

Introducción

Las diferencias individuales y la necesidad de obtener una mejor estabilidad en la estética facial, indujeron a los investigadores a la búsqueda de soluciones. Así Bimler en su Análisis nos da a conocer las siguientes propuestas:

- a) **En su fórmula facial** trata del perfil óseo anterior (si es cóncavo, recto, o convexo), de los factores básicos estructurales, del ángulo clivo-basal C/ y gnatobasal B/ que dicen de la estructura ósea interna superior e inferior, si se relacionan entre sí o no; del índice facial suborbital, la altura y profundidad total de la cara, si es del tipo más profundo y menos alto, con crecimiento horizontal designado por **Dolico**, Eury o Dolichocran, de profundidad igual a la altura, con crecimiento neutro, **Meso**, Mesocran de profundidad menor que altura y del tipo **Lepto** o Brachicran con crecimiento vertical.
- b) La fórmula de los **factores basales estructurales** que relacionan las inclinaciones del maxilar, mandíbula, clivo-basal, plano SN de Steiner, centro masticatorio, plano horizontal de Frankfurt, por el centro de la fisura ptérigo-maxilar.
- c) Establece el **análisis** entre las inclinaciones incisales en sus respectivas bases apicales óseas; de los primeros premolares superiores en su punto apical AP con el centro masticatorio y la clase de los primeros molares según la clasificación de Angle.
- d) **Mide** la profundidad del maxilar superior AT, la posición posterior TTM, la longitud transversal de la mandíbula y el grado óseo anterior A"B", con la finalidad de obtener una visualización rápida de lo que está sucediendo con el cráneo y la cara del paciente.

El **objetivo** de este trabajo es presentar una revisión sucinta del Análisis Cefalométrico Simplificado propuesto por Bimler, objetivo posible gracias a la autorización del citado autor.

Revisión de la bibliografía

Bimler 2-3-4-5-6 presentó diversos trabajos calcados de muestras de ambos sexos, acompañando el crecimiento craneofacial para los que usó valores medios angulares o lineales, trató los biotipos; estableció una fórmula estructural para la determinación del perfil anterior, de las estructuras óseas superiores e inferiores, del índice facial suborbital; clasificó las displasias en *microrino*, *leptoide microte* y asociadas; estudió las mordidas abiertas y profundas frente a las clases I, II, II de Angel; relacionó medidas lineales para la longitud del maxilar, mandíbula, posición temporal de la articulación, desnivel sagital horizontal AB de Downs, "overjet" anterior, altura vertical de la cara y longitud transversal de la mandíbula; formuló factores basales estructurales que relacionan las inclinaciones de los incisivos en sus respectivas bases apicales AP, con el centro masticatorio, y el primer molar permanente según Angle.

Camardella 7-8-9-10 a través de estudios realizados en muestras de ambos sexos analizó el ángulo gnato-basal/B y en función de los tres biotipos, observó tres probables direcciones de crecimiento en la región del mentón, ***discreta*** para abajo y para el frente, ***acentuada*** para abajo y para el frente y ***discretísima*** para abajo y para atrás. Refiérense a que en una muestra había una tendencia negativa en el sexo femenino y positiva en el masculino, y que en la misma edad el crecimiento fue mayor en el sexo femenino de lo que lo fue en el masculino; la abertura de la mordida en el sexo masculino que tenía sobremordida exagerada fue más rápida que en el femenino; en el femenino también en la misma edad con mordida abierta, el cierre de la misma era más rápida que en el sexo masculino.

Material y método

Las telerradiografías fueron hechas en la distancia film-foco y film-plano medio craneal, en cefalostato con chasis y pantalla de refuerzo en un aparato de Rx. Phillips practix, de acuerdo con las normas internacionales. Papel vegetal, bolígrafo Stábilo 196 P, negatoscopio y correlómetro.

Método

Para el trazado utilizamos puntos sagitales y laterales, planos, líneas y ángulos de referencia.

Puntos Sagitales:

ENA (espina nasal anterior)	—Punto extremo anterior del maxilar.
ENP (espina nasal posterior)	—Punto extremo de la espina nasal posterior del hueso palatino.
Pg (pogonio)	—Punto más anterior del contorno del mentón.
Gn(gnation)	—Punto más anterior e inferior del contorno del mentón entre el pogonio y el mentoniano.
M (mentón)	—Punto más inferior de la imagen correspondiente a la sínfisis de la mandíbula, en la parte anterior del cuerpo de la mandíbula.
S (silla)	— Punto central de la silla turca.
N (Nasion)	—Punto más anterior de la sutura naso-frontal.
A (subespinal)	—Punto de mayor concavidad entre la espina nasal y prostion.
B (supramentale)	—Punto de mayor concavidad entre el infradental y el pogonio.
Cls (clivion superior)	—Punto de mayor concavidad en la porción superior del clivus posterior.
Cli (clivion inferior)	—Punto de mayor concavidad del clivus posterior en la porción inferior.

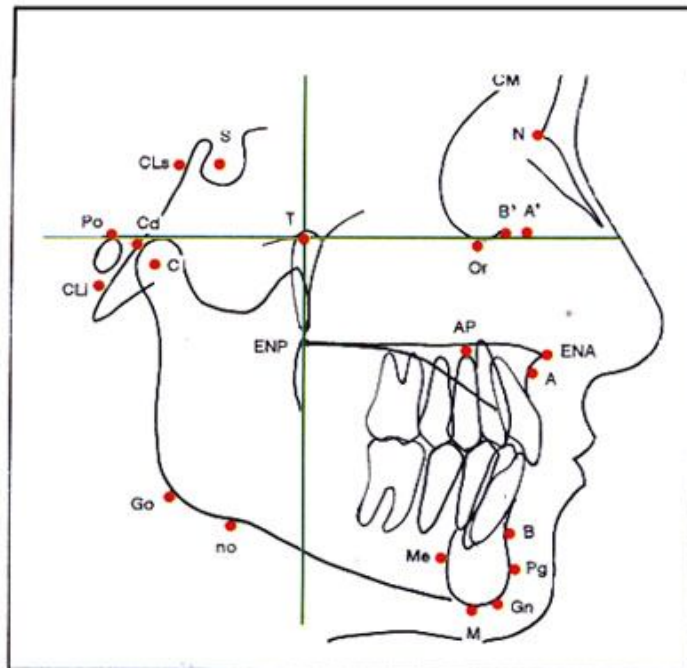
Puntos Laterales:

