



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

RELACIÓN ENTRE EL PLANO DE FRANKFORT Y EL  
PLANO SN CON BASE AL BIOTIPO FACIAL.

*TESINA*

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

ITZEL DEL CARMEN OLARTE CARMONA

TUTORA: Esp. PAULA CHRISTIAN REYES ZAMORANO

MÉXICO, Cd. Mx.

2016



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.

A mi papá, quien desde algún lugar guía mi camino día a día. Mi esfuerzo también fue de él aunque no pueda verlo, sin él nada de esto hubiera sido posible.

A mi mamá, quien me ha enseñado a seguir el camino correcto sin importar los obstáculos que nos enfrente la vida.

A mis maestros, quienes más allá de un conocimiento teórico nos enseñan a ser mejores cada día.

A mis amigos y compañeros con quienes he compartido este camino y quienes me han apoyado en todo momento.

A mi tutora, Dra. Paula, por su tiempo y dedicación en la elaboración de este trabajo y quien me inspiro para seguir sus pasos.

A mi universidad, Universidad Nacional Autónoma de México, que ha sido mi segunda casa por años y a la cual le debo tanto. Es un orgullo para mí ser parte de la máxima casa de estudios.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>OBJETIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>7</b>
1.1. Proporción áurea.....	7
1.2. Métodos de medición.....	10
1.3. Análisis facial.....	13
<b>2. BIOTIPO FACIAL</b> .....	<b>21</b>
2.1. Concepto.....	21
2.2. Morfología craneofacial.....	21
2.2.1. Tipos de crecimiento.....	23
2.2.2. Desarrollo facial.....	24
2.3. Clasificación del biotipo facial.....	29
<b>3. ANALISIS CEFALOMETRICO DE BIMLER</b> .....	<b>32</b>
3.1. Plano SN.....	35
3.2. Plano de Frankfort.....	39
3.3. Ángulo SN-Frankfort.....	41
3.4. Medidas promedio del ángulo SN- Frankfort que determinan el biotipo facial.....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>46</b>

## INTRODUCCIÓN

La cara al igual que otras estructuras anatómicas del cuerpo presenta cambios morfológicos según la necesidad de adaptación. El biotipo facial es utilizado para clasificar a los individuos en grupos según ciertas variaciones en la proporción esquelética de la cara.

Para obtener el biotipo facial es importante considerar la morfología craneofacial. Anteriormente se utilizaban dos índices para el estudio de las proporciones de la cara, el primero, el índice de Izard que relaciona la anchura máxima del arco cigomático con la anchura molar máxima, en donde la distancia bimolar debe ser la mitad de la anchura cigomática; y el segundo, índice craneal utilizado para comparar el diámetro anteroposterior con el diámetro transversal máximo del cráneo, clasificando en braquicefálico, mesocefálico y dolicocefálico, sustituyendo los términos en euriprosopo, mesoprosopo y leptoprosopo refiriéndose al patrón facial.

Otro medio para establecer el biotipo facial es mediante el diagnóstico radiográfico, en específico el uso de trazos cefalométricos basándose en el punto silla (S), que corresponde al punto ubicado en el centro de la silla turca; el punto nasion (N), que corresponde al punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio; el punto porion (Po), que corresponde al punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo y el punto orbital (Or), que corresponde al punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita.

Una vez que se encuentran dichos puntos, se establecen planos. El plano SN que representa la base anterior del cráneo y el plano de Frankfort (Po- Or) que junto con el plano facial establecen la profundidad facial. Dependiendo de la

apertura o cierre de este ángulo y la medida de la base craneal se establece el somatotipo facial.

Bimler establece un ángulo determinado por el plano SN y el plano de Frankfort que representa la inclinación de la base craneal anterior con respecto al resto de las estructuras faciales, abriéndose en patrones faciales con cara larga y cerrándose en pacientes con cara corta.

## **OBJETIVO**

- Conocer la influencia del ángulo SN- Frankfort en el somatotipo facial según la cefalometría de Bimler.
- Determinar qué estructuras anatómicas definen el biotipo facial.
- Identificar los biotipos faciales y las características de cada uno de ellos.

# 1. ANTECEDENTES

## 1.1 Proporción áurea

La sección áurea, también conocida como la divina proporción, se encuentra con sorprendente frecuencia en las estructuras naturales, así como en el arte y arquitectura hechos por el hombre.

En la Antigua Grecia se creía que la proporción era sinónimo de salud y belleza, creían en la perfección del mundo porque había un cierto orden, armonía y proporción entre los elementos presentes en la naturaleza. Euclides, fue el primero en hacer un estudio formal sobre el número áureo, demostró la proporción que Platón había llamado la sección y que más tarde se conocería como sección áurea, la cual constituía la base en la que se fundaba el arte y la arquitectura griega, como lo es el Partenón de Atenas.

Las proporciones áureas o el radio dorado fueron por primera vez mencionados por Euclides en el año 300 d.C., en su segundo libro "Elementos", posteriormente fueron empleadas por un escultor griego llamado Phideas, más adelante Bonacci le asignó el valor numérico de 1: 1.618 y Mark Barr le dió el nombre de *Phi* y su símbolo  $\Phi$  basándose inicialmente en Phideas.<sup>1</sup>

Los antiguos griegos creyeron que el entendimiento de la proporción podría ayudar a acercarse a Dios y que Dios estaba en este número. Figura 1.

$$\varphi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1.618034\dots$$

Figura 1. Número áureo.<sup>2</sup>

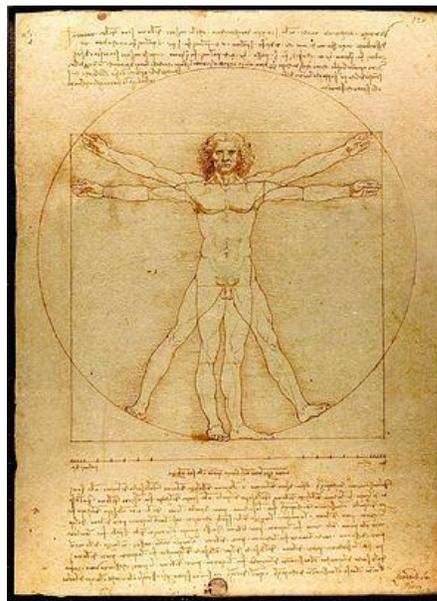
Leonardo Da Vinci creó un dibujo acompañado de notas anatómicas al que llamó “El Hombre de Vitruvio”, el cual fue realizado en el año 1490 y representa una figura masculina desnuda en dos posiciones sobreimpresas de brazos y piernas e inscrita en una circunferencia y un cuadrado. Se trata de un estudio de las proporciones del cuerpo humano, realizado a partir de los textos de arquitectura de Marco Vitruvio Polión, arquitecto de la antigua Roma, del cual el dibujo toma su nombre. También se conoce como el “Canon de las proporciones”. Figura 2.

Las proporciones descritas por Vitruvio son:

1. El rostro, desde la barbilla hasta la parte más alta de la frente, donde están las raíces del pelo, mide una décima parte de la altura total.
2. La palma de la mano, desde la muñeca hasta el extremo del dedo medio, mide exactamente lo mismo.
3. La cabeza, desde la barbilla hasta su coronilla, mide la octava parte de todo el cuerpo.
4. Desde el esternón hasta las raíces del pelo equivale a una sexta parte de todo el cuerpo.
5. Desde la parte media del pecho hasta la coronilla, una cuarta parte de todo el cuerpo.
6. Del mentón hasta la base de la nariz, mide una tercera parte del rostro.
7. La frente mide igualmente otra tercera parte del rostro de las cejas a las raíces del pelo.
8. El pie equivale a un sexto de la altura del cuerpo.
9. El codo, una cuarta parte de todo el cuerpo.
10. El pecho equivale igualmente a una cuarta parte de todo el cuerpo.
11. El ombligo es el punto central natural del cuerpo humano. En efecto, si se coloca un hombre boca arriba, con las manos y los pies estirados, situando el centro del compás en su ombligo y trazando una

circunferencia, esta tocaría la punta de ambas manos y los dedos de los pies.

12. La figura circular trazada sobre el cuerpo humano nos posibilita el lograr también un cuadrado: si se mide desde la planta de los pies hasta la coronilla, la medida resultante será la misma que se da entre las puntas de los dedos con los brazos extendidos.<sup>3</sup>



**Figura 2.** Hombre de Vitruvio.<sup>4</sup>

El Dr. Robert Ricketts describió ciertos criterios armónicos siguiendo la teoría de las proporciones áuricas relacionadas con los estudios cefalométricos y análisis de tejidos blandos, logrando observar el crecimiento y desarrollo facial. Ricketts encontró una relación entre las proporciones divinas y la belleza facial.<sup>5</sup>

En su cefalograma crea el índice de VERT para definir el biotipo facial del paciente, que es un coeficiente de variación que establece numéricamente el tipo y cantidad de crecimiento vertical del tercio inferior de la cara. Se utilizan

las medidas de eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. Tabla 1 y Figura 3.

Para cada una de ellas calculamos la desviación a partir de la norma, las desviaciones hacia un patrón dólico llevan signo negativo (-), y las desviaciones en sentido braqui, positivo (+). Las que se mantienen en la norma obtienen un valor neutro y tienden a un patrón meso. Posteriormente se promedian las cinco medidas con su signo correspondiente. Si el VERT es negativo el paciente es dolicofacial, del mismo modo, un número positivo indica un paciente braquifacial.<sup>6</sup>

La proporción áurea o divina tiene gran influencia en la valoración de las proporciones faciales.

Ángulos	Valores	Desviación
Eje facial	90°	+/- 3°
Profundidad facial	87°	+/- 3°
Ángulo del plano mandibular	26°	+/- 4°
Altura facial inferior	47°	+/- 4°
Arco mandibular	26°	+/- 4°

Tabla 1. Valores normales de los ángulos utilizados en la cefalometría de Ricketts.

