utilizar por las múltiples remodelaciones y reabsorciones que sufre durante el crecimiento. Ricketts eligió el eje del cuerpo mandibular: Xi.Pm por considerarlo un plano más estable para utilizarlo como referencia vertical, para estudiar la erupción natural y los cambios por tratamiento. La referencia sagital estaría dada por el punto Pm, Ricketts la eligió por ser una zona de poco cambio, donde no se realizan procesos de aposición o reabsorción. Fig. 88

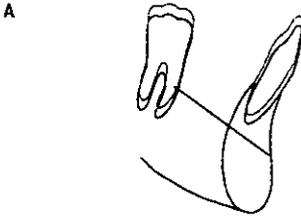


Fig. 88 A: crecimiento solamente, tomada del Gregoret,⁵

La referencia de la 3ª área será el eje del cuerpo mandibular (Xi-Pm) en Pm. Tanto el molar inferior como el incisivo inferior erupcionan con movimiento hacia arriba alrededor de 0,8mm por año, por ello no se observan cambios de longitud del arco mandibular en crecimiento



En la figura siguiente podemos observar cambios en sentido vertical y anteroposterior de dichos dientes . ver figuras A,B,C.

A= solo crecimiento

B= cambios en sentido vertical

C= cambios en sentido anteroposterior. ^B Fig. 89

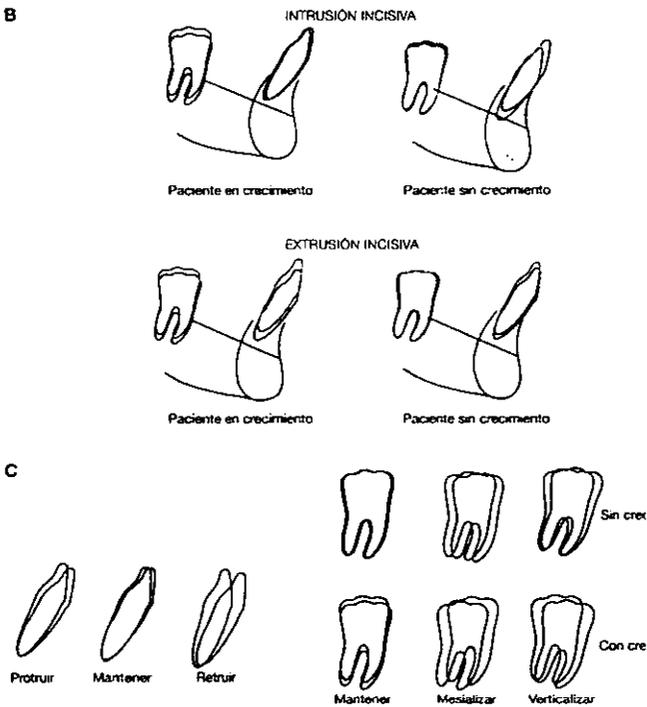


Fig. 89 B: cambios en sentido vertical, C: cambios en sentido anteroposterior. tomada de Gregoret. ^B



5.4. 4ª. Área de superposición

Paladar en ANS

5ª. Evaluación : Molar superior

6ª. Evaluación: Incisivo superior

Se superponen los planos Espina nasal anterior (ANS) y espina nasal posterior (ENP). El punto de registro es ANS. Esta superposición de los planos palatinos se da en sentido vertical y por medio de ella verificamos la erupción por crecimiento y se distingue de los cambios que se efectúan por tratamiento. También tenemos una referencia sagital que esta dada por el punto ANS. Fig. 90.A

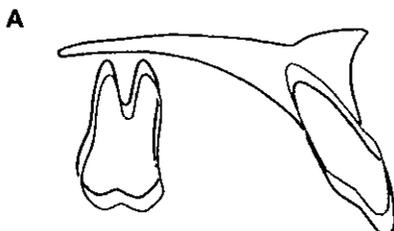


Fig. 90 A: Crecimiento solamente, tomada del Gregoret, "Ortodoncia y cirugía ortognática", pág. 367.

La arcada dentario superior erupciona siguiendo la dirección de los ejes mayores de los dientes, en una cantidad similar a la inferior (0,8mm por año) pero realiza una migración mesial de 0,2 a 0,3mm por año esta es similar a la trayectoria del eje facial, se da solo por crecimiento sin influencia de tratamiento.



Nota: Cuando hablamos de cantidad de dirección de la erupción dentaria tanto en maxila como en mandíbula, solo se refiere a procesos naturales sin ninguna influencia de trastornos funcionales como respiración, deglución, hábitos o pérdida prematura y ausencias congénitas:

La 5ª evaluación se refiere únicamente a molares superiores y observamos el tipo de movimiento que requieren, si es necesario mantenerlos en su lugar, anclaje máximo o en caso de anclaje mínimo distalarlos o mesializarlos, Para tener un control vertical intruirlos o extruirlos según sea el caso. ⁸ Fig. 91.

