

Concordancia entre la radiografía panorámica y la radiografía posteroanterior, para el diagnóstico de asimetrías maxilo-mandibulares, Cali, 2007-2008.



COLEGIO ODONTOLÓGICO

Centro de Investigación Santiago de Cali

Autores:

Tatis, Diego Fernando
Chacón Tofiño, Alvaro Guillermo
López Rodríguez, Xiomara Lorena
Urdinola Vidal, Marcela

Asesor científico

Tatis, Diego Fernando

Asesor metodológico

Acosta de Velásquez, Blanca Lucía

Asesor estadístico

Muses Marín, Héctor Fabio

Artículo producto de investigación como trabajo de grado para optar al título de odontólogo.

Institución Universitaria Colegios de Colombia
Colegio odontológico colombiano - COC
Sede Santiago de Cali.
2008-10-30

CONCORDANCIA ENTRE LA RADIOGRAFÍA PANORÁMICA Y LA RADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR, PARA EL DIAGNÓSTICO DE ASIMETRÍAS MAXILO-MANDIBULARES, CALI, 2007-2008

AGREEMENT BETWEEN THE PANORAMIC X-RAY AND THE POSTEROANTERIOR X-RAY, FOR THE DIAGNOSIS OF MAXILO-MANDIBULAR ASYMMETRIES, CALI, 2007-2008

Tatis Diego¹. Chacón Alvaro². López Xiomara². Urdinola Marcela². Acosta Blanca³. Mueces Hector⁴.
Investigador Principal. ² Residentes Postgrado Ortodoncia. ³ Asesora Metodológica. ⁴ Asesor Estadístico.

RESUMEN

Objetivo: Determinar concordancia entre la radiografía panorámica y radiografía posteroanterior, para el diagnóstico de asimetrías maxilomandibulares.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio de concordancia, tomando 170 radiografías dentales (85 panorámicas y 85 posteroanteriores) de pacientes que acudieron a una clínica de ortodoncia en Cali. Las imágenes fueron tomadas en un mismo equipo radiológico, posteriormente se digitalizaron para ser analizadas en los software correspondientes. Se analizaron tres campos estructurales: maxilomandibular, mandibular y maxilar. Los datos fueron tabulados en Excel, procesados en Epi-Info; utilizando el índice Kappa y pruebas de acuerdos simétricos y asimétricos; como valor mínimo un kappa =0.6; valor P<0.05.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas (P= 0.0001) para los dos métodos, sin embargo se observó una concordancia diagnóstica baja en algunas medidas en campo maxilomandibular: centricidad mandibular con relación ósea facial vertical; campo mandibular: simetría de ángulo goniaco y ángulo antegonial; simetría de alturas efectiva de ramas vs altura de rama mandibular. En el campo maxilar se observó concordancia baja. No se observó concordancia en el diagnóstico de simetrías para los análisis, con un nivel de concordancia bajo Kappa = 0.23 y en los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas se encontraron diferencias significativas p=0.0001, (81.2% vs 44.7%) para Tatis y Grummons respectivamente.

Conclusión: No se encontró concordancia entre los análisis para el diagnóstico de asimetrías. Encontrándose en el análisis de Tatis para la panorámica un mayor porcentaje de pacientes asimétricos.

Palabras clave: Radiografía panorámica, radiografía dental, asimetría facial, cefalometría.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Determine an agreement between the panoramic x-ray and the posteroanterior x-ray for the diagnosis of asymmetric jaw – jawbone.

MATERIALS AND TECHNIQUES: An agreement study was conducted in one hundred seventy dental x – rays (eighty-five panoramic and eighty-five posteroanteriores) of patients that visited an orthodontist clinic in Cali.

The images were taken in the same radiological equipment, and they were digitalized in the corresponding software to analyze the Grummons and Tatis. Three structural fields were analyzed: Maxilomandibular, mandibular and maxillar.

The data was tabulated in Excel, processed in Epi-Info. Kappa index was used and the symmetrical and asymmetrical test agreement; as a minimal value of a Kappa =0.6; value $P < 0.05$.

RESULTS: Big differences were found when comparing the percentages of diagnosed asymmetries ($p=0.0001$) in both techniques. Nevertheless, a low diagnostical agreement in some measurements was found: Maxilomandibular field: Mandibular centricity with vertical facial bone relation; mandibular field: symmetry of goniac and antegonial angle; symmetry of effective height of branches vs. mandibular branch height. Low agreement was observed in the maxillar field. No coincidence in the diagnose of symmetries and asymmetries for the analisis, with a low level of agreement (Kappa = 0.23), and big differences ($p=0.0001$) (81.2% vs 44.7 %) in the percentages of diagnosed assymetries for these two measurements were found for Tatis and Grummons respectively.

