

70a  
00-767

## REPRODUCIBILIDAD DE PUNTOS CEFALOMETRICOS Y MEDIDAS TRANSVERSALES EN RADIOGRAFIAS POSTERO-ANTERIORES

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO  
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO



Espitaletta V. V., Martínez Q. M., Martínez A. P., Parra L. Y.,\* Hernandez R. LC \*\*. Revelo M. JA

### RESUMEN

*De una población de estudio de cuarenta y seis pacientes, de los cuales a quince pacientes se les tomo dos radiografías postero-antérieures (PA) con un intervalo de seis meses, (T1 y T2) sobre las radiografías T1 se realizo un estudio de Reproducibilidad intra juez de puntos Cefalométricos: Base de cráneo ( OE ) Maxilar ( Y ) y mandíbula (AG) encontrando un promedio para OE de  $\bar{X}$ : 0.394 mm, para Y de  $\bar{X}$ : 0.416mm y para AG de  $\bar{X}$ : 0.396mm y se realizo una prueba de error del método la cual dio como resultado :para OE : 0.389mm Y: 0.605mm y AG: 0.403mm*

*Posteriormente se tomaron las medidas transversales para Base de cráneo, Maxilar y mandíbula para T1 y T2 y se aplico la prueba de error del método la cual arrojó como resultado: para OE : 0.1969mm para Y: 0.126mm y AG: 0.0713mm, los promedios para estas medidas fueron: para OE  $\bar{X}$ : 1.82mm,  $\sigma$ : 1.62mm para Y  $\bar{X}$ : 1.13mm con  $\sigma$ : 1.44mm para AG  $\bar{X}$ : 0.62mm con  $\sigma$ : 0.7mm*

*El estudio permite valorar la radiografía P-A como elemento útil en el diagnóstico y tratamiento de anomalías transversales de origen esquelético.*

### INTRODUCCION

18-7-01-144

Con la implementación de la cefalometria se comenzó a utilizar la radiografía postero anterior para determinar asimetrías, con propósito de diagnóstico y tratamiento en ortodoncia.

Las estructuras que se observan en esta radiografía son: el contorno completo de cráneo y su base, órbitas, senos paranasales, cavidades nasales, mandíbula, maxilar superior y dientes.

Sin embargo en el medio ortodóntico no es usado este examen diagnóstico rutinariamente por algunas deficiencias en la técnica radiográfica como: la dificultad de reproducir la posición de la cabeza y la complejidad para la localización de los puntos a causa de la superposición de las estructuras. Existen diferencias significativas entre las radiografías postero-antérieures y de perfil debido a que no es posible tener un plano de referencia para la identificación de puntos Cefalométricos,

como el plano sagital que relaciona e identifica en la radiografía de perfil estructuras que están en la línea media estas estructuras son mas confiables por que son únicas y no se observa superposición o imágenes dobles en la radiografía de perfil.

En la radiografía postero anterior por la gran superposición de estructuras, se han identificado puntos que se producen por el entrecruzamiento de proyecciones anatómicas, y contornos óseos de los maxilares. La diferencia con la radiografía de perfil es que las estructuras identificadas por estos puntos no están en un solo plano por lo tanto su magnificación es diferente y puede variar si la posición de la cabeza rota en cualquier sentido en el momento del registro radiográfico. La falta de identificación anatómica de ese plano de referencia que algunos autores para esta radiografía han definido como transporionico ( Ghafari, 1995 ), hace que el método de toma de la radiografía pueda producir errores, Garbert enuncio que los puntos craneométricos que tienen su localización en el cráneo y han sido

\* Investigadores principales C.O.C

\*\* Asesor científico. Odontólogo C.O.C ortodóntista  
P.U.J

\*\*\* Asesor metodológica. Odontóloga C.O.C Magister  
Administración en Salud P.U.J.

empleados hace muchos años para las mediciones físico esqueléticas. Se puede afirmar que los puntos son una forma de identificación esquelética confiable según los estudios analizados. Cuando este punto se identifica en radiografías se denomina cefalométrico.