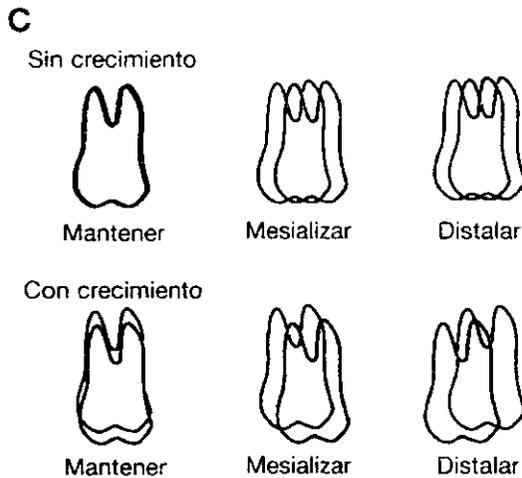


Fig. 91 tomada del Gregoret, ⁸



En la 6ª área de evaluación se evalúan los cambios producidos en los incisivos superiores y sus requerimientos de intrusión- extrusión, protusión- retrusión, torque e inclinación. ¹⁵ Fig. 92



Retrusión
sin torque



Retrusión
con torque



Protrusión

Fig. 92 tomada del Gregoret, ⁸



5.5. 5ª. Área de superposición

Plano estético en comisura

7ª. Evaluación. Perfil blando

Durante el crecimiento normal el perfil se hace menos protusivo con respecto al plano estético en los patrones braquifaciales y en menor grado en los mesofaciales, siendo que en dolicofaciales son existe ninguna modificación en el perfil labial.⁸

Al superponer los perfiles pre y postratamiento se debe tener en cuenta que en 2 años no se ha dado un crecimiento natural muy significativo y que los posibles cambios se deban al tratamiento a que esta sometido el paciente.⁸ Fig. 93

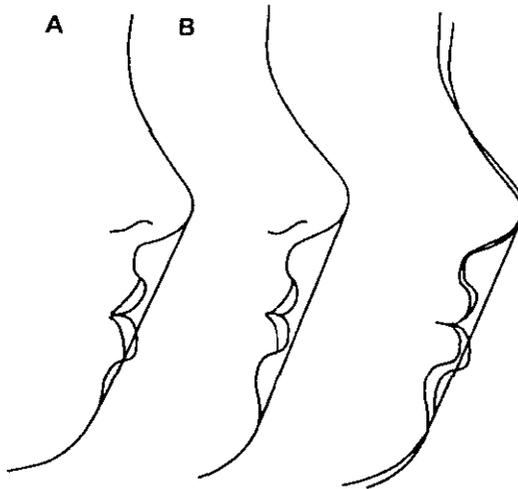


Fig. 93 A: perfil pretratamiento, B: Perfil postratamiento. al superponer los planos estéticos a la altura de la comisura labial se puede diferenciar los cambios de las distintas estructuras: labios, mentón, nariz, punto a blando, tomada de gregoret.⁸



CAPÍTULO 6

ANÁLISIS CEFALOMETRICO POSTEROANTERIOR DE RICKETTS.

6.1. Toma de radiografía posteroanterior:

La radiografía Posteroanterior se toma orientado el plano de Frankfort:

1.- La técnica para lograr la orientación sobre el plano de Frankfort es alineando el canto lateral del ojo con la marca que se encuentra sobre el cefalostato a 15 mm por arriba de la oliva.

2.- Dientes en oclusión

3.- La película será colocada tocando la nariz evitando así el agrandamiento de la imagen, pero aún así vamos a tener un agrandamiento del 3% o 1.65 mm a nivel de molares por lo tanto esto da como resultado un agrandamiento en el arco.⁸

6.2 Usos de la radiografía posteroanterior:

- a) Se utiliza para el estudio de la simetría de los componentes del complejo nasomaxilar
- b) Para el diagnóstico diferencial en los casos de latero-desviaciones mandibulares y desviaciones de líneas medias dentarias.
- c) Para la indicación y posterior evaluación de tratamientos de expansión ó disyunción de la maxila.



d) Para el diagnóstico de malformaciones que puedan afectar distintas estructuras

e) Para determinar el espesor de las ramas ascendentes mandibulares.⁸

6.3 Estructuras que se observan:

1. Contorno del cráneo
2. Fosas nasales
3. Bordes orbitarios
4. Primeros molares superiores e inferiores derechos e izquierdos
6. Caninos superiores e inferiores, derechos e izquierdos
7. Arcos zigomáticos
8. Tuberosidades de los maxilares superiores
9. Rebordes externos de las ramas ascendentes mandibulares
10. Reborde inferior del cuerpo mandibular
11. Espina nasal anterior .¹⁵

