



## Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial

### *Relationship between the S-N plane and the Frankfort plane depending on the facial biotype*

Lucia Araceli Govea Soler,\* Mauricio Ballesteros Lozano<sup>§</sup>

#### RESUMEN

El propósito de este estudio es comprobar si el ángulo formado por SN con el plano de Frankfort (factor 7 de Bimler) tiende a abrirse en patrones faciales con cara larga (dolichofaciales) y a cerrarse en pacientes con patrones faciales de cara corta (brachifaciales). **Material y métodos:** El presente es un estudio comparativo, retrospectivo, transversal. El universo de estudio, radiografías digitales laterales de cráneo iniciales de pacientes que asisten al Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la UNAM, las cuales fueron tomadas al azar en el periodo correspondiente de agosto del 2010 a agosto del 2012. La muestra de 100 radiografías laterales de pacientes entre 18 y 30 años de edad, 50 brachifaciales y 50 dolichofaciales; previamente clasificados con el índice facial de Bimler y confirmados con el cono facial de Ricketts. **Resultados:** De las 100 radiografías medidas, 58 pertenecieron a pacientes femeninos y 42 a pacientes masculinos. La edad promedio de los pacientes fue de 27 años, con un rango de edad de los 18 a los 30 años. De las 50 radiografías laterales de los pacientes dolichofaciales, existió un rango de 7 a 14° y en pacientes brachifaciales un rango de 3 a 8° del ángulo SN-FK o factor 7 de Bimler. De las 50 radiografías de los pacientes dolichofaciales se encontró un promedio de 11° y de las 50 radiografías de los pacientes brachifaciales se encontró un promedio de 5°. **Conclusiones:** Con base en los resultados obtenidos podemos comprobar cómo el ángulo formado por SN-Frankfort es aumentado en pacientes con patrón de crecimiento vertical (dolichofaciales) y como es disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal (brachifaciales).

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to verify if the angle formed by the SN plane with the Frankfort plane (Bimler factor 7) tends to open in long-faced facial patterns (dolichofacial) and to close in short-faced facial patterns (brachifacial). **Material and methods:** This was a comparative, retrospective, cross-sectional study. The study universe was initial digital lateral headfilms of patients who attended the clinic of the Department of Orthodontics at the Division of Postgraduate Studies and Research of the UNAM. The lateral headfilms were taken randomly from the period between August 2010 and August 2012. The sample consisted of 100 radiographs of patients between 18 and 30 years of age, 50 brachifacial and 50 dolichofacial; previously classified using Bimler facial index and confirmed with Ricketts facial taper. **Results:** From the 100 measured radiographs, 58 belonged to female patients and 42 to male patients. The average age was 27 years, with an age range from 18 to 30 years. In the 50 radiographs of dolichofacial patients, there was a range of 7 to 14° and in brachifacial patients, a range of 3 to 8° of the SN-FK angle or Bimler factor 7. In the 50 X-rays of dolichofacial patients an average of 11° was found and in the 50 X-rays of brachifacial patients an average of 5° was found. **Conclusions:** On the basis of the results hereby obtained it may be observed that the angle formed by SN-Frankfort planes increases in patients with a vertical growth pattern (dolichofacial) and decreases in patients with a horizontal growth pattern (brachifacial).

**Palabras clave:** Biotipo facial, plano SN, plano de Frankfort, factor 7 Bimler.

**Key words:** Facial biotype, SN plane, Frankfort plane, Bimler factor 7.

#### INTRODUCCIÓN

La base anterior del cráneo comprende las estructuras que van desde el punto Nasion (punto más anterior de la sutura frontonasal) hasta el punto Silla (centro de la silla turca).<sup>1</sup>

La inclinación de la base anterior del cráneo puede estar alterada por factores como alteraciones morfogénicas que afecten al cráneo, traumatismos sufridos por la madre durante el embarazo, enfermedades graves durante el embarazo, posición en el útero con presión localizada y desplazamiento tisular, traumatismos