Po (porion)	—Punto más superior y externo del conducto auditivo externo
Or (orbitale)	—Punto más inferior y externo del borde inferior de la órbita
T (tuber poin)	- Punto central de la fisura ptérigo maxilar.
AGO o no (antegonion o notch)	- Punto más depresivo y posterior del cuerpo de la mandíbula
Go (gonion)	—Punto más exterior e inferior del ángulo goníaco.
ME (mentale)	—Punto mentoniano interno.
CM (centro masticatorio)	—Punto referente al centro masticatorio o eje de fuerza.
Cd (condylion)	—Punto medio entre la parte más superior y posterior de la cabeza del cóndilo.
C (capitular)	—Punto arbitrario en el centro de la cabeza del cóndilo.
AP (apical)	—Punto en el ápice del primer molar superior.

PUNTOS DE REFERENCIA

fig. 1

Puntos craneométricos y cefalométricos: ENA, ENP, PG, Gn, M, S, N, A, B, Cls, Cli, Po, Or, T, AGO-no, GoMe, CM, Cd. C y AP.



Planos y líneas

Plano horizontal de Frankfurt

—Plano formado por la unión de los puntos porio y orbital.

Línea vertical T

—Línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt, pasando por el centro de la fisura ptérido maxilar, o punto T.

Plano del maxilar

—Plano formado por la unión de los puntos espina nasal anterior y posterior.

Plano de la mandíbula

—Plano formado por la unión de los puntos mentoniano y antegonion o notch.

Plano tangente al clivus y clivium

—Plano formado por la unión de los puntos clivus posterior, superior e inferior. Angulo SN con F

Plano fundamental de Steiner SN

—Plano formado por la unión de los puntos S y N.

Plano Cm (centro masticatorio)

—Plano formado por la unión de los puntos CM y ME.

Línea del incisivo central superior

—Eje largo del incisivo central superior.

Línea del incisivo central inferior

—Eje largo del incisivo central inferior.

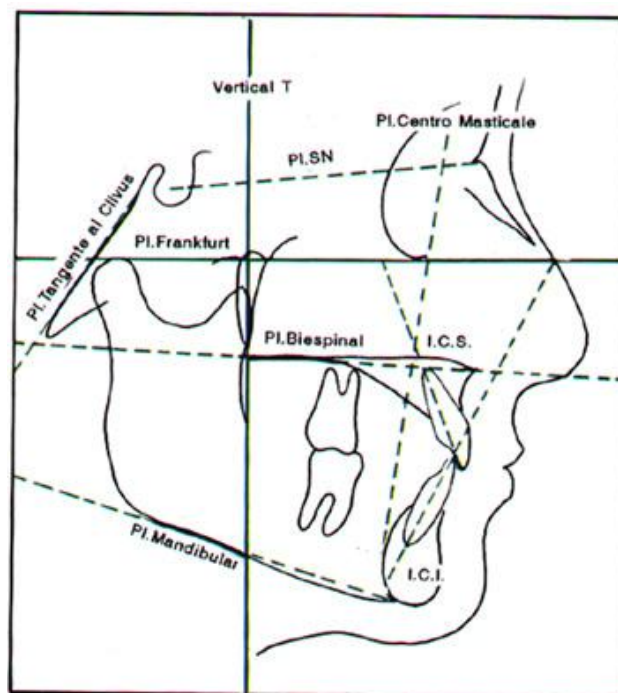
Línea biespinal

—Formada por ENA - ENP

PLANOS Y LÍNEAS

Fig. 2

Plano de Frankfurt o FH, Línea vertical T. Plano del maxilar o MS, Plano de la mandíbula o MI, Plano del clivus posterior, Plano SN, Plano CM, líneas del incisivo central superior e inferior.

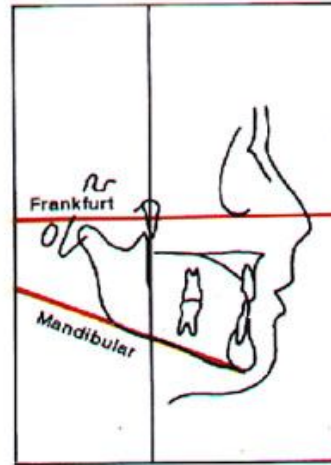
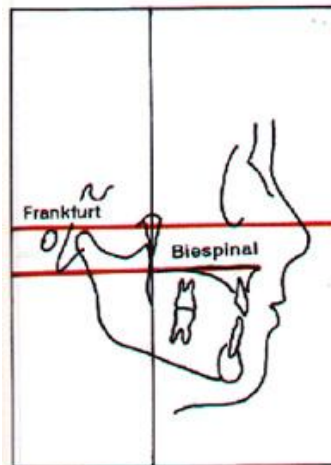
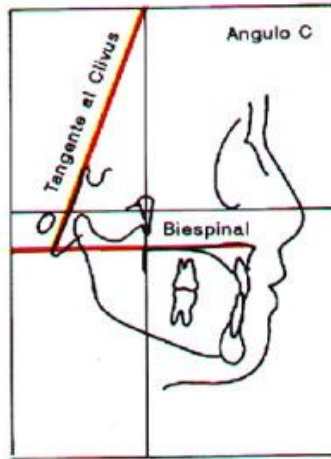
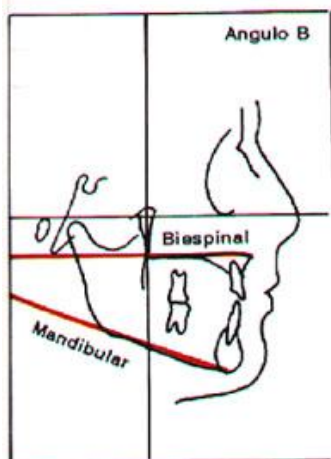