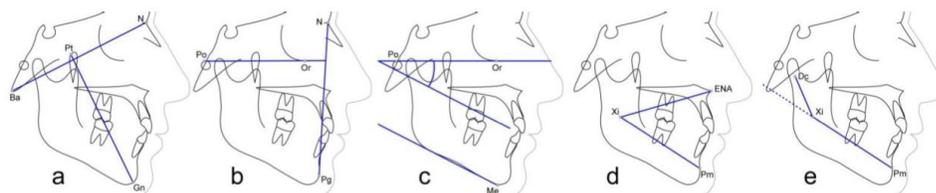


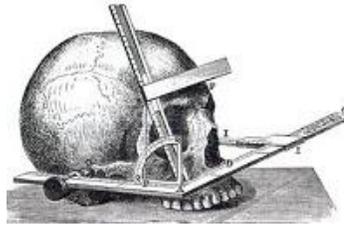
Figura 3. Ángulos utilizados en la cefalometría de Ricketts para establecer el VERT: a) eje facial, b) profundidad facial, c) ángulo del plano mandibular, d) altura facial inferior, e) arco mandibular.<sup>7</sup>

## 1.2 Métodos de medición

Antes de iniciar el estudio de crecimiento y establecer un diagnóstico relacionado con el biotipo facial, conviene tener una idea razonable de la forma

en la que se obtienen dichos datos. Para ello se han utilizado diferentes técnicas mencionadas a continuación:

- **Craneometría:** Es la medición de los cráneos procedentes de restos esqueléticos humanos. La craneometría se empleó originalmente para estudiar los cráneos de los hombres de Neanderthal y Cro-Magnon durante los siglos XVIII y XIX. Esos vestigios han ayudado a averiguar los patrones de crecimiento antiguos comparando unos cráneos con otros. Figura 4.



**Figura 4.** Representación de la craneometría.<sup>8</sup>

- **Antropometría:** A diferencia de la técnica anterior, ésta se utiliza en individuos vivos utilizando las zonas de tejido blando que recubren los puntos óseos de referencia. Figura 5.

Los resultados pueden presentarse alterados debido al espesor de los tejidos blandos que recubren los puntos de referencia. La antropometría permite seguir directamente el crecimiento de un individuo, repitiendo las mismas mediciones en edades diferentes.



**Figura 5.** La antropometría a diferencia de la craneometría se realiza directamente en el paciente.<sup>9</sup>

- **Radiografía cefalométrica:** Esta técnica se basa en una orientación exacta de la cabeza y permite combinar las ventajas de la craneometría y la antropometría y medir directamente las dimensiones esqueléticas óseas, ya que en la radiografía se pueden visualizar los huesos y los tejidos blandos que lo recubren. Figura 6.



**Figura 6.** Radiografía cefalométrica utilizada como método auxiliar de diagnóstico.<sup>10</sup>

- **Imágenes en 3D:** La tomografía axial computarizada permite reconstrucciones del cráneo y de la cara en 3D y este método se ha empleado durante años para la planificación de tratamientos quirúrgicos en pacientes con deformidades faciales. La resonancia magnética también proporciona imágenes en 3D que pueden ser útiles en estudios de crecimiento con la ventaja de que en esta técnica no hay exposición a radiación ionizante (figura 7).<sup>11 12</sup>



**Figura 7.** Tomografía axial computarizada y resonancia magnética.

### 1.3 Análisis Facial

El análisis facial es el método clínico utilizado por muchos profesionales de la salud con el fin de evaluar los rasgos del paciente para definir proporciones, volumen, apariencia, simetría y deformidades visibles. Se basa en el examen directo, fotografías clínicas e imagenología convencional y digital.

El Doctor Pedro Planas, fue uno de los primeros en insistir que clínicamente se debe considerar el biotipo para esquematizar mejor el pronóstico y la conducta terapéutica.

Existen dos índices que han perdido vigencia por el empleo de la cefalometría, pero poseen un valor didáctico para el estudio de las proporciones de la cara.

- **Índice de Iazard:** Relaciona la anchura máxima del arco cigomático (menos un centímetro correspondiente a las partes blandas) con la anchura molar máxima, la distancia bimolar suele ser la mitad de la anchura cigomática. Figura 8.

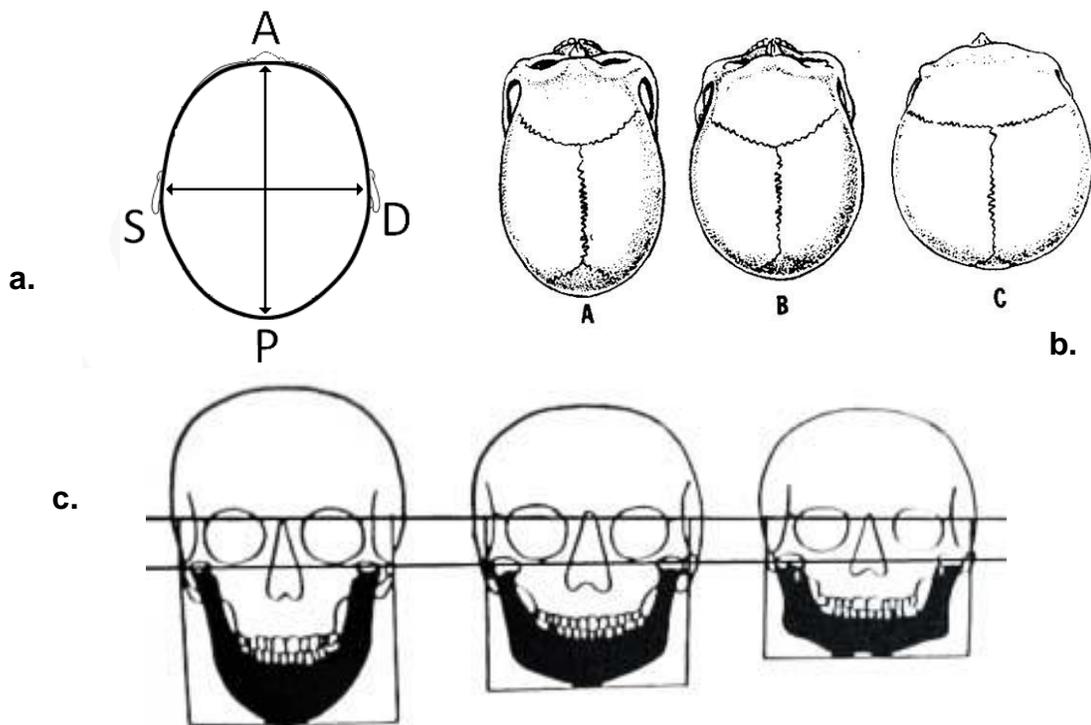


**Figura 8.** De acuerdo al índice de Iazard la línea azul representa la distancia intercigomática y la línea roja la distancia bimolar.<sup>13</sup>

- **Índice Craneal:** Es utilizado para comparar el diámetro anteroposterior con el diámetro transversal máximo del cráneo. Figura 9a.

Según las proporciones se distinguen los tipos braquicefálico, en donde el diámetro transversal es mayor que el diámetro anteroposterior. El tipo dolicocefálico, en donde el diámetro anteroposterior es mayor que el diámetro transversal y tipo mesocéfalo o medio en donde ambos diámetros son proporcionales. Figura 9b.

Su importancia ortodóncica es que ha servido de base para, extrapolando los términos, clasificar las caras en euriprosopo, leptoprosopo y mesoprosopo. Figura 9c.



**Figura 9.** a) muestra el ancho sagital y transversal de un cráneo. b) tres tipos de cráneo, el A representa un dolicocefálico en donde sus proporciones son más largas que anchas, el B muestra un mesocéfalo en donde sus proporciones son equitativas y el C muestra un cráneo braquicefálico en donde sus proporciones son más anchas que largas. c) De izquierda a derecha muestra una cara leptoprosopa, mesoprosopa y euriprosopa.<sup>9 14</sup>

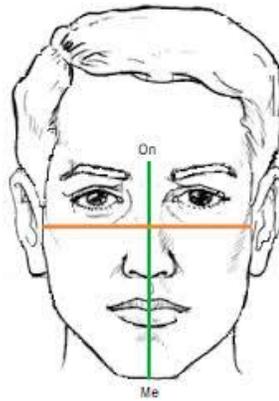
El Dr. Simon desarrolló el diagnóstico en tres planos espaciales con base en las líneas faciales. La cara se puede dividir verticalmente en dos mitades, la anchura de la cara corresponde a cinco veces el ancho de un ojo; horizontalmente, es posible dividirla en tercios de igual proporción, y con el tercio inferior subdividido también en tercios, donde el primero toca los bordes incisales de los incisivos superiores y el segundo es delimitado por una línea que pasa por el borde bermejo del labio inferior.

Para poder establecer el análisis facial, se estudia el plano frontal y el plano sagital.

### **Análisis Frontal**

Para esta evaluación, el paciente debe estar de pie, adoptando la posición natural de su cabeza, la cual se logra cuando éste mantiene la vista hacia el frente hacia un punto distante y a la altura de sus ojos, sin esfuerzo alguno en la musculatura facial.

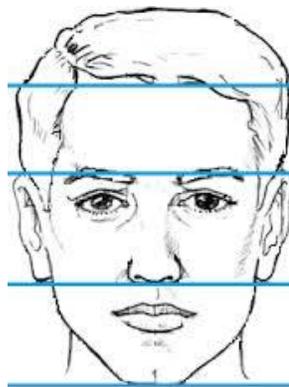
- **Índice facial de Kollman:**
  - Este índice determina el biotipo facial tomando como referencia el plano superciliar, midiéndolo verticalmente hasta el punto gnation de tejidos blandos, lo que determina la altura facial. Esta medida se relaciona con el ancho facial que es la distancia intercigomática y el resultado determina el biotipo facial. Si el resultado es bajo (66%), corresponde a dolicofacial o cara larga, si resulta intermedio (66 a 78%) será mesofacial o medio y si está por encima (78%) es braquifacial o ancho. Figura 10.