CONCLUSION: No agreement for the analysis of assymetries was found, but in Tatis analisis for the panoramic, a higher percentage of diagnosed assymetrical patients was found.

KEYWORDS: Panoramic x – ray, dental x – ray, facial asymmetry, cephalometry.

INTRODUCCION

Las asimetrías maxilo-mandibulares consisten en diferencias entre los lados derecho e izquierdo, superior e inferior del esqueleto facial, estructuras dentales o de tejidos blandos. Estas asimetrías deben ser consideradas en el diagnóstico cuando su grado excede la variación normal y supone un problema para establecer una oclusión funcional y obtener una estética facial adecuada. Es importante que sea reconocida desde el examen inicial, para realizar evaluaciones futuras del tratamiento ortodóntico ⁽¹⁾.

En las ultimas tres décadas se utiliza para el diagnóstico de estas alteraciones estructurales y de crecimiento, la radiografía posteroanterior, mediante el análisis de Grummons y Kappeynne, donde se analizan planos transversales y verticales. Dentro de las ventajas del análisis esta el que permite considerar los volúmenes de estructuras esqueléticas y morfología mandibular y maxilar ⁽²⁾. La técnica radiográfica muestra desventajas, como la dificultad en reproducir la postura de la cabeza, la localización de puntos craneométricos, por la gran cantidad de superposición de estructuras, y la mayor irradiación del paciente (2/3 más de tiempo de exposición que la radiografía panorámica). Adicionalmente, muchos clínicos no han sido entrenados para su trazado e interpretación.

La radiografía panorámica es un método diagnóstico comúnmente utilizado en la consulta de ortodoncia, sin embargo su uso en los últimos años ha perdido importancia diagnostica, limitando su uso para cirugía de terceros molares, o bien para observar anomalías de forma, tamaño y número dental ⁽³⁾, e igualmente en la practica clínica no es de preferencia para otro tipo de diagnóstico ⁽⁴⁾.

El análisis cefalometrico de Tatis, que se realiza a partir de la radiografía panorámica, sugiere que se pueden diagnosticar asimetrías maxilo-mandibualres, siendo un método sencillo y rápido, en donde se analiza al paciente en sus dos mitades, logrando ubicar y medir estructuras craneomandibulares mediante el uso de planos horizontales, verticales y diagonales, que sirven de referencia ⁽⁵⁾.

Por tanto, el propósito del estudio fue recuperar el valor diagnóstico de la radiografía panorámica, mediante la determinación de concordancia entre el análisis de Tatis, para diagnosticar asimetrías maxilomandibulares, comparada con la radiografía posteroanterior con el análisis de Grummons y Kappeyne.

Dado lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar la concordancia entre el análisis de Tatis, en la radiografía panorámica, y el análisis de Grummons y Kappeyne en la radiografía posteroanterior, para el diagnóstico de asimetrías maxilomandibulares.

Se busca beneficio para el gremio odontológico general y especializado, para el uso de análisis más prácticos, rápidos y fáciles de realizar, en cuanto a la identificación de puntos anatómicos y por tanto facilitando el diagnóstico maxilomandibular, con planes de tratamiento acertados. En cuanto a la comunidad en general es benéfico, ya que disminuye el costo biológico y económico, al ser menor la irradiación, y al realizar la prueba con un método alterno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de concordancia, transversal, en donde se seleccionaron las radiografías panorámicas y posteroanteriores de 85 pacientes que asistieron a una clínica de ortodoncia privada en Cali, durante 2007 y 2008. Se calculó una muestra para evaluar concordancia entre los dos métodos, con un coeficiente esperado de concordancia del 60%, una clasificación de proporción de 50%, nivel de confianza del 90% y precisión del 14%, lo cual da un tamaño de muestra de 170 radiografías (85 radiografías panorámicas y 85 posteroanteriores)⁽⁶⁾. Se realizó prueba piloto con 14 radiografías (7 panorámicas y 7 posteroanteriores) de siete pacientes con deseo de iniciar tratamiento, a quienes se les tomó radiografía panorámica y posteroanterior, se les realizó el análisis respectivo y se aplicó el instrumento de medición. Con base en los resultados obtenidos, se realizaron los ajustes pertinentes, específicamente al instrumento de medición.

Las radiografías que se incluyeron fueron tomadas a personas mayores de 18 años, con intención de iniciar tratamiento de ortodoncia, sin antecedentes de trauma máxilofacial, sin tratamiento de ortodoncia activo, que aceptaran participar en la investigación, excluyendo las radiografías de pacientes con síndromes que involucraran anomalías dentofaciales y con una pobre imagen radiográfica (falta de nitidez y contraste).