Ángulos

Ángulo/B (maxilo- mandibular)	Ángulo formado por la unión de los planos del maxilar y de la mandíbula.
Ángulo/C (clivo-basal)	Ángulo formado por la unión de los planos del maxilar y la tangente al clivus posterior.
Ángulo del maxilar con FH	Ángulo formado por la unión del plano del maxilar con el de Frankfurt.
Ángulo de la mandíbula con FH	Ángulo formado por la unión del plano de la mandíbula con Frankfurt.
Ángulo del clivus con FH	Ángulo formado por la unión de los planos clivus posterior y Frankfurt.
Ángulo SN con FH	Ángulo formado por la unión de los planos SN con Frankfurt.
Ángulo del incisivo superior con FH	Ángulo externo formado por la unión del eje largo del incisivo central superior con el plano de Frankfurt.
Ángulo del incisivo inferior con FH	Ángulo externo formado por la unión del eje largo del incisivo central inferior con el plano de Frankfurt.
Ángulo interincisal	Ángulo externo formado por la unión del eje largo del incisivo central superior con el incisivo central inferior.
Ángulo del CM con FH	Ángulo formado por el CM-ME con el plano de Frankfurt.

ÁNGULOS

Fig. 3, 4 e 5



Ángulo B.

Ángulo C.

Ángulo del MS con FH.

Ángulo del MI con FH.

Ángulo del Clivus con FH.

Ángulo SN con FH.

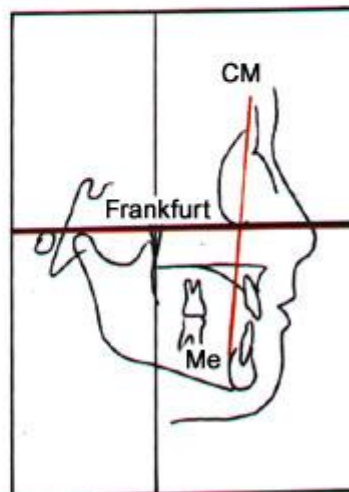
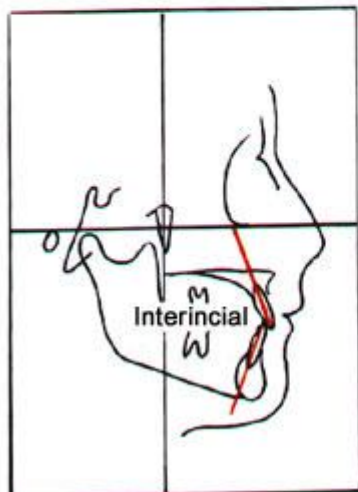
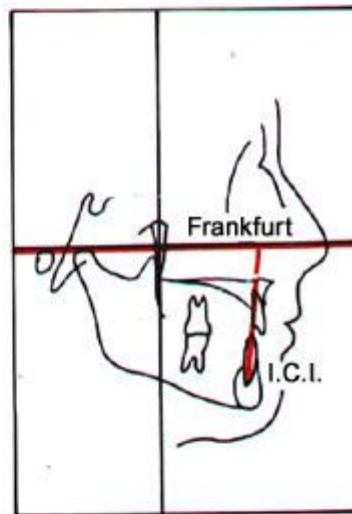
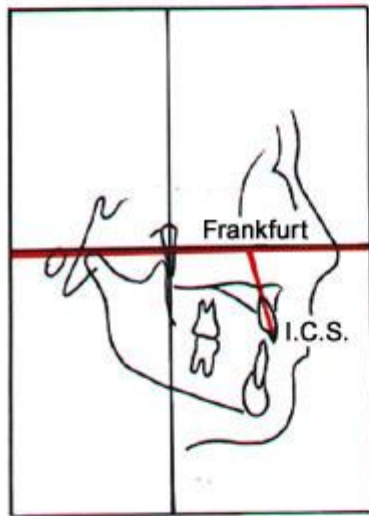
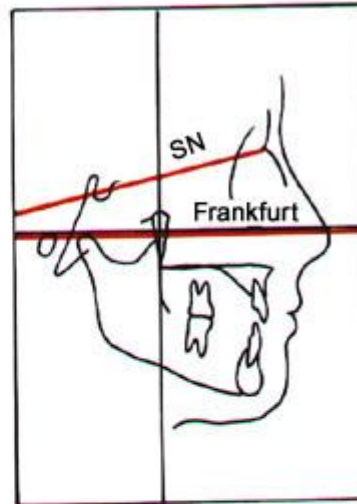
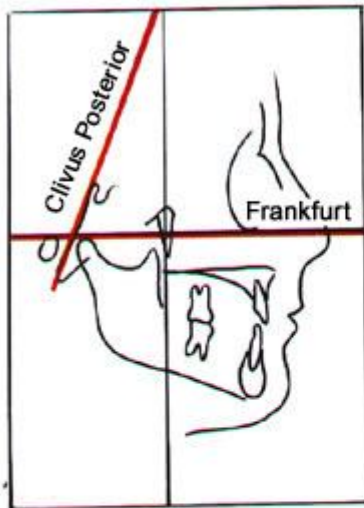
Ángulo I.S. con FH.

Ángulo I.I con F.H.

Ángulo interincisivo.

Ángulo CM con FH.

Curva de Spee



ÁNGULOS

Fig. 4

ÁNGULOS

Fig. 5

Para nuestra interpretación establecemos valores angulares o lineales, como representantes de los componentes de las estructuras faciales. Los valores angulares expresados por valores medios, tratan de las inclinaciones del maxilar, mandíbula, clivus, plano SN, centro inferior o interincisal. Fig.: 6-7-8 y 9 Los valores lineales también expresados por valores medios en milímetros tratan del desnivel óseo anterior A'B' u "overjet", de la profundidad del maxilar A'T, de la posición temporal TTM, y de la longitud transversal de la mandíbula Gn-Cd.

