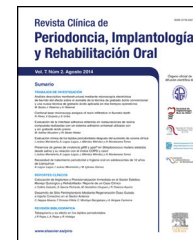




# Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

[www.elsevier.es/piro](http://www.elsevier.es/piro)



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

# Paralelismo entre plano oclusal y 3 planos cefalométricos



Valentina Martínez-Arriagada, Rolando Schulz-Rosales\*,  
Bárbara Cerda-Peralta, Macarena Rivera-Rothgaenger, Jimena López-Garrido,  
Natalia Mora-Figueroa y Fernando Romo-Ormazábal

*Clínica Integral del Adulto, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile*

Recibido el 16 de marzo de 2015; aceptado el 27 de septiembre de 2015  
Disponibile en Internet el 31 de octubre de 2015

### PALABRAS CLAVE

Oclusión dental;  
Cefalometría;  
Registro de las  
relaciones  
mandibulares

### Resumen

**Objetivo:** El propósito de este estudio fue comprobar si existe paralelismo entre el plano oclusal según la definición de Ricketts y 3 planos cefalométricos propuestos, en una población eugnástica chilena.

**Material y método:** Estudio transversal. Se incluyeron 96 adultos jóvenes chilenos eugnásticos entre 18 y 35 años, a los cuales se les tomaron telerradiografías de perfil estandarizadas. Se trazaron manualmente los planos cefalométricos propuestos A, B y C para medir los ángulos formados entre ellos y el plano oclusal. El plano A va desde el punto de unión del plano biespinal y el plano mandibular de Downs, hasta Stomion. El plano B se trazó desde el punto Xi de Ricketts hasta Stomion. El plano C va desde el punto medio entre R3 y R4 de Ricketts hasta Stomion.

**Resultados:** El promedio de angulación para el plano A es  $0,42^\circ$ , mientras que los planos B y C presentan en promedio un ángulo de  $-1,71^\circ$  respecto al plano oclusal. ANOVA muestra diferencias significativas entre los planos propuestos y el plano oclusal. Se obtuvo un coeficiente de correlación  $r > 0,7$  para los 3 planos propuestos.

**Conclusión:** El plano A es el que presenta mayor cercanía al paralelismo con el plano oclusal. Los planos B y C, aun cuando presentan una ligera discrepancia con el plano oclusal, podría ser utilizado igualmente.

© 2015 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [schulzrolando@gmail.com](mailto:schulzrolando@gmail.com) (R. Schulz-Rosales).

**KEYWORDS**

Dental occlusion;  
Cephalometric;  
Jaw relations record

**Parallelism between the occlusal plane and 3 cephalometric planes****Abstract**

*Purpose:* The aim of this study was to verify the parallelism between the occlusal plane defined by Ricketts and 3 new different definitions of cephalometric lines in a Chilean eugnathic population.

*Material and method:* A cross-sectional study was conducted on 96 Chilean eugnathic young adults between 18 and 35 years old. Lateral digital standardised cephalometric radiographs were used. The cephalometric tracings for suggested lines A, B, and C were drawn by hand. Line A extends from the junction between the palatal plane and Downs's mandibular plane to Stomion. Line B was drawn from the Ricketts's Xi point to Stomion. Line C goes from Ricketts's R3 and R4 midpoint to Stomion.

*Results:* The ANOVA test shows significant differences between the suggested lines and the occlusal plane. The mean angle obtained for line A is  $0.42^\circ$  to the occlusal plane, while lines B and C showed a mean angle of  $-1.71^\circ$ . A correlation coefficient  $r > 0.7$  was obtained.

*Conclusion:* Line A is the most parallel line to the occlusal plane. Although lines B and C show a little discrepancy with the occlusal plane, they may be used anyway.

© 2015 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introducción**

La definición más difundida de plano oclusal es la del *Glosario de Términos Prostodónticos*, que lo define como el plano establecido entre las superficies oclusales e incisales de los dientes, que normalmente no es un plano, pero se considera como el plano medio de la curvatura de estas superficies<sup>1</sup>.

