



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DEL ÁNGULO GONIAL ENTRE RADIOGRAFÍA
PANORÁMICA Y LATERAL DE CRÁNEO EN LAS DIFERENTES CLASES
ESQUELETALES

AUTOR

JOHANNA ELIZABETH FIALLOS SÁNCHEZ

AÑO

2021



FACULTAD DE ODONTOLÒGIA

**COMPARACIÓN DEL ÁNGULO GONIAL ENTRE RADIOGRAFÍA
PANORÁMICA Y LATERAL DE CRÁNEO EN LAS DIFERENTES CLASES
ESQUELETALES**

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Especialista en Ortodoncia”

Profesor guía:

Dra. Ana Mishel Proaño Rodríguez

Autor:

Od. Johanna Elizabeth Fiallos Sánchez

Año

2021

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo **“COMPARACIÓN DEL ÁNGULO GONIAL ENTRE RADIOGRAFÍA PANORÁMICA Y LATERAL DE CRÁNEO EN LAS DIFERENTES CLASES ESQUELETALES”**, a través de reuniones periódicas con la estudiante **Johanna Elizabeth Fiallos Sánchez** en el periodo 2021, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación"



Dra. Ana Mishel Proaño Rodríguez

1104032170

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, **“COMPARACIÓN DEL ÁNGULO GONIAL ENTRE RADIOGRAFÍA PANORÁMICA Y LATERAL DE CRÁNEO EN LAS DIFERENTES CLASES ESQUELETALES”**, Johanna Elizabeth Fiallos **Sánchez**, en el periodo 2021, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

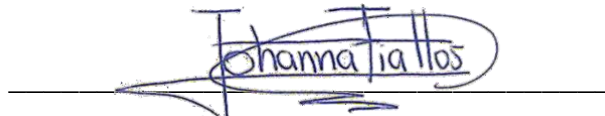


Víctor Manuel Peñaherrera Letort

1704910767

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

A handwritten signature in blue ink that reads "Johanna Fiallos". The signature is written over a horizontal line that extends to the left and right.

Johanna Fiallos

1804542023

AGRADECIMIENTOS

A Dios por las bendiciones recibidas. A mis padres Víctor y Normita por su apoyo para hacer mi sueño realidad. A quien admiro mucho la Dra. Mishel Proaño por guiarme en mi proyecto de investigación.

DEDICATORIA

A Dios quien forja mi camino. A mis padres Víctor y Normita por brindarme su confianza y las facilidades para cumplir mi meta a mis hermanos y a Byron por su apoyo incondicional

RESUMEN

El ángulo gonial es una medición importante dentro del trazado cefalométrico, se utiliza para determinar el patrón de crecimiento facial, consecuentemente determinado también por el patrón muscular, sin embargo, en la radiografía lateral de cráneo existe superposición del ángulo de los lados izquierdo y derecho, situación que prodría causar un error en la medición. El ángulo gonial puede ser medido en la radiografía panorámica, donde los ángulos goniales derecho e izquierdo se pueden medir individualmente, disminuyendo considerablemente el riesgo de error, pues no existe superposición de imágenes como sucede con una lateral de cráneo. El propósito del presente trabajo de investigación fue comparar la medida de los ángulos goniales entre la radiografía panorámica y lateral de cráneo de pacientes con diferentes clases esqueléticas. La muestra estuvo conformada por 120 radiografías divididas en 3 grupos de 40 radiografías panorámicas y laterales de cráneo según cada clase esquelética I, II y III. La clase esquelética se determinó mediante el análisis de Steiner con el programa NEMOTEC 2018, posteriormente se midió el ángulo gonial derecho e izquierdo de la radiografía panorámica y lateral de cráneo con ayuda del programa AUTOCAD 2018. Se utilizó el programa Excel para realizar la recolección de datos, y posteriormente el SPSS para obtener los valores estadísticos comparativos ANOVA y TUKEY. Se concluyó que no existen diferencias estadísticas significativas entre las medidas de los ángulos goniales tomadas en la radiografía panorámica y lateral de cráneo de los pacientes en cada una de las clases esqueléticas; sin embargo, al comparar las medias de los ángulos entre clases esqueléticas se encontró que existen diferencias entre los ángulos de las clases esqueléticas I y III, así como entre la I y II.