**Figura 10.** Relación de la altura facial representada con la línea verde con respecto a la anchura facial determinada por la línea naranja.<sup>15</sup>

- **Simetría vertical:**

- Se evalúa la proporción y simetría entre los tercios faciales a través de líneas de referencia perpendiculares al plano medio sagital, que son tangentes a estructuras visibles: la raíz del cabello (punto trichion), las crestas superciliares (punto glabella), la línea subnasal (punto subnasal), y una última en el borde inferior del mentón (punto mentoniano), dividiendo así la cara en 3 tercios: superior, medio e inferior. El paralelismo o divergencia de estos planos verticales sirve para valorar la simetría y localizar el defecto. Figura 11.



**Figura 11.** División de tercios faciales.<sup>15</sup>

- **Simetría transversal:**

- Se evalúa la simetría de los lados derecho e izquierdo de la cara. Se divide la cara en dos mitades trazando una línea que pase por el puente nasal, punta de nariz, filtrum y mentón. Nunca ambas mitades van a ser idénticas, pero las asimetrías deben ser muy ligeras. Para evaluar de forma más meticulosa las posibles asimetrías faciales se emplea la regla de los quintos faciales, donde se trazan líneas paralelas verticales que pasan por los cantos internos y externos del ojo y los puntos más externos de los parietales. El ancho nasal debe corresponder al quinto central. El ancho bucal se mide en las comisuras labiales y debe coincidir con los limbus mediales oculares. Figura 12.

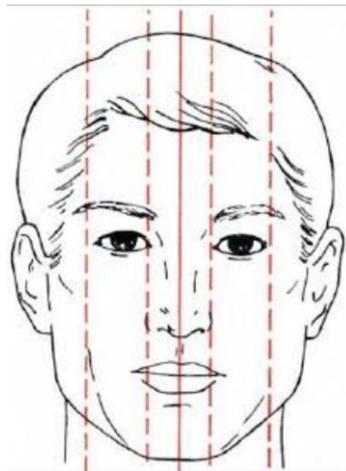
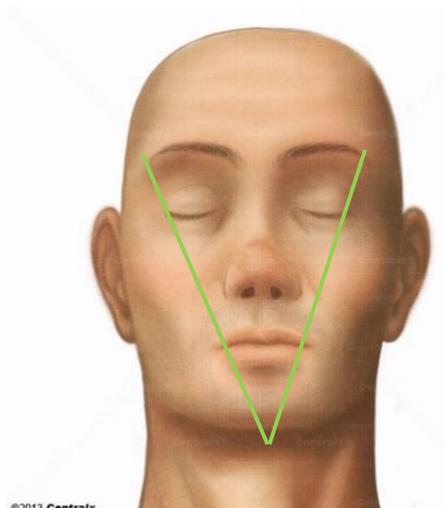


Figura 12. Regla de los quintos.<sup>16</sup>

- **Ángulo de la apertura facial:**

- Se mide trazando una línea que va desde el punto más lateral de la órbita hasta las comisuras labiales tanto del lado derecho como del lado izquierdo. La intersección de ambas líneas nos da un ángulo de  $45^{\circ} \pm 5$ . Figura 13.

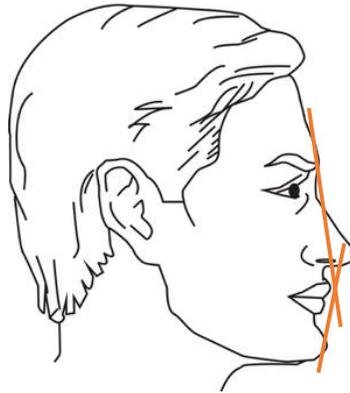


**Figura 13.** El punto de intersección entre ambas líneas representa el vértice del ángulo de la apertura facial.<sup>17</sup>

## **Análisis de Perfil**

Para analizar el perfil es necesario lograr una adecuada posición de la cabeza del paciente, el plano de Frankfort (conducto auditivo externo-punto infraorbitario) debe ser paralelo al suelo y perpendicular al eje corporal.

- **Ángulo de convexidad facial:**
  - Se debe trazar una línea que pase por los puntos glabella, subnasal y pogonion blando, éste debe medir aproximadamente entre  $165^{\circ}$  y  $175^{\circ}$ . Si presenta un valor mayor se clasifica como un perfil cóncavo y es probable la presencia de una relación clase III dentaria y/o esquelética. Si el ángulo es menor, corresponde a un perfil convexo y es probable la existencia de una relación clase II dentaria y/o esquelética. Figura 14.



**Figura 14.** El punto de intersección de ambas líneas representa el ángulo de convexidad facial. <sup>18</sup>

- **Línea E (Ricketts):**

- Esta línea se traza desde la punta de la nariz pasando tangente al mentón. El labio inferior debe estar a 0 mm por detrás de ésta línea, mientras que el labio superior debe estar a 2 mm también ubicados por detrás, este parámetro puede presentar variaciones de acuerdo al fenotipo del individuo. Figura 15.

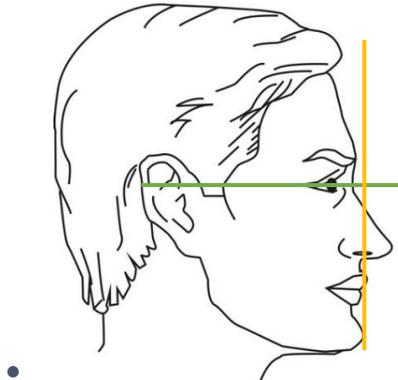


**Figura 15.** Línea estética de Ricketts. <sup>19</sup>

- **Línea Epker:**

- Se debe trazar la horizontal verdadera y luego se procede a trazar una perpendicular a este plano tangente al punto subnasal.

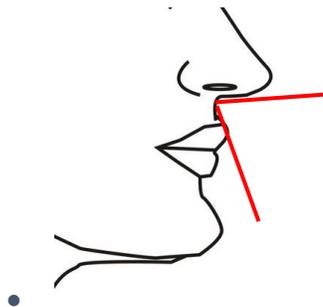
Es de utilidad para la evaluación de la posición sagital de los labios y del mentón siendo los valores normales de +2 a +4 mm para el labio superior, 0 a +2 mm para el inferior y para el mentón blando -4 a 0 mm. Figura 16.



**Figura 16.** Línea Epker representada por la línea amarilla a partir de la horizontal verdadera representada por la línea verde.<sup>18</sup>

- **Ángulo nasolabial:**

- Para ubicar este ángulo es necesario trazar una línea que pase por la base de la nariz al punto subnasal y otra línea del punto subnasal al labio superior. La intersección de éstas conformará un ángulo que debe medir 90° aprox. en individuos de género masculino y 100° o 105° en aquellos del género femenino (figura 17).<sup>18 20</sup>



**Figura 17.** Ángulo nasolabial.

## **2. BIOTIPO FACIAL**

### **2.1 Concepto**

El biotipo facial es de suma importancia para el estudio de pacientes en crecimiento porque a partir de su determinación podremos adaptar la planificación del tratamiento acorde a las características faciales que tendrá el paciente una vez expresado el crecimiento. Además sobre la utilización de procedimientos que resultaran inadecuados para cada patrón en pacientes con o sin crecimiento.

Existen tres patrones faciales:

Leptoprosopo: predominio de crecimiento vertical.

Mesoprosopo: crecimiento proporcionado vertical y horizontal.

Euriprosopo: predominio de crecimiento horizontal

Si bien diferentes anomalías pueden asentar en un mismo biotipo facial, ciertas maloclusiones están asociadas con biotipos específicos o dicho de otra manera se presenta con mayor frecuencia en un determinado patrón facial. Lo importante es tener en cuenta que la respuesta a la mecánica de tratamiento está indisolublemente ligada a la biotipología del paciente.<sup>5</sup>

### **2.2 Morfología craneofacial**

Para el estudio de cráneo y cara es importante conocer los huesos que constituyen dichas estructuras. Para ello se estudia la morfología craneofacial desde su formación embriológica.

El control del crecimiento craneofacial requiere procesos biológicos precisos que regulan la iniciación y dirección de los mecanismos, patrones y velocidades de crecimiento. La regularidad con la cual la cara y la cabeza de

un niño crece y mantiene una morfología y semejanza a sus familiares, sugiere que los factores genéticos tienen una fuerte influencia en el crecimiento craneofacial.

Embriológicamente se divide el cráneo, para su estudio, en dos partes: el neurocráneo y el desmo o viscerocráneo que forma la cara.

El crecimiento de los huesos que componen el esqueleto facial es extremadamente complejo, no solo por los factores que controlan y modifican, sino también por la concomitancia de los mecanismos que rigen el proceso.

Para comprender el crecimiento de cualquier parte del organismo es importante conocer:

1. Las zonas o lugares de crecimiento
2. El tipo de crecimiento que se produce en ese lugar
3. Los mecanismos de crecimiento
4. Los factores que determinan o controlan dicho crecimiento

Para conocer cómo crece la cara en conjunto con el cráneo se dividen los huesos que conforman la bóveda craneal y el complejo maxilofacial.

En la base del cráneo, el esfenoides está dividido en tres partes: una central, con el cuerpo y las alas menores y dos laterales con el ala mayor y los procesos pterigoideos.

El hueso occipital está dividido en dos partes, una condilar y otra escamosa.

