

Diferencia en la relación entre el plano S-N y el plano de Frankfort en las distintas maloclusiones*

Difference in relationship between SN plane and Frankfurt plane at different malocclusions

Lourdes Feregrino-Vejar 1

Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo 2

Rafael Rivas-Gutiérrez 3

RESUMEN

Introducción: Se ha visto que en algunos pacientes no concuerdan los resultados cefalométricos con lo que se observa clínicamente, estas discordancias pueden dar interpretaciones diagnósticas inadecuadas. Proffit recomienda siempre anotar la inclinación del plano S-N respecto al plano de Frankfort, si éste se aparta significativamente de los 6° deberán corregirse todas las medidas que se basen en este plano en función de esa diferencia. **Objetivo:** Determinar el ángulo formado por los planos SN y Frankfort en pacientes sin maloclusión dental y determinar si existe diferencia en dicho ángulo entre las distintas clases esqueléticas. **Metodología:** La muestra consistió en 180 radiografías laterales de cráneo que se dividieron en 4 grupos de 45 radiografías de pacientes sin maloclusión dental, 45 de pacientes con maloclusión clase I de Angle, 45 de clase II y 45 de clase III. Se utilizaron los planos de S-N y Frankfort, así como el ángulo ANB. **Resultados:** En el grupo sin maloclusión el promedio del ángulo S-N Frankfort fue de $9.68^\circ \pm 2.6^\circ$, en la maloclusión clase I de Angle fue de $9.4^\circ \pm 2.58^\circ$, en la clase II de $8.48^\circ \pm 2.8^\circ$ y en la clase III de $9.4^\circ \pm 2.45^\circ$. **Conclusiones:** De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada que presenta ángulos mayores y la norma establecida por Proffit. Sin embargo, cuando se hizo la comparación entre los grupos sin maloclusión y con maloclusión clase I, II y III no se encontraron diferencias significativas.

PALABRAS CLAVE:

Diagnóstico, Ortodoncia, Cefalometría, Base del Cráneo, Maloclusión.

ABSTRACT

Background: In some patients the cephalometric results disagrees with what is observed clinically, these disagreements can give inadequate diagnostic interpretations. Proffit always recommended to write down the inclination of SN plane to Frankfurt plane, if it is significantly departs from the 6° all the measures that are based on this plane should be corrected based on that difference. **Objective:** To determine the angle between the SN and Frankfurt planes in patients without dental malocclusion and to determine if there is difference in the angle between the different skeletal classes. **Methods:** The sample included 180 lateral radiographs, which were divided into 4 groups of 45 radiographs of patients without dental malocclusion, 45 of Angle's class I malocclusion patients, 45 of class II and 45 of class III. SN and Frankfurt planes were used, and ANB angle as well. **Results:** In the group without malocclusion the mean of the SN-Frankfurt angle was $9.68^\circ \pm 2.6^\circ$ in Angle's class I malocclusion was $9.4^\circ \pm 2.58^\circ$, in class II was $8.48^\circ \pm 2.8^\circ$ and in the class III was $9.4^\circ \pm 2.45^\circ$. **Conclusions:** According to the results it is concluded that there is statistically significant difference between the study population, which presents higher angles, and the standard set by Proffit. However, when the comparison was made between the groups without malocclusion and malocclusion class I, II and III no significant differences were found.

KEY WORDS:

Diagnosis, Orthodontics, Cephalometry, Skull Base, Malocclusion.

* Artículo de [investigación](#) e innovación realizado en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit, México.