6.4. Trazado del cefalograma posteroanterior:

- a.- Se trazan las orbitas derecha e izquierda
- b.- Se localizan las suturas frontocigomáticas en ambas orbitas, derecha e izquierda.
- c.- Se traza el contorno del hueso malar hasta el arco zigomático, luego el contorno de los huesos parietales y las apófisis mastoides.
- d.- Se calca las apófisis Crista Galli del etmoides que es útil para la determinación del plano medio sagital, por debajo de ella el septum nasal y se completan las cavidades nasales derecha e izquierda.



e.- Por debajo del septum nasal se localiza la espina nasal anterior, también en el plano medio sagital.

f.- Para completar la cara media se calca el contorno externo de la maxila por encima de los molares, continuando por el malar hasta la apófisis zigomática.

g.- Se traza la mandíbula incluyendo las apófisis coronoides y los cóndilos, cuidando en señalar bien la escotadura antegonial.

h.- En la parte anterior se ubican la prominencia del mentón y las apófisis geni, que nos indicarán la línea media mandibular.

i.- Para completar el trazado, se dibujan los incisivos centrales superiores, incisivos centrales inferiores, caninos superiores e inferiores y los primeros molares superiores e inferiores.⁸ Fig 94

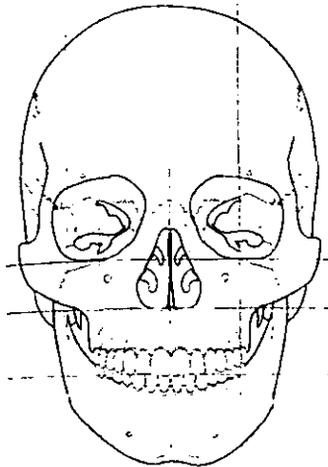


Fig.94 Tomada Articulo²³



6.5 Puntos de referencia:

- ZL/ZR : Punto más interno de la sutura frontocigomática, en el margen externo del reborde orbitario. ZL= izquierdo y ZR= derecho .⁸ Fig. 95

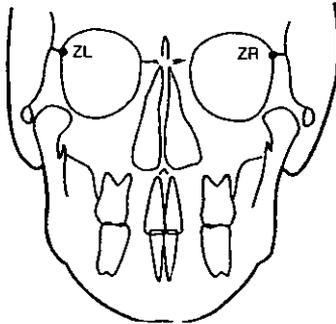


Fig. 95 tomada del Gregoret⁸

ZA/AZ:

- Puntos zigomáticos centrales derecho e izquierdo. Se ubican en la raíz zigomática sobre su borde externo. ZA (Izquierdo) AZ (derecho) Fig.96

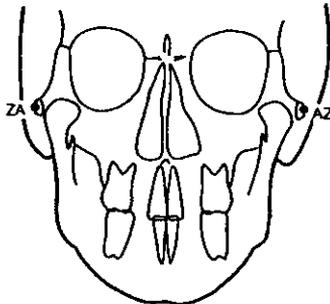


Fig 96 tomada de Gregoret .⁸



- ANS de la Maxila: Centro de la espina nasal anterior, ubicada en la sutura intermaxilar, inmediatamente debajo de la cavidad nasal. ^B Fig.97

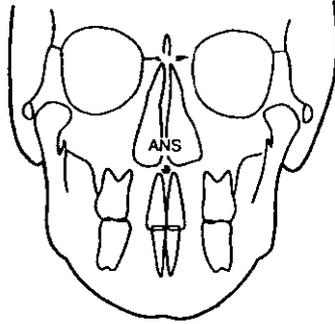


Fig. 97 tomada de Gregoret ^B

JL/JR: Puntos yugales derecho e izquierdo. Se ubican en la intersección de la tuberosidad del maxilar con la raíz del cigoma . JL= izquierdo, JR= derecho. ¹⁵ Fig. 98

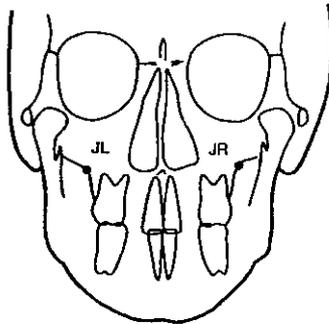


Fig 98 Tomada de Gregoret ^B



- AG/GA Mandibulares basalar: puntos mandibulares antegoniales derecho e izquierdo. Puntos seleccionados en el borde inferior del cuerpo mandibular a nivel del punto más profundo de las escotaduras antegoniales.⁸ Fig. 99

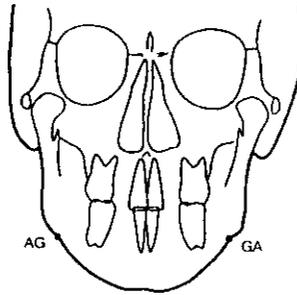


Fig. 99 Tomada de Gregoret.⁸

-A1: Punto incisivo superior, seleccionado en la papila interdental de los incisivos superiores a nivel de la unión de la corona y la raíz.⁸ Fig. 100