Los calcos de puntos Cefalométricos pueden servir para mostrar el sentido del crecimiento, apreciar e identificar los cambios producidos por el tratamiento y los generados por el crecimiento. La Confiabilidad de estos puntos Cefalométricos tiene que ver con la capacidad individual del profesional para identificarlos, reproducirlos y la metodología estandarizada de la toma de la radiografía. Teniendo en cuenta que la película craneal es el registro físico más difundido en el medio ortodóntico, y sobre el cual se ha realizado la mayoría de estudios cuantitativos Cefalométricos, en radiografías laterales de perfil.

Los estudios de reproducibilidad realizados en estas radiografías han encontrado múltiples errores en la identificación de puntos y mediciones que afectan la validez del instrumento (Houston, 1983).

Estos han determinado un error permisivo máximo de 3% del todo que se está midiendo, si el error supera este valor el método de medición es inapropiado. De acuerdo a la revisión bibliográfica (Bjork 1974, Holly 1981 Jarvinen 1981 Sandler 1987) los errores se producen por:

Diferencias en la identificación de puntos en una sola radiografía por parte de varios jueces.

Diferencias en la estandarización del método para tomar la radiografía en un mismo individuo en dos tiempos diferentes.

Dificultad en la localización de puntos Cefalométricos en los bordes de estructuras anatómicas que proyectan sombras con curvas o defectos de contraste que hacen difícil la lectura.

Los errores reportados en la identificación de puntos Cefalométricos realizados por (Bjork 1974, Baumrind 1976), derivado de estos estudios de reproducibilidad sobre radiografías de perfil utilizando diferentes cefalogramas, se reportan errores estimados en milímetros de 0.43mm a 0.86mm en la identificación de puntos y medidas lineales.

El autor Bjork 1974 en un estudio de reproducibilidad de puntos Cefalométricos sobre radiografías de perfil, encontró las más grandes variaciones para la identificación del punto orbital igual a dos milímetros, la más pequeña para los puntos silla turca 0.42mm y para el articular 0.52mm y un promedio de 1 mm para la identificación de todos los puntos. (Baumrind 1976) ha concluido estadísticamente que la probabilidad de ubicar 16 marcas correctamente en una radiografía de perfil es del 44% (Houston 1983).

Por tanto para establecer la reproducibilidad de los puntos en radiografías postero-anteriores se debe tener en cuenta el método de la técnica radiográfica y la identificación anatómica y radiográfica de las estructuras a observar. Este estudio pretende determinar la Reproducibilidad de los puntos Cefalométricos intra juez en radiografías postero-anteriores y la reproducibilidad de medidas transversales en dos tomas radiográficas de los mismos individuos. Así podremos establecer la Confiabilidad y validez de la radiografía postero-anterior; con el objeto de aportar esta información al medio odontológico especializado, para valorar el sentido transversal como otro plano de referencia importante dentro del diagnóstico y plan de tratamiento.

## MATERIALES

400 radiografías postero-anteriores de pacientes del post-grado de ortodoncia numeradas del (1600-2000)

Unidad de radiología del C.U.C,

Un negatoscopio ,

Block de papel calco cefalometrico,

4 portaminas con minas HB y minas de colores,

Ganchos legajadores,

Dos calibradores de Boyle marca miltex,

Papel milimetrado,

Reglas flexibles,

Una caja de radiografías marca Kodak de 20\*25 cm,

Una caja de guantes marca New Stetic.

En el periodo entre Mayo y julio de 1999 se recolectaron las cuatrocientas radiografías postero-anteriores de los pacientes del Post-grado de ortodoncia bajo los siguientes criterios de inclusión:

Pacientes adultos

Tomadas por el mismo operador con el mismo método

En un mismo sitio.

La misma marca de radiografía.

Técnica de revelado uniforme

Atendidos en el Post-grado de ortodoncia.

Criterios de exclusión:

Técnica de revelado inapropiado

Toma de radiografía deficiente

Imposible ubicación del paciente para la toma de la radiografía T2.

## METODO

La presente investigación corresponde a un estudio descriptivo.