1 Licenciada en Odontología, Universidad Autónoma de Nayarit. Correo electrónico: Lalur_s@hotmail.com

2 Licenciado en Odontología, Magíster en Salud Pública, Universidad Autónoma de Nayarit. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. Correo electrónico: jaim.gutierrez@uan.edu.mx

3 Licenciado en Odontología, Magíster en Odontología, Universidad Autónoma de Nayarit. Docente de la Especialidad en Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit Dirección de correspondencia: Morelos 248 poniente centro e.p. 63000 Tepic, Nayarit, México. Correo electrónico: rafarivas_8@hotmail.com

Citación sugerida

Feregrino-Vejar L, Gutiérrez-Rojo JF, Rivas-Gutiérrez R. Diferencia en la relación entre el plano S-N y el plano de Frankfort en las distintas maloclusiones. Acta Odont Col [En línea] 2016; (6)1: 91-97 [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]. Disponible desde: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol>.

Recibido	Noviembre 30 2015
Aprobado	Abril 1 2016
Publicado	Junio 30 2016

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento ortodóncico depende de un correcto diagnóstico para lo que se requieren radiografías, fotografías y modelos de estudio. Se ha propuesto una serie de análisis como la cefalometría para determinar la estética, normalidad y armonía facial que proponen medidas angulares que se comparan con promedios o cánones faciales que son considerados estéticos (1,2,3). En la cefalometría se utilizan planos de referencia que permiten medir la cara, el cráneo, los maxilares y las posiciones dentales y correlacionarlas entre sí. Estos indicadores determinan la relación anteroposterior del maxilar con la mandíbula, que también se puede evaluar a través de la observación clínica (4,5). Se ha visto que en algunos pacientes no concuerdan los resultados cefalométricos con lo que se observa clínicamente, estas discordancias pueden dar interpretaciones diagnósticas inadecuadas, estos problemas pueden estar asociados con un error en la posición del paciente en la toma de la radiografía, en la superposición de las estructuras craneofaciales, en la precisión en la localización de los puntos de referencia, entre otros (6,7). Las anomalías en la postura de la cabeza y el cuello repercuten directamente en la posición mandibular en sentido sagital, por lo que es de suma importancia que el estudio de los pacientes con trastornos oclusales se haga en la posición natural de cabeza (8,9). En esta posición la cabeza está en equilibrio ortostático sobre la columna cervical, regulada por mecanorreceptores y husos neuromusculares de la columna y la ATM, basada en la línea de visión determinada por el equilibrio de la cabeza y el cuello cuando el paciente mira hacia delante (8,10).

Cuando no se tiene la certeza de que la cabeza esté correctamente ubicada en la radiografía, se puede utilizar la fotografía de perfil para controlar dicho problema. La cefalometría está basada en líneas de referencia intracraneales, como los planos Silla-Nasion (S-N) y horizontal o plano de Frankfort; este último se adoptó con el propósito de orientar el cráneo lo más próximo a la posición natural de la cabeza, en el plano normal de visión sin inclinaciones laterales y en sentido vertical (11, 12,13).

Estos planos de referencia pueden variar y presentan algunas inconsistencias debido a variaciones anatómicas, siendo más marcadas en pacientes con grandes deformidades dentofaciales; por lo cual, Proffit recomienda que siempre se debe anotar la inclinación del plano S-N respecto al plano de Frankfort y si éste se aparta significativamente de los 6°, se deberán corregir todas las medidas que se basen en este plano en función con esa diferencia (9,14,15).

El objetivo de esta investigación fue determinar el ángulo formado por los planos S-N con respecto al plano de Frankfort en pacientes sin maloclusión dental y determinar si existe diferencia en dicho ángulo entre las distintas clases esqueléticas.