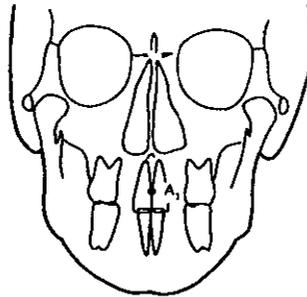


Fig. 100 tomada del Gregoret.⁸



- B1: Punto incisivo inferior, seleccionado en la papila interdental de los incisivos inferiores.¹⁵ Fig.101

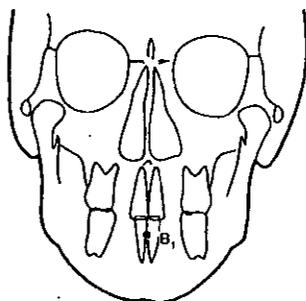


Fig.101 tomada de Gregoret.⁸

- NL/NR: Puntos nasales izquierdo y derecho, se determinan en el punto más externo del reborde externo de las fosas nasales izquierda y derecha.¹⁵

Fig.102

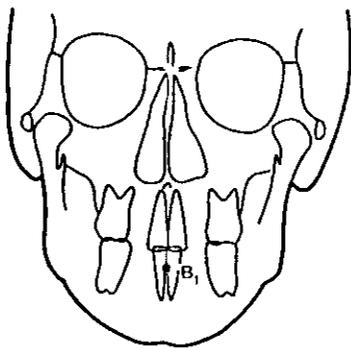


Fig. 102 Tomada de Gregoret.⁸



6.5. Planos de referencia:

Plano medio sagital: línea que pasa por el centro de la apófisis crista galli y por la espina nasal anterior, en los casos normales es perpendicular al plano AZ-ZA. Es una línea de referencia para describir asimetrías esqueléticas y desviaciones de línea media.⁸ Fig. 103

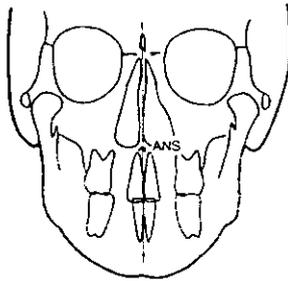


Fig. 103 tomada del Gregoret.⁸

-Plano Dentario: (JL-AG / JR-GA): Se denomina también línea maxilomandibular, es una referencia para localizar la dentadura con respecto a los maxilares.⁸ Fig.104

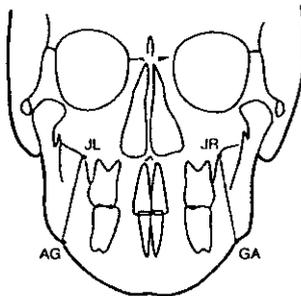


Fig. 104 tomada del Gregoret.⁸



- Plano Facial (Z_AG / ZR_GA): Es una referencia para evaluar el ancho de las bases dentales superior e inferior. ⁸ Fig.105

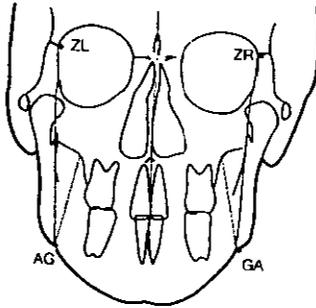


Fig. 105 Tomada de Gregoret. ⁸

-Plano oclusal: Es un plano determinado por los puntos medios de contacto oclusal entre los molares superiores e inferiores, derechos e izquierdos. ⁸ Fig. 106

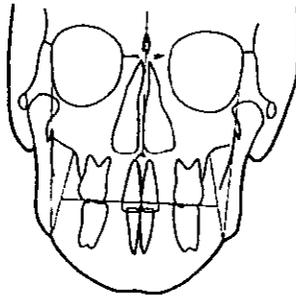


Fig.106 tomada del Gregoret, ⁸



-Plano Z (ZL-ZR): Línea de referencia para la ubicación horizontal de la cabeza.⁸ Fig. 107.

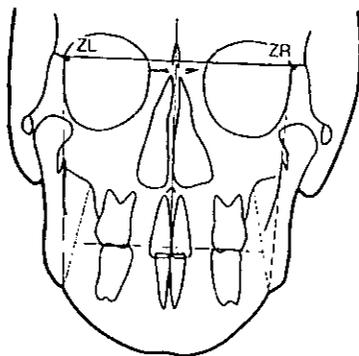


Fig. 107 Tomada de Gregoret.⁸

-Línea media facial. Perpendicular al plano bicigomático que pase por ANS.

-Plano línea media ósea: Une los puntos ANS y ME.

-Planos altura oclusal derecha e izquierda: planos que se trazan con línea punteada y perpendiculares al plano zigomático superior por los puntos A6 y 6 A.