Durante el tratamiento rehabilitador es fundamental para el clínico establecer la orientación del plano oclusal, ya que de acuerdo con los conceptos actuales, la posición del plano oclusal debe ser lo más cercana posible a la posición que ocupaba el plano oclusal en la dentición natural<sup>2</sup>.

En la enseñanza universitaria y en la práctica clínica diaria, la ubicación del plano oclusal se basa generalmente en referencias anatómicas de la arcada inferior<sup>2</sup>, pero es difícil identificarlas cuando se pierden los dientes.

Diversos autores, en la búsqueda de parámetros aplicables en la población, han definido el plano oclusal bajo sus propios términos, relacionándolo con distintos planos craneales y faciales, estableciendo normas entre ellos.

Steiner, en 1949, define plano oclusal como la línea de intercuspidación de los primeros molares y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores<sup>3</sup>, y propone que entre el plano oclusal y el plano Silla-Nasion se forma un ángulo de  $14^\circ$ .

Ricketts, en 1950, define el plano oclusal como la línea que pasa por los puntos C y T (cúspide mesiovestibular del primer molar permanente y cúspide del canino mandibular, respectivamente), estableciendo como norma un ángulo de  $7,5^\circ$  entre el plano oclusal y el plano de Frankfort<sup>4</sup>.

Por otra parte, el plano oclusal tradicionalmente se ha considerado paralelo al plano de Camper, el cual se orienta desde el borde inferior del ala de la nariz hasta el borde

superior del tragus<sup>1</sup>. Diversos autores han documentado esta relación, tales como Karkazis (1986), Sadr y Sadr (2009), Al Quran et al. (2010) y Kumar (2013), entre otros<sup>5-8</sup>.

Karkazis en 1987 propone que la orientación del plano oclusal difiere considerablemente entre poblaciones japonesas, estadounidenses y canadienses, por lo cual se infiere que dicha orientación podría no ser concordante con la realidad chilena<sup>5</sup>.

Con la creciente incorporación de la cefalometría como examen complementario de rutina en la rehabilitación oral, es necesario utilizar parámetros cefalométricos con los cuales contrastar la ubicación del plano oclusal.

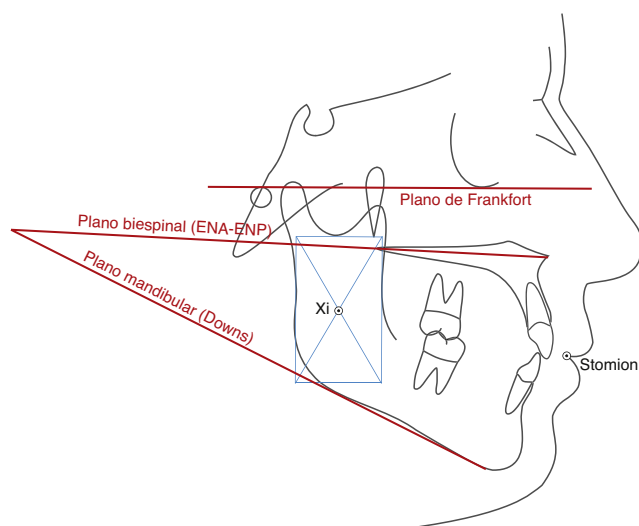
Uno de los cefalogramas más difundido entre los clínicos es la cefalometría de Ricketts, que fue establecida mediante un método científico sólido y una amplia muestra<sup>4</sup>.

El presente estudio utiliza una población eugnásica chilena, la cual se define como aquellos sujetos que presentan armonía morfológica y funcional de los diferentes componentes del sistema estomatognático entre sí, determinada por factores genéticos y ambientales que interactúan en el crecimiento<sup>9</sup>.

Dado que no existen estudios publicados donde se compare la relación entre el plano oclusal y otros planos cefalométricos en población chilena, se proponen 3 planos cefalométricos construidos mediante puntos de fácil ubicación, con el fin de contribuir con un método de confirmación de la ubicación del plano oclusal.