Una vez que el paciente aceptó participar en la investigación a partir de la firma del consentimiento informado, se remitió a un centro radiológico previamente estandarizado a fin de realizar la toma de las radiografías panorámica y posteroanterior. Todas las imágenes diagnósticas fueron tomadas en el equipo radiológico Orthophos Plus®. La panorámica fue tomada en posición erguida, a una distancia de 1.10 metros, a 65Kvp y 10 mAs, con previa protección de barreras de plomo. La referencia en la ubicación de la cabeza fue el plano de Frankfort, paralelo al piso, y el plano medio facial, perpendicular al piso, retirando todos los aditamentos metálicos en cara y boca. La toma se realizó con boca cerrada (máxima intercuspidad). Se garantizó el registro completo de estructuras anatómicas y craneométricas (mentón, cóndilos, porión, etc), sin presentar rotación de cabeza en el plano horizontal ni vertical. En las radiografías posteroanteriores, se registraron completamente estructuras anatómicas y craneométricas (vértebras, bregma, apófisis mastoides) y se verificó localización de línea MSR como referencia para posición de la cabeza. Todas las radiografías debían cumplir con características de nitidez y contraste a fin asegurar una excelente calidad de imagen.

Posterior a esto se tomaron fotografías a las imágenes radiográficas, lo cual fue realizado por un solo investigador estandarizado. Todas las placas fueron posicionadas en una mesa de reproducción fotográfica sobre un negatoscopio, verificando su paralelismo vertical y horizontal a la cámara fotográfica (Sony Cybershot® de 6.2 megapíxeles) para su adecuada toma y luego ser digitalizada y analizadas en los software.

El análisis de la radiografía panorámica fue realizado en el software Orthokinotor plus, versión 1.0.210 2007 y el análisis de la posterior anterior en el software Dolphin Imaging, versión 10.0.00.53.

Los análisis cefalométricos fueron realizados por tres investigadores previamente estandarizados. El índice de kappa obtenido fue 80%.

Para cada uno de los métodos radiográficos (panorámica y posteroanterior), se analizaron tres diferentes campos estructurales: maxilomandibular, mandibular y maxilar, cada uno con las siguientes características para su medición, distribuidos así:

En el análisis maxilomandibular, en la radiografía panorámica, se analizó proporcionalidad facial, proporcionalidad de tercio inferior facial, proporcionalidad vertical de los maxilares, centricidad mandibular, altura efectiva de las ramas y proporcionalidad de cuerpo mandibular. En este mismo campo, para la radiografía posteroanterior, se analizó relación ósea facial y vertical, proporción facial superior e inferior, longitud total mandibular y proporción maxilomandibular.

En el análisis del campo mandibular de la panorámica, se examinó centricidad mandibular, ángulo goníaco, simetría de cuerpo y rama, simetría de cuerpo mandibular, proporcionalidad de cuerpo mandibular y simetría alturas efectivas de la rama. En este mismo campo para la radiografía posteroanterior, se investigó longitud total mandibular, proporción mandibular total, ángulo antegonial, altura de rama mandibular, longitud de cuerpo mandibular y volumen mandibular. Para el análisis del campo maxilar en la panorámica se indagó simetría vertical del maxilar, simetría horizontal del maxilar), y en la posteroanterior se analizó el volumen maxilar.

Posteriormente se hicieron los análisis cefalométricos correspondientes a cada radiografía. Los datos fueron tabulados en Excel versión 2003, procesados en Epi-Info 3.3.2 2002. El análisis estadístico se realizó a través de Tablas de contingencia. El índice kappa fue utilizado para determinar concordancia ⁽⁶⁾. Cuando los valores esperados de los acuerdos superaban los valores calculados, se utilizó la prueba de acuerdos simétricos y asimétricos (coincidencia de los métodos para diagnosticar conjuntamente cuáles son simétricos y cuáles asimétricos), definiendo como valor mínimo de acuerdo, un kappa igual a 0.6 (60%), tanto para acuerdos simétricos como para los asimétricos ⁽⁷⁾. Adicionalmente se calcularon los valores de p (<0.05) para comparar los porcentajes de asimetrías para cada uno de los métodos analizados.

Se presentaron sesgos por las limitaciones en la localización exacta de los puntos craneométricos en la radiografía posteroanterior, debido a la superposición de estructuras en la imagen final. Para el control de estos sesgos se realizó estandarización del personal. Las implicaciones éticas de la investigación fueron analizadas por el comité encargado de la institución, el cual dio la autorización para el desarrollo de esta.

RESULTADOS

De los 85 pacientes a los cuales se les realizó la toma de radiografías que participaron, 67.1% eran mujeres y el 64.7% se encontraban en un rango de edad entre 18 a 35 años, con un promedio de 32,5 años.

