

# **COMPARACION DE LA RADIOGRAFIA PANORÁMICA CON OTROS MEDIOS DIAGNOSTICOS**

## **Investigadores**

Dr. Charbell Albarracin. Od  
Dr. Jorge Enrique Gil. Od  
Dra. Jenny Melo Zambrano. Od

## **Director Científico**

Dr. Eduardo Rodríguez Ataide  
Od. Especialista en Ortodoncia

## **Asesor Metodológico**

Dra. Claudia Hurtado Arango  
Od. Especialista en Seguridad Social en Salud

## **Asesor Estadístico**

Magnolia Moreno Rozo  
Estadística

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR  
BOGOTA D.C 2007**

El trabajo de grado “**COMPARACION DE LA RADIOGRAFIA PANORAMICA CON OTROS MEDIOS DIAGNOSTICOS**”. Elaborado por, CHARBELL ALBARRACIN ACOSTA, JORGE ENRIQUE GIL ORDOÑEZ, JENNY MELO ZAMBRANO, ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

---

Dr. Eduardo Rodríguez Ataide  
Asesor Científico

---

Dra. Claudia Hurtado  
Asesor Metodológico

---

Magnolia Moreno  
Estadística

BOGOTA D.C. 2007

## **AGRADECIMIENTOS**

“Agradecemos a Dios, por ser nuestra guía y fortaleza quien siempre ha estado con nosotros acompañándonos en el transcurso de estos años. A nuestras familias, por todo el apoyo que nos dieron a lo largo de nuestra formación personal y profesional. A todas aquellas personas que estuvieron siempre dispuestas a ayudarnos a cumplir este proyecto, al Dr. Álvaro Castro Delgado; y a nuestro Director Científico Dr. Eduardo Rodríguez Ataide por dedicarnos su tiempo y entregarnos lo mejor de sí. Así como a la Dra. Claudia Hurtado y Magnolia Moreno quienes estuvieron siempre dispuestas a colaborarnos; gracias a todos que Dios los siga bendiciendo”.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS</b>	
1.1	PROBLEMA.....	6
1.2	JUSTIFICACIÓN.....	7
1.3	PROPÓSITO.....	7
1.4	MARCO TEÓRICO.....	8
1.5	OBJETIVOS	
1.5.1	Objetivo General .....	17
1.5.2	Objetivos Específicos .....	18
<b>II.</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	
2.1	TIPO DE ESTUDIO .....	19
2.2	POBLACION.....	19
2.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	19
2.3.1	Criterios de Inclusión .....	19
2.3.2	Criterios de Exclusión .....	20
2.4	MUESTREO.....	20
2.5	MUESTRA .....	20
2.6	VARIABLES .....	21
2.7	PROCEDIMIENTO .....	28
2.8	INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	30
2.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	31
.....	.....	.....
<b>III</b>	<b>IMPACTO DEL ESTUDIO</b> .....	32
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	33
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	40
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	44
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	45

## TABLA DE GRAFICOS

	<b>PAG.</b>
Gráfico 1 Centricidad mandibular en panorámica	33
Gráfico 2 Centricidad mandibular en Postero-anterior	33
Gráfico 3 Coincidencia diagnóstica	34
Gráfico 4 Proporción facial	34
Gráfico 5 Coincidencia diagnóstica en proporción facial	35
Gráfico 6 Proporción vertical de maxilares	35
Gráfico 7 Análisis esquelético	36
Gráfico 8 Angulo goniaco	37
Gráfico 9 Longitud de rama	37
Gráfico 10 Proporción de cuerpo mandibular	38
Gráfico 11 Simetría de cuerpo mandibular	38
Gráfico 12 Biotipo	39

## **ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS**

### **1.1 PROBLEMA**

Las radiografías panorámicas son un medio de diagnóstico muy usado en Odontología y Ortodoncia para el análisis de simetría, el reconocimiento de estructuras óseas y dentales, su posición en el tercio medio e inferior de la cara. (1948, Paatero).

Con el uso frecuente de las radiografías panorámicas y su bajo costo comparado con otros medios diagnósticos en ortodoncia, se ha pensado, en la posibilidad de aprovechar más esta herramienta diagnóstica. Por lo que se ha visto la necesidad de comparar si su aplicación en el diagnóstico es de igual utilidad e importancia a un estudio cefalométrico de radiografía de perfil y postero-anterior. Teniendo el ortodoncista la posibilidad de comparar los diagnósticos obtenidos en otros estudios cefalométricos con los obtenidos en la radiografía panorámica.

### **FORMULACION**

¿Los resultados del análisis cefalométrico de la radiografía panorámica corresponden con los resultados cefalométricos obtenidos en la radiografía de perfil y postero-anterior?

## **1.2 JUSTIFICACION**

La radiografía panorámica es una de las herramientas utilizadas habitualmente como ayuda en los diagnósticos para tratamientos de ortodoncia y ortopedia.

Este estudio es importante porque permitirá si es posible utilizar la radiografía panorámica como un medio diagnóstico confiable para determinar los mismos diagnósticos obtenidos mediante las radiografías de perfil y postero- anterior, teniendo en cuenta que estos estudios no nos dan un diagnostico definitivo del paciente, sino que nos ubican en las posibles alteraciones que se pueden presentar y junto con el examen clínico y el criterio del profesional se obtendrá un diagnostico definitivo.

## **1.3 PROPOSITO**

Comparar los resultados cefalométricos de la radiografía panorámica en el campo esquelético, con las radiografías de perfil y postero-anterior. Al realizar el presente estudio se proveerá a los especialistas y estudiantes de elementos científicos que apoyan su uso en los resultados diagnósticos definitivos.

## 1.4 MARCO TEORICO

Desde que Wilhelm Konrad Roentgen descubrió los Rx en 1895 se puso en manos de los profesionales de la salud, un excelente medio auxiliar de diagnóstico, siendo el doctor Edmund Kells el primero que utilizó los Rayos X en la práctica odontológica (1896).