El hueso temporal con la zona petromastoidea de origen cartilaginoso, y la escamosa de origen membranoso.

Tanto el hueso frontal como la mandíbula están separados en dos partes a nivel de su parte media.

### **2.2.1. Tipos de crecimiento**

Antes de conocer los huesos que componen la bóveda craneal y el complejo maxilofacial es importante mencionar el tipo de crecimiento, debido a que esto ocurre de manera postnatal y es ahí donde pueden encontrarse problemas de desarrollo óseo que influyen en el biotipo facial.

#### **1) Crecimiento cartilaginoso**

Está localizado en la base del cráneo, en el tabique nasal y en el cóndilo de la mandíbula.

- En la sincondrosis esfenoccipital influye en la posición sagital de ambos maxilares.
- En el tabique nasal condiciona un descenso y adelantamiento de toda la zona nasomaxilar, el maxilar y toda la arcada dentaria en él situada, se ve desplazada hacia adelante y abajo por el crecimiento del tabique nasal.
- En el cóndilo de la mandíbula se aumenta el tamaño del propio hueso y provoca que la mandíbula tienda igualmente a desplazarse hacia adelante y abajo.

La sincondrosis mandibular situada en el plano medio de la mandíbula contribuye al desarrollo transversal hasta que se cierra en el segundo semestre de vida postnatal.

#### **2) Crecimiento sutural**

Es responsable del crecimiento de la parte superior de la bóveda craneal, que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. Otras suturas unen la cara con el cráneo condicionando que la cara se vaya distanciando de la base craneal conforme avanza el proceso de desarrollo. A nivel de la bóveda maxilar, la sutura palatina permite el desarrollo transversal del maxilar permaneciendo abierta hasta la adolescencia.

### **3) Crecimiento periostal y endostal**

Aumenta el tamaño tridimensional de la cabeza por la oposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos. Las zonas de aposición están acompañadas por otras de reabsorción que facilitan el que el hueso cambie de forma y se desplace espacialmente. Este tipo de crecimiento está presente en el desarrollo maxilofacial y en los procesos alveolares, siendo así el más importante en el desarrollo de la cara.

#### **2.2.2. Desarrollo facial**

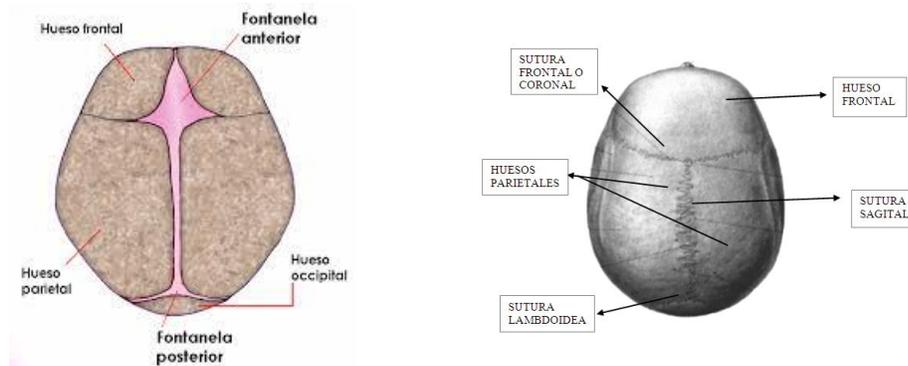
Enlow, simplifica la comprensión del proceso de crecimiento postnatal de la cara y de los maxilares, basando la secuencia del crecimiento en seis principios.

1. El desarrollo facial se realiza mediante la integración de la reabsorción ósea en unas áreas con la aposición ósea de otras.
2. Cada hueso facial constituye una zona de crecimiento. En el maxilar superior hay áreas de aposición ósea a nivel de la bóveda palatina, tuberosidad posterior y proceso frontal y cigomático.  
En la mandíbula, son reabsortivas el borde anterior de la rama vertical y la cara posteroinferior del cuerpo mandibular; la aposición ósea se localiza sobre todo en la apófisis alveolar, en la sínfisis y en el cóndilo.
3. No todas las zonas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento y crecen a distinto ritmo en diferentes momentos del desarrollo, sin embargo el cóndilo está en continua actividad de crecimiento y remodelación.
4. Todos los huesos maxilofaciales sufren un remodelamiento total a lo largo del desarrollo y cada una de sus partes cambia de forma mientras aumenta de tamaño, como es el caso de la mandíbula en el adulto en comparación con la mandíbula de un niño.

5. Cada hueso muestra, con el crecimiento, un desplazamiento que lo aleja de los huesos contiguos, por ejemplo, la aposición ósea a nivel de la tuberosidad posterior del maxilar obliga al cuerpo del maxilar a desplazarse mesialmente.
6. Cada hueso facial muestra un crecimiento secundario provocado por el crecimiento y remodelamiento de los huesos vecinos. Por ejemplo, en el crecimiento del cartílago nasal, al aumentar su tamaño, obliga al maxilar a desplazarse hacia adelante y hacia abajo. <sup>5</sup>

- **Bóveda craneal**

Está constituida por una serie de huesos planos que se originan por formación de hueso intramembranoso. La remodelación y el crecimiento se producen fundamentalmente en las zonas de contacto recubiertas por periostio que existe entre los huesos craneales contiguos o suturas craneales. Al nacer, los huesos planos del cráneo están separados por un tejido conjuntivo intermedio laxo. Estos espacios abiertos o fontanelas permiten que el cráneo se deforme considerablemente en el momento del parto. Tras el nacimiento, la aposición de los huesos a lo largo de los bordes de las fontanelas va eliminando estos espacios abiertos con bastante rapidez, si bien los huesos siguen estando separados durante muchos años por una delgada sutura recubierta de periostio, que se fusiona en la edad adulta. Figura 18.

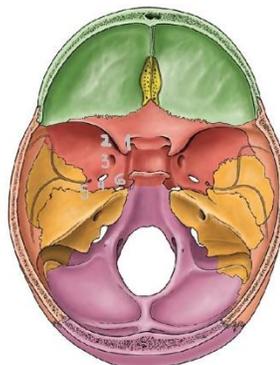


**Figura 18.** Izquierda, bóveda craneal de un recién nacido; derecha, bóveda craneal en el adulto. <sup>21</sup>

- **Base del cráneo**

Los huesos de la base del cráneo se forman inicialmente en el cartílago, transformándose posteriormente en hueso por osificación endocondral.

Los centros de osificación del condocráneo aparecen al comienzo de la vida embrionaria, marcando la ubicación definitiva de los huesos basilar, esfenoides y etmoides, que constituyen la base del cráneo. Al ir avanzando en la osificación, persisten entre los centros de osificación franjas de cartílago denominado sincondrosis. Los puntos importantes de crecimiento son las sincondrosis esfenoccipital, sincondrosis interesfenoidal y sincondrosis esfenoetmoidal. Figura 19.



**Figura 19.** Base Craneal.<sup>22</sup>

- **Maxilar (complejo nasomaxilar)**

El maxilar se desarrolla por completo tras el nacimiento por oscificación intramembranosa. El crecimiento se produce de dos formas: la primera, por aposición de hueso de las suturas que conectan el maxilar con el cráneo y su base, y la segunda, por remodelación superficial.

El maxilar debe recorrer en su crecimiento una distancia hacia abajo y hacia fuera en relación con el cráneo y su base, esto se lleva a cabo por un empuje posterior creado por el crecimiento de la base del cráneo y por el crecimiento de las suturas.

Hasta la edad de 6 años el desplazamiento producido por el crecimiento de la base del cráneo es una parte importante del crecimiento hacia adelante del maxilar. Aproximadamente a los 7 años el crecimiento de la base del cráneo se para y el crecimiento de las suturas es el único mecanismo que lleva el maxilar hacia adelante. Figura 20.

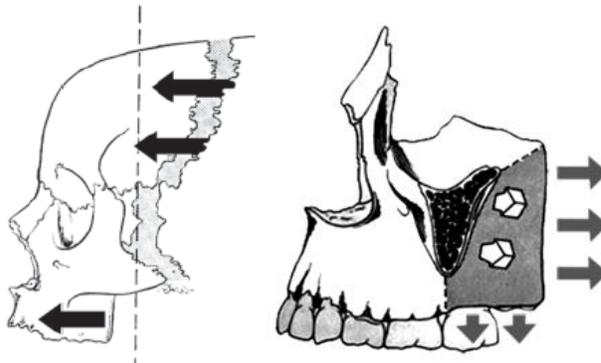


Figura 3. Crecimiento maxilar. <sup>23</sup>

- **Mandíbula**

Los principales puntos de crecimiento de la mandíbula son la superficie posterior de la rama mandibular y la apófisis condilar y coronoides.

El mentón es una zona de crecimiento casi inactiva. Se desplaza en sentido anteroinferior, ya que el crecimiento se produce realmente en el cóndilo y a lo largo de la superficie posterior de la rama mandibular. La mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia adelante y crece hacia atrás y hacia arriba. Figura 21.

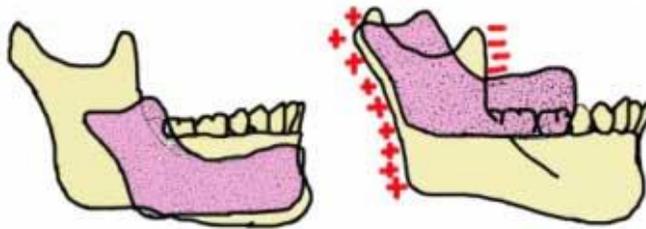


Figura 21. Comparación del crecimiento mandibular. <sup>24</sup>

- **Tejidos Blandos**

El crecimiento de los tejidos blandos faciales no es perfectamente paralelo al crecimiento de los tejidos duros subyacentes.