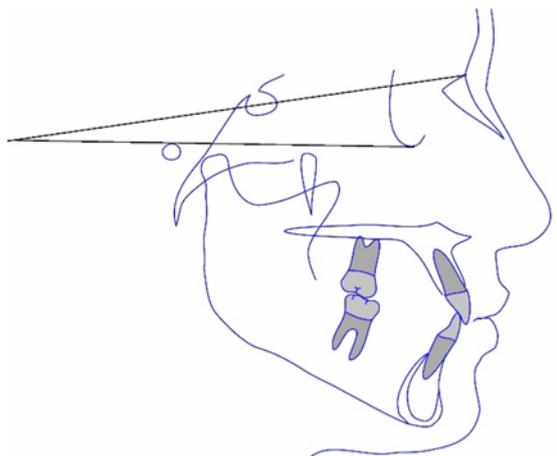
METODOLOGÍA

La investigación es de tipo descriptivo y transversal. La muestra consistió en 180 radiografías laterales de cráneo, que se dividieron en 4 grupos de 45 radiografías de pacientes sin maloclusión dental, 45 de pacientes con maloclusión clase I de Angle, 45 de clase II y 45 de clase III. Las radiografías se obtuvieron de los archivos de la clínica de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, tomadas con el Computed Tomography X-ray System de marca Vatech, modelo PHT-6500, con una amplificación al 110% que corresponde a la relación 1:1; las radiografías fueron

pretratamiento de ortodoncia y las radiografías de los pacientes sin maloclusión dental y sin tratamiento de ortodoncia fueron tomadas por otros motivos.

Se incluyeron radiografías de pacientes mayores de 15 años y se excluyeron radiografías con manchas, con revelado inadecuado, con poca nitidez y de pacientes con anomalías en la base craneal. Se utilizaron los planos de S-N, Frankfort (imagen 1) y el ángulo ANB. El punto Silla está ubicado en el centro geométrico de la silla turca, Nasion se coloca en la parte más anterior de la sutura frontonasal y el plano S-N es la línea que pasa por estos 2 puntos. El plano de Frankfort es la unión de los puntos Porion y suborbitario, Porion es el punto más superior del conducto auditivo externo y suborbitario es el punto más inferior del reborde externo de la cavidad orbitaria.

Imagen 1. Ángulo S-N Frankfort



Fuente: Elaboración propia

El ángulo ANB se utilizó para determinar la clase esquelética y está formado por la unión de los puntos A, N y B; el punto A es el punto de mayor concavidad en el maxilar superior y el punto B en el maxilar inferior. Los pacientes con un ANB de 1° a 3° fueron considerados con clase I esquelética, los que presentaron un ANB mayor a 3° se les clasificó con clase II esquelética y a los que tuvieron un ANB de 0° o negativo con clase III.

El material utilizado fue un estilógrafo 0.3 Pelikan, papel de block calca Keuffel&Esser tamaño carta de 21.5cm x 28cm y de 50/55 g/m², negatoscopio con luz neón de 40 watts y regla para trazados cefalométricos. Los puntos anatómicos, planos y mediciones se realizaron por una sola persona y los datos se capturaron y tabularon en una hoja de registro en el programa Excel de Microsoft. La estadística descriptiva, la ANOVA y las pruebas de t se realizaron en el programa SPSS versión 18.

RESULTADOS

En el grupo sin maloclusión el promedio del ángulo S-N Frankfort fue de 9.68° y la desviación estándar fue de $\pm 2.6^\circ$. El grupo con maloclusión esquelética de clase I de Angle presentó una media de 9.4° y su desviación estándar de $\pm 2.58^\circ$, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en la tabla 1.

Con la maloclusión esquelética de clase II de Angle la media del ángulo S-N Frankfort fue de 8.48° y la desviación estándar fue de $\pm 2.8^\circ$. En el grupo con maloclusión esquelética de clase III de Angle el promedio fue de 9.4° y su desviación estándar de $\pm 2.45^\circ$, el resto de la estadística descriptiva se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Estadística descriptiva

	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango
Sin maloclusión					
Ángulo S-N Frankfort	9.68	2.6	15	4	11
Clase I					
Ángulo S-N Frankfort	9.40	2.58	16	4	12
Clase II					
Ángulo S-N Frankfort	8.48	2.8	18	4	14
Clase III					
Ángulo S-N Frankfort	9.40	2.45	15	4	11

Fuente: elaboración propia

El ángulo S-N Frankfort presentó la misma media en la maloclusión de clase I y clase III. Se comparó el ángulo S-N Frankfort de las maloclusiones mediante una prueba de ANOVA, obteniendo como resultado que no existen diferencias estadísticas significativas entre los grupos ($F 1.77$ y $p \leq 0.1535$). Se comparó, mediante la prueba de t de Student, el promedio del ángulo S-N Frankfort de cada uno de los grupos con el valor encontrado en la literatura que son 7°, encontrando diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.01$) en todos los grupos de este estudio (tabla 2).