**Material y método**

Estudio transversal, correlacional. Se utilizaron 96 telerradiografías de perfil digitales de adultos jóvenes chilenos



**Figura 1** Puntos y planos cefalométricos utilizados en este trabajo.

eugnásicos entre 18 y 35 años, seleccionados por conveniencia.

### Criterios de inclusión y exclusión

**Criterios de inclusión:** poseer dentición natural completa, clase esquelética I o II suave, sin apiñamiento dentario (IOTN menor o igual a 2), presencia de acople anterior, competencia labial, ATM con rangos de movilidad normales y sin síntomas asociados. **Criterios de exclusión:** sujetos con cualquier afección que haya producido una alteración del crecimiento vertical, tratamiento de ortodoncia previo o en curso, pacientes sometidos previamente a cirugía ortognática u otra cirugía que altere la morfología facial, malos hábitos orales y presencia de apiñamiento dentario severo.

### Procedimiento radiográfico

Se empleó un equipo imagenológico digital (Orthophos XG Plus®, Sirona), según las indicaciones del fabricante, que

genera menores niveles de radiación al ser comparado con equipos convencionales (análogos).

Los planos propuestos se construyen a partir de los siguientes parámetros (fig. 1):

**Plano de Frankfort:** línea horizontal que se traza desde la parte más alta del meato auditivo externo a la parte más baja del punto orbitario<sup>1</sup>.

**Stomion:** se define como el punto de intersección de los labios con el plano medio sagital. Este punto es visible en la telerradiografía de perfil cuando se observa el perfil blando<sup>10</sup>. La posición de este es estable en adultos, mientras se mantenga la dentición<sup>11</sup>.

**Plano biespinal:** se extiende desde el punto ENA al punto ENP. Constituye la base del hueso maxilar y piso de las fosas nasales<sup>10</sup>. Al estar trazado sobre hueso compacto, no cambia con el desdentamiento, pues solo se afecta el hueso alveolar<sup>12</sup>.

**Plano mandibular de Downs:** se traza tangente a los puntos más prominentes del borde inferior de la mandíbula<sup>13</sup>. Este no se modifica con los cambios morfológicos de la mandíbula producidos por alteraciones oclusales, pues la forma del proceso basilar permanece estable en el tiempo<sup>14</sup>.

**Punto Xi de Ricketts:** corresponde al centro de la rama ascendente mandibular<sup>4</sup>. Se ha descrito que con el desdentamiento se producen cambios en la posición mandibular y reabsorción del reborde residual<sup>15</sup>; sin embargo, no se hace referencia alguna a cambios morfológicos de la rama mandibular.

Se definen 3 planos cefalométricos para este estudio (fig. 2):

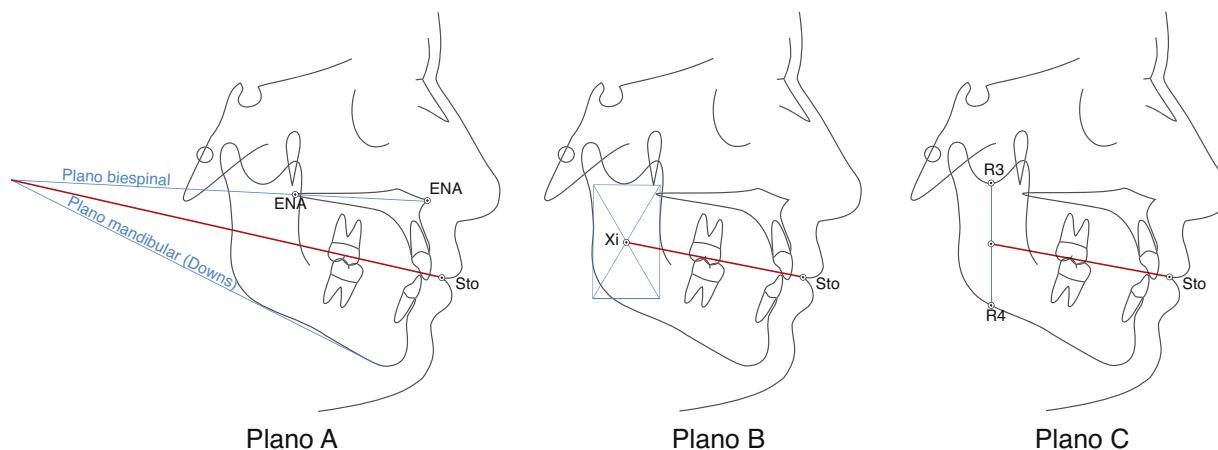
**Plano A:** va desde el punto de unión del plano biespinal y el plano mandibular de Downs, hasta Stomion.