-Planos zigomático- mandibulares izquierdo y derecho: Son los planos que unen a los puntos ZA- AG y los puntos AZ-GA.¹⁵ Fig.108

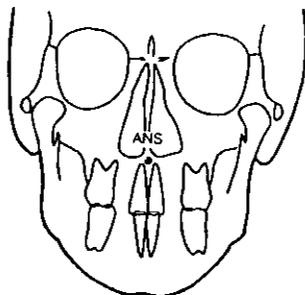


Fig. 108 tomada del Gregoret.⁸

6.7 Mediciones que se realizan en el análisis posteroanterior

6.7.1. Problema dental (Relación oclusal)

Relación molar izquierda

Es la distancia A6 : B 6 , medidas sobre sus proyecciones al plano oclusal. Si A6 se encuentra hacia vestibular de B 6 se considera valor positivo y viceversa. Su norma es 1,5 mm y tolerancia 1,5 mm, No varía co la edad. Entre estos valores se considera Overjet normal, por encima mordida cruzada bucal y por debajo mordida cruzada lingual.¹⁸

Relación molar derecha:

Igual al anterior pero aplicado a los puntos 6 A y 6B. Fig. 109

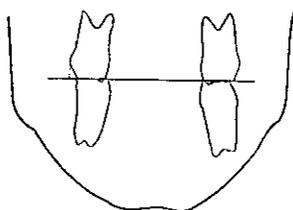


Fig. 109 Tomada del Gregoret.⁸



Diámetro intermolar (mandibular):

Es la distancia entre los puntos B6 y 6B, sobre sus proyecciones al plano oclusal., su norma es de 55 mm en niños y 54 mm en niñas, tolerancia 2 mm.

No varía con la edad. Entre estos valores se considerará normognatia, por encima exognatia y por debajo endognatia posterior, determina el ancho del arco mandibular a nivel de molares. ¹⁵ Fig. 110

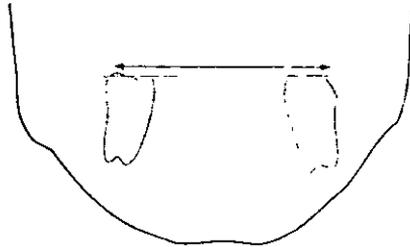


Fig. 110 tomada del Gregoret, "Ortodoncia y cirugía ortognática". pág. 216

Diámetro intercanino:

Es la distancia entre los puntos B3 y 3 B , medida sobre el plano oclusal, Su norma es de 22,7 mm a los 7 años (sin erupcionar) y aumenta 0,8 mm por año hasta los 13 años, Tolerancia 3,2 mm a los 7 años y decrece 0,2 mm por año hasta los 13 años, A partir de los 13 años , caninos ya erupcionados, la norma es de 26 mm..Entre los valores se considerará normognatia anterior, por encima exognatia anterior y por debajo endognatia anterior. ¹⁸ Fig. 111

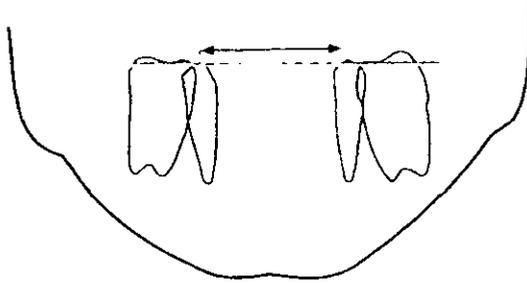


Fig.111 tomada del Gregoret.⁹

Línea media dental:

Es la distancia entre los puntos A1 y B1 medida sobre sus proyecciones al plano oclusal. Su norma es de 0 mm, tolerancia 1,5 mm., No varía con la edad, si B1 se encuentra a la derecha se considerapositivo y viceversa. Entre los valores se considerará simetría dental y por debajo o encima asimetría dental.¹⁵ Fig. 112

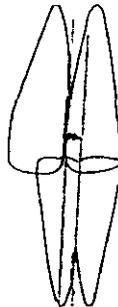


Fig.112 tomada del Gregoret,⁹



5.7.2. Relación maxilomandibular:

Distancia maxilomandibular izquierda:

Es la distancia del punto JL al plano facial frontal izquierdo. La norma es 9mm a los 3 años, 10 mm a los 8 años, 11 mm a los 13 años y 12 mm a los 18 años. En la maxila decrece con respecto a la mandíbula 2 mm, cada 5 años. Tolerancia 1,5 mm. Determina si la mordida es esquelética. Dentro de los valores es mordida normal, por encima es cruzada lingual esquelética y por debajo mordida cruzada bucal esquelética.