Durante el periodo comprendido entre junio y noviembre de 1998, se recolectaron 196 radiografías las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión siguiendo con estos parámetros se escogieron 46 radiografías de las cuales se lograron ubicar 15 pacientes para realizar el estudio.

Se tomaron dos radiografías una inicial y otra a los seis meses después con la siguiente técnica :

Montaje de la radiografía de 20X25cm en el chasis

Posición de la cabeza: se ubica la cabeza mirando al horizonte de acuerdo a la técnica de posición natural de la cabeza, de pie, relajado con la cabeza derecha, mirando de

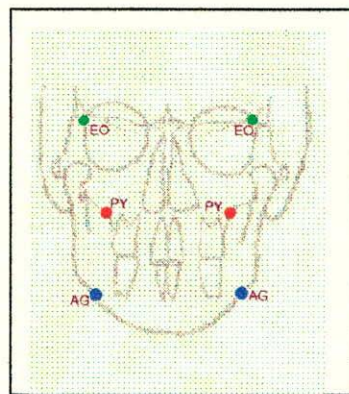
frente un espejo, ubicando la mirada en las pupilas usando como referencia un plano de visión paralelo al piso; se coloca con el plano medio vertical y sagital con ángulo de 0°, ubicación del chasis en el equipo radiografico teniendo en cuenta que la punta de la nariz debe ir tocando el chasis, y las olivas deben estar firmes dentro del conducto auditivo externo centrando la cabeza para evitar alguna rotación; el rayo entra en sentido postero-anterior y la proyección en sentido antero-posterior, el tiempo de exposición de la película es de 0.40seg con 80Kv; las radiografías se sometieron al proceso de revelado automático, por ultimo se rotularon y marcaron al lado derecho con el nombre del paciente, fecha y número de historia clínica

Según la revisión bibliográfica se encontró que los puntos de referencia de mejor identificación son:

Base de cráneo: orbital, en la intersección del ala mayor del esfenoides y el borde supero externo de la órbita ( OE)

Maxilar superior: Punto más profundo dentro del contorno del surco yugal ( Y )

Maxilar inferior: Antegonial, punto más deprimido en el contorno de la escotadura antegonial ( AG );razón por la cual se seleccionaron estos mismos para la investigación.



Prevía identificación anatómica, los cinco operadores se calibraron; se diagramaron guías sobre la radiografía tanto en la parte superior como en la inferior, en la hoja de papel cefalometrico se calco la guía de la radiografía, para diferenciar cada hoja los operadores colocaron su inicial; individualmente se marcaron los puntos seleccionados sobre el mismo negatoscopio

ubicado en condiciones sitio y ambiente similares. Se realizaron tres sesiones de calibración sobre radiografías diferentes.

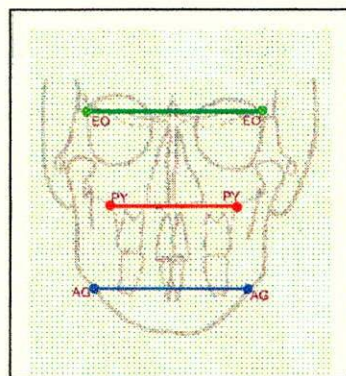
En la primera sesión el calibrador principal instruyó a los calibradores secundarios sobre la ubicación de los puntos Cefalométricos en tres radiografías escogidas al azar; el instructor principal ubico todos los puntos en tres radiografías explicando la técnica de identificación de puntos con su referencia anatómica, para que luego, los secundarios realizaran de manera individual en las tres radiografías la identificación. Dos de los calibradores secundarios con mayor dispersión fueron excluidos, quedando solo tres.

Cada una de las radiografías(T1) se ordeno con cuatro acetatos los cuales se perforaron y legajaron para facilitar la superimposición. Los acetatos se usaron para identificación de los puntos: base de cráneo ( OE ), maxilar ( Y ) y mandíbula ( AG ) en cada una de las quince radiografías postero anteriores de manera individual, en el cuarto acetato se promediaron los puntos y el operador principal realizo la marcación, para poder determinar la distancia transversal esquelética de base de cráneo ( OE- OE ), maxilar ( Y -Y ) y mandíbula (AG-AG).