En la Tabla 1 se especifican los porcentajes de simetrías y asimetrías halladas para cada uno de los análisis (Tatis y Grummons), indicando los valores y porcentajes de cada una de las variables para los campos maxilomandibulares, mandibulares, maxilares y el consolidado final.

En las radiografías analizadas, solo se observó una concordancia diagnóstica baja en la medida maxilomandibular de centricidad mandibular analizada en la panorámica y relación ósea facial vertical en la posteroanterior, encontrando un valor de Kappa = 0.03 I.C_{95%}:0.0 - 0.4 y mediante el cálculo de acuerdos simétricos y asimétricos se encontró 35,7% y 37,2% respectivamente. En las demás medidas maxilomandibulares el Kappa no pudo ser calculado (tabla2).

Al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas por los dos análisis, hay diferencias estadísticamente significativas (p=0.0001) mostrando la no correlación

entre ellas para el diagnóstico de asimetrías (78.8% vs 22.4%) en los análisis de Tatis y Grummons respectivamente. (Tabla 3)

Para las medidas mandibulares se observó concordancia diagnóstica baja: En simetría de cuerpo mandibular en la panorámica y longitud de cuerpo mandibular en posteroanterior, encontrando un valor de $Kappa = 0.06$, $C_{95\%}; 0.0 - 0.3$ y mediante cálculo de acuerdos simétricos y asimétricos se encontró 39% y 49.5% respectivamente (tabla 2); al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas por los dos análisis, hay diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0001$) mostrando la no correlación entre ellas (76.5% vs 32.9%) para el análisis de Tatis Y Grummons respectivamente. (Tabla 3).

En tanto que en ángulo goniaco medido en la panorámica y ángulo antegonial en la posteroanterior se observó concordancia diagnóstica baja con un $Kappa=0.00$, $C_{95\%}; 0.0 - 0.2$ y mediante cálculo de acuerdos simétricos y asimétricos se encontró 67.8% y 32.7% respectivamente. Al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas por los dos análisis, no hay diferencias estadísticamente significativas ($p=0.86$) mostrando la correlación entre ellas para el diagnóstico (32.9% vs 31.8%). (Tabla 4)

En las medidas maxilares se observó una concordancia diagnóstica mayor comparada con las otras variables maxilares relacionadas, específicamente en simetría horizontal del maxilar de la panorámica con volumen maxilar de la posteroanterior con $Kappa=0.14$, $C_{95\%}; 0.0 - 0.4$ y mediante cálculo de acuerdos simétricos y asimétricos se encontró 53.2% y 42.1% respectivamente. Al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas por los dos análisis, hay diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0001$) mostrando la no correlación entre ellas para el diagnóstico de asimetrías (68.2% vs 21.2%). (Tabla 3)

Al realizar el análisis de diagnóstico maxilomandibular final (Grummons y Tatis) se observó un nivel de concordancia bajo ($Kappa = 0.23$) $I.C_{95\%}; 0.00 - 0.49$; mediante el cálculo de acuerdos simétricos y asimétricos se encontró 44.4y 67.3% respectivamente. Al comparar los porcentajes de asimetrías diagnosticadas para estas dos medidas definitivas por los dos análisis, hay diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0001$) mostrando la no correlación entre ellas para el diagnóstico de asimetrías (81.2% vs 44.7%). (Tabla 3)

DISCUSIÓN

La falta de diagnóstico oportuno de asimetrías en los pacientes próximos a iniciar un tratamiento de ortodoncia, no permite obtener un plan de tratamiento acorde con las necesidades de cada paciente y por ende, afecta el pronóstico clínico y el éxito del tratamiento generando diagnóstico inexacto o la falta del mismo en un paciente asimétrico, no solo tiene un costo económico elevado, sino que representa un costo biológico muy alto en termino de forma y función cráneo cérico facial.

El desarrollo tecnológico ha permitido grandes avances en el diagnóstico, basados en imágenes bi y tridimensionales. Estas ayudas imagenológicas permiten obtener por medio de la descripción morfológica y craneométrica, la realización de un diagnóstico y un plan de tratamiento, lo cual, junto con el análisis clínico, permite la adecuada toma de decisiones⁽⁵⁾.

La radiografía panorámica se constituye en un elemento diagnóstico importante, siendo la primera elección en los estudios paraclínicos necesarios para ortodoncia, según Jensen en 1988⁽⁴⁾, siendo única por su geometría de proyección⁽¹⁸⁾, permitiendo de esta manera la evaluación y correlación de medidas. De igual forma permite medir el tamaño y la forma separadamente, además de que provee comparaciones visuales en una forma global⁽⁵⁾. A partir de lo anterior surge el análisis cefalométrico de Tatis, el cual propone el uso de la radiografía panorámica por medio del trazo y la medición de la misma, con planos horizontales, verticales y diagonales que sirven de referencia

para la medición de las diferentes estructuras, siendo un análisis muy específico para la medición craneométrica. Encontrándose como ventaja frente a otros análisis la posibilidad de diagnosticar una misma estructura con diferentes alternativas de medición, lo que la hace posiblemente más sensible y todo esto a un muy bajo costo económico.