**Plano B:** va desde el punto Xi de Ricketts hasta Stomion.

**Plano C:** construido desde el punto medio entre R3 y R4 de Ricketts (para los efectos de este estudio se llamará R\*), hasta Stomion.

### Análisis cefalométrico

Se realizó mediante el software Quick Ceph 2000® versión 3.4. Los puntos cefalométricos fueron trazados por 2 operadores; cuando hubo discrepancia, se procedió a la discusión



**Figura 2** Planos propuestos: el plano A va desde la intersección de los planos palatino y mandibular hasta Stomion. El plano B se traza desde Xi hasta Stomion, y el plano C, desde el punto medio entre R3 y R4 hasta Stomion.

**Tabla 1** Análisis descriptivo de los datos. Se incluye, además, el coeficiente de correlación con el plano de Frankfort

Variable	Promedio	Desviación estándar	Min	Máx	r
Frankfort-PO	6,33	4,35	-3,9	16,6	1
Plano A-PO	0,42	2,93	-6	8,5	0,76
Plano B-PO	-1,71	3,03	-8,9	5,8	0,72
Plano C-PO	-1,72	3,03	-8,9	4,8	0,76

para llegar a un acuerdo; en los casos en que no existió acuerdo se utilizó el punto medio entre los obtenidos por los 2 operadores.

Dichos trazados cefalométricos fueron impresos en hoja tamaño carta para posteriormente trazar los planos cefalométricos propuestos manualmente.

Todos los trazados fueron hechos con regla metálica y lápiz de tinta punta 0,4 mm. Se utilizó un transportador para medir el ángulo entre: el plano de Frankfort y el plano oclusal según la definición de Ricketts, y entre los planos propuestos A, B y C y el plano oclusal según la definición de Ricketts.

El análisis estadístico fue realizado en el software Stata® 10 (de StataCorp L. P.). Se realizó el análisis estadístico descriptivo mediante medidas de tendencia central, se comprobó la distribución de la muestra mediante el test de Shapiro-Wilk y se realizó test ANOVA.

Adicionalmente se realizó una regresión lineal simple entre los ángulos de los planos propuestos/plano oclusal y el ángulo plano de Frankfort/plano oclusal. Así, es posible verificar si los planos propuestos se comportan estadísticamente de manera similar a los hallazgos de Ricketts de 1950, cuando describió la relación entre el plano oclusal y el plano de Frankfort<sup>4</sup>.

### Consideraciones éticas

Cada individuo firmó un consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile para la participación en este estudio. Los exámenes radiográficos fueron realizados bajo estricto respeto de las normas de radioprotección.

### Resultados

El promedio de angulación del plano A con respecto del plano oclusal es de 0,42°, mientras que el plano B y el plano C presentan en promedio un ángulo de -1,71° respecto del plano oclusal. El plano A es aquel que presenta menor discrepancia en la angulación respecto del plano oclusal (tabla 1). Existen diferencias significativas respecto de los planos B y C ( $p=0,0001$ ).

El diagrama de dispersión muestra una asociación lineal positiva en la relación obtenida entre los planos propuestos y el plano de Frankfort con la relación entre el plano oclusal y el plano de Frankfort, existiendo en los 3 casos un  $r > 0,7$ .