Exposición

Las inclinaciones del maxilar, mandíbula y clivus, son estructuras basales representadas por los factores 4, 3 y 5.

El **factor 4**, cuando tiene una inclinación de -4 grados para arriba "up" color **amarillo** de 0 grados ortoinclinado, color **rojo**, y de 0 grados a 4 grados con inclinación para abajo "down", color **verde**, trata de la inclinación del maxilar con el plano de Frankfurt. Fig. 6.

El **factor 3** de 0 grados a 14 grados con inclinación plana "flat" del tipo dolícognata, color **verde**,

INCLINACIÓN DEL MAXILAR SUPERIOR (MS) ENA-ENP

Factor 4 (componente de estructura facial)

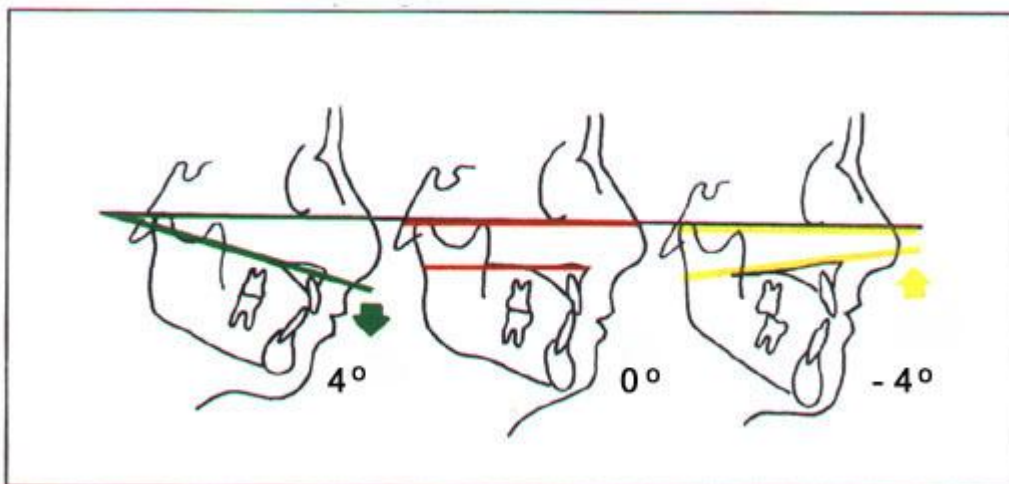


Fig. 6 - para abajo (+) color **verde**, paralelo (- +) color **rojo**, para arriba (-) color **amarillo**

INCLINACIÓN DEL PLANO MANDIBULAR (M1) M-NO
Factor 3 (componente de estructura FACIAL)

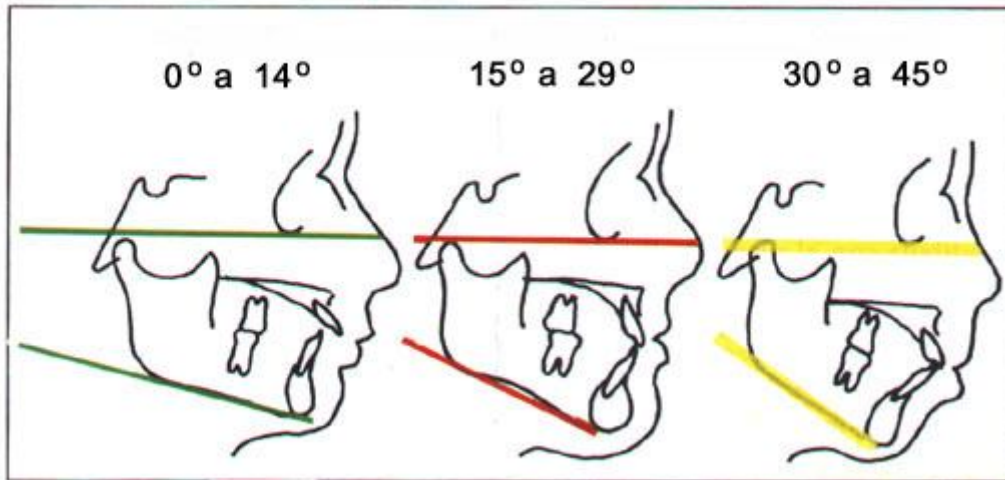


Fig. 7 - Inclínación horizontal: color verde. Neutra: color rojo. Inclínación vertical: color amarillo

INCLINACIÓN DEL CLIVUS
Factor 5 (componente de la estructura facial)

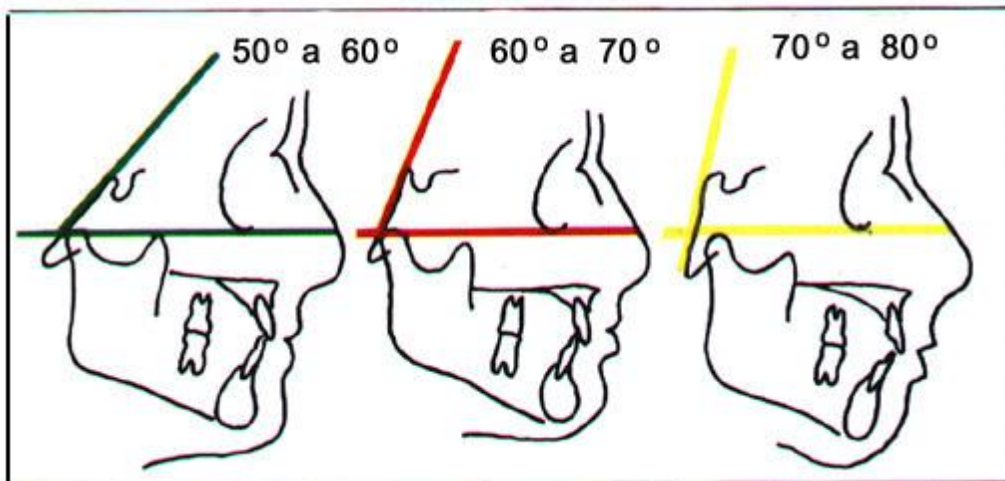


Fig. 8 - Inclínación horizontal: color verde, neutra: color rojo, inclinación vertical: color amarillo