Dentro de las radiografías extra orales en la Estomatología se encuentran las tele-radiografías de perfil, las tele-radiografías postero-anteriores y las radiografías panorámicas que, sobre todo en la especialidad de Ortodoncia, han demostrado ser una ayuda de diagnóstico.

En 1934 se iniciaron estudios de una escanografía rotatoria para radiografiar superficies curvas (Heckmann), ya en 1948, Paatero creó y desarrolló las radiografías panorámicas. La imagen panorámica es única por su geometría de proyección. Un haz estrecho rota alrededor de diferentes centros de rotación estacionaria o móvil a lo largo de trayectos definidos. En la dimensión vertical, la proyección es convencional y la fuente de rayos X sirve de foco. En la dimensión horizontal, el centro de rotación actúa como foco funcional. La película gira junto con el haz, pero a velocidades diferentes. (Paatero,1948)

Las imágenes panorámicas se obtienen a través del ortopantomógrafo. Es decir se utiliza una técnica extraoral. Proporciona en una sola imagen, todas las estructuras faciales en forma bi-dimensional. El ortopantomógrafo puede ser de tipo convencional o digital, pero la técnica básica es la misma.

El aparato gira 240° alrededor de la cabeza del paciente. La imagen panorámica de tipo convencional se analiza bajo el negatoscopio con buena iluminación, y con la ayuda de una lupa. Todo esto previo procesamiento químico de dicha placa.

La imagen panorámica de tipo digital se analiza y visualiza en forma instantánea en el monitor. Esta podrá ser capturada, manejada, almacenada, transmitida a distancia, impresa y transformada en un formato digital. También permite modificaciones en su forma, tamaño y color.

La modalidad digital es similar en todas las técnicas de imagenología actual. Desde la radiovisiografía hasta la tomografía computarizada. Sólo difiere en los medios para recopilar los datos. La técnica digital mejora las características y rasgos de la imagen. Hay una mayor facilidad para reconocer las características específicas de la imagen.

## **CARACTERISTICAS DE LA IMAGEN PANORAMICA**

La imagen es una representación bidimensional de un objeto tridimensional.

Por lo tanto debemos reconstruir mentalmente una imagen tridimensional de las estructuras anatómicas a partir de las imágenes bidimensionales.

La tarea se facilita teniendo en cuenta las características que debe tener una imagen para obtener la mejor calidad de las mismas.

Algunos factores que influyen son:

Claridad de la imagen, nitidez, contraste, corte focal, densidad, resolución, distorsión del tamaño y de la forma (Scarfe WC, et al.1998)

- **Claridad de la imagen:** es el aspecto global, expresa el aspecto subjetivo del clínico. Hay varios parámetros para incrementar la claridad de la imagen. Nos referiremos particularmente a la nitidez y resolución.
- **Nitidez:** es una medida de la calidad con que se delínean los límites entre dos áreas de densidades diferentes.
- **Resolución:** mide la visualización de objetos relativamente pequeños situados muy juntos. Aunque nitidez y resolución son dos características diferentes, dependen la una de la otra. Una imagen borrosa causa pérdida de claridad al reducir la nitidez y la resolución.

Para mejorar la calidad de imagen debemos tener en cuenta lo que se llama:

**Corte focal:** es una zona o capa de imagen curva tridimensional. Las estructuras aparecen bien definidas. Las estructuras que quedan por delante o por detrás del corte focal aparecerán borrosas, ampliadas o de tamaño reducido. Es decir el corte focal, es la región donde las estructuras se revelarán con mayor nitidez.

La imagen panorámica está compuesta sobre todo por las estructuras anatómicas situadas dentro del corte focal.

Es importante la alineación y posicionamiento cuidadoso del paciente dentro del área del corte focal. La mala alineación conducirá a imágenes de mala calidad.

**Distorsión de tamaño y forma de la imagen:** la distorsión por ampliación consiste en aumento del tamaño de la imagen comparado con el tamaño real de las estructuras. La distorsión del tamaño depende de las distancias relativas entre el punto focal y la película y entre el objeto y la película (o receptor de imagen).

**Distorsión de la forma:** es la ampliación desigual de diferentes partes de la imagen. Esta situación se da cuando no todas las partes del objeto se encuentran a la misma distancia del punto focal. La anatomía del objeto impide muchas veces su orientación óptima, lo que da lugar a distorsión de la forma.

**Densidad:** se registra en la imagen como áreas claras y oscuras. En la película radiográfica son las áreas radiolúcidas y radiopacas. El aumento del miliamperaje, el

kilovoltaje o el tiempo de exposición elevará la densidad de la imagen. Es necesario variar la exposición según el tamaño del paciente para obtener imágenes óptimas. Por ejemplo, en niños o pacientes desdentados se deberá disminuir la exposición para que no cause una densidad excesiva ya que hay menor cantidad de tejido absorbente en el área del haz de rayos X (RX).

Se pueden nombrar por orden descendente de densidad las estructuras existentes en la cavidad oral: incrustaciones metálicas, esmalte, dentina, cemento, hueso, tejido pulpar, músculo, tejido adiposo, aire. Cuanto más densos más absorben los rayos X.

Los que absorben poco son los radiolúcidos, los que más absorben son los radiopacos.

**Contraste:** es la diferencia de densidad entre varias áreas o regiones de una imagen. En la Radiografía Panorámica se observa la presencia de todas las piezas dentarias, si existen agenesias o piezas supernumerarias, el grado de evolución y la inclinación de los dientes no erupcionados (relación molar entre 6 y 7), posiciones ectópicas, transposiciones, malformaciones, anquilosis, procesos periapicales, dientes retenidos, morfología condilar, y contorno mandibular. (Scarfe WC, et al; Iceberg, A .2003)

Las mediciones en la radiografía panorámica incluyen errores metodológicos considerables. En la agudeza del plano la imagen esta libre de distorsión lo que significa que el factor de magnificación es el mismo en el plano horizontal y vertical. Los objetos hacia fuera de esta lámina aparecerán distorsionados en la imagen debido a la diferencia entre la velocidad de la película y la velocidad de proyección del objeto sobre la película, la imagen panorámica es además afectada por ambos errores, la magnificación y desplazamiento. Las distancias horizontales son particularmente no confiables como los resultados de la variación no lineal en la magnificación en diferente profundidad de objetos mientras que las distancias verticales son realmente confiables cuando la cabeza del paciente esta correctamente posicionada en el equipo. (Birgit- Thilander 1994; Stramotas, 2002). Actualmente debe establecerse que la realización de la panorámica resulta imprescindible en los casos siguientes:

- Para el primer reconocimiento de pacientes nuevos de todas las edades.
- Para el diagnóstico precoz de defectos en el desarrollo de las arcadas dentales (recomendado sobre todo a los 10, 15 y 20 años de edad para el control de la dentición y para el reconocimiento precoz de quistes y tumores odontógenos).
- Para encontrar las causas de la falta de erupción de una pieza.