Por su parte la radiografía posteroanterior proporciona una imagen craneofacial del individuo, siendo útil para identificar asimetrías esqueléticas únicamente en el plano transversal, siendo la más utilizada para el diagnóstico por parte de ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales. Al realizar este análisis, no se utilizan estándares ni medidas cefalométricas de estudios de crecimiento y desarrollo de la población, sino que permite la comparación de ambos lados, convirtiéndose así en un análisis cualitativo, lo cual sugiere la falta de especificidad de dicho método ⁽¹⁶⁾. A su vez presenta mayor dificultad para la localización de puntos, realización de trazos y obtención de resultados diagnósticos, generando mayor costo monetario y causando una mayor irradiación al paciente.

El índice de concordancia de Kappa es la prueba por excelencia para determinar concordancia entre cualquier técnica diagnóstica existente frente a una nueva; buscando la aplicabilidad de la misma para los fines que fue diseñada, nos brinda la primera aproximación a la concordancia entre exámenes diagnósticos; por tanto expresa el acuerdo entre ellos.

De esta forma según los resultados obtenidos en el presente estudio (la no concordancia entre los análisis de Tatis y Grummons para el diagnóstico de asimetrías maxilomandibulares) se abre una nueva posibilidad diagnóstica tanto para el clínico como para el paciente sugiriendo mejora en beneficios diagnósticos, biológicos, económico y disminución en tiempos clínicos.

Los hallazgos cefalométricos obtenidos en el presente estudio, mostraron un comportamiento diferente de algunas de las variables analizadas (valores de $p < 0.05$). No obstante lo anterior, se pudieron establecer comparaciones importantes en los resultados para cada una de ellas, reflejando la no concordancia entre estos dos métodos para diagnosticar asimetrías.

Las posibles causas para no encontrar concordancia entre la radiografía panorámica y posteroanterior en el diagnóstico de asimetrías fueron:

a-El método para diagnosticar asimetrías en la panorámica puede ser más sensible que el utilizado para la posteroanterior, al tener en cuenta en sus mediciones más estructuras anatómicas ⁽⁸⁾.

b-La radiografía posteroanterior tiene superposición de imágenes, lo que dificulta su análisis ⁽⁹⁾.

c-Las medidas cefalométricas de la posteroanterior, están sujetas a distorsión debido a la técnica de proyección, por lo tanto, serán usadas cualitativamente antes que cuantitativamente, lo que confirma más su dificultad en el diagnóstico ^{(2) (9)}.

d-Las técnicas utilizadas para las tomas radiográficas, nos generan una distribución diferente de las estructuras anatómicas para cada placa ⁽¹⁰⁾.

e-La radiografía panorámica tiene menos superposición de estructuras, lo cual facilita la ubicación de puntos y su análisis en general ⁽¹⁸⁾.

Según Zühre en 2003⁽¹¹⁾, todos los errores comunes en la toma de la panorámica afectan significativamente un acertado diagnóstico. Ello suministró una base para determinar los patrones adecuados en la toma de la panorámica y estandarizar la técnica de ésta. Lo anterior fue confirmado por Duterloo 2004⁽¹²⁾, quien hace referencia a la importancia diagnóstica de la radiografía panorámica en las asimetrías faciales, teniendo en cuenta factores como los anteriormente mencionados. La confiabilidad de los análisis se logró mediante la adecuada utilización de los software, ya que los investigadores se encontraban capacitados para su manejo y su vez, se realizó un análisis de cada una de las variables en los diferentes campos.

Según lo reportado por Kambylafkas en 2006⁽⁶⁾, la especificidad fue de 1 y la sensibilidad de 0.62 en la radiografía panorámica, mientras que en las bases de datos consultadas no se encontró reporte de sensibilidad y especificidad para la radiografía posteroanterior. Lo anterior nos muestra una debilidad del estudio, ya que no se cuenta con un *gold estándar*, pues la posteroanterior es la prueba más utilizada para el diagnóstico de asimetrías, lo que hace dudar frente a sus acertados diagnósticos. En tanto que Thilander en 1994⁽¹³⁾ reportó que en la radiografía panorámica, las medidas verticales son más confiables que las horizontales a nivel de rama mandibular.