Los labios se retrasan respecto del crecimiento de la mandíbula y maxila en el periodo anterior a la adolescencia y experimentan un brote de crecimiento para igualarse. La separación labial en reposo es máxima durante la infancia y disminuye durante la adolescencia. Los labios alcanzan su máximo grosor durante la adolescencia y después tienden a disminuir.

Por otro lado, el crecimiento del hueso nasal se completa hacia la edad de 10 años, posteriormente el crecimiento se hace a expensas del cartílago y tejido blando, por lo que la nariz se hace más prominente durante la adolescencia. <sup>5</sup>

## 2.3 Clasificación del biotipo facial

Garson establece que los cráneos se clasifican en tres formas principales de acuerdo con los resultados del índice cefálico.

$$\text{Índice cefálico: } \frac{\text{diámetro transverso máximo} \times 100}{\text{diámetro anteroposterior máximo}}$$

Cuando la cifra resultante de la ecuación está por debajo de 76% se dice que el individuo es dolicocefalo, de cráneo estrecho y alargado.

Entre 75% y 81%, es mesocéfalo de proporciones medianas.

Mayor a 81% presenta un cráneo braquicefalo, es decir de proporciones anchas.

Las mediciones que valoran las dimensiones faciales se han realizado clásicamente sobre las fotografías de frente y de perfil del paciente, constituyendo un buen medio indirecto para analizar la morfología craneofacial, siempre y cuando estén bien tomadas, evitando magnificaciones o distorsiones que deforman la imagen real.

- **Patrón leptoprosopo**

- Cara larga y estrecha.
- Perfil convexo.
- Tercio inferior de la cara aumentado.
- La posición del mentón está retraída con un acortamiento de la distancia cervico-mentoniana.
- Poseen musculatura débil.
- Ángulo del plano mandibular muy inclinado con tendencia de mordida abierta anterior.
- Suele estar asociado con maloclusiones clase II, división 1.

- Labios generalmente están tensos debido al exceso en la altura facial inferior y a la protrusión de los dientes anterosuperiores.
- Respiradores bucales por la configuración estrecha de las cavidades nasales.
- Arcadas dentarias triangulares.
- Crecimiento hacia abajo. Figura 22-1

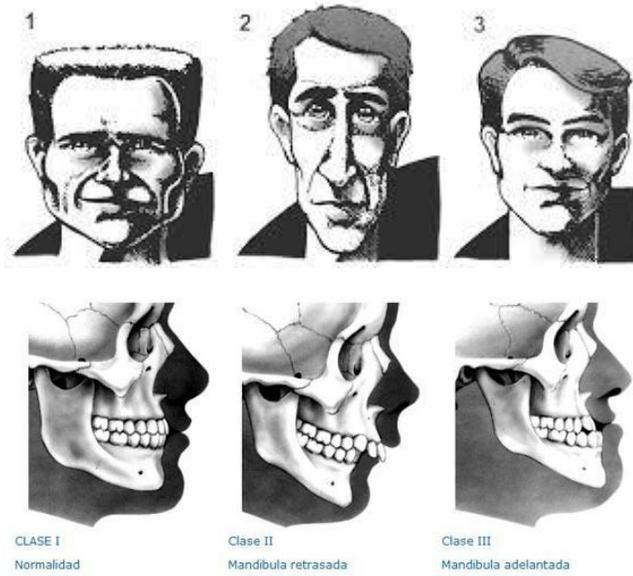
- **Patrón Mesoprosopo**

- La cara suele tener proporcionados sus diámetros verticales y transversos, con maxilares y arcadas dentarias de configuración similar.
- Arcadas dentarias ovoides.
- Perfil blando armónico.
- Generalmente clase I.
- Crecimiento hacia abajo y hacia adelante del tercio inferior de la cara. Figura 22- 2.

- **Patrón Euriprosopo**

- Caras cortas y anchas con mandíbula fuerte y cuadrada.
- Perfil cóncavo.
- Tercio inferior de la cara disminuido.
- Posición del mentón hacia adelante con la distancia cervico-mentoniana aumentada.
- Poseen musculatura fuerte.
- Ángulo del plano mandibular horizontal.
- Característico de anomalías clase II, división 2 con sobre mordida profunda de origen esquelético.
- Arcadas dentarias cuadradas.
- Vector de crecimiento se dirige hacia adelante. Figura 22-3.

La mayoría de las veces existe una correlación entre la clasificación del cráneo y cara. <sup>6</sup>



**Figura 22.** Biotipos faciales y su posible crecimiento esquelético. 1. Patrón euriprosopo. 2. Patrón leptoprosopo. 3. Patrón mesoprosopo. <sup>25</sup>

### **3. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE BIMLER**

La cefalometría de Bimler integra el sistema diagnóstico terapéutico de su filosofía, teniendo técnica de análisis, puntos y sistemas de referencia con características peculiares. Analiza la morfología facial, clasifica la cara tipológicamente, analiza las posiciones dentarias y las correlaciona a las estructuras maxilares.

Innumerables datos resultantes de este análisis se evalúan y se clasifican en relación con las opciones de valores, buscando establecer, por comparación, las condiciones de armonía o desarmonía dentofacial.

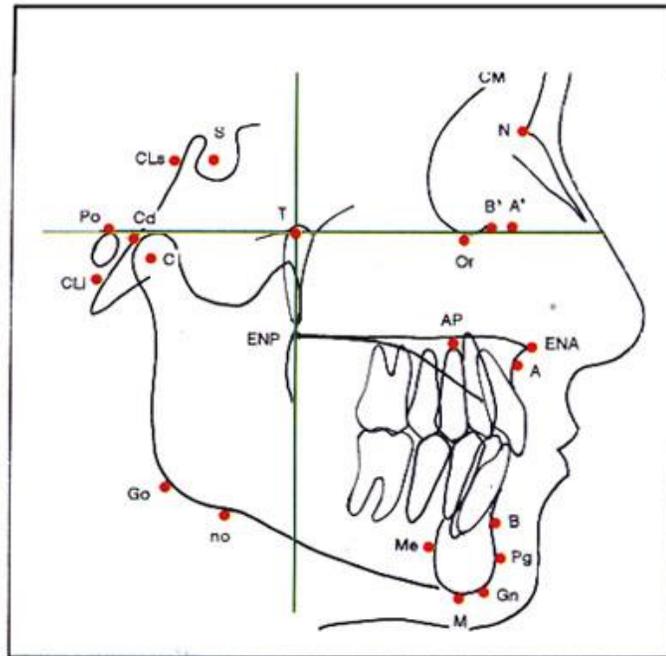
#### **Trazado cefalométrico**

Bimler prefiere usar el perfil izquierdo porque la estandarización de ese lado facilita cuando se comparan los cambios producidos por el crecimiento facial y por el tratamiento.

#### **Puntos de referencia de Bimler**

Los siguientes puntos fueron definidos por Bimler:

- Me: Mentale o Genio.- Punto más posterior del contorno de la sínfisis mentoniana.
- Cm: Centro masticatorio.- Centro de la curva de Spee, determinado como el centro de una circunferencia que pasa por las oclusales de los dientes posteriores y por el centro de la cabeza del cóndilo.
- C: Capitulares.- Punto central de la cabeza del cóndilo de la mandíbula.
- TM: Temporomandibular.- Proyección del punto C sobre la horizontal de Frankfort.
- Ap: Apical.- Ápice de la raíz del primer premolar superior. Figura 23.

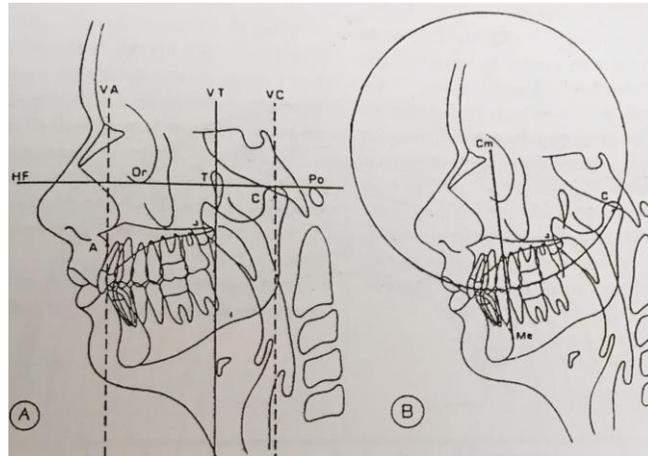


**Figura 23.** Puntos cefalométricos del análisis de Bimler. <sup>26</sup>

Bimler estableció dos sistemas referenciales para orientar su cefalometría:

1. El sistema ortogonal.- Sistema de coordenadas constituido por la horizontal de Frankfort y la vertical que pasa por el punto T, complementado por las verticales que pasan por el punto A y C, definiendo respectivamente las referencias anterior y posterior. Este sistema relaciona las medidas angulares, las lineares y el índice facial (figura 24-A). <sup>27</sup>
2. El sistema esférico.- Representa las relaciones gnatodentarias basándose en la curva de Spee y utilizando como referencia los puntos Cm, Me, Ap y C.

Es importante destacar que Bimler considera el plano horizontal de Frankfort como el plano de referencia más adecuado, trazado a partir del punto Po y Or (figura 24- B).<sup>27</sup>



**Figura 24.** A. Representa el sistema ortogonal de Bimler; B. Representa el sistema esférico.

En ortodoncia y ortopedia funcional de los maxilares, es frecuente la representación de la cara humana a través de la figura geométrica de un polígono, el cual se utiliza para representar las características de la morfología facial. Bimler utiliza un recurso que permite analizar este polígono, orientando el polígono facial en relación con el sistema ortogonal y aislando cada parte de este polígono, midiendo y analizando las inclinaciones en relación con el sistema referencial. Cada lado del polígono representando una parte significativa del esqueleto facial se denominó factor y el proceso de su evaluación, análisis de factores.