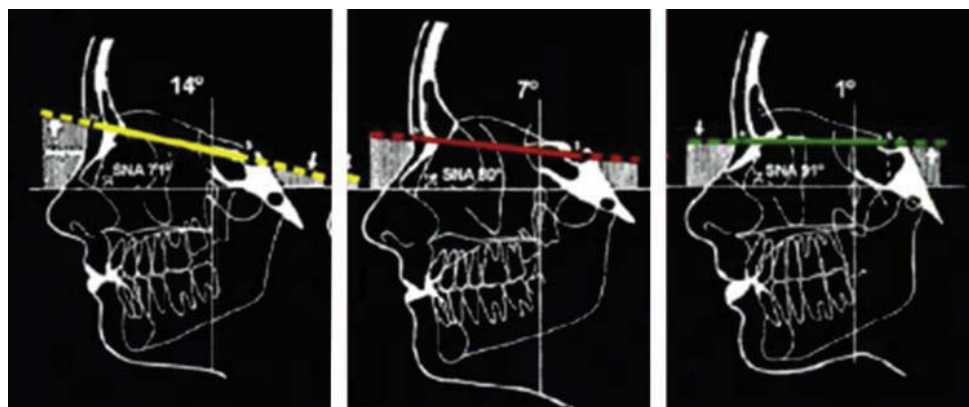
al momento del nacimiento y ciertos síndromes como: síndrome de Turner (constitución cromosómica 45 X0), síndrome de Klinefelter (constitución cromosómica 47 XXY).<sup>2</sup>

\* Residente del tercer año de Ortodoncia.

§ Profesor del Departamento de Ortodoncia.

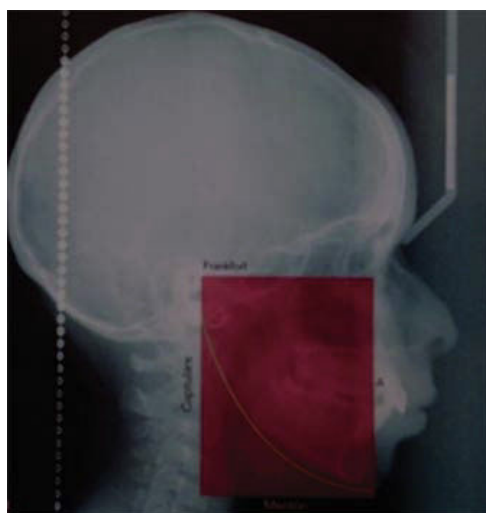
División de Estudios de Postgrado e Investigación, UNAM.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

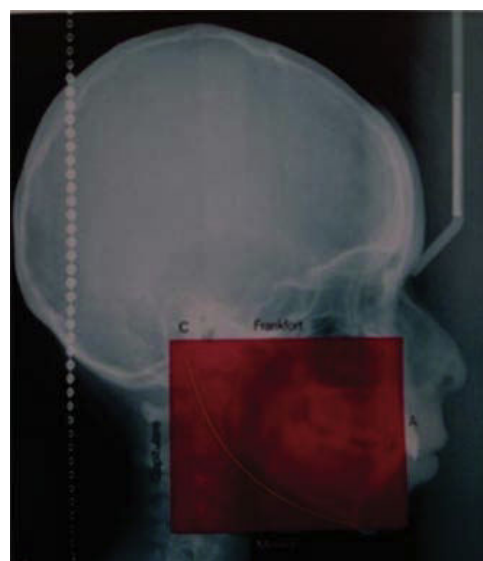


**Figura 1.**

Factor 7 de Bimler. Indica que con 7° de SN-FK el paciente es normofacial. Valores mayores indican que pertenece al tipo vertical y valores menores al tipo horizontal.



**Figura 2.** Paciente dolichofacial. La altura anterior del cuadro es mayor que la profundidad superior por más de un centímetro.

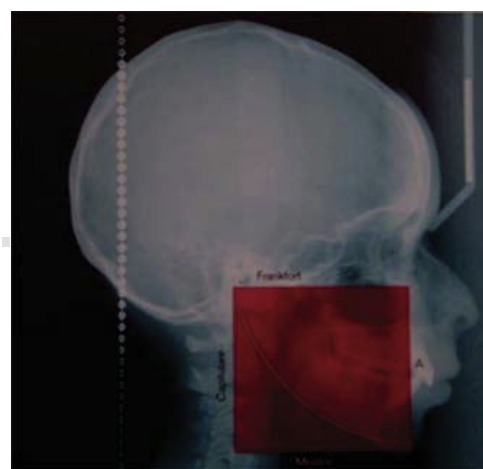


**Figura 3.** Paciente braquifacial. La altura anterior del cuadro es menor que la profundidad superior por más de un centímetro.