CONCLUSIÓN

En el presente estudio no se encontró concordancia entre los análisis de Grummons y Tatis para un diagnóstico definitivo de asimetrías maxilomandibulares. Al observarse en el método de análisis de la radiografía panorámica mayor porcentaje de pacientes asimétricos diagnosticados comparado con el método de análisis de la posteroanterior.

RECOMENDACIONES

Al no encontrarse concordancia entre los dos métodos, se da un buen comienzo para la validación de la radiografía panorámica, utilizando como *gold estándar* el análisis clínico, fotografías clínicas frontales o con tomografías 3D.

Para el logro de la máxima eficiencia de ambos análisis, se requiere un técnica radiográfica excelente para evitar sesgos de medición.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Echarri P. Diagnóstico en ortodoncia .3ra ed. Barcelona (España): Editorial Quintessence; 1998. p. 23-37.

(2) Grummons D, Kappeyne M. A frontal assymetric analysis. JCO 1987; 21 (7):448-465.

(3) Rushton VE, Warthistar HV. Factors influencing the selection of panoramic radiography in general practice. J Dentist. 1999; 27(8):565-571.

(4) Jensen W. A clinical opinion survery of new fine dental panoramic radiographs. Oral surg, Oral Med, Oral Path 1988; 66(3):378- 385.

(5) Tatis D. Análisis cefalometrico de Tatis para la radiografía panorámica. 1 ed, Cali (Colombia):Editorial Tame; 2006.

(6) Organización panamericana de la salud. EPIDAT. Programa para el análisis epidemiologico tabulado versión 3.1. Galicia X. 2002. Disponible en <http://www.paho.org/spanish/sha/epidat.htm> www.ops.com.

(7) Silva LC. *Cultura estadística e investigaciones en el campo de la salud: una mirada crítica*. 1 ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos; 1997. p. 115-137.

(8) Kambylafkas P, Murdock E, Gildac E, Tallents R, Kyrkanidese S. Validity of Panoramic Radiographs for Measuring Mandibular Asymmetry. Angle Orthod 2006;76:388–393.

- (9) Lee K, Hwang H, Curry S, Boys R, Norris K, Baumrind S. Efect of cephalometer misalignment on calculations of facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial* 2007;132: 15-27.
- (10) Gregoret J, Tuber E. Ortodoncia y cirugía ortognática diagnóstico y planificación. 2da ed. Barcelona (España): Editorial Espaxs Publicaciones Médicas; 1997. p. 39-56.
- (11) Zühre Z, Hülya E, Kahraman G, Likay C. Common errors on panoramic radiographs take in a dental school, *Journal dent of contemporary dental practice* 2003;4:No 2: 1-8.
- (12) Duterloo H. La radiografía panorámica y el paciente con deformidad dentofacial. *Rev Esp Ortod* 2004;34:21-8.
- (13) Kjellberg H, Ekkestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condilar height on panoramic radiographs a metodologic study a clinical application. *Acta Odont Scand* 1994;52:323-327.
- (14) Mckee I, Glover K, Williamson P, Lam E, Heo G, Major P. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *Angle Orthod* 2001; 7 (6):442-451
- (15) Yoon Yj, Kim Dh, Yu Ps, Kim Hj, Choi Eh, Kim Kw. Efect of head rotation on posteroanterior cephalometric radiographs. *Angle Orthod* 2002; 72:36-42.
- (16) Uribe Gonzalo A. Fundamentos de odontología Ortodoncia teoría y clínica. 1 ed. Medellín (Colombia): Fondo editorial CIB; 2004. p 43-51.
- (17) Hwang H-S. Maxillofacial 3-D image analysis for the diagnosis of facial asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial* 2006;130:779-785.
- (18) Hallikainen D. History of panoramic radiography. *Acta Radiol* 1996; 37:441-445.

Tabla 1: Porcentajes de asimetrías y simetrías para análisis maxilomandibular, mandibular y maxilar diagnosticados con el análisis de TATIS y GRUMMONS en pacientes de una clinica privada de cali period 2007 - 2008