Tabla 2. Pruebas de t de Student

	t	p
Sin maloclusión	6.9211	0.0000*
Clase I	6.2402	0.0000*
Clase II	3.4667	0.0012*
Clase III	6.5689	0.0000*

* Significativa al $p \leq 0.01$

Fuente: elaboración propia

DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontraron valores mayores a los establecidos por Proffit respecto al ángulo formado por la intersección del plano de Frankfort con SN en el grupo de pacientes sin maloclusión y con maloclusión. Al comparar las medias del grupo sin maloclusión con los de las maloclusiones clase I, II y III de Angle no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Una diferencia en este ángulo mayor de 7° puede producir alteraciones en el diagnóstico de ortodoncia en caso de utilizar la línea Silla Nasion como referencia (16); sin embargo, en este trabajo se encontró una diferencia de 2° con la norma establecida en los pacientes que no presentaron maloclusión.

Quirós, en Venezuela, encontró un promedio general de $7.23^\circ \pm 0.43^\circ$ en varones y de $6.96^\circ \pm 0.27^\circ$ en mujeres; 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 pueden sumar o restar las diferencias obtenidas ya sea en el caso de un aumento en la inclinación o en un aplanamiento, respectivamente (17). Los valores encontrados por Quirós en otra población latinoamericana son similares a los establecidos como normas.

En México, Scougall y cols encontraron una media de 6.58° en hombres y de 9.21° en mujeres (18). Los valores encontrados por Scougall en mujeres son parecidos a los encontrados en esta investigación en todos los grupos. Toledo y cols. encontraron valores más elevados a los 6° que menciona Proffit; Toledo en su investigación realizó grupos por biotipo facial y por sexo encontrando diferencias significativas entre el grupo mesofacial y braquifacial, disminuyendo la inclinación de la base del cráneo en braquifaciales (19).

Quijada y cols compararon la angulación de la base del cráneo con la norma de 7° con una desviación estándar de 3.1°, concluyendo que el 47.36% presenta una angulación mayor y el 21.05% se encuentra por debajo y solo el 31.57% se mantiene dentro de los límites normales (20). Cuando se comparó la medida de este ángulo en las distintas clases esqueléticas y no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ellas. Encontrándose una media de 9.4° para las clases I y III.

Sanggarnjanavanich y cols compararon las diferencias cefalométricas en pacientes clase I y clase III y no encontraron diferencias significativas en la medición del ángulo SN-FH, obtuvieron en clase I una media de 9.26° con una desviación estándar de 2.36° y en clase III una media de 8.41° con una desviación estándar de 2.84° (21). En los pacientes con maloclusión de clase I y III en este estudio la media se parece a la clase I del estudio de Sanggarnjanavanich. En cuanto a la medida del ángulo en clases II no se encontraron estudios al respecto.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que existe diferencia estadísticamente significativa entre la población estudiada y la norma establecida por Proffit, encontrándose ángulos mayores. Sin embargo, cuando se hizo la comparación entre los grupos sin maloclusión y con maloclusión clase I, II y III de Angle no se encontraron diferencias significativas. Con lo anterior se concluye que la inclinación de la base craneal es un dato estable en todos los grupos de maloclusión, por lo cual se puede usar como medida compensatoria en los casos en donde no concuerden los resultados cefalométricos con lo que se observa clínicamente como lo describe Proffit. Sin

embargo, se recomienda establecer una norma para cada población. Se recomienda realizar estudios similares en otras poblaciones con lo que se podrán obtener datos de referencia para utilizarse en el diagnóstico de ortodoncia.