En los tres acetatos marcados, correspondientes a las radiografías T1 se observo la ubicación de los puntos trazados por cada uno de los operadores, en un sistema de coordenadas cartesianas, dibujado en una hoja de papel milimetrado trazando antes una guía exacta de los acetatos; estableciendo los puntos OE derecho e izquierdo, Y derecho e izquierdo y AG derecho e izquierdo; estos valores fueron registrados en un instrumento denominado Variabilidad de puntos Cefalométricos en radiografías postero anteriores en pacientes adultos.

Posteriormente en las radiografías T2 se colocó un acetato para la identificación de los puntos en conjunto promediado por los tres operadores, al obtener las marcaciones se procedió a realizar los trazos de las distancias transversales de base de cráneo, maxilar y mandíbula en estas hojas; al igual que en el cuarto acetato de las radiografías

T1 con lápiz de color, para identificar distancia entre los puntos, se empleo el color verde para el trazado ( OE-OE), el color rojo para el trazado ( Y-Y) y el color azul para el trazado ( AG-AG),esto para establecer la asociación entre la dimensión de las medidas transversales de base de cráneo, maxilar y mandíbula entre T1 y T2



Estas distancias fueron medidas con la ayuda de un calibrador de Boyle que posee exactitud de décimas de milímetro; en ambos tiempos estos valores fueron registrados en el instrumento denominado Distancia Transversal esquelética en (mm) Tiempo 1 y Tiempo 2.

A estos datos se les aplicó estadística descriptiva de tendencia central (promedios) desviación estándar, estadística analítica, prueba de Dahlberg y T student.

## RESULTADOS

Los resultados fueron los siguientes:

Los promedios de variación para la identificación del **punto orbital** en la intersección órbita, ala mayor del esfenoides en la base del cráneo fue  $\bar{X} = 0.394$  mm; la prueba de error del método, ( Prueba de Dalbert ) fue de : 0.389mm

Los promedios de variación para el **punto Yugal** en el maxilar superior fue

$\bar{X} = 0.416$  mm; la prueba de error del método fue de: 0.605mm

Los promedios de variación para el **punto antegonial** en la mandíbula fue

$\bar{X} = 0.396$  mm; la prueba de error del método fue de: 0.403 mm. (Tablas y gráficas 1 y 2)

Los promedios de variación para la **medición transversal de base de cráneo**

entre el Tiempo T1 y T2 es de  $\bar{X}= 1.82$  mm, con desviación estándar  $\sigma= 1.62$  mm, con nivel de significancia  $P 0.05$ mm, demostrando que las medidas T1 y T2 difieren en más de 1mm. La prueba de error del método fue de: 0.1969mm

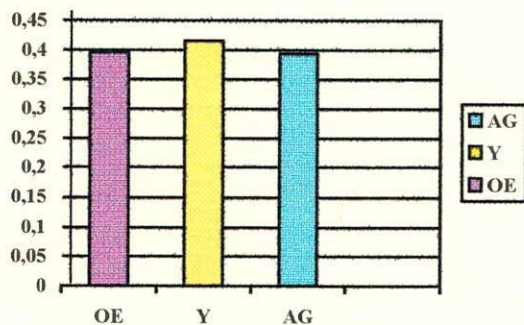
Los promedios de variación para la **medición transversal del punto yugal** en el maxilar superior entre el tiempo T1 y T2 es de 1.13mm, con desviación estándar  $\sigma= 1.44$ mm, con nivel de significancia  $P 0.05$ mm no arrojando suficiente evidencia para afirmar que las medidas T1 y T2 difieren en más de 1mm. La prueba de error del método fue de: 0.126mm

Los promedios de variación para la **medición transversal del punto antegonial** en la mandíbula entre el tiempo T1 y T2 es de  $\bar{X}= 0.92$ mm con desviación estándar  $\sigma= 0.7$ mm. la prueba de error del método fue de: 0.0713 mm. (Tabla y gráfica 3 y 4)