- En la sospecha de enfermedades odontógenas del seno maxilar.
- En trastornos de las articulaciones temporo mandibulares causados por una mala oclusión (debe realizarse siempre en la oclusión habitual).
- En asimetrías faciales y maxilares.
- En inflamaciones dolorosas y sensibles a presión, o bien asintomáticas.
- Cuando se sospecha el crecimiento de tumores intraóseos o infiltrantes, o la presencia de metástasis.
- En exámenes de quistes no odontogénos, tumores o lesiones similares a tumores.
- En el examen de enfermedades del sistema o síndromes.

### **Desventajas de la Panorámica**

En casos de posiciones extremas de los incisivos en maloclusiones de clase II y III, las zonas frontales del maxilar y la mandíbula no pueden reproducirse simultáneamente de forma correcta.

La relación entre las distancias foco-objeto y objeto-película no es igual en todos los puntos, por lo que aparecen distintos factores de aumento. Por lo que no es posible realizar mediciones exactas.

Las estructuras que se hallen fuera de la capa pueden superponerse a las estructuras maxilares normales y simular alteraciones patológicas.

El *efecto tangencial* de los rayos X sobre el espacio irradiado permite únicamente visualizar con claridad los tejidos duros de gran espesor o grosor, o aquellos que en el momento de la toma se hallan en paralelo al rayo central, como pueden ser "láminas" relativamente finas. (Stramotas,2002)

Thilander habló de la distorsión en la radiografía panorámica, refiriendo que en la agudeza del plano la imagen esta libre de distorsión y que los objetos hacia fuera de este aparecen distorsionados esto debido a la diferencia de velocidad de la proyección del objeto sobre la película. (Thilander 1994); también realizó estudios de simetría de rama y altura condilar sobre la panorámica, como también lo realizaron Habets y col 1998.

A partir de la década de los 80 ha sido propuesto un análisis de la radiografía panorámica por la doctora Wilma A. Simões, denominado panorograma de simetría utilizado para el análisis de simetría y que consiste en reunir información detallada de ambas mitades de la radiografía panorámica y compararlas entre sí con la finalidad de reconocer la simetría o asimetría de las estructuras del tercio medio e

inferior de la cara. Para el análisis de simetría se utilizan puntos de referencias que unidos determinan planos y líneas que constituyen los sistemas de referencias o planos básicos relacionados entre sí y utilizan el sistema ortogonal o sea, aquel cuyos planos básicos son perpendiculares entre sí y el sistema complementario a partir de perpendiculares trazadas sobre el sistema ortogonal (Simões, W.2003)

Con los planos propuestos por Simões se pueden evaluar:

- Aspectos articulares relativos a los cóndilos, la eminencia y el espacio articular.
- Mandíbula, rama y cuerpo.
- Aspectos sinusales.
- Fosas y septum nasal.
- Aspectos de las cavidades orbitarias.
- Fosas ptérigo-maxilares.
- Piso medio e inferior de la cara.
- Velocidad de erupción.

En los casos de análisis de simetría no es necesaria la medida exacta de las estructuras sino el resultado al comparar la de un lado con el del opuesto, el margen de la diferencia no debe ser pequeño pues hay mayor seguridad de interpretación.(Simões, W.1998)

El análisis de las radiografías panorámicas no tiene valor absoluto para el diagnóstico y el plan de tratamiento, como no lo tienen los trazados cefalométricos de las telerradiografías de frente o de perfil. El especialista debe apoyarse en ellas como métodos complementarios.

Ninguna interpretación de trazado puede por sí sola eliminar otros elementos de diagnóstico. En la práctica diaria, existe la oportunidad de utilizar este proceder en los casos con malformaciones del tercio medio e inferior de la cara, las disfunciones articulares, las secuelas de fracturas mandibulares y otros en los cuales, nos ha servido como auxiliar en el diagnóstico, por lo que se corrobora lo dicho al inicio, el análisis de simetría es una opción para el diagnóstico. (Simões, W.2003)

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

Comparar los resultados diagnósticos obtenidos en el análisis cefalométrico panorámico con los diagnósticos cefalométricos de las radiografías de perfil y posterior-anterior en el campo de análisis esquelético.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Medir el grado de distorsión de las radiografías Panorámica, perfil y posteroanterior (mediante un modelo facial de estudio con marcadores radio opacos que sirva de estructura física real para tomar medidas exactas).
- Medir el campo esquelético en las radiografías panorámicas, de perfil y postero-anterior de pacientes y en el modelo facial de estudio.
- Determinar las diferencias encontradas entre las mediciones del campo esqueletal con las tres radiografías.
- Analizar las causas de las diferencias encontradas entre los diagnósticos obtenidos con los distintos métodos cefalométricos.

## **II. ASPECTOS METODOLOGICOS**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

Descriptivo transversal

### **2.2 POBLACION**

Radiografías panorámicas, de perfil y postero-anterior tomadas de las historias clínicas de pacientes del postgrado de Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar del Colegio Odontológico Colombiano, durante el primer y segundo semestre del año 2007 (25 pacientes)

### **2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **2.3.1 Criterios de inclusión**

- Radiografías panorámicas, postero-anterior y de perfil tomadas en los equipos radiológicos extraorales estandarizados de la sede centro del Colegio Odontológico Colombiano. (Rotograph plus).

- Radiografías con calidad de imagen (adecuada ubicación, revelado y conservación).