INCLINACION DE LA LINEA SN Factor 7 (componente de la estructura facial)

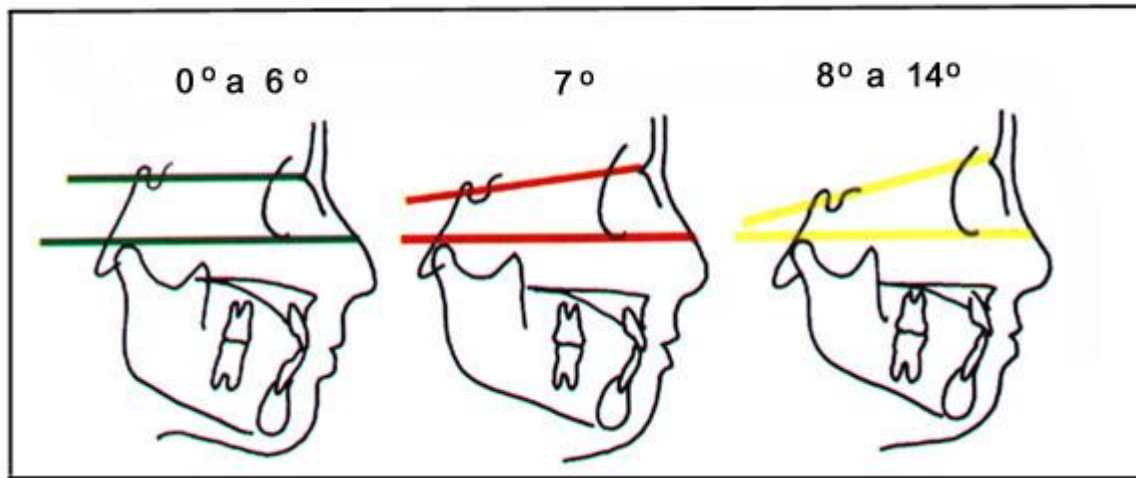


Fig. 9 - Inclínación horizontal: color verde, neutra: color rojo, inclinación vertical: color amarillo

de 15 a 29 grados con inclinación discreta para abajo y para adelante del tipo mesognata, color **rojo** y de 30 a 45 grados acentuando para abajo y para adelante del tipo leptognata, de color **amarillo**, trata de la inclinación de la mandíbula con el plano de Frankfurt. Fig. 7.

El **factor** 5 de 70 a 80 grados trata de una inclinación muy acentuada del tipo leptobasal color **amarilla**, de 60 a 70 grados la inclinación es media del tipo mesobasal de color **rojo**, y de 50 a 60 grados la inclinación es más plana del tipo dolícobasal color **verde**, trata de la inclinación del clívis posterior con el plano de Frankfurt. Fig. 8

El **factor** 7 representado por el plano SN del control de rotación del sistema de referencia trata de la inclinación del plano SN con el plano de Frankfurt, de 0 a 6 grados es baja "low" color **verde**, de 7 grados media "normal" color **rojo** y de 8 a 14 grados es considerada alta "high" color amarilla Fig. 9.

El factor 6 es el centro masticatorio "CM" que relaciona al punto apical "AP" del primer premolar, trata del perfil que podría

MEDIDAS LINEARES

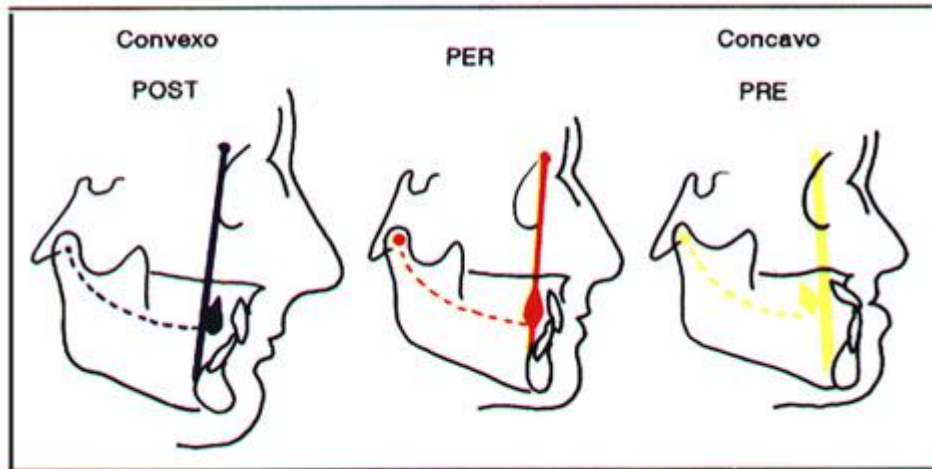


Fig.10 - Medidas lineales: A-T / TTM / S-N / A'-B' / Cd-Gn / A'-Tm / T-M

ser cóncavo, si el centro masticatorio CM estuviera adelante del punto AP, designamos PRE y usamos color **amarillo**. Cuando CM coincide con AP estamos delante de una cara armónica con un perfil recto, designamos de PER y usamos color **rojo**. Cuando CM esta atrás de AP estamos frente a una cara convexa, designamos POST y usamos el color **azul**. Aún el factor 6 puede estar relacionada al análisis correlativo con respecto a la clasificación de Angel I color **rojo**, II color **azul** y III color **amarillo**. Fig. 10.

El **triángulo incisal de Bimler** formado por el eje largo del incisivo central superior e inferior con el plano de Frankfurt, deberán formar un valor de 360 grados. Fig. 11.

El incisivo central superior con el plano de Frankfurt, de 80 a 109 grados color **verde**; de 110 a 119 grados color **rojo** y de 120 a 140 color **azul**. El interincisal de 100 a 119 grados color **azul**; de 120 a 139 grados color **rojo** y de 140 a 160 grados color **verde**. Fig. 12.