#### PROMEDIO DE VARIACION EN LA IDENTIFICACION DE PUNTOS CEFALOMETRICOS (mm)

Tabla 1

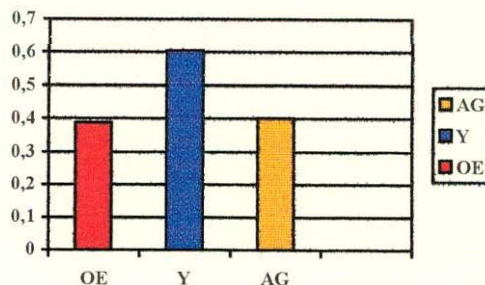
| Punto Cefalométricos | Promedio |
|----------------------|----------|
| OE                   | 0.394 mm |
| Y                    | 0.416 mm |
| AG                   | 0.396 mm |



#### PRUEBA DE ERROR DEL METODO (mm)

Tabla 2

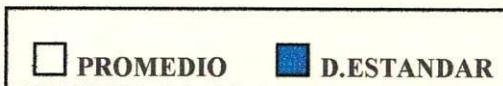
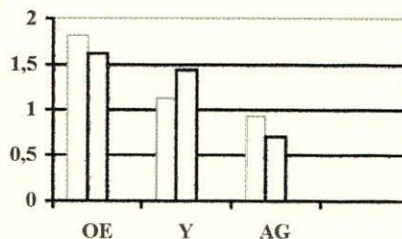
| Punto Cefalométricos | Prueba deDahlberg |
|----------------------|-------------------|
| OE                   | 0.389 mm          |
| Y                    | 0.605 mm          |
| AG                   | 0.403 mm          |



#### PROMEDIO DE VARIACION EN MEDIDAS TRANSVERSALES EN (mm)

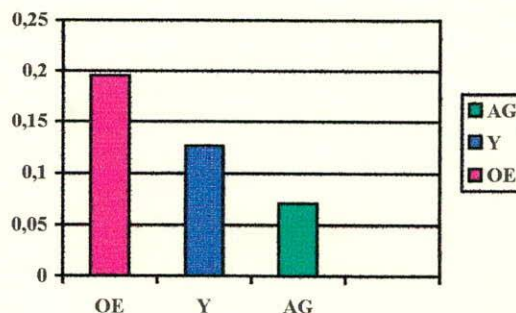
Tabla 3

| Distancias Transversales | Media Aritmetica | Desviación Estandar |
|--------------------------|------------------|---------------------|
| OE - OE                  | 1.82 mm          | 1.62 mm             |
| Y - Y                    | 1.13 mm          | 1.44 mm             |
| AG - AG                  | 0.92 mm          | 0.7 mm              |



#### PRUEBA DE ERROR DEL METODO EN (mm) Tabla 4

| Distancias transversales | Prueba de Dahlberg |
|--------------------------|--------------------|
| OE-OE                    | 0.196 mm           |
| Y-Y                      | 0.126 mm           |
| AG-AG                    | 0.071 mm           |



## DISCUSION

Es indiscutible la amplia difusión de la cefalometría en el medio odontológico especializado tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de las anomalías cráneo dentofaciales en los tres sentidos del espacio. Sin embargo se ha observado un gran predominio y popularización de radiografía lateral con infinidad de cefalometrias aplicadas que se utilizan para los propósitos antes mencionados, el plano transversal también manifiesta expresión de mala oclusión de origen dental, esquelético y de tejidos blandos.

Uno de los elementos de diagnóstico de igual facilidad en su consecución es la radiografía extracraneal postero-anterior, la cual con una buena metodología de registro, puede ser el instrumento de elección en el diagnóstico y tratamiento de los problemas de origen transversal en nuestra época.

La dificultad para la estandarización, reproducibilidad y gran superimposición de estructuras, sumadas a que no existe un plano coronal anatómicamente identificable, sobre el cual se establezcan puntos de referencia, no han hecho posible la utilización máxima pero absolutamente indispensable en el diagnóstico y tratamiento integral.