### **2.3.2 Criterios de Exclusión**

- Radiografías panorámicas tomadas con tope anterior.

## **2.4 MUESTREO**

No probabilística por conveniencia.

## **2.5 MUESTRA**

75 radiografías: 25 panorámicas, 25 postero-anterior y 25 de perfil tomadas de la central de historias clínicas del postgrado de Ortodoncia en la sede del centro del Colegio Odontológico Colombiano en el I y II semestre de 2007.

## 2.5 VARIABLES

### 2.5.1 VARIABLES DEPENDIENTES

#### 2.5.1.1 Centricidad mandibular (analizada en radiografía panorámica y radiografía postero-anterior)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Centricidad Mandibular	Triangulo formado por los punto Pd- bi Me/2-Pi	$Pd-biMe/2= P1-biMe/2$ P- biMe/2: Pd-Pi= 1.1.6	Nominal	Cualitativa	Protractor

#### 2.5.1.2 Proporcionalidad facial (analizada en radiografía panorámica y radiografía de perfil)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Proporcionalidad Facial	Distancia vertical Or – P Me: distancia horizontal Plmi : Plmi = 1:1	Mide proporcionalidad vertical y trasversal facial	Nominal	Cuantitativa	Protractor

2.5.1.3 Proporcionalidad vertical de los maxilares (analizada en radiografía panorámica y radiografía postero-anterior)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Proporcionalidad vertical de los maxilares	Distancia vertical ENA –Al: B1- Me = 1:2	Exceso o deficiencia del maxilar	Nominal	Cuantitativa	Protractor

2.5.1.4 Análisis esquelético maxilo-mandibular (analizada en radiografía panorámica y de perfil)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Análisis esquelético mandibular (posición mandibular)	Posición del punto Ag con respecto a vertical Ptm	Clase I Clase II Clase III	Nominal	Cualitativa	Protractor

### 2.5.1.5 Angulo goniaco (analizada en radiografía panorámica y radiografía de perfil)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Angulo Goniaco	Angulo formado por los planos (Cpd – Ksd) (bm1d – bm2d)	Norma: 120 a 130 gr Aumentado Disminuido	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.6 Longitud de las ramas mandibulares (analizada en radiografía panorámica y radiografía postero-anterior)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Longitud de rama mandibular total	(Plano rama mandibular Cd – bm1 )	Normal: proporción 1:1 Asimetría proporción diferente a 1:1	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.7 Simetría del cuerpo mandibular (analizada en radiografía panorámica y radiografía postero-anterior)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Simetría del cuerpo mandibular	Los puntos de Ag – Bi Me/2	Si No	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.8 Proporcionalidad del cuerpo mandibular (analizada en radiografía panorámica y radiografía postero-anterior)

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Proporcionalidad del cuerpo mandibular	Proporción vertical del mentón	Rectángulo formado por planos P.I.I – plano Me y plano Tf m Desproporción en <o> la altura	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.8.1 Rectángulo sinfisiario

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Rectángulos sinfisiario	Distancia de (Piif- P Me) – (Tfmd - Tfmi	Si hay proporción No hay proporción	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.8.2 Rectángulo mentoniano

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Rectángulos Mentoniano	Distancia vertical de (punto iif – punto bi Me/2) y dle punto bi Me/2 a punto Me	Normal: proporción 1 : 1.5 Desproporción <O> a 1.5	Nominal	Cuantitativa	Protractor

### 2.5.1.9 Biotipo (analizada en radiografía panorámica y radiografía de perfil)

#### 2.5.1.9.1 Angulo de la deflexión condilar

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Angulo de la Deflexión	Cuadrado formado por los planos: Eje condileo - plano ENA	Meso: 100° Ds 5° Braqui < a 100° Lepto < a 100°	Nominal	Cualitativa	Protractor

#### 2.5.1.9.2 Angulo Maxilo Mandibular

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Angulo maxilo mandibular	Formado por los planos (ENA) ( Ag-Me)	Normal a meso Aumentado: lepto Disminuido: braqui	Nominal	Cualitativa	Protractor

### 2.5.1.9.3 Cavity glenoid

Variable	Definición	Operacionalización	Escala de medición	Categorización	Instrumento
Cavity glenoid	Cuadrado formado por: plano Tis- plano Ta- plano Tis'- plano Ta'	<p>Meso. Distancia horizontal = distancia vertical.</p> <p>Braqui. Distancia horizontal &gt; distancia vertical.</p> <p>Dolico. Distancia horizontal &lt; distancia vertical</p>	Nominal	Cualitativa	Protractor

## 2.7 PROCEDIMIENTO

De las historias clínicas de Ortodoncia y Ortopedia maxilar del Colegio Odontológico sede centro, se tomaron 75 radiografías que cumplieran con los criterios de selección, fueron seleccionadas 25 radiografías postero anterior, 25 radiografías de perfil y 25 panorámicas.

Se verificó el grado de distorsión de las radiografía tomadas con un mismo equipo radiológico, usando un modelo facial de estudio fabricado con un cráneo humano seco al que se le ubicaron estratégicamente placas metálicas previamente calibradas y diseñadas para el lado derecho e izquierdo con una longitud de 35 mm de largo y una anchura de 5 mm con perforaciones en el borde superior de las placas ubicadas en el lado derecho para diferenciarlas radiográficamente de las del lado izquierdo. Estas fueron ubicada a nivel de la rama mandibular, en el cuerpo mandibular, en el maxilar superior por vestibular y por palatino, a nivel del plano de los agujeros infraorbitarios, a nivel de las escotaduras supraorbitarias, adicionalmente se ubicaron balines de 1,5 mm de radio en los agujeros supraorbitarios, infraorbitarios, agujeros mentonianos y escotadota antegonial, para tener mayor grado de exactitud en esos puntos y se delimito el contorno de la mandíbula con una ligadura metálica radio opaca continua del lado derecho y discontinua del lado izquierdo para observar mejor los contornos en la radiografía. Al

modelo facial de estudio se le tomaron radiografías panorámicas, de perfil y postero-anterior en el equipo de radiografías de la sede del centro del Colegio Odontológico Colombiano donde fueron tomadas las radiografías del estudio.