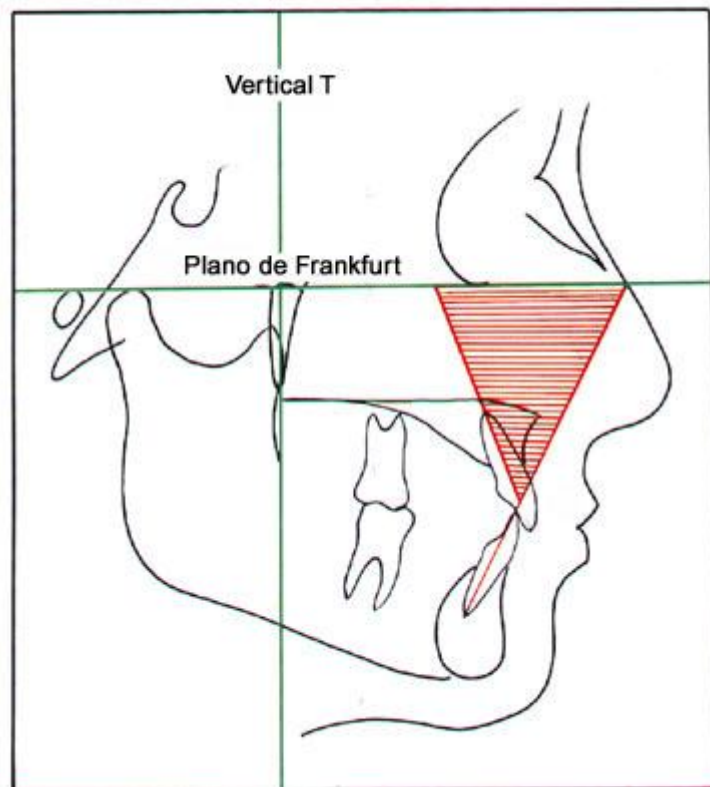
Medidas lineales

Trata del desnivel óseo horizontal "overjet" del punto A' hasta el B' en el plano de Frankfurt, en función de valores medios en milímetros, expresados en colores: de 20 a 0 mm (B'A') color **amarillo**; de 0 a 10 mm (A'B') color **rojo** y de 10 a 30 mm (A'B') color **azul**. Fig. 13.

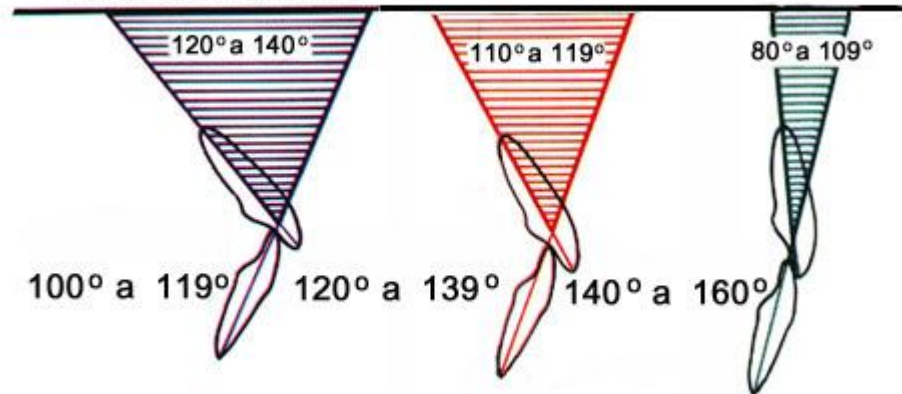
De la profundidad del maxilar desde el punto A al T en el plano de Frankfurt que a través de valores medios en milímetros expresados en colores, dicen si tenemos un maxilar pequeño, medio o grande. (Fig. 14)

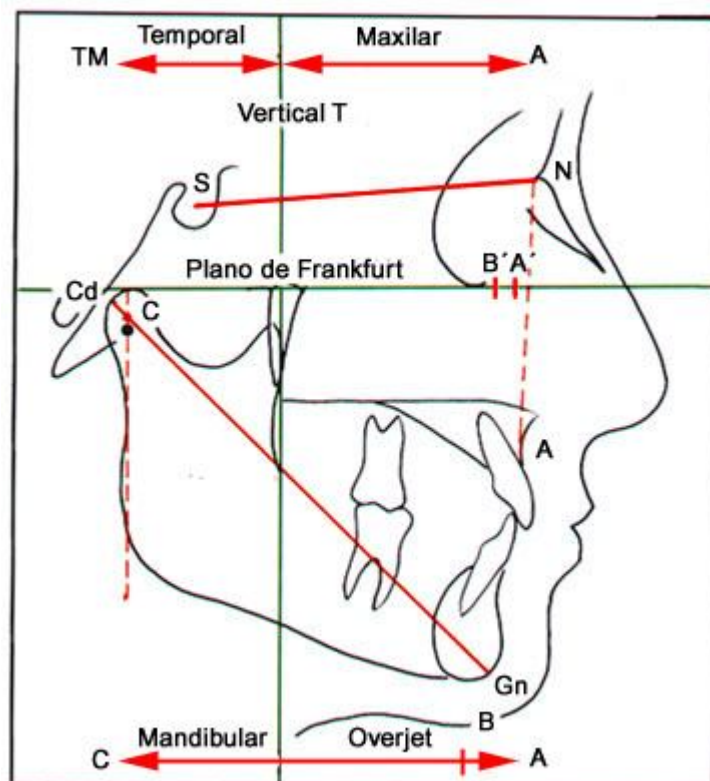
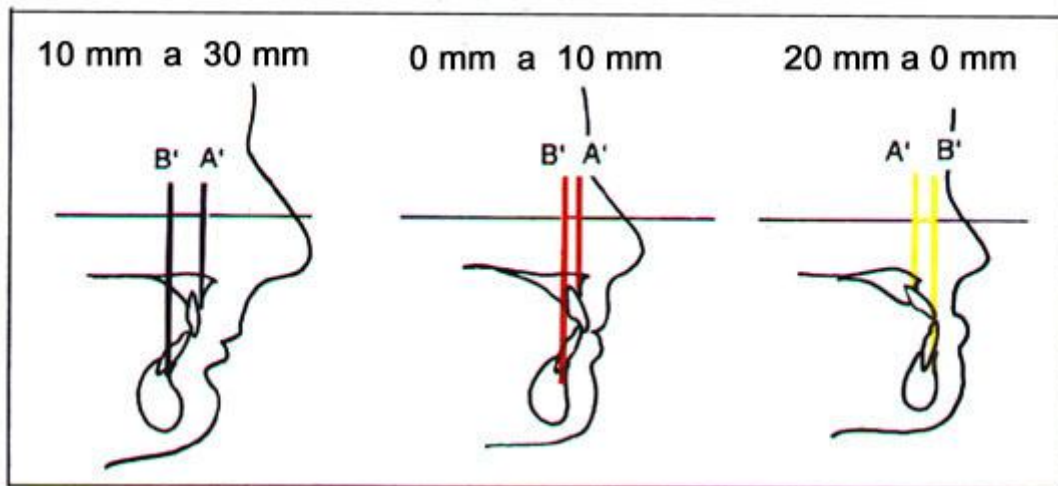
Fórmula facial