En opinión de algunos autores como Mollet, Gravelly y Freeman, las mediciones angulares que se realizan tomando como referencia a la línea S-N no son del todo confiables, el punto Nasion está ubicado en el límite externo de la sutura frontonasal, y no en la propia base, y por su ubicación, este punto sufre cambios de remodelación con el crecimiento. Según estos autores, la inclinación de la base anterior del cráneo, puede darnos una falsa idea de alteración en los valores que con ella se relacionan.<sup>3,4</sup>

Sin embargo, son muchos los autores y los análisis propuestos que utilizan al plano S-N como plano de referencia para sus mediciones, así encontramos entre otros los análisis de «Steiner», «Schwartz», «Downs», «Björk», «Bimler», «Bergen», «Laverigne», y «Moshiri».<sup>5</sup>

En el análisis cefalométrico de Bimler la persona no se compara sólo con normas estadísticas, sino que es



**Figura 4.** Paciente mesofacial. La altura anterior del cuadro es igual que la profundidad superior.

**Cuadro I.** Puntos craneométricos utilizados en el estudio.

Punto craneométrico	Definición
Punto A	Es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar.
Capitulare (C)	Es el punto más posterosuperior del cóndilo mandibular.
Silla (S)	Es el punto ubicado en el centro de la silla turca del esfenoides.
Nasion (N)	Es el punto más anterior de la sutura frontonasal ubicada sobre el plano sagital medio.
Porion (Po)	Es el punto más alto ubicado sobre el meato auditivo externo.
Orbital (Or)	Es el punto más inferior ubicado sobre el borde inferior de la órbita.

estudiada de acuerdo con las relaciones de sus componentes individuales, morfológicos y funcionales.<sup>7</sup>

Con este propósito todo el complejo de relaciones dentofaciales es repartido en diferentes regiones y factores que son estudiados separadamente y con diferentes significados.

La determinación de las características de cada individuo nos es dada por el llamado «análisis de factores»:

El factor 1 y 2 forman el ángulo de perfil.

Los factores 3, 4 y 5 son los elementos de los ángulos basales (plano mandibular).

El factor 4 define la inclinación del maxilar.

El factor 5 define la inclinación del clivus.

El factor 6 es el eje-estrés de la dentadura.

El factor 7 la inclinación de la línea NS, la base craneal anterior con relación al plano de Frankfort.

El factor 8 la inclinación de la rama.

El factor 9 el ángulo esfenoidal.

El factor 10 indica la protrusión nasal.

La utilidad de la línea NS se limita a obtener medidas solamente en un mismo individuo. El factor 7 tiene un valor medio de siete grados. Los valores mayores pertenecen al tipo vertical, mientras que los valores menores marcan al tipo horizontal (*Figura 1*).

La longitud promedio de la base craneal en hombres es de 70.02 mm, y en mujeres de 67.84 mm. El ángulo promedio entre la base craneal anterior (S-N) y el plano de Frankfort (Po-O) es de 7.23° en hombres y 6.96° en mujeres.

Por todo lo antes mencionado, es importante comprobar si existe relación entre el biotipo facial del paciente y el incremento o disminución del ángulo formado por el plano SN con el plano de Frankfort (factor 7 de Bimler).

## JUSTIFICACIÓN

Ante la elevada prevalencia con que se presentan las variaciones de inclinación de la base craneal y su

**Cuadro II.** Promedio de edad de los pacientes.

N	Válidos	100
	Perdidos	0
Media		24.12
Mediana		25.00
Moda		27(a)
Desv. típ.		3.932
Varianza		15.46
Mínimo		18
Máximo		30
Suma		2,412

**Cuadro III.** Rango de edad de los pacientes.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	18	12	12.0
	19	10	10.0
	20	4	4.0
	21	2	2.0
	22	9	9.0
	23	3	3.0
	24	9	9.0
	25	5	5.0
	26	9	9.0
	27	13	13.0
	28	13	13.0
	29	3	3.0
	30	8	8.0
Total		100	100.0

repercusión directa en el diagnóstico de las maloclusiones, decidimos tomar una muestra de las radiografías laterales iniciales de los pacientes del Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la UNAM y comprobar si existe una relación entre el biotipo facial del paciente y el incremento o disminución del ángulo formado por el plano SN con el plano de Frankfort o

factor 7 de Bimler, como lo mencionó dicho autor en su análisis cefalométrico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio comparativo, retrospectivo, transversal.