BIBLIOGRAFÍA:

1. **Paredes V, Gandia JL, Cibrián R.** Registros diagnósticos digitales e ortodoncia. Situación actual. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006; 11: E88-93.
2. **Huentequeo-Molina C, Navarro P, Vásquez B, et al.** Análisis facial, dentario y radiográfico de la normalidad facial. Estudio piloto en 29 mujeres. *Int J Morphol.* 2013:150-155.
3. **Loster JE, Williams S, Wieczorek A, et al.** The polish face in profile: a cephalometric baseline study. *Head & Face Medicine.* 2015; 11 (5): 1-14
4. **Bottiroli A, González M, Basile M.** Variación y precisión de las medidas angulares en cefalometría. *Revista SAO.* 1999; 63 (126): 5-24
5. **Castro MV, Hurtado M, Weldt R.** Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar. Revisión narrativa. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2013; 6(2): 99-104.
6. **Downs WB.** Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.* 1956; 26 (4): 191-212
7. **Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, et al.** Precision of cephalometric landmark identification: Cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dento facial Orthop.* 2009;136 (3):312. e1-312.e10
8. **Canaes JA, Larrucea C, Schilling A.** Análisis comparativo diagnóstico de anomalías posturales en la ortostática natural de cabeza. Memoria para optar por el título de cirujano dentista. Talca, Chile. 2005: 10-4
9. **Díaz MC.** Estudio de las vértebras cervicales en pacientes con maloclusiones usando la posición natural de la cabeza. *ODOUS científica.* [Consultado el 1 de Junio de 2015] [En línea]: Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v5n1/5-1-4.pdf>
10. **Vallejo JV, Levi F, Aguilar G, et al.** Valoración de las diferencias diagnósticas radiográficas entre la posición natural de la cabeza y la posición inducida por los auriculares del cefalostato en la angulación craneocervical. *Rev Fac Odont Univ Ant* 2005; 16 (1 y 2): 6-14
11. **Martínez D, Canseco J, González E, et al.** Discrepancias en medidas cefalométricas en relación a la posición natural de la cabeza. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* 2013; 1 (1): 27-32.

12. **Scougall RJ, Contreras R, Kubodera T.** Normas cefalométricas en posición natural de la cabeza para pacientes adultos. *Rev Esp Orthod.* 2008; 38: 25-31
13. **Castro AL.** Una propuesta de horizontal verdadera. Estudio preliminar. *Rev Cubana Estomatol.* 2004; 41 (1). Encontrado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072004000100009&script=sci_arttext
14. **Pie de Hierro V, Urizar MA, Bravo LA, et al.** Análisis de la variabilidad y coincidencia diagnóstica de los planos Sella-Nasion y de Frankfurt respecto a la horizontal verdadera en posición natural de la cabeza. *Ortod Esp.* 2012; 52 (3-4): 92-8
15. **Proffit WR, Fields HW, Sarver DM.** Ortodoncia contemporánea. 4ta edición. Elsevier Mosby. Barcelona. 2008: 208
16. **Quijada V, Lovera E, Marquez A, 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* [online]. 2009. Encontrado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art28.asp>
17. **Quirós OJ.** La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. *Acta odontológica Venezolana.* Encontrado en: http://www.actaodontologica.com/oscar_quiros/base_anterior_craneo.asp#7b
18. **Scougall RJ, Contreras R, Kubodera T.** Normas cefalométricas en posición natural de la cabeza para pacientes adultos. *Rev Esp Ortod.* 2008; 38: 25-31
19. **Toledo D, Cazar M, Bravo M.** Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. *Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [En línea]. 2014 [consultado el 25/09/15]. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art4.asp>
20. **Quijada V, Lovera E, Márquez A, 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* [En línea]. 2009 [consultado el 25/09/2015]. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art28.asp>
21. **Sanggarnjanavanich A, Sekiya T, Nomura Y, et al.** Cranial base morphology in adults with skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dento Facial Orthop.* 2014; 146(1): 82-91