Como prueba Gold Stándar se tomo una tomografía de rayo de cono computarizada donde se reconstruyo la imagen panorámica creando un corte de 20 mm siguiendo la forma de la mandíbula, en este tipo de imágenes no tiene ninguna distorsión, como lo comprobamos al comparar medidas reales con las medidas digitales. Por lo que podrá corroborarse el grado de distorsión observado en la panorámica convencional y la digital comparando los resultados entre si.

Adicionalmente se realizó la prueba para determinar quien de los investigadores traza con mayor exactitud las cefalometrías correspondientes a cada radiografía (panorámicas, postero-anterior y de perfil) y se realizó el índice de Kappa para determinar cual de los 3 operadores tenía la mayor exactitud en los resultados, unificando la forma y los parámetros de los trazos cefalométricos para la prueba final con todas las radiografías de los pacientes del estudio para posteriormente comparar los resultados con los obtenidos de las radiografía de perfil y postero-anterior.

## 2.8 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

CAMPO ESQUELETAL	DX PANORÁMICA	DX PERFIL	DX POST/ANTERIOR
Centricidad mandibular			
Proporcionalidad facial			
Proporcionalidad vertical de los maxilares			
Análisis esquelético máxilo mandibular (posición mandibular)			
Angulo goniaco			
Longitud de la rama mandibular			
Simetría del cuerpo mandibular			
Proporcionalidad del cuerpo mandibular -Rectángulo mentoniano -Rectángulo sinfisiario			
Biotipo: - Angulo de la deflexión condilar - Angulo maxilo mandibular - Cavidad glenoidea			

Se registraron los diagnósticos cefalométricos obtenidos en cada una de las radiografías para su posterior correlación.

## **2.9 ANALISIS ESTADISTICO.**

La tabulación se realizó en el programa Excel versión 2007, se proceso en SPSS versión 12. El análisis se realizó mediante distribución de frecuencias y porcentajes

### **III. IMPACTO DEL ESTUDIO**

Por medio de este estudio se proveerá a ortodoncistas y ortopedistas de elementos científicos que determinen la utilización o no de la radiografía panorámica como ayuda diagnóstica.