PANORÁMICA					Vs		POSTEROANTERIOR				
VARIABLES MAXILOMANDIBULARES							VARIABLES MAXILOMANDIBULARES				
	Simetría		Asimetría				Simetría		Asimetría		
	#	%	#	%		#	%	#	%		
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	16	18.8	69	81.2	→	Longitud total mandibular	62	72.9	23	27.1	
Proporcionalidad del tercio inferior facial	27	31.8	58	68.2	→	Proporción maxilo-mandibular	36	42.3	49	57.7	
Proporcionalidad facial	40	47.1	45	52.9	→	Proporción facial superior	44	51.8	41	48.2	
Proporcionalidad del tercio inferior facial	27	31.8	58	68.2	→	Proporción facial inferior	49	57.6	36	42.4	
Proporcionalidad del cuerpo mandibular	12	14.1	73	85.8	→	Proporción mandibular total	33	38.8	52	61.2	
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares	62	72.9	23	27.1			57	67.1	28	32.9	
Simetría vertical del maxilar Erm	21	24.7	64	75.3	→	Relación ósea facial horizontal	57	67.1	28	32.9	
Simetría vertical del maxilar C6s	18	21.2	67	78.8			57	67.1	28	32.9	
Simetría vertical del maxilar CMs	20	23.5	65	76.5			57	67.1	28	32.9	
Centricidad mandibular (t. craneomandibular)	18	21.2	67	78.8	→	Relación ósea facial vertical	66	77.6	19	22.4	
Proporcionalidad vertical de los maxilares	15	17.6	70	82.4	→	Proporción maxilo-mandibular	36	42.3	49	57.7	
VARIABLES MANDIBULARES						VARIABLES MANDIBULARES					
	#	%	#	%			#	%	#	%	
Angulo goniaco	57	67.1	28	32.9	→	Angulo antegonial	58	38.2	27	31.8	
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares	62	72.9	23	27.1	→	Altura rama mandibular	57	67.1	28	32.9	
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	16	18.8	69	81.2	→	Longitud total mandibular	62	72.9	23	27.1	
Simetría de cuerpo mandibular	20	23.5	65	76.5	→	Longitud cuerpo mandibular	57	67.1	28	32.9	
Simetría cuerpo y rama	27	31.8	58	68.2	→	Proporción mandibular total	33	38.8	52	61.2	
Proporcionalidad de cuerpo mandibular	12	14.1	73	85.8	→	Volumen mandibular	56	65.9	29	32.1	
Simetría de cuerpo y rama	27	31.8	58	68.2	→						
VARIABLES MAXILARES						VARIABLES MAXILARES					
	#	%	#	%			#	%	#	%	
Simetría vertical del maxilar Erm	21	24.7	64	75.3		Volumen maxilar	67	78.8	18	21.2	
Simetría vertical del maxilar C6s	18	21.2	67	78.8			67	78.8	18	21.2	
Simetría vertical del maxilar CMs	20	23.5	65	76.5	→		67	78.8	18	21.2	
Simetría horizontal del maxilar	27	31.8	58	68.2			67	78.8	18	21.2	
Diagnóstico						Diagnóstico					
	#	%	#	%			#	%	#	%	
RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE TATIS	16	18.8	68	81.2		RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE GRUMMONS	47	55.3	38	44.7	

- N.A. (No aplica, los valores de cuadros superan los valores calculados).

Tabla 2: índice de Kappa, intervalo de confianza, cuadros simétricos y asimétricos. para análisis maxilomandibular, mandibular y maxilar diagnosticados con el análisis de TATIS y GRUMMONS en pacientes de una clinica privada de cali period 2007 - 2008

PANORÁMICA	Vs	POSTEROANTERIOR	Kappa	I.Conf.	A.sim	A.asim
VARIABLES	→	VARIABLES	#	%	#	%
MAXILOMANDIBULARES	→	MAXILOMANDIBULARES				
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	→	Longitud total mandibular	N.A.	N.A.	30.8	41.3
Proporcionalidad del tercio inferior facial	→	Proporción maxilo-mandibular	N.A.	N.A.	34.9	61.7
Proporcionalidad facial	→	Proporción facial superior	N.A.	N.A.	52.4	53.5
Proporcionalidad del tercio inferior facial	→	Proporción facial inferior	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Proporcionalidad del cuerpo mandibular	→	Proporción mandibular total	N.A.	N.A.	13.3	68.8
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares			N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Simetría vertical del maxilar Erm	→	Relación ósea facial horizontal	N.A.	N.A.	75.6	43.1
Simetría vertical del maxilar C6s			N.A.	N.A.	48.7	56.5
Simetría vertical del maxilar CMs			N.A.	N.A.	45.3	56.8
Centricidad mandibular (t. craneomandibular)	→	Relación ósea facial vertical	0.03	0-0.4	35.7	37.2
Proporcionalidad vertical de los maxilares		Proporción maxilo-mandibular	N.A.	N.A.	19.6	65.5
VARIABLES MANDIBULARES	→	VARIABLES MANDIBULARES	#	%	#	%
Angulo goniaco	→	Angulo antegonial	0.0057	0-0.2	67.8	32.7
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares	→	Altura rama mandibular	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	→	Longitud total mandibular	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Simetría de cuerpo mandibular	→	Longitud cuerpo mandibular	0.06	0-0.3	39.0	49.5
Simetría cuerpo y rama	→	Proporción mandibular total	N.A.	N.A.	13.3	68.8
Proporcionalidad de cuerpo mandibular	→	Volumen mandibular	0.07	0-0.3	43.4	46
Simetría de cuerpo y rama						
VARIABLES MAXILARES	→	VARIABLES MAXILARES	#	%	#	%
Simetría vertical del maxilar Erm		Volumen maxilar	0.12	0-0.4	45.5	41.5
Simetría vertical del maxilar C6s	→		0.13	N.A.	42.4	42.4
Simetría vertical del maxilar CMs			0.11	0-0.4	43.7	41.7
Simetría horizontal del maxilar			0.14	0-0.4	53.2	42.1
Diagnóstico	→	Diagnóstico	#	%	#	%
RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE TATIS	→	RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE GRUMMONS	0.22	0-0.4	44.4	67.3