### Población de estudio

El universo de estudio fueron radiografías digitales laterales de cráneo iniciales de pacientes que asisten al Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la UNAM, las cuales fueron tomadas al azar, en el periodo de agosto del 2010 a agosto del 2012. La muestra de 100 radiografías laterales de pacientes entre 18 y 30 años de edad, 50 braquifaciales y 50 dolico-faciales; previamente clasificados con el índice facial de Bimler y fueron confirmados con el cono facial de Ricketts; el cual utiliza el plano facial y mandibular. Cuando el ángulo formado por estos planos es de 68°, con una tolerancia de  $\pm 3^\circ$ , corresponderá a un mesofacial. Si fuera mayor a 71°, sería un braquifacial, y si fuera menor a 65°, sería dolico-facial.

En el índice facial de Bimler se forma un cuadro utilizando dos planos sagitales y dos planos horizontales. Los sagitales se forman trazando perpendiculares al plano de Frankfort, saliendo uno del punto A y el otro del punto C (capitulare). Los horizontales son el plano de Frankfort y una paralela al mismo, saliendo del borde inferior de la sínfisis del mentón.

Si la altura anterior de este cuadro es mayor que la profundidad superior por más de un centímetro, se tratará de un dolico-facial (*Figura 2*), si es más corta, será un braquifacial (*Figura 3*).

En el caso de que estas dos medidas sean iguales o no excedan más de un centímetro entre ellas, será un mesofacial (*Figura 4*).

### Puntos craneométricos utilizados

Los puntos craneométricos utilizados en este estudio fueron: punto A, capitulare (C), punto Silla (S), punto Nasion (N), Porion (Po) y Orbital (Or) (*Cuadro I*).

### Método

Las mediciones fueron hechas por un solo operador, el cual midió dos veces cada radiografía, después de previa calibración.

**Cuadro IV.** Tabla de contingencia según el biotipo facial y el promedio de las mediciones de los ángulos.

Cuál es el biotipo facial	Promedio de las dos mediciones de los ángulos																				
	Recuento																				
	10.0°	10.5°	11.0°	11.5°	12.0°	12.5°	13.0°	13.5°	14.0°	3.0°	3.5°	4.0°	4.5°	5.0°	5.5°	6.0°	6.5°	7.0°	8.0°	9.0°	Total
Braquifacial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	9	4	13	4	9	2	2	1	0	50
Dolico-facial	9	2	2	1	18	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	8	50
Total	9	2	2	1	18	2	2	1	2	4	2	9	4	13	4	9	2	3	3	8	100

Las radiografías digitales fueron tomadas con el aparato Orthophos XG plus, con un kilovoltaje de 75, 15 mA. Exposición de 0.04 seg.

Después de clasificar las 50 radiografías en pacientes dolicofaciales y braquifaciales se prosiguió a medir el ángulo formado entre la base craneal anterior (S-N) y el plano de Frankfort (Po-Or), también llamado factor 7 de Bimler o factor compensatorio.

## RESULTADOS

De las 100 radiografías medidas, 58 pertenecieron a pacientes femeninos y 42 a pacientes masculinos.

La edad promedio de los pacientes fue de 27 años (*Cuadro II*), con un rango de edad de los 18 a los 30 años (*Cuadro III*).

De las 50 radiografías laterales de los pacientes dolicofaciales, existió un rango de 7 a 14° y de las 50 radiografías de pacientes braquifaciales un rango de 3 a 8° del ángulo SN-FK o factor 7 de Bimler (*Cuadro IV*). Para una mayor representación de los resultados podemos observar la *figura 5*.

En los pacientes dolicofaciales se encontró un promedio de 11° y en los pacientes braquifaciales se encontró un promedio de 5°.

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS 22.

## DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Quiróz en 1999 en Venezuela con una muestra de 233 pacientes, se encon-