Distancia maxilomandibular derecha: Igual a la anterior pero aplicado al punto JR y el plano facial frontal derecho.¹⁵ Fig 113

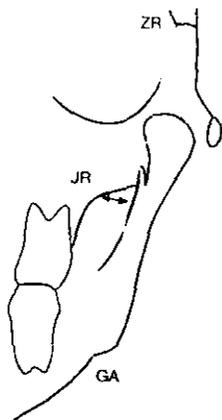


Fig. 113 tomada del Gregoret.⁸

Línea media ósea

Se mide el ángulo entre la línea media facial y el plano ANS-ME. Su norma es 0 y tolerancia 2°. No varía con la edad. Hacia la derecha se



considerará positivo y viceversa. Determina si la asimetría se debe a la discrepancia dentoalveolar o a un problema de hueso basal. Dentro de los valores se considerará asimetría ósea y fuera de ellos asimetría ósea¹⁵ Fig.114

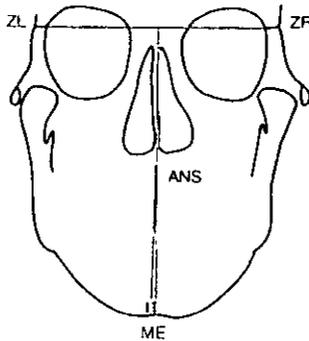


Fig. 114 tomada del Gregoret,⁸

5.7.3. Relación dentoesqueletal:

Distancia mandíbulo-molar izquierda:

Distancia desde el punto B6 hasta el plano J-AG. Su norma es 5mm a los 8 años aumentando 1mm por año hasta los 18 años. La tolerancia es 1,7mm. Por encima de estos valores indica que existe un espacio para la expansión bucal y por debajo no existe tal.¹⁵

Distancia mandíbulo-molar derecha:

Lo mismo a la anterior pero con el punto 6B y el plano J-GA. Fig. 115

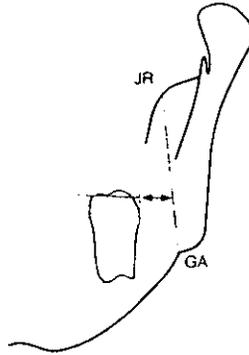


Fig. 115 tomada del Gregoret,⁸

Línea media ósea y dental

Es la distancia entre el punto B1 y el plano ANS-ME, representa la distancia entre la línea media dental inferior y la línea media mandibular. Su norma es 0,0 mm y tolerancia de 1,5 mm. No varía con la edad. Sirve para evaluar la correlación entre la desviación dental y la desviación de la mandíbula.¹⁵ Fig. 116

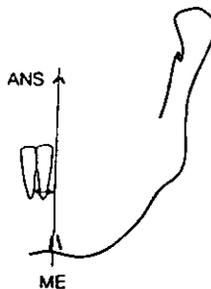


Fig. 116 tomada del Gregoret,⁸



Inclinación del plano oclusal:

Se mide la altura del plano oclusal a nivel de los molares derecho e izquierdo y se restan. Su norma es de 0,0 mm y tolerancia de 2 mm. No varía con la edad. Una asimetría de la línea media ósea acompañada de una inclinación del plano oclusal nos conduce a un posible problema de articulación temporomandibular (ATM).¹⁵ Fig. 117

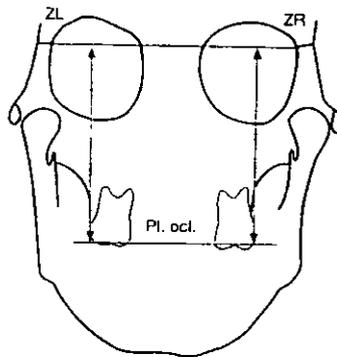


Fig. 117 tomada del Gregoret,⁸

5.7.4. Relación craneo-facial:

Simetría postural:

Se mide los ángulos entre el plano facial frontal derecho y el plano zigomático mandibular derecho y los correspondientes planos izquierdos y se restan. Su norma es 0 tolerancia 2°. No varía con la edad. Ayuda a explicar la naturaleza de las asimetrías.

Nota: Se puede ver afectado este ángulo por mala posición de la cabeza al tomar la radiografía.¹⁵ Fig.118

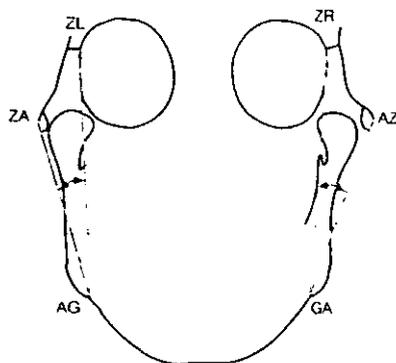


Fig. 118 tomada del Gregoret.⁸

5.7.5. Estructuras internas:

Ancho nasal:

Es la distancia entre los puntos NL y NR. Su norma es de 25 mm a los 8,5 años y aumenta 0.7 mm por año. Tolerancia 2 mm. Actualmente Ricketts reconoce que aumenta 0.5 mm por año. La respiración bucal puede deberse a una vía aérea de ancho disminuido y esto nos indica la disyunción palatina. También permite evaluar la simetría nasal.