### **Factores de Bimler**

1. N- A: ángulo superior del perfil.
2. A- B: ángulo inferior del perfil.
3. M- No: plano de la mandíbula.
4. ENA- ENP: plano palatino.
5. Cls- Cli: plano del clivus.
6. Cm- Me: eje stress.
7. N- S: base craneana anterior.
8. C- Go: plano de la rama ascendente.

Factor	Trazado y medición	Variaciones
Factor 7	La base craneana se mide en relación con la HF. Se relaciona al tipo de cara y a la dirección de crecimiento.	<p>La línea N- S presenta variaciones en su inclinación relacionadas con las posiciones de la sutura frontonasal y con la neumatización de los senos frontales que influyen en la localización del punto N.<sup>27</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0° a 6°: cara profunda y crecimiento horizontal.</li> <li>• 7°: cara mediana y crecimiento neutro.</li> <li>• 8° a 14°: cara larga y crecimiento vertical.</li> </ul>

### 3.1 Plano SN

El plano SN está conformado por el punto silla, ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides y el punto nasión, ubicado en la parte más anterior de la sutura frontonasal entre el hueso frontal y los huesos nasales.

Este plano corresponde a la base craneal y es de gran importancia debido a que se forma a partir de 3 huesos del cráneo y es considerado un plano estable debido a que la parte superior del complejo craneofacial es considerada fija, ya que únicamente el crecimiento óseo, así como sus alteraciones establecerá la dirección de crecimiento facial y posteriormente el biotipo facial.

El plano SN se utiliza en los siguientes análisis cefalométricos.

1. **Análisis cefalométrico de Jarabak:** El plano SN junto con el punto articular forma el ángulo de la silla, el cual describe la flexión entre las bases craneanas anterior y media. Un ángulo aumentado indicará una base craneal más plana, así como una cavidad glenoidea más posterior. Un ángulo disminuido indicará una base craneal más angulada y una cavidad glenoidea más anterior. La norma es  $123^{\circ} \pm 5$  y puede estar aumentado o disminuido en los tres biotipos. Figura 25.

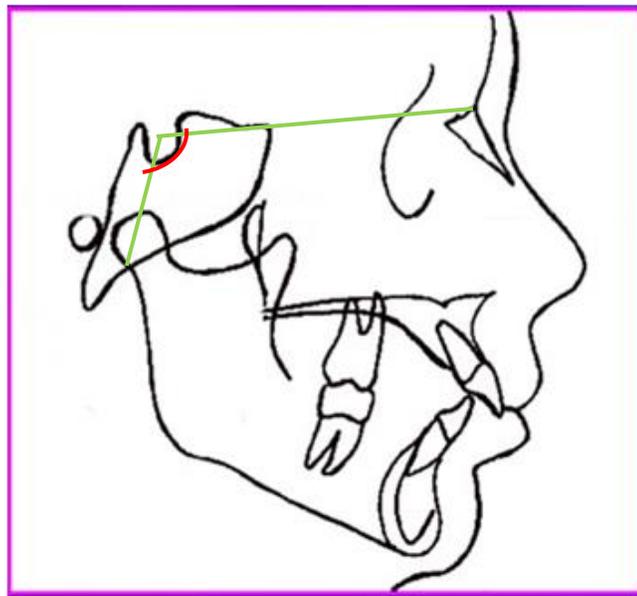


Figura 25. Ángulo de la silla.<sup>28</sup>

## 2. Análisis cefalométrico de Steiner:

- a. **Relación maxilar horizontal.-** El plano SN junto con el punto A indica la ubicación antero-posterior de la maxila respecto a la base del cráneo. Los ángulos mayores indican una maxila adelantada o protruida y un ángulo menor indica una maxila retruida. Figura 26.

Norma:  $82^{\circ} \pm 2$

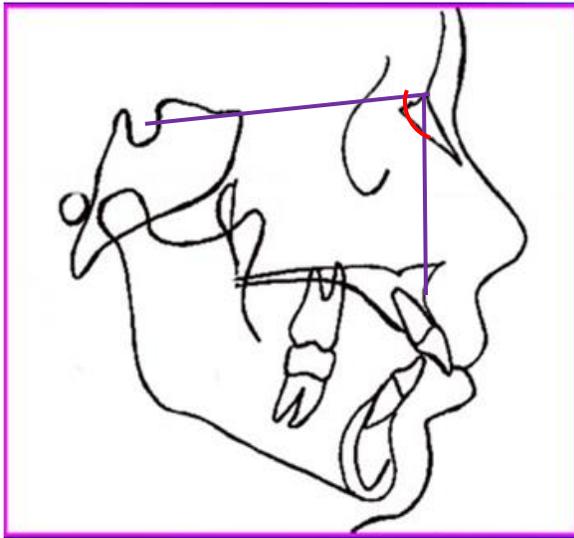


Figura 26. Relación maxilar horizontal.<sup>28</sup>

- b. **Relación mandibular horizontal.**- El plano SN junto con el punto B indica la ubicación antero-posterior de la mandíbula respecto a la base del cráneo. Los ángulos mayores indican mandíbulas adelantadas y los menores indican mandíbulas retruídas en relación con la base del cráneo. Una base craneal corta, aumenta el ángulo y por el contrario una base craneal larga la disminuye

Norma:  $80^{\circ} \pm 2$ . Figura 27.

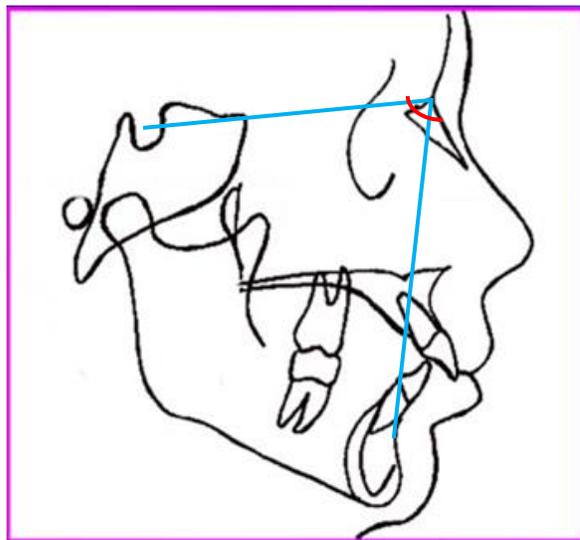


Figura 27. Relación mandibular horizontal.<sup>28</sup>

- c. **Ángulo del plano colosal.-** Formado por el plano SN y el plano oclusal. Este ángulo indica la inclinación del plano oclusal respecto al plano SN. En pacientes con patrón de crecimiento horizontal es común observar una disminución de este ángulo, mientras en pacientes con patrones de crecimiento vertical es común observar un aumento en el ángulo. Figura 28.

Norma:  $14^{\circ}$

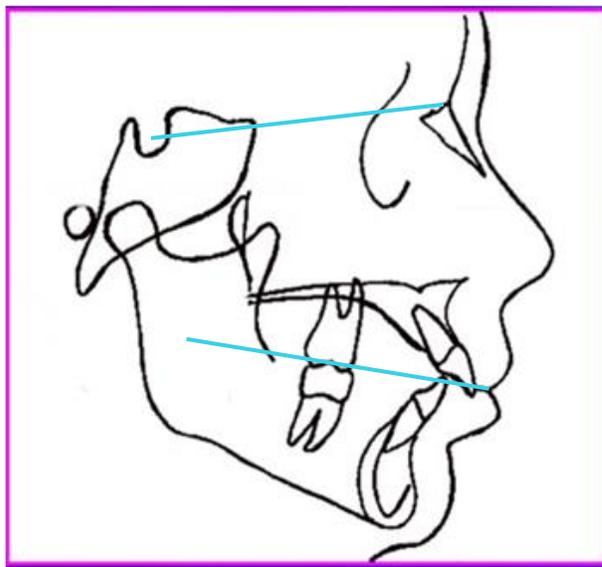


Figura 28. Ángulo del plano oclusal. <sup>28</sup>

3. **Ángulo plano mandibular a SN.-** El plano SN junto con el Go- Gn indica la dirección del crecimiento. Un ángulo aumentado refleja un crecimiento vertical. En pacientes con mordida abierta anterior esquelética, es frecuente encontrar esta medida aumentada. Contrariamente, un ángulo cerrado indica un crecimiento horizontal y puede estar presente en pacientes con mordida profunda. Figura 29.