Es una representación objetiva de los valores angulares y lineales. Trata del perfil óseo anterior (A'B') "overjet" en milímetros, que determina si el perfil es cóncavo, recto o convexo, a través de los colores ya descritos. De los factores básicos o basales representados por las letras C/B, siendo C/ el ángulo clivo/basal que describe si estamos frente a un tipo dólico D, meso M o Leptobasal L en función de la inclinación del clivus con el maxilar. Lo importante es que sepamos si estamos frente a combinaciones armoniosas como D/D que representa los tipos de caras pequeñas y bajas. M/M el tipo medio o el tipo L/L con caras altas y planas. O si hay variaciones de tipos en la estructura facial: D/M y D/L, M/D y M/L, M/L y L/D. Las variantes extremas, en la combinación arriba representada por los símbolos D/L y L/D ya demostraron diagnóstico desfavorable.



Plano de Frankfurt





La fórmula D/L es una constante en las mordidas abiertas pro genie, biprotrusiones dentarias y mordida abierta distal. Hay una indicación de una evolución en el sentido de la mordida abierta, aunque esta haya sido evidente desde el comienzo debido a las condiciones dentarias existentes. En la progenie esto desempeña un papel importante y exige un máximo cuidado con el pronóstico. Ya la formula L/D demuestra una sobremordida profunda calificada como estructural. Fig. 3.

El índice facial ya descrito representado por colores trata de los tipos de crecimiento horizontal, neutro y vertical.

Los puntos A'T en el plano de Frankfurt son leídos A'T y, cuando encontramos el valor de 44 a 47 mm empleamos el color amarillo "small", de 48 a 52 mm el color rojo "medium", y de 53 a 60 mm color verde - "large". De la posición temporal TTM "temporal position" que es la posición sagital posterior de la articulación, lectura milimétrica del punto T al TM (proyección del punto C en el plano de Frankfurt) representada por valores medios y por colores, de 24 a 27 mm media "medium" color **rojo** y de 33 a 36 mm grande "large" color **verde**.

La longitud de la mandíbula se extiende desde el condylium Cd hasta el gnatio Gn cuya lectura en milímetros esta representada por valores medios y expresados en colores. Si es de 80 a 90 mm pequeña "small" color **amarillo**, de 100 a 119 mm, medio o "medium" color **rojo**, y de 120 a 140 mm, grande "large" color **verde**.

El índice facial "facial type" y la dirección de crecimiento "growth direction", trata de la diferencia de altura para la profundidad representada por valores medios y expresada en colores. Cuando la profundidad fuera mayor que la altura en hasta +9 mm el color será **verde** y el tipo facial dolicho (D) con crecimiento horizontal. Si es de 0 hasta 9 mm, color **rojo** y el tipo facial meso (M) con crecimiento neutro "neutral" y, si la profundidad fuera menor que la altura en mas de 9 mm, el color sera **amarillo** y el tipo facial Lepto (L) (cara estrecha) con crecimiento vertical. La diferencia entre la profundidad y la altura esta colocada dentro de un cuadrado doble con la letra respectiva a la izquierda, en la parte inferior e izquierda del cefalograma, tanto como al final de la fórmula, en la parte superior del trazado.

Discusión

Comparando este análisis con otros podemos observar que a través del tiempo los estudiosos en cefalometría fueron dejando ventajas para los demás. E indudablemente el estudio cefalométrico es un medio auxiliar muy bueno. Del índice de **Kollman** en su estudio hecho en las telerradiografías de frente, a través de la diferencia entre el ancho de ZY-ZY y la altura total de la cara de N-Gn llegó a tres biotipos: ancho (horizontal), medio (neutro) y estrecho (vertical). a partir de esta valiosa información, la necesidad de otros datos hizo que Bimler, en su análisis del perfil, pudiese además de la obtención de los tres biotipos agregar la dirección del crecimiento horizontal, neutro y vertical en función de la cara ancha, media y estrecha, además de otros datos.