La posición para el registro radiográfico utilizada en este estudio se basa en la posición natural de la cabeza, la cual ha demostrado sobre radiografías de perfil tener una variación y reproducibilidad sobre un periodo de tiempo de quince años de  $2.2^\circ$  comparada con las grandes variaciones reportadas cuando se usan los planos de referencia intracraneal ( $25^\circ$  a  $36^\circ$ ). (Lipeng, 1999).

También se ha demostrado que las mediciones transversales de maxilar y mandíbula no fueron significativamente afectados por la angulación de la cabeza dentro de  $10^\circ$  ( $-5$  a  $+5$ ). (Ghafari, 1995),

Los puntos que se utilizan en el estudio se encuentran a una distancia prudente del plano transporionico sugerido por Ghafari para evitar limitaciones en la efectividad del diagnóstico y tratamiento.

Las diferencias en la localización de los puntos Cefalométricos se encuentran todas por debajo de 1mm en la variación de identificación lo cual se asocia con los resultados de Bjork y de Baumrind, los cuales han encontrado variaciones máximas de 2mm para estructuras como la órbita que es bilateral y de menos de 0.5mm para estructuras de línea media como la silla turca, ellos establecen un promedio de 1mm de variación para determinar la Confiabilidad en los estudios de reproducibilidad que realizaron sobre radiografía de perfil.

En la mayoría de los estudios de reproducibilidad para la identificación de puntos Cefalométricos para la radiografía de perfil se trabaja con un error máximo permisivo de 0.5 a 1mm (Bjork 1974, Holly 1981). Por ser este el primer estudio que conocemos sobre reproducibilidad de puntos Cefalométricos y medidas lineales transversales sobre radiografías de perfil y con los resultados estadísticos que nos arroja, creemos que este instrumento de diagnóstico y la metodología para su registro son validos y confiables.

Los estudios de Houston y Baumrind nos habla de un error máximo permisivo de un 3%, si nosotros estamos hablando de medidas lineales que tienen en promedio según Arias y colaboradores para base de cráneo 92mm, para maxilar 66mm, para mandíbula 87mm;

deberíamos esperar no superar variaciones de 2.7mm, 1.8mm, y 2.4mm respectivamente.

En este estudio se encontraron diferencias en promedios de 1.8mm para la base de cráneo el cual no supera el error máximo permisivo, de 1.13mm para maxilar superior y 0.92mm para mandíbula, los cuales se encuentran por debajo de los errores permitidos y están de acuerdo con los errores encontrados en medidas lineales por Baumrind sobre cefalogramas de Dawns, sternerd Rickers en radiografías de perfil, estos encontraron variaciones lineales de 0.43mm a 0.86mm sobre una sola radiografía; nuestros datos son sobre dos radiografías en diferentes tiempos, el cual esta incluyendo otro error sistemático que se debe a la dificultad de la reproducibilidad de la radiografía por la estandarización del método.

Queremos destacar la gran importancia en la estandarización del método radiografico y en la calibración de los operadores para disminuir el error sistemático.

La identificación de los puntos se hizo de manera manual la cual presenta algunas ventajas en la disminución del error comparado con la digitalización de acuerdo con Sandler P.

Es importante para el diagnostico y tratamiento de las anomalías transversales de origen dento esquelético tener un elemento de juicio objetivo que nos guíe en la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

La radiografía postero-anterior es un instrumento valido para el diagnóstico y tratamiento de anomalías transversales de origen esquelético.

Se encontró un nivel de reproducibilidad aceptable tanto para la identificación de puntos como en las medidas transversales en radiografías postero-anteriores.

Es de vital importancia la estandarización de la técnica, toma y revelado de la radiografía, como la calibración de los jueces en la lectura de las radiografías

---

## BIBLIOGRAFIA

BAUMRIND, Sheldon, Miller David, Molthen Robert. La Confiabilidad de las mediciones de las películas craneales, American Journal of Ortodontics, pag 617- 643, numero 6, diciembre de 1976.

BAUMRIND, Sheldon, Frantz Robert. Confiabilidad de las mediciones de las películas craneales, American Journal of Ortodontics, pag 505-515, volumen 5, 1971.

BERGERSEN, Earl, Agrandamiento y distorsión en radiografía cefalométrica: tablas de compensación para medidas lineales, Angle de Ortodontics, pag 230-243 Volumen 50, Julio 1980.