## IV. RESULTADOS

### 3.1 Centricidad Mandibular

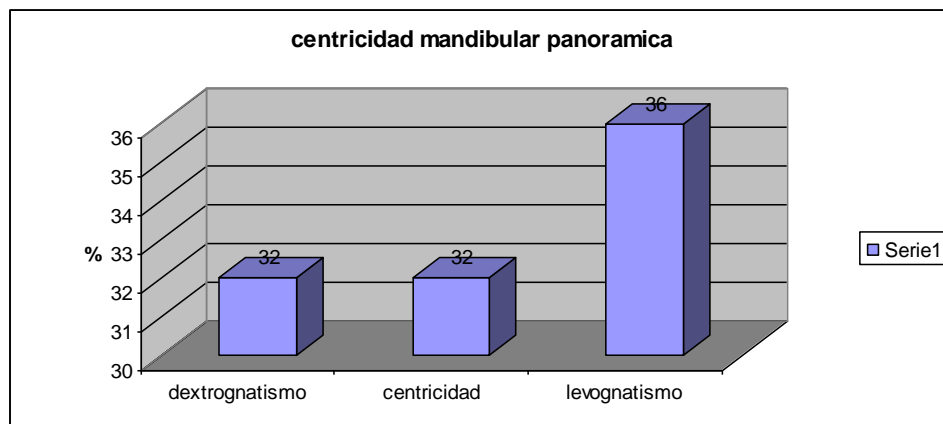


Gráfico 1. Centricidad mandibular en panorámica

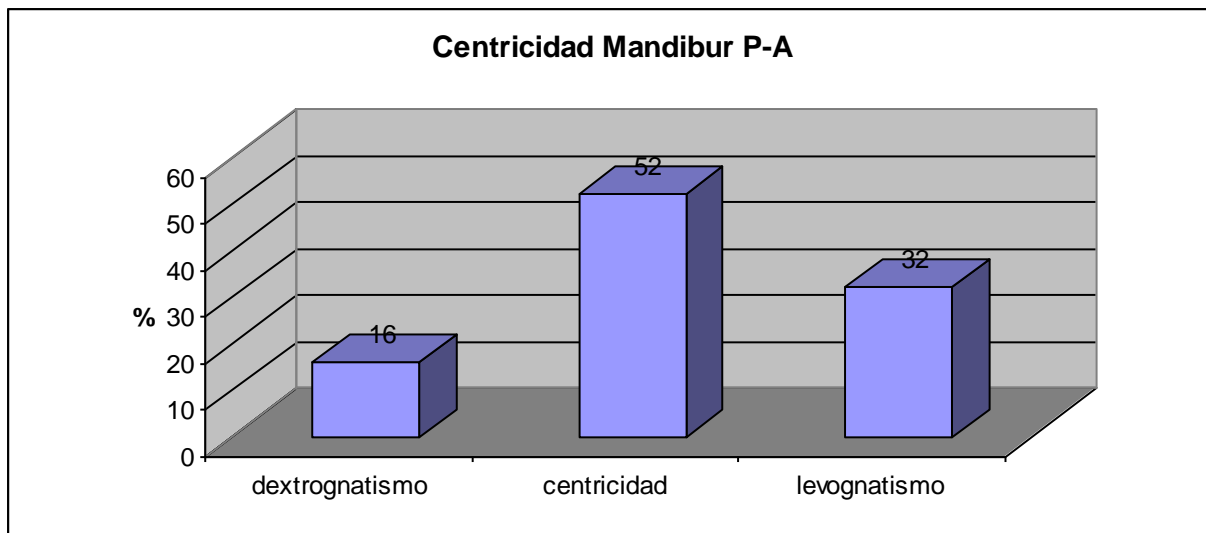


Gráfico 2. Centricidad mandibular en Postero-anterior

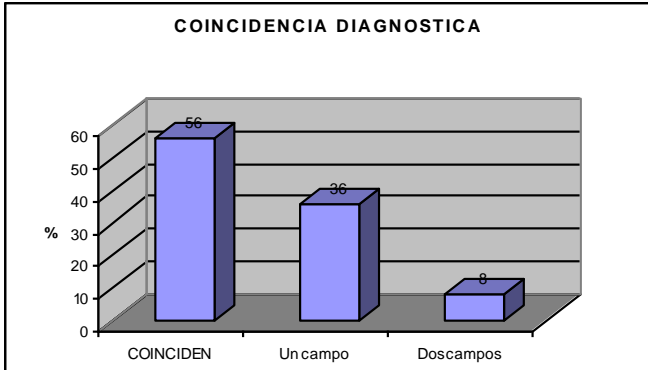


Grafico 3. Coincide el diagnostico en un 56% entre la panorámica y la radiografía postero anterior, hay una diferencia diagnostica del 44%, distribuida así un 36% hizo un cambio al campo siguiente y un 8% cambio al campo extremo.

### 3.2 Proporcionalidad Facial

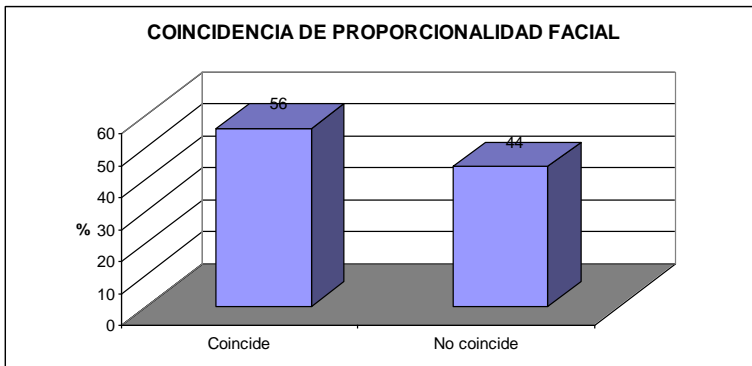


Grafico 4. Se encontró una coincidencia diagnostica del 56% y no coincidió un 44% de las radiografías con una variación diagnostica entre del 36% que se desplazó al campo siguiente, y un 8% al campo extremo:

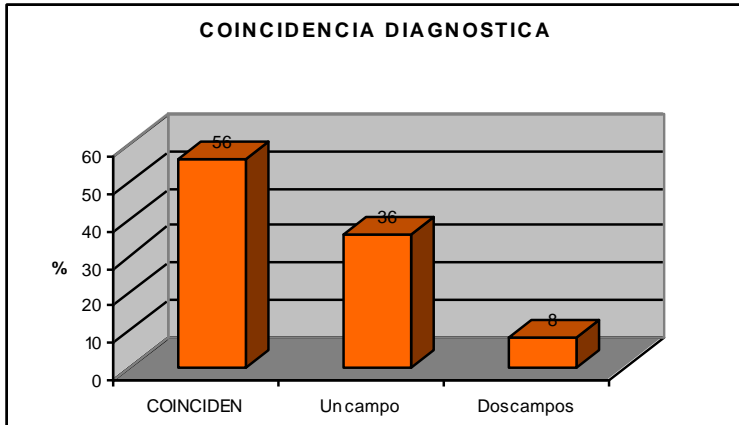


Grafico 5.

### 3.3 Proporción vertical de los maxilares:

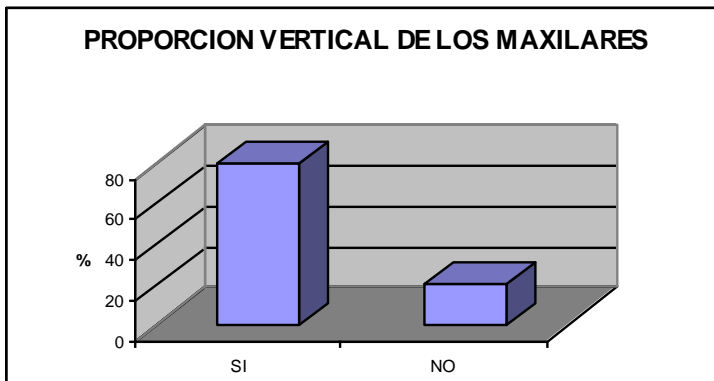


Grafico 6. En la proporcionalidad vertical de los maxilares en la panorámica y la postero anterior se encontró una proporcionalidad vertical de los maxilares en un 80% y un 20% no tubo coincidencia diagnostica.

### 3.4 Análisis esquelético

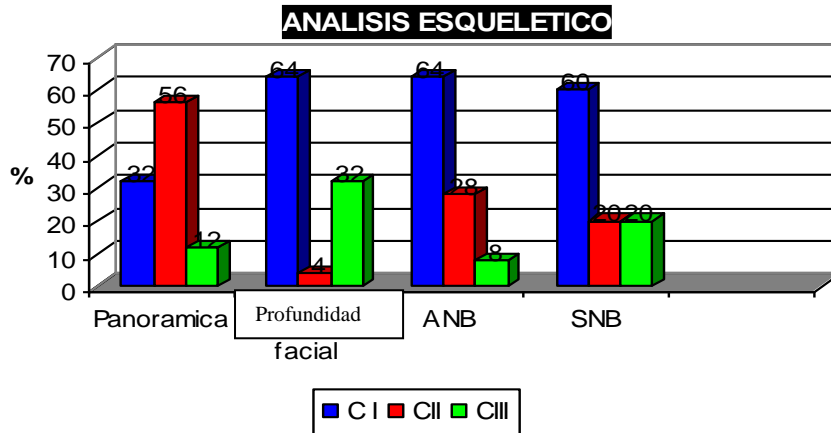


Grafico 7. En el análisis esquelético se encontró una similitud en los resultados entre los trazos de la radiografía de perfil el porcentaje más representativo fue para clase I, en las tres medidas tomadas en la radiografía de perfil entre 60 y 64%, a diferencia en la radiografía panorámica que tuvo un 32% para el mismo diagnóstico de clase I y el porcentaje más representativo 56% fue para clase II.