- N.A. (No aplica, los valores de cuadros superan los valores calculados).

Tabla 3: Tabla de comparación de asimetrías para las mediciones que presentan correlación $p < 0.05$ diagnosticados con el análisis de TATIS y GRUMMONS en pacientes de una clínica privada de cali periodo 2007 - 2008

PANORÁMICA			Asimetría		Vs	POSTEROANTERIOR			** Valor p
VARIABLES MAXILOMANDIBULARES			#	%		VARIABLES MAXILOMANDIBULARES			
Proporcionalidad del tercio inferior facial	58	68.2	→	Proporción maxilo-mandibular	49	57.7	0.1529		
Proporcionalidad facial	45	52.9	→	Proporción facial superior	41	48.2	0.5395		
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares	23	27.1	→	Relación ósea facial horizontal	28	32.9	0.4027		
VARIABLES MANDIBULARES			#	%	VARIABLES MANDIBULARES				
Angulo goniaco	28	32.9	→	Angulo antegonial	27	31.8	0.8698		
Simetría alturas efectivas de las ramas mandibulares	23	27.1	→	Altura rama mandibular	28	32.9	0.4027		
Simetría cuerpo y rama	58	68.2	→	Proporción mandibular total	52	61.2	0.3356		

* Valor de significancia $p < 0.05$

** Valor p para comparación de asimetrías por los dos métodos.

Tabla 4: Tabla de comparación de asimetrías para las mediciones que no presentan correlación $p < 0.05$ diagnosticados con el análisis de TATIS y GRUMMONS en pacientes de una clínica privada de cali periodo 2007 - 2008

PANORÁMICA			Asimetría		Vs	POSTEROANTERIOR			Asimetría		**Valor p
VARIABLES			n	%		VARIABLES			n	%	
MAXILOMANDIBULARES					→	MAXILOMANDIBULARES					
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	69	81.2			→	Longitud total mandibular	23	27.1	<0.0001		
Proporcionalidad del tercio inferior facial	58	68.2			→	Proporción facial inferior	36	42.4	0.000689		
Proporcionalidad del cuerpo mandibular	73	85.8			→	Proporción mandibular total	52	61.2	0.000261		
Simetría vertical del maxilar Erm	64	75.3					28	32.9	0.0001		
Simetría vertical del maxilar C6s	67	78.8					28	32.9	0.0001		
Simetría vertical del maxilar CMs	65	76.5			→	Relación ósea facial vertical	28	32.9	0.0001		
Centricidad mandibular (t. craneomandibular)	67	78.8					19	22.4	0.0001		
Proporcionalidad vertical de los maxilares	70	82.4			→	Proporción maxilo-mandibular	49	57.7	0.00044		
VARIABLES MANDIBULARES			#	%	→	VARIABLES MANDIBULARES			#	%	
Centricidad mandibular (t. cóndilo mandibular)	69	81.2			→	Longitud total mandibular	23	27.1	0.0001		
Simetría de cuerpo mandibular	65	76.5			→	Longitud cuerpo mandibular	28	32.9	0.0001		
Proporcionalidad de cuerpo mandibular	73	85.8			→	Volumen mandibular	29	32.1	0.0001		
Simetría de cuerpo y rama	58	68.2			→	Volumen mandibular	29	32.1	0.0001		
VARIABLES MAXILARES			#	%	→	VARIABLES MAXILARES			#	%	
Simetría vertical del maxilar Erm	64	75.3				Volumen maxilar	18	21.2	0.0001		
Simetría vertical del maxilar C6s	67	78.8			→		18	21.2	0.0001		
Simetría vertical del maxilar CMs	65	76.5					18	21.2	0.0001		
Simetría horizontal del maxilar	58	68.2					18	21.2	0.0001		
Diagnóstico			#	%	→	Diagnóstico			#	%	
RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE TATIS	68	81.2			→	RESULTADO DIAGNOSTICO FINAL DE GRUMMONS	38	44.7	0.0001		

* Valor de significancia $p < 0.05$

** Valor p para comparación de asimetrías por los dos métodos.