BJORK G, Linder Arason, Midtgardj Reproducibilidad de las marcas cefalométricas y errores de las mediciones de las distancias craneales cefalométricas, Angle de Ortodontics pag 57-61 volumen 44 numero1, 1974.

DA SILVA, Omar Gabriel, Andrade Do Prado Montes Luciana, Florez Torelly Luis. Expansión maxilar rápida en dentición decidua y mixta evaluada a través del análisis cefalométrico postero-anterior, American journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics, pag 268-275 Marzo de 1995.

DUANE C Grummons, Kappeyne van de Copello Martín. Análisis de asimetría frontal. Journal Clinic Orthodontic, pag 448-465, Volumen 21, Julio 1987.

FROMMER Herbert radiología para el auxiliar de odontología pag 145-160

quinta edición edt, mosba 1981.

GOAZ Paul radiología oral pag 45-50 tercera edición edt mosba 1985.

GHAFFAR Joseph, Cater Paul E, Shofer Francés. Efecto de la distancia objeto película sobre medidas de cefalometría, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, pag 30-37, Julio 1995.

HOLLY Broadbent, Nueva técnica de radiografía y su aplicación a la ortodoncia, Angle Orthodontics, pag 93-113, Volumen 51, Numero 2, Abril de 1981.

HOUSTON, Srcs. El análisis de los errores de las mediciones, American Journal of Orthodontics, pag 382-390, Volumen 83, Numero 8, Mayo 1983.

HSIAO Tin-Hsin, Chang Hong-po, Liu, Keh-Min. Agrandamiento y distorsión en radiografía cefalométrica, The Angle Orthodontics, Pag 137-141, Volumen 67, Numero 2, 1997.

JARVINEN S. Un estudio de los factores que causan diferencia en la variabilidad relativa de las mediciones Cefalométricos radiográficas lineales, American Journal of orthodontics dentofacial orthopedics, Pag 17-23, Volumen 92, Numero 1, 1987.

LIPENG y collb, Amj Orthod Dentofacial Orthon

MAJOR P, Nebbe B, Prasaa N, Trpkova B. Identificación y reproducibilidad de las marcas cefalometricas: Un metaanálisis, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Pag 165-169 Vol 112, Numero 2, 1997.

MELL Kanter, Phillips Ceib, Proffit William. Radiografía de sustracción para evaluar la reproducibilidad de posicionamiento de la cabeza en el cefalostato, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Pag 350-353, Volumen 109, Numero 4, 1993.

MOSTAFANagua H, Shaheen S. Identificación de puntos de referencia en cefalometría computarizada Postero-Anterior, American Journal Dentofacial Ortopedic Pag 57-61, Volumen 91, Numero 1, 1987.

MOYERS Robert, Bookstein Fred. Lo inapropiado de las cefalometrias convencionales, American Journal of Orthodontics, Pag 599-617, volumen 75, Numero 6, Junio 1979.

NORMAN J Betts, Vanarsdall Robert, Barber Dexter, Fonseca Raymond. Diagnostico y tratamiento de la deficiencia maxilar transversal, Int J Adult Orthodontic orthognath sur, Pag 75-96, Volumen 10, Numero 2, 1975.

POYTON Guy Radiología bucal Pag 30-40, 386-390 Primera Edición, Edt Interamericana, 1991.

PEDERSEN Knut, Slagsuold d. Distorsión del ángulo gonial en las películas craneales laterales, American Journal of Orthodontics, Pag 554-564, Volumen 71, Numero 5, 1977.

SANDLER, P y Colb. Reproducibilidad de las mediciones cefalometricas, British Journal of orthodontics, Pag Volumen 15, Numero 2, 1987.

SPOLYAR Jhon, Error de posicionamiento craneal en radiografía cefalométrica, The Angle of Orthodontic, Pag 77-87, 1987

VAN DER LINDEN Frans, Un estudio de los puntos óseos radio-cefalometricos, American Journal of Orthodontics, Pag 111-124, Volumen 59, 1971.