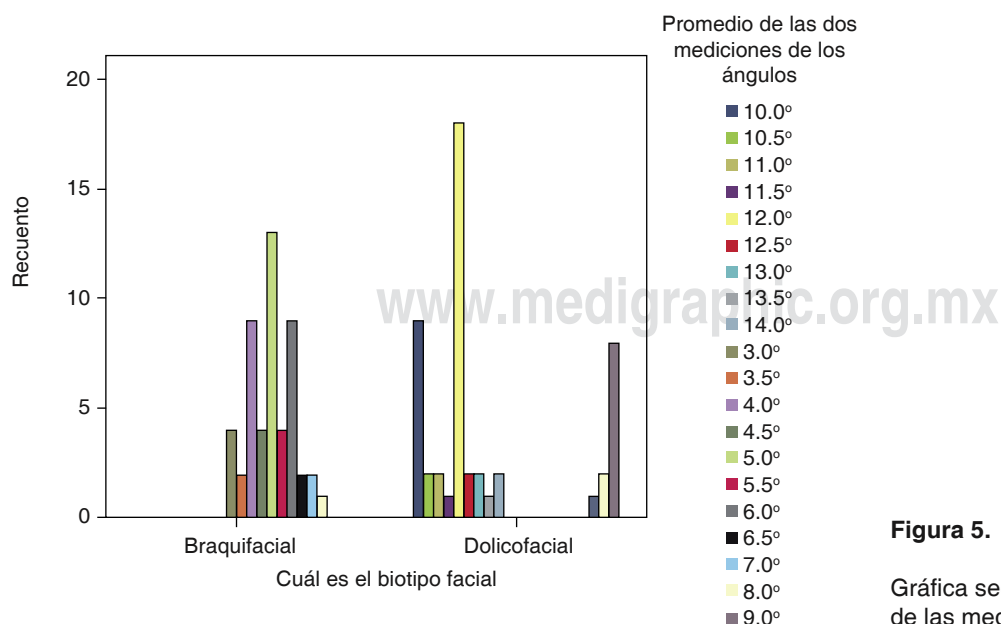
tró que el ángulo SN-FK es variable, en varones fue de 7.23° y en mujeres de 6.96°. Riolo en otro estudio encontró que en varones fue de 4.85° y en mujeres de 5.43°.⁴

Siendo así resultados contradictorios, ya que Quiróz nos dice que el ángulo SN-Frankfort o factor 7 de Bimler es mayor en varones y menor en mujeres y según Riolo es lo contrario. Viendo que no existe relación comprobable en cuanto al sexo e inclinación de Sn-Frankfort, este estudio relacionó el incremento o disminución del factor 7 de Bimler con base en el biotipo facial. Obteniendo resultados iguales a los de Bimler en su análisis cefalométrico, según el factor no. 7: valores mayores a 7° pertenecen al tipo vertical, mientras que los valores menores marcan al tipo horizontal.

## CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos podemos comprobar cómo el ángulo formado por SN-FK es aumentado en pacientes con patrón de crecimiento vertical (dolicofaciales) y cómo es disminuido en pacientes con patrón de crecimiento horizontal (braquifaciales).

Teniendo en cuenta el biotipo facial del paciente, podremos saber si los valores del factor 7 de Bimler se aumentarán o disminuirán y así, no estigmatizar al plano SN como «no confiable» o «inestable»; sino más bien, entender que este plano adopta dicha inclinación en relación con Frankfort dependiendo del biotipo del paciente.



**Figura 5.**

Gráfica según el biotipo facial y el promedio de las mediciones de los ángulos.

## REFERENCIAS

1. Enlow DHO. *Variaciones en la forma facial y fundamento anatómico de las maloclusiones, crecimiento maxilofacial*. 3a ed. México: McGraw Hill; 1992.
2. Lozano-Morales ME, Nuvan-Barrera LH, López-López E. Cambios en base de cráneo y remodelación ósea en pacientes adultos tratados con ortopedia maxilar. *Revista Nacional de Odontología*. 2012; 8 (14): 9-16.
3. Castro-Saravia J, Gurrola-Martínez B, Casasa A, Rivero-Tames D. Análisis de Wits, inclinación del plano Silla-Nasion en las relaciones intermaxilares. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2008.
4. Quirós-Oscar J. La base anterior del cráneo: consideraciones en tamaño e inclinación. *The Orthodontic Cyberjournal*. 1998; 3 (2).
5. Quijada V, Lovera E, Márquez A, Ugas J, Maza P, Quirós O et al. Influencia de la inclinación de la base anterior del cráneo en el diagnóstico de las maloclusiones de carácter esquelético en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva. Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, periodo julio 2007-enero 2008. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2009.
6. Palais G, Albarracín A, Picco A, Gurovici de Ciola E. Confiabilidad de índices utilizados en el análisis del biotipo facial. *Educ Ortod*. 2011; 5 (9-10): 2-21.
7. Bimler HP. *Análisis cefalométrico del Dr. H.P. Bimler como fundamento de estomatopedía*. 2a ed. Buenos Aires: Mundi; 1977. p. 11-17.

Dirección para correspondencia:  
**Lucia Araceli Govea Soler**  
 E-mail: orto.goveasoler@gmail.com