### Discusión

El análisis de regresión lineal muestra que la relación entre los planos cefalométricos propuestos (A, B y C) con el plano

de Frankfort tiene un comportamiento estadístico similar a la relación entre el plano oclusal y el plano de Frankfort que describió Ricketts<sup>4</sup>, con un coeficiente de correlación cercano a 0,7. Esto respalda que la selección de la muestra y la metodología utilizada fueron apropiadas.

Al analizar los resultados obtenidos, se observa que la angulación entre el plano A y el plano oclusal es en promedio 0,42°, siendo este, entonces, el que presenta un mayor grado de paralelismo.

Respecto a los planos B y C, la angulación promedio con el plano oclusal es en ambos -1,71°. Si bien esta diferencia es estadísticamente significativa, en la práctica clínica una diferencia cefalométrica de 2° está dentro de un rango de error tolerable.

La similitud de valores entre los planos B y C se debe a la cercanía que existe entre los puntos posteriores utilizados para su trazado. En el caso de la muestra utilizada, los puntos R\* y Xi de Ricketts se encuentran en una posición similar en gran parte de los casos.

El plano C, pese a que tiene una diferencia de -1,7°, ofrece una ventaja para el clínico debido a la facilidad para encontrar el punto intermedio entre R3 y R4.

El principal aporte de este estudio corresponde a la utilización de un método cefalométrico que contribuya con los métodos clínicos para la ubicación del plano oclusal.

### Conclusiones

- El plano A es aquel que presenta un mayor grado de paralelismo con el plano oclusal según la definición de Ricketts medido en la muestra.
- El plano C ofrece una ventaja para el clínico debido a la facilidad para encontrar el punto intermedio entre R3 y R4. Si bien tiene una diferencia de -1,7° con respecto al plano oclusal, en la práctica clínica una diferencia cefalométrica de 2° está dentro de un rango de error tolerable.

### Conflicto de intereses

Los autores del trabajo declaran no tener conflictos de intereses.

### Bibliografía

1. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005;94:10-92.
2. Celebic A, Kaic Z, Valentin-Perzovic M, Vojvodic D. Evaluation of some lateral cephalometric methods for determination of occlusal plane inclination. *Acta Stomatol Croat.* 1994;28:11-8.
3. Águila FJ. Manual de cefalometría. Venezuela: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1996.

4. Ricketts RM. Variation of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod*. 1950;36:877-92.
5. Karkazis HC, Polyzois GL, Zissis AJ. Relationship between ala-tragus line and natural occlusal plane. Implications in denture prosthodontics. *Quintessence Int*. 1986;17:253-5.
6. Al Quran FA, Hazza'a A, Al Nahass N. The position of the occlusal plane in natural and artificial dentitions as related to other craniofacial planes. *J Prostodont*. 2010;19:601-5.
7. Sadr K, Sadr M. A study of parallelism of the occlusal plane and ala-tragus line. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2009;3:107-9.
8. Kumar S. A determination of occlusal plane comparing different levels of the tragus to form ala-tragal line or Camper's line: A photographic study. *J Adv Prosthodont*. 2013;5:9-15.
9. Gianni E. *La nueva ortognatodoncia*. 1.<sup>a</sup> ed. Padua, Italia: Piccin; 1989. ISBN 9788829906178.
10. Zamora C, Duarte S. *Atlas de cefalometría: análisis clínico y práctico*. Caracas: Ediciones Amolca; 2003. ISBN 9789806184916.
11. Fudalej P. Long-term changes of the upper lip position relative to the incisal edge. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133:204-9.
12. San Martín C, Villanueva J, Labraña G. Cambios del sistema estomatognático en el paciente adulto mayor (Parte II). *Rev Dent Chile*. 2002;93:23-6.
13. Carvajal R. *Aplicación de la ficha cefalométrica*. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 1992.
14. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988;17:232-6.
15. Sáez Carriera R, Carmona M, Jiménez Quintana Z, Alfaro X. Cambios bucales en el adulto mayor. *Rev Cubana Estomatol [edición electrónica]*. 2007 [consultado 26 Ene 2015];44 [aprox. 2 págs.]. Disponible en: <http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci.arttext&pid=S0034-75072007000400011&lng=es>