### 3.5 . Angulo Goniaco:

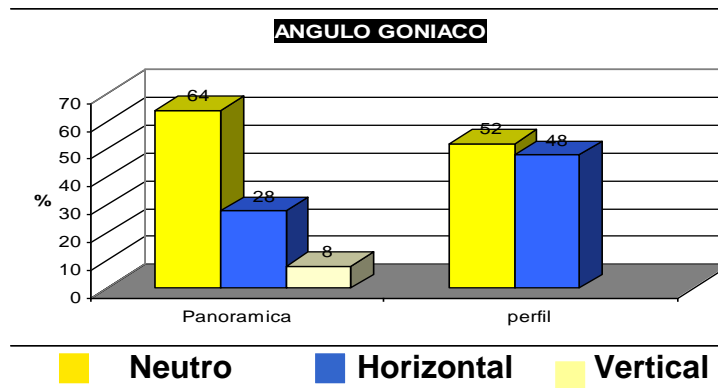


Grafico 8. Los diagnósticos coincidieron en un 64% y un 36% no coincidente de los cuales su variación fue de un solo campo.

### 3.6 Longitud de rama

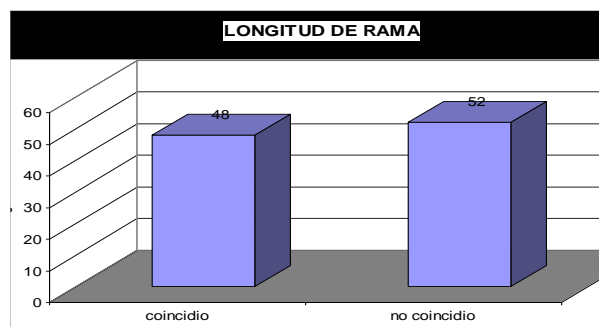


Grafico 9. En la longitud de rama los diagnósticos de coincidencia son del 48% y un 52% de no coincidencia

### 3.7 Proporcionalidad del cuerpo mandibular

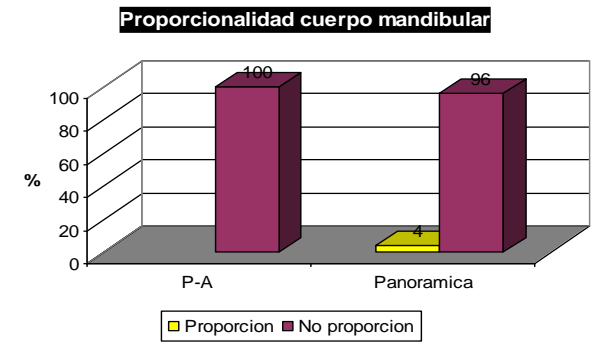


Grafico 10. No existe relación con la proporciones divinas pero si se encontró coincidencia de proporcionalidad en un 68% entre la radiografía panorámica y Postero anterior.

### 3.8 Simetría del cuerpo mandibular

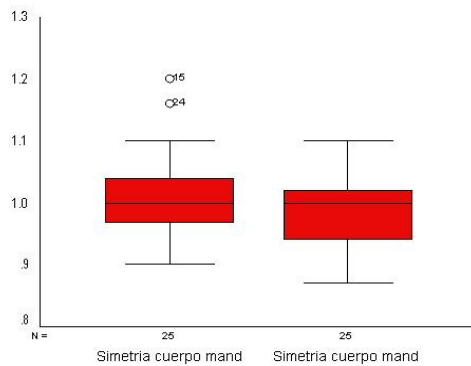


Grafico 11 Se presento una coincidencia del 100% en los diagnósticos entre la panorámica y postero-anterior.

### 3.9 Biotipo

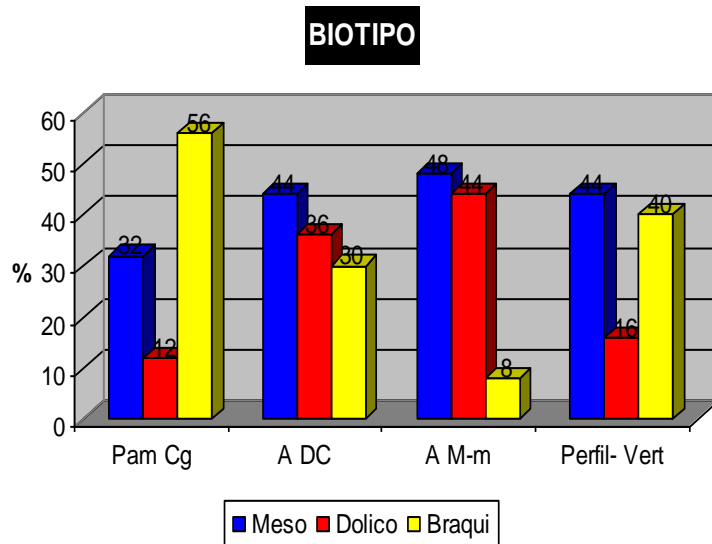


Grafico 12. Aunque se observa similitud en los diagnósticos de mesofacial con 44%, 48%, no se pueden tener en cuenta ya que los resultados no fueron obtenidos en los mismos pacientes.

## V. DISCUSION

Los resultados cefalométricos obtenidos mostraron un comportamiento diferente dependiendo de la variable analizada, debido a la diferencia existente entre los puntos cefalométricos tomados en la radiografía panorámica, la de perfil y la postero anterior así como el grado de distorsión de las diferentes radiografías nos demuestra que en cada una de las radiografías son en diferente grado y en diferente zonas de las radiografías.

Las medidas verticales anteriores de la radiografía panorámica presentan una distorsión del 17%, y las medidas horizontales a nivel de cuerpo mandibular no presentan una distorsión significativa (2%)

Estudios de Thilander reportaron que las medidas verticales eran confiables a nivel del haz central del rayo, a diferencia de lo que reporta este estudio que nos dice que existe una distorsión marcada del 17%.

Ordman, J, et al 1987; también afirma: existe esta mayor distorsión en las medidas verticales en la agudeza del rayo que corrobora esta investigación.