También estéticamente se involucran los músculos del labio superior.¹⁵

Fig. 119

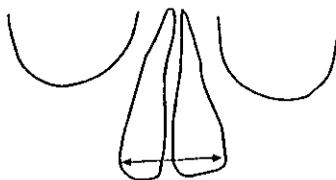


Fig. 119 tomada del Gregoret.⁸



Altura nasal:

Es la distancia del punto ANS al plano zigomático superior. Su norma es de 44,5 mm a los 9 años y aumenta 1mm por año. La tolerancia es de 3,0 mm.

Entre estos valores se considera fosa nasal normal, por encima alta y por debajo baja.¹⁵ Fig.120

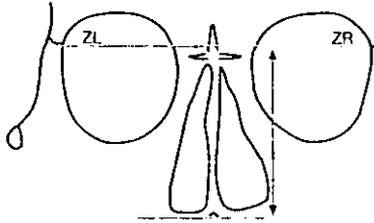


Fig. 120 tomada del Gregoret.⁸

Ancho de la maxila

Es la distancia entre los puntos JL y JR. La norma es de 61,9 mm a los 9 años y aumenta 0,6 mm por año. Tolerancia es de 3,0 mm. Actualmente Ricketts considera la norma 55 mm a los 3 años y aumenta alrededor de 1 mm por año.. Entre los valores se considera normognatia por encima exognatia y por debajo endognatia basal de la maxila. Representa la dimensión transversal del hueso nasal maxilar. Sirve para valorar la posible disyunción palatina.¹⁵

Ancho mandibular:

Es la distancia entre los puntos AG Y GA su norma es de 76.1 mm a los 9 años y aumenta 1,4 mm por año. La tolerancia es de 3 mm. Se debe valorar el ancho mandibular en la escotadura antegonial y no en el vértice del gonión, ya que es más estable.



La proporción divina se observa en ancho nasal, ancho de la maxila, y ancho mandibular, siendo:

Ancho max= Ancho nasal X 1.618

Ancho mand. = Ancho max X 1.618

Entre estos valores se considera normognatia, por encima exognatia y por debajo endognatia basaal mandibular. ⁸ Fig. 121

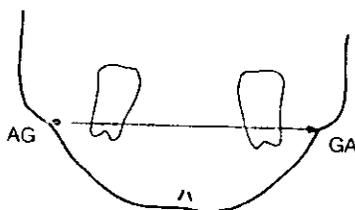


Fig. 121 tomada del Gregoret ⁸

Ancho facial

Se mide la distancia entre los puntos ZA y AZ. La norma es de 115,7 mm a los 9 años y aumenta 2,4 mm por año. Tolerancia es de 3,0 mm. Entre estos valores se considera cara normal, por encima cara ancha, por debajo cara delgada. Sirve para la evaluación del tipo facial. ¹⁵ Fig. 122

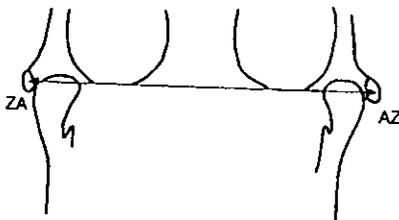


Fig. 122 tomada del Gregoret, ⁸



1.- La remodelación y el desplazamiento óseo, son la base del estudio del crecimiento y proyección de las estructuras óseas que conforman el cráneo y el macizo facial.

2.- Con base en lo anterior, se ha demostrado que los auxiliares de diagnóstico más valioso son los estudios cefalométricos, ya que proporcionan una base de datos confiable y estandarizada que permite comparar las proporciones craneofaciales del paciente con valores definidos como "normales", con la finalidad de reproducir de manera objetiva la severidad de la deformidad pueda o no presentar el paciente hasta predecir su corrección. La cefalometría se puede utilizar como marco de referencia para planear una estrategia, evaluar resultados y respuestas al tratamiento, con adecuaciones y correcciones al plan de tratamiento ya establecido.

3.- Una buena identificación e interpretación radiográfica, son sin duda, el elemento clave para la aplicación de un análisis cefalométrico, cualquiera que este sea, por ello debemos conocer los límites y localización de cada estructura a ser estudiada en una radiografía.

4.- El Dr. Robert Murria Ricketts en la década de los 60, diseñó un análisis cefalométrico, muy completo que integra tanto a huesos, dientes y tejidos blandos. Su análisis no se enfoca únicamente a el aspecto dental y esquelético, sino que también relaciona una estructura con otra por ejemplo, el campo dentoesquelético, el maxilomandibular y todo esta relacionado e integrado para un solo fin: El obtener un diagnóstico integral.