Norma:  $32^{\circ} \pm 3$ . <sup>19</sup>

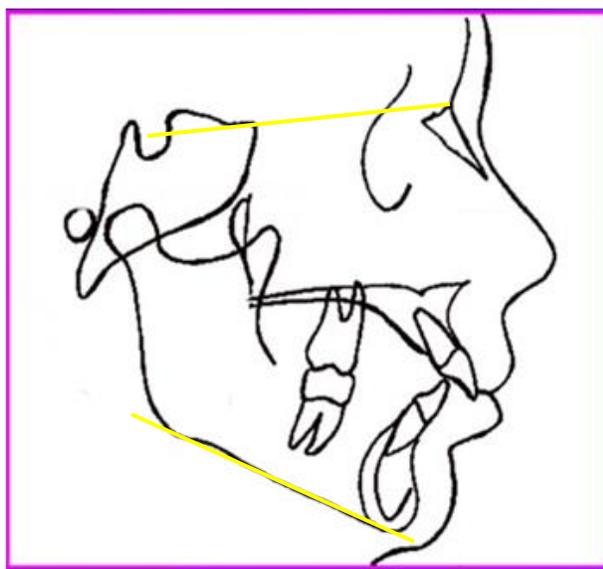


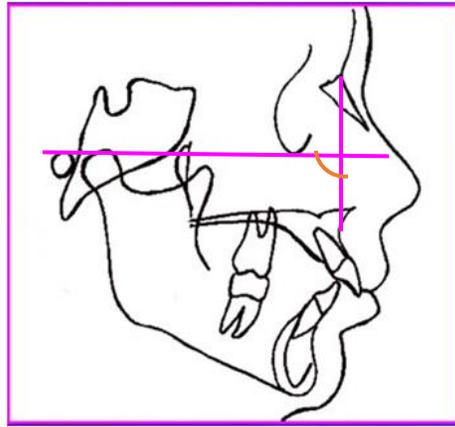
Figura 29. Ángulo del plano mandibular a SN. <sup>28</sup>

### 3.2 Plano de Frankfort

El plano de Frankfort es un plano cefalométrico que pasa por el punto infraorbitario, punto más bajo del reborde inferior de la órbita, y por el porion que corresponde al punto más alto del conducto auditivo externo. Es considerado un plano estable ya que de alterarse su inclinación, también se alterarán todas las medidas que utilicen al Plano de Frankfort como referencia durante la etapa de desarrollo.<sup>29</sup>

1. **Profundidad maxilar (Ricketts).**- Ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano N-A. Indica la ubicación antero-posterior de la maxila respecto a la base del cráneo. Los valores mayores indican una maxila protrusiva, y los menores una maxila retruida. Se puede modificar por la inclinación del plano de Frankfort y la ubicación anteroposterior del punto nasion. Figura 30.

Norma:  $90^{\circ} \pm 2^{\circ}$ .

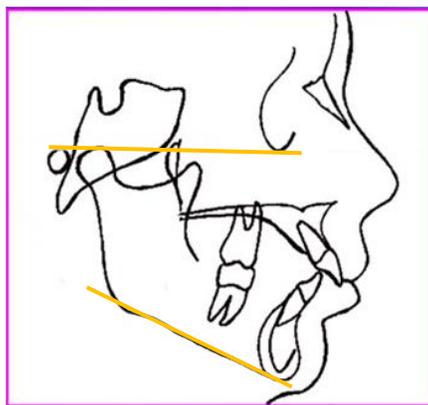


**Figura 30.** Profundidad maxilar.<sup>28</sup>

**2. Angulación plano de Frankfort a plano mandibular (McNamara).-**

Es el ángulo formado por el plano de Frankfort (Po-Or) y el plano mandibular (Go-Me). Indica la inclinación del borde inferior de la mandíbula con respecto al plano de Frankfort. Los valores mayores un crecimiento vertical excesivo, por lo general con perfiles convexos. Los valores menores a la norma indican un crecimiento horizontal, pudiendo presentar un perfil recto o cóncavo y patrones faciales hipodivergentes. Figura 31.

Norma: Mujeres:  $22.7^\circ (\pm 4.3^\circ)$  Hombres:  $21.3^\circ (\pm 3.9^\circ)$ .<sup>19</sup>



**Figura 31.** Angulación del plano Frankfort al plano mandibular.<sup>28</sup>

### 3.3 Ángulo SN- Frankfort

Bimler establece el ángulo SN- Frankfort en el factor 7 de su estudio cefalométrico, relacionando el biotipo facial y la dirección de crecimiento. Figura 32.

Cuando el plano SN es paralelo al plano de Frankfort indica un crecimiento horizontal, es decir un ángulo prácticamente cerrado. Cuando el plano SN se encuentra ligeramente inclinado con relación al plano de Frankfort se puede decir que existe un crecimiento neutro. Cuando el plano SN está completamente inclinado con relación al plano de Frankfort existe un crecimiento vertical (figura 33) <sup>26 30</sup>

La importancia de tener en consideración el valor de la inclinación de la base anterior del cráneo es por la influencia que tiene en la medida de los ángulos formados a partir de él, sin embargo no existe relación del ángulo SN-PoOr con respecto la posición sagital del maxilar ni de la mandíbula.<sup>31</sup>

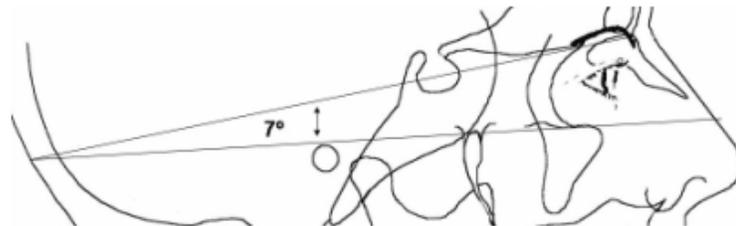


Figura 32. Ángulo SN- Frankfort. <sup>32</sup>

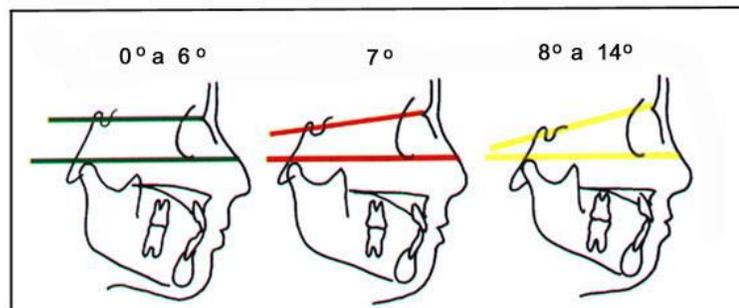


Figura 33. Ángulos de acuerdo al crecimiento facial.

### **3.4 Medidas promedio del ángulo SN- Frankfort que determinan el biotipo facial**

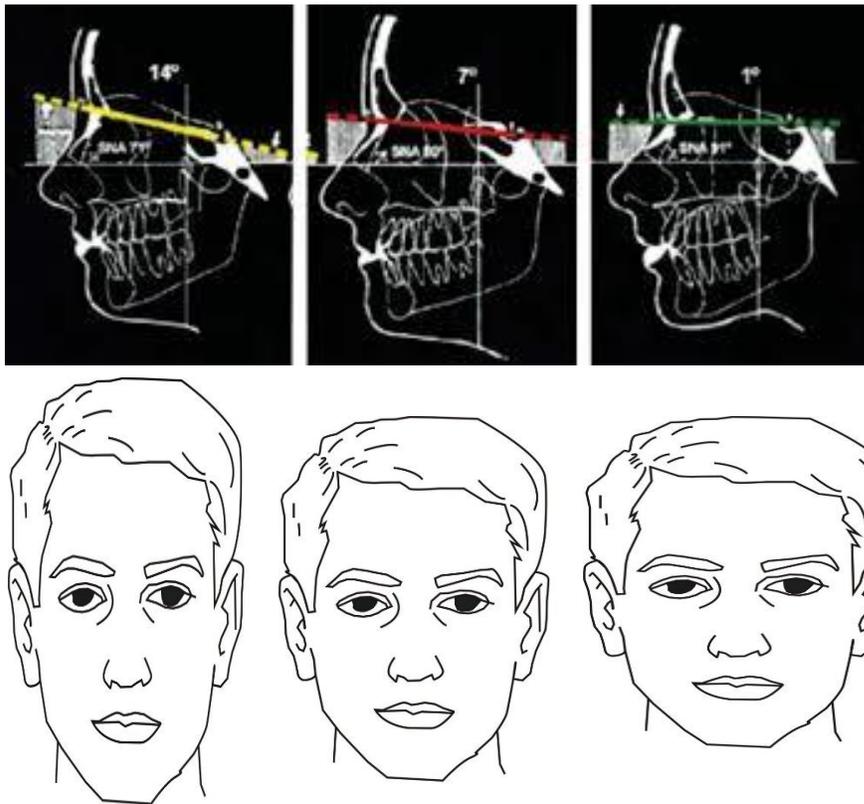
La longitud promedio de la base craneal en hombres es de 70.02 mm, mientras que en mujeres es de 67.84 mm., por lo tanto el ángulo promedio entre la base craneal anterior y el plano de Frankfort es de  $7.23^{\circ}$  en hombres y  $6.29^{\circ}$  en mujeres.

Sin embargo los estudios recientes se basan en el análisis cefalométrico de Bimler, estableciendo como norma general un ángulo de  $7^{\circ}$  para el biotipo facial mesoprosopo. Figura 34.

Un ángulo SN- Frankfort menor a  $7^{\circ}$  corresponde a un biotipo facial euriprosopo y un ángulo mayor a  $7^{\circ}$  indica un biotipo facial leptoprosopo.<sup>33</sup>

Quiros, en Venezuela, encontró un promedio general de  $7.23^{\circ} \pm 0.43^{\circ}$  en varones y  $6.96^{\circ} \pm 0.27^{\circ}$  en mujeres; él recomienda medir la inclinación de la base anterior del cráneo cada vez que se tenga duda sobre los valores obtenidos en las mediciones de los ángulos y, como medida compensatoria, se puede sumar o restar las diferencias obtenidas ya sea en el caso de un aumento en la inclinación o en aplanamiento.