## VI. CONCLUSIONES

- Las imágenes de todas las radiografías presentan distorsión con respecto al modelo real, con un amplio rango de variación según el área medida
- La radiografía de Perfil presenta un distorsión vertical (rama) de 8.5% ; horizontal (cuerpo) de -7.2%; vertical anterior 13%
- La radiografía Pósterio-anterior presenta un distorsión vertical de rama 10% y horizontal (cuerpo) de -26%, en zona vertical anterior 9.5%
- La radiografía Panorámica presenta un distorsión vertical (rama) de 15%, vertical anterior 17% y horizontal (cuerpo) de 2%
- La Radiografía Panorámica digital presenta la misma distorsión que la Panorámica convencional
- Todas las radiografías presentan alteraciones de las medidas lineales y de áreas dando diagnósticos imprecisos

- El único método exacto para medir estructuras anatómicas es la tomografía de rayo de cono
- Hay que saber utilizar las radiografías tradicionales como complementos diagnósticos y no como parámetros absolutos
- En el Análisis Esquelético los puntos de referencia que se valoran en la radiografía Panorámica para establecer relación maxilo-mandibular sagital son diferentes a los usados en la radiografía de Perfil; encontrándose un alto porcentaje de incongruencia por lo que no se considera confiable
- En el Angulo Goniaco las diferencias encontradas no son significativas ya que los puntos utilizados y parámetros de medición son muy similares
- En la Simetría de Cuerpo Mandibular se encontró que ambos métodos llegan a la misma conclusión

- En la variable proporcionalidad de cuerpo no existe la proporción divina, pero existe una coincidencia en la proporción entre las medidas de la radiografía panorámica y postero-anterior
- La valoración del Biotipo en la panorámica es diferente en cada uno de los campos y no son coincidentes entre si ni coinciden con el Vert

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios como el de esta investigación en otros equipos para comparar los resultados.
- Para obtener un diagnóstico definitivo confiable lo ideal es tomar una tomografía de rayo de cono. Sugerimos incorporarla para planeación de cirugía maxilo-facial y progresivamente aprovecharla para los análisis ortodóncicos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Paatero, Y. New Tomographical method for radiographing curved outer surfaces, Acta Radiol.1949, 32:177-84.
2. Scarfe WC, et al. Characteristics of the Orthopantomograph. Dentomaxillofacial Radiol 1998; 27:51-7
3. Habets, L; Benzur, J; et al, The orthopantomogram and aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. Journal of Oral Rehabilitation. 15, 465 - 471.1998
4. Hedrun Kjellberg, Birgit Thiliander. Acta odontologica scand 1994:52, 43.
5. Graber T M, Panoramic radiography in orthodontic diagnosis. American Journal of Orthodontics 53: 700-821
6. Samawi SSB, Burke PH. Angle distortion in orthopantomogram. Br J Orthod 1984;11:100-7.

7. Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC.  
Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. *Dentomaxillofac Radiol* 1995;24:225-31.
8. Simões W. *Ortopedia Funcional de los Maxilares a través de la rehabilitación neuro oclusal*. Ed Isara. 1988.
9. Mayoral, P.: tratamiento results with ligh wires studied by panoramic radiography. *Am Journ Orth – Do* 1982 jun.
10. Samir E. Bishara, Paul S. Burkey, John G. Kharouf. Dental and facial asymmetries: a review, *Angle Orthodontist*, 1994 No. 2, 89 – 98.
11. Eung-Kwon Pae. Cephalometry needs innovation, not renovation. *Angle Orthodontist*, 1997 No. 5, 395 – 396.

12. Ruth Gleis, Naphtali Brezniak, Myron Lieberman. Israeli cephalometric standards compared to Downs and Steiner analyses Angle Orthodontist 1990 No. 1, 35 - 41:
13. J. Ordman, P. Cleaton-Jones, E. Mizrahi, L. P. Fatti. Head Holder for Panoramic Dental Radiography. Angle Orthodontist, 1987 No. 4, 322 - 331
14. Duterloo, Hernan S. Año 1992 Atlas de la Dentición Infantil Diagnostico Ortodóntico Radiología Panorámica.
15. Duazary 2006:3(1): 45-54. Hallazgos imgenológicos en radiografía panorámica, de alteraciones en el crecimiento Y desarrollo dentario en niños entre 4 y 11 años de edad, atendidos en una clínica odontológica, durante el periodo 2001-2004.
16. Duterloo, H.S. La radiografía panorámica y el paciente con deformidad dentofacial. Autores: Revista Española de Ortodoncia, 2004; 34 (1) Pagina (s) 21-28

17. Cristen. A .G. Distortion and artifacts encountered in panorex radiography of cephalometric measurements. British Journal Orthodontic vol 15 No 2
18. Cooke M. Five – year Reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. Am J Orthod dentofac Orthop 97:489-94, 1990
19. Cooke M. The reproducibility of Natural head posture: A methodological Study Am J Orthod Dentofac Orthop 93:280-8,1998
20. Kantor, M. Subtraction radiography to asses prhodicibility of patient positioninig in cephalometrics. Am. J. Of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Oct 1993.
21. KraskeL.M. and Mazarella M.A. Evaluation of a Panoramic dental X ray machine. Dent. Proq. 1:171. 1961
22. Larheim T. Svanaes D. and Johamessen S. reproductibility or radiographs with the ortopantomograph S: Tooth – length assessment Oral surg. 1984, 58, p: 736-741

23. Moyers r. The inappropriateness of conventional Cephalometrics, Am J. Orthodontics. Vol 75 No 6 June 1979
24. Seppo. J. A Study of the factors causing difference in the relative variability of linear radiographic cephalometric measurements. Am J. Orthod and Dentofac 1987
25. Mc David, w. Electronic system for digital acquisition of rotational panoramic radiographs, Oral surg oral med y oral pathol. Abril 1991
26. Riegelman richard k, hirsch robert p, Como estudiar un estudio y comprobar una prueba. Lectura critica de la literatura medica. Publicación científica; segunda edicion Washington DC ops 1992 capitulo 15.