5.- El análisis cefalométrico del Dr. Ricketts, es una excelente guía para el ortodoncista, ya que le permite establecer en forma adecuada y ordenada los objetivos del tratamiento basados en patrones dentarios, morfogenéticos y



estéticos. Se puede concluir que las aplicaciones del análisis cefalométrico de Ricketts son las siguientes:

- Apreciación del crecimiento de los distintos componentes óseos del cráneo y de la cara.
- Predicción del crecimiento de la maxila y la mandíbula, tomando como referencia la base del cráneo.
- Diagnóstico clínico de las anomalías que presente el paciente.
- Comparación de los cambios asociados durante el tratamiento ortodóncico.
- Evaluación pre y postratamiento mediante áreas de superposición específicas en cada caso que se requiera.



- 1.- Que el alumno comprenda y aprenda un poco sobre el análisis cefalométrico del Dr. Ricketts, aunque sea lo básico.
- 2.- Que en un futuro, este análisis sea incorporado a el programa de estudios de 4° y 5° año de licenciatura.
- 3.- Despertar el interés de algunos alumnos, para conocer un poco más de los distintos auxiliares de diagnóstico cefalométrico, y ojala no solo se limiten a conocer sino poco a poco comenzar a practicarlos.



- 1.- Aguilera F. Juan, "Manual de cefalometría", editorial Actualidades médico odontológicas, Latinoamericana s.a., © 1996, págs: 2, 52-56.
- 2.- Canut Brusola Jose A. "Ortodoncia clínica", editorial Salvat M.éxico D:F: © 1992.
- 3.- Chaconas Spiro J: "Ortodoncia ", editorial Manual Moderno, México D.F.© 1983.
- 4.- Tesina Juan de la Cruz Castro Gonzales, " Estudio de análisis cefalométricos" Octubre, 1996.
- 5.- Enlow Donald H. "Crecimiento maxilofacial", Ed. Interamericana, 3ª. Edición © 1992, México D.F.
- 6.- Foley F. Timothy Mandras "Facial growth in females 14 to 20 years" Journal of Orthodontics, marzo 1992.
- 7.- Graber T:M: "Ortodoncia teoría y práctica" Ed. Interamericana, México D.F. © 1983.
- 8.- Gregoret Jorge, "ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación", Ed. Espaxs, © 1997, Barcelona.
- 9.- Langman T:W: Sadler "Embriología médica", Ed. Panamericana, 7ª. Ed. © 1996, México D:F:
- 10.- Lerman Salvador, "Historia de la odontología y su ejercicio legal", . Ed. Mundi, 2ª. Buenos Aires.
- 11.- Massimo Rossi, "Ortodoncia práctica", Ed, Actualidades médico odontológicas, Latinoamericana, © 1998, Venezuela.
- 12.- Moyers R:E: "Manual de Ortodoncia", Ed. Médica Panamericana, 4ª edición , © 1992. Buenos aires.



- 14.- Proffit, "Teoría y oipráctica", ed. Mosby, 2ª edición, © 1994, España.
- 15.- Pablo Echarri, "Ortodoncia" Ed. Latinoamericana, © 1997, México D.F.
- 16.- Renteria Acosta Jose Gerardo, "Cefalometría, bases para su empleo en ortodoncia" México D:F., Ed. La prensa médico mexicana s.a., © 1986, págs. 1-5
- 17.- Ricketts Robert Murria, "Cefalometría progresiva paradigam 2000", Traducción al español por la Dra. Patricia Corea, México D.F.
- 18.- Ricketts Robert Murria, " Seminario avanzado de la técnica bioprogresiva" santiago de chile 1986.
- 19.- Gomez Salinas Jannet, "Análisis cefalométrico de Jaraback" 1998
20. Ring Malvin E. "Historia ilustrada de la odontología", Ed. Mosby.
- 21.- Dr. Ricketts Robert Murria, " Evaluation of ricketts long-range growth prediction in Turkish children ", Am. J. Orthod Dentofac Orthop. May 1999, 115: 515-520
- 22.- El Mangoury Shaheen, and Mostafa, "Landmarck identification in computerized posteroanterior cephalometrics", 1987; 91: 57-61.
- 23.- Oviedo Martinez y Pineda Pineda, "Valoración cefalométrica de la deformidad transversa del mentón", Vol. 18 No. 8 ; 4-7.
- 24.- Anthony D. Viazis "A cephalometrics Análisis based on natural head position", J:C:O: march 1991; Vol XXV no. 3; 172-180.
- 25.- Feilzer, D:D:S:, PhD. Another Ricketts contribution, A:J: of Orthod and Dentofac Orthop, April 2000, vol. 117 (4); 24 A – 25 A.
- 26.- [http:// www. Gbsystems. com /papers/orto/ord_11195. htm](http://www.Gbsystems.com/papers/orto/ord_11195.htm)
- 27.- Rakosi Thomas; Irmtrud Jonas, "Color atlas of dental medicine", Editorial Mason-Salvat, Barcelona España, © 1995.
- 28.- Entrevistas y asesorias con la C.D. Norma Solís