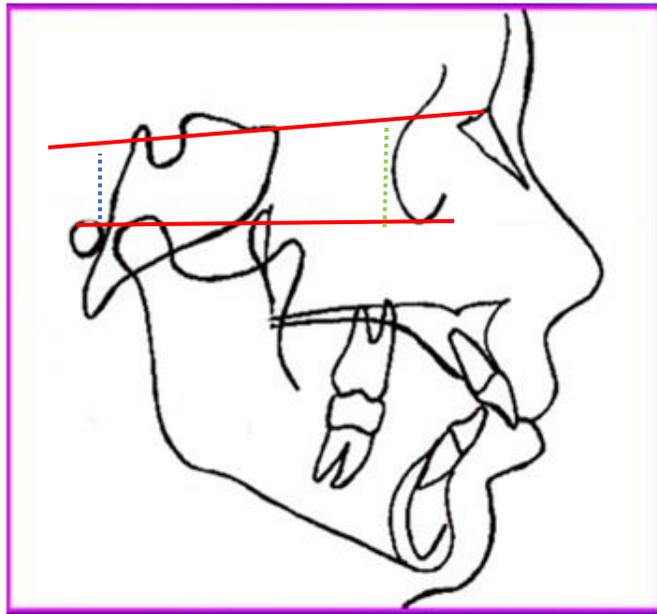
En México, Scougall y cols., encontraron una media de  $6.58^{\circ}$  en hombres y de  $9.21^{\circ}$  en mujeres. Toledo realizó investigaciones de acuerdo al biotipo facial, encontrando diferencias significativas entre el mesoprosopo y euriprosopo, disminuyendo la inclinación de la base del cráneo en euriprosopos.<sup>34</sup>



**Figura 34.** Ángulo SN- Frankfort de acuerdo al biotipo facial. <sup>27</sup>

Existe un aumento de  $3.1^\circ$  en el ángulo SN- Frankfort durante el crecimiento según algunas comparaciones en un estudio realizado a una población de entre 2 y 20 años.

Ésto se debe al cambio de posición del punto Po y el punto Or con respecto al plano SN. La distancia entre O y SN aumenta en 3.9 mm, mientras que Po se mantuvo verticalmente casi constante con respecto a SN. <sup>35 36</sup> Figura 35.



**Figura 35.** Relación entre el plano SN- Frankfort y la relación entre SN- Or y SN- Po. <sup>28</sup>

## **CONCLUSIONES**

La relación entre el plano SN y el plano de Frankfort con base al biotipo facial no es muy referenciada, debido a que existen diversos estudios para establecer un crecimiento facial, sin embargo, son planos muy utilizados en diferentes análisis cefalométricos y complementan los auxiliares de diagnóstico para establecer un plan de tratamiento más certero de acuerdo a cada paciente.

De igual manera, es importante conocer el crecimiento y desarrollo craneofacial, ya que las estructuras de donde se basan los planos antes mencionados deben tener un correcto desarrollo, de no ser así, existirán variaciones en la posición del plano de Frankfort y el plano SN y por consecuente una alteración en el biotipo facial.

Cabe mencionar que el ángulo formado entre el plano SN y el plano de Frankfort depende del lugar de procedencia de cada individuo y la genética previamente establecida, es por ello que no siempre tendrá la medida estable de 7°.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mohammed K. A., Nor F. M., Rehana B., Multiracial Facial Golden Ratio and Evaluation of Facial Appearance. Plos one, Nov. 2015.  
Hallado en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yew%20TF%5BAuthor5D&cauthor=true&cauthor\\_uid=26562655](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Yew%20TF%5BAuthor5D&cauthor=true&cauthor_uid=26562655).
2. Hallado en: <http://www.ilsussidiario.net/News/emmeciquadro/Emmeciquadro-n-43/2011/12/23/SCIENZAINATTO-Premi-Nobel-per-la-Scienza-2011-CHIMICA/225054/>
3. Losardo R. J., Murcia D. M., Lacera V., Hurtado W., Canon de las proporciones humanas y el Hombre de Vitruvio. Revista de la Asociación Médica Argentina, vol. 128, núm. 1, 2015. Pp. 17- 22  
Hallado en: [www.ama-med.org.ar](http://www.ama-med.org.ar)
4. Hallado en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Hombre\\_de\\_Vitruvio](https://es.wikipedia.org/wiki/Hombre_de_Vitruvio)
5. Canut J. A., Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2º ed. España: MASSON, 2000. Pp. 69- 94, 129- 138.
6. Gregoret J., Ortodoncia y Cirugía Ortognática. 2º ed. China: AMOLCA, 2014. Pp. 289- 294.
7. Garrido F. A., Schulz R., Estudio de dos Métodos Antropométricos para la Obtención Clínica de la Dimensión Vertical Oclusal utilizando Biotipos Faciales. Repositorio.uchile.cl  
Hallado en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115715/garrido%20garay.pdf?sequence=1>
8. Hallado en: <http://www.jotdown.es/2011/09/la-ciencia-del-terror-ciencia-y-tecnologia-en-el-terror-clasico/>
9. Hallado en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Craneometr%C3%ADa>
10. Hallado en: <http://ayuda-panoral.blogspot.mx/2012/07/radiografia-cefalometrica.html>
11. Proffit, R. W., Ortodoncia Contemporánea. 5º ed. Barcelona: ELSEVIER, 2014. Pp. 20- 45.

12. Hallado en: <https://www.youtube.com/watch?v=wuO4mMXLVHw>
13. Hallado en: <http://www.medical-simulator.com/base.asp?idProducto=1178&idFamilia=236&idFamiliaPadre=104>
14. Hallado en: [http://www.infocefalia.com/protocolo\\_braquicefalia.php](http://www.infocefalia.com/protocolo_braquicefalia.php)
15. Solange E., Asociación de autopercepción estética en el adulto joven, proporciones áuricas e índice facial, repositorio.uchile.cl  
Hallado en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131947/Asociaci%C3%B2n-de-autopercepci%C3%B3n-est%C3%A9tica-en-el-adulto-joven,-proporciones-%C3%A1uricas-e-%C3%ADndice-facial.pdf?sequence=>
16. Parámetros estéticos en rehabilitación oral, matiassanmartin.com  
Hallado en: <http://matiassanmartin.com/parametros-esteticos-en-rehabilitacion-oral/>
17. Centralx Atlas, el atlas del cuerpo humano. centralx.es; hallado en: <http://www.centralx.es/p/imagen/regiones-corporales/cabeza/cara/>
18. Hallado en: <http://www.vidablogger.com.ar/2014/09/dibujos-de-rostros.html>
19. Porras B., Moya C., Vainer D. Zarate A., Diagnóstico Ortodónico: Análisis Cefalométrico, iDental, Pp. 5- 26; www.ulacit.ac.cr
20. Kamman M.A., Quiros O., Análisis Facial en Ortodoncia Interceptiva, Ortodoncia.ws.  
Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2013/art19.asp>
21. Hallado en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/634/7/9789584442864.06.pdf>
22. Arteaga M., Agujeros del cráneo, anatomiaunam.blogspot.mx; hallado en: <http://anatomiaunam.blogspot.mx/2010/09/agujeros-de-craneo-piso-medio.html>
23. Hallado en: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1|--11-fi-50---20-help---00-0-1-00-0-0-11-1-0gbk->

00&a=d&c=estomato&cl=CL1&d=HASH01be2f72f5d5c77638fcc9c1.14  
.5.4

24. Da Silva L., Consideraciones Generales en el Diagnóstico y Tratamiento de las Maloclusiones clase III. Ortodoncia.ws;  
Hallado en: [www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/art14.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2005/art14.asp)
25. Weiss M. S., Álvarez F., Ramírez E., Parámetros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal. Revista Dental de Chile. Pp. 17- 24. Chile 2009; [www.revistadentaldechile.cl](http://www.revistadentaldechile.cl)
26. Gomes E., Interpretación del Análisis Simplificado de Bimler CCC, [cleber.com.br](http://cleber.com.br);  
Hallado en: <http://www.cleber.com.br/bimler.html>
27. Simoes W. Ortopedia Funcional de los Maxilares, a través de la Rehabilitación Neuro- Oclusal, 3ª.ed. Brasil: Editorial Artes Medicas Ltda, 2004. Pp. 379- 433
28. Hallado en: <https://odontoayuda.wordpress.com/>
29. Ramírez\_J., Fernández N., Estudio de la Estabilidad del Plano de Frankfurt Intracraneal: Durante el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial. España: EAE, 2012.
30. Castro J., Gurrola B., Casasa A., Rivero D., Análisis de Wits, inclinación del plano silla- nasion en las relaciones intermaxilares. Ortodoncia.ws.  
Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2008/art12.asp>
31. Toledo D., Cazar M., Bravo M., Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. Ortodoncia.ws  
Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art4.asp>
32. Quiros O. La maloclusión esquelética aparente. Acta Odontológica Venezolana. Vol. 43. Núm. 3. 2005; hallado en: [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com)

33. Govea L. A., Ballesteros M., Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial, Revista Mexicana de Ortodoncia, Vol. 4, Pp. 18- 23. Marzo 2016; hallado en: [www.revistas.unam.mx](http://www.revistas.unam.mx)
34. Feregrino L., Gutiérrez F. J., Rivas R., Diferencia en la relación entre el plano S-N y el plano de Frankfort en las distintas maloclusiones. Acta Odont Col, Pp. 91-97. Junio 2016; hallado en: [www.revistas.unal.edu.co](http://www.revistas.unal.edu.co)
35. Greiner P., Muller B., Dibbets J., The angle between the Frankfort horizontal and the Sella- Nasion line. Journal of Orofacial Orthopedics. Vol. 65, Pp. 217-222. May 2004. Hallado en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
36. Huh J., Huh K., Kim., Constancy of the angle between the Frankfort horizontal plane and the sella- nasion lines. A nine year longitudinal study. Angle Orthodontist. Vol. 84, No. 2. Pp. 281- 291, 2014; hallado en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)
37. Mayoral J., Mayoral G., Ortodoncia principios fundamentales y práctica. 5º ed. España: EDITORIAL LABOR, 1986.
38. Curioca S.A., Portillo G., Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos, Revista Mexicana de Ortodoncia, vol 15- 1, Pp. 8-13. Marzo 2011; hallado en [www.revistas.unam.mx](http://www.revistas.unam.mx).
39. Martínez D., Canseco J., González E. Jaramillo H., Cuairán V., Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. Revista Mexicana de Ortodoncia. Vol. 1, Núm. 1. Pp. 27- 32. Octubre 2013.  
Hallado en: [www.revistas.unam.mx](http://www.revistas.unam.mx)