Del análisis de **Wyllie**, que usó medidas lineales estables en sus muestras, en pacientes de ambos sexos de once años de edad, teniendo como plano base el de Frankfurt hizo estudios antero-posterior y vertical. En el antero-posterior para llegar al prognatismo y retrognatismo. Y en el vertical para establecer proporciones de altura anterior. Con sus medidas leídas en el plano de Frankfurt combinó puntos laterales con puntos únicos (cavidad glenoide silla, centro de la fisura ptérigo maxilar, de ésta a la espina nasal anterior y de la fisura ptérigo-maxilar hasta el surco medio del primer molar superior) y constatamos que una lectura de puntos laterales, a través de valores medios representados por colores, con lectura en la cruz ortogonal de Bimler (plano de Frankfurt y perpendicular a Frankfurt por el centro de la fisura ptérigo maxilar) nos conduciría a un mejor resultado; analizamos que la posición temporal si es grande, pequeña, o media corresponde a las clases I, II 1, y III. Del cefalograma de **Downs** que analizó la cara superior, dientes en su zona alveolar y cara inferior de la mandíbula, el tipo facial que divide la cabeza en craneo y cara, formando un polígono con planos, integrantes del mismo. Relacionó el plano oclusal con el de Frankfurt. Estableció un ángulo interincisal, el incisivo central inferior con el plano mandibular y el plano oclusal, describió la protrusión del incisivo central superior con el plano A-Pg. Frente a que estos valores no están vinculados a los tres biotipos y el plano oclusal no está relacionado con el plano maxilar y mandibular, Bimler referenció las inclinaciones de los respectivos planos, tanto como el ángulo formado por ambos pudiendo llegar a su fórmula estructural básico C/ B donde analiza las estructuras óseas interna superior e inferior en función de los tres biotipos. Cuando hay combinaciones armoniosas como D/D, M/M, L/L, D/D, M/D y L/M el diagnóstico es favorable aunque si tuviéramos D/L con progenie, bi-protrusión dentaria, posición temporal TTM acortada, maxilar con inclinación negativa para arriba, y el caso estuviera en la dentición mixta ocurrirá la mesialización de los dientes posteriores, mordida abierta estructural, o displasia microrino, y L/D que caracteriza a la sobremordida estructural, ambos son de diagnóstico sombrío y desfavorable. El triángulo incisal de Bimler con el mismo interincisal de Downs y de Schwarz, facilita el diagnóstico pues de acuerdo con sus inclinaciones en el plano de Frankfurt en función de valores medios es posible que sepamos qué inclinación nos interesa dar al incisivo superior e inferior con el plano de Frankfurt.

De **Steiner** que estableció su plano fundamental SN, por considerarlo inamovible, por ocupar el plano medio sagital de la cabeza, variando en proporción mínima cada vez que la misma se desvía de la verdadera y exacta posición del perfil. A través de los puntos A y B, de Downs, estableció las diferencias de sus bases apicales óseas y llegó a las clases, I, II y III de Angle, etc. Sus modelos tienen origen en ganadores del concurso de belleza del sur de California de raza blanca, en los años 50. Además de no ser calcados en valores medios ni en biotipos, fueron realizados diversos estudios en varios países inclusive en Brasil y las medidas halladas por Steiner son diferentes de las encontradas por los diversos autores. Su análisis representa un gran marco en el desenvolvimiento de los estudios cefalométricos. Su plano fundamental SN es usado en el análisis de Bimler que con el plano de Frankfurt llegó a una inclinación muy alta, media o baja que a veces son constantes en algunas displasias.

Consideramos actualmente este análisis de Bimler CCC como el más completo por sintetizar y sedimentar con simplicidad lo que los demás autores fueron realizando a través de estudios serios, lo que ocurre en el cráneo y en la cara del paciente antes, durante y después del tratamiento de correcciones dento-máxilo-faciales.

Conclusión

En base a la fórmula facial cuyos valores medios angulares y lineales posibilitan una visión rápida y objetiva de lo que está ocurriendo en el cráneo y en la cara del paciente, la cefalometría se nos presenta como medio auxiliar de diagnóstico, sabemos si el perfil óseo anterior es del tipo cóncavo, recto o convexo. Si los ángulos básicos o basales son armoniosos entre sí o si en la mezcla hay variantes extremas D/L característica de la mordida abierta estructural, tanto como la fórmula L/D típica de la sobremordida exagerada; y el tipo facial es profundo dolichoprosopo D propio de la cara ancha con crecimiento horizontal; si el tipo facial es medio mesoprosopo M con crecimiento normal o neutro y si la cara es estrecha del tipo leptoprosopo o brachitipo I con crecimiento vertical; y será posible obtener buen equilibrio en la corrección en el centro masticatorio y el factor seis coincidiendo con el punto apical del primer premolar; y las medidas lineales serán armoniosas después del tratamiento, esto es el maxilar con la mandíbula y posición temporal así como el desnivel óseo anterior "overjet" e igualmente, si los ángulos de los incisivos superior e inferior y el ángulo intercinsial son armoniosos y equilibrados entre sí.

BIBLIOGRAFIA

- 1. Angle, E.H.: Classification of malocclusion, Dent. Cosmos, 41:248-264, 1899.**
- 2. Bimler, H.P.: Fernontgenstudien uber die Gesichtsstruktur bei Fallen offenem und tiefem Biss. Fortsch. Keferorthop, 21:282-94. 1960.**
- 3. Bimler, H.P.: Der Distalbiss, die Erkennung seiner Behandlungsmoglichkeiten. Fortschr Keferorthop, 22:298-312, 1961.**
- 4. Bimler, H.P.: A facial pattern formula. Reprintes from the transations of the European Orthodontie Socieq 1960. Arpa, 1-14, 1963.**
- 5. Bimler, H.P.: Unterschiedliche Gebisstypen in Fernrontgenbild. Forscht. Keferorthop, 31:261-74, 1970.**
- 6. Bimler, H.P.: Lineare Messungen am Fernrontgenbild-Forschtr. Kiefe rorthop, 36:34-35, 1975.**
- 7. Camardella, E.G: Cefalometria-Biotipo-Crecimiento Osseo-Rev. Bras. Odonto., 175-202-08, 1972.**
- 8. Camardella, E.G.: Estudio Cefalométrico baseado no crescimento ósseo e Biótipo. Ortodontia, 6:155-97, 1973.**
- 9. Camardella, E.G.: Cefalometria-Biotipo-Crecimiento vertical na região do mento. Ortodontia, 20:29-46, 1987.**
- 10. Camardella, E.G.: Variações do ângulo máxilo-mandibular no crescimento ósseo. Rev. Iberoamer Ortod. 7 (2):9-14, 1987.**
- 11. Downs, W.B.: Variation in facial relationships, their significance in treatment and prognosis. Am. J. Arth., 34:162-82, 1952.**
- 12. Steiner, C.: La cefalometría para usted y para mí. Ver. Ortodoncia, 291:1954.**