PALABRAS CLAVE: RADIOGRAFIA PANORAMICA, CEFALICA, ANGULO GONIAL, CLASE ESQUELETAL.

ABSTRACT

The gonial angle is an important value in the cephalometric tracing, it is used to measure the growth pattern, however, in the cephalometric radiography there is overlap of the angle of the left and right sides, therefore the measurement of the gonial angle in panoramic radiography it is more reliable than the lateral one, mainly for the evaluation of facial symmetry. The purpose of the present research work was to compare the measurement of the gonial angles between the panoramic and lateral radiographs of the skull of the different skeletal classes, for which it was used, radiographs of 120 patients, divided into 3 groups of 40 panoramic and lateral radiographs of skull according to each skeletal class I, II and III. The skeletal class was determined by Steiner's analysis with the NEMOTEC 2018 program, then the right and left gonial angle of the panoramic radiograph was measured, and compared with the cephalic radiography with the help of the AUTOCAD 2018 program. The Excel program was used to perform the data collection, and later the SPSS to obtain the comparative statistical values ANOVA and TUKEY. As a conclusion, it was determined that there are no statistically significant differences between the gonial angles measured from the panoramic and lateral radiography of the patients in the different skeletal classes, but there are differences between the angles of skeletal classes I and III and partially between the I and II.

KEY WORDS: PANORAMIC RADIOGRAPHY, CEPHALIC, GONIAL ANGLE, SKELETAL CLASS.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4. Hipótesis.....	5
2. MARCO TEÒRICO	6
2.1 ANTECEDENTES	6
2.1.1. Inicios de la radiología en odontología	7
2.2 RADIOGRAFÍAS EXTRAORALES	7
2.2.1. Radiografía Posterior Anterior	7
2.2.2. Radiografía Occipito-Naso-Mento-Placa (Proyección de Waters) ...	8
2.2.3. Radiografía de Towne o fronto nasal	9
2.2.4. Radiografía Lateral Mandibular.....	9
2.2.5. Radiografía Lateral de Cráneo.....	9
2.2.6. Radiografía panorámica	10
2.3. TOMOGRAFÌA.....	13
2.3.1. Tomografía Computarizada (TC).....	14
2.3.2. Tomografía computada de haz cónico (CBCT)	14
2.4. Dosis de radiación	14
2.5. CEFALOMETRÌA.....	15
2.5.1. Antecedentes de la Cefalometría	16
2.6. ÁNGULO MANDIBULAR O ÁNGULO GONÍACO:	17
2.6.1. Angulo góniaco en la Cefalometría lateral	18

2.6.2.	Angulo gonial en la radiografía panorámica.....	18
2.7.	BIOTIPO FACIAL.....	19
2.7.1	Tipos de Biotipos faciales.....	19
2.8.	CLASE ESQUELETAL.....	20
2.8.1.	Maloclusión clase I esquelética	20
2.8.2.	Maloclusión clase II Esquelética	21
2.8.3.	Maloclusión clase III esquelética	21
3.	METODOLOGÍA.....	22
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	22
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.2.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	22
3.2.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	22
3.2.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	23
3.3.	ESTANDARIZACIÓN	24
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	24
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	25
4.1	Interpretación de resultados	25
4.2.	Verificación de la hipótesis	27
5.	DISCUSIÓN	30
6.	CONCLUSIONES.....	32
7.	RECOMENDACIONES	33
	REFERENCIAS	34
	ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Radiografía PA de Cráneo.	8
Figura. 2 Zona de interés de la radiografía Waters.	8
Figura 3 Radiografía de Towne.	9
Figura 4 Radiografía lateral de cráneo.	10
Figura 5 Radiografía Panorámica y sus elementos.	11
Figura 6 Construcción del ángulo gonial en una radiografía panorámica	25
Figura 7 Construcción del ángulo gonial en un cefalograma lateral.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1 Operacionalización de Variables	23
Tabla 2 Caracterización y Tamaño de la Muestra	25
Tabla 3 Medidas del Ángulo Gonial Independiente de la Clase Esqueletal	26
Tabla 4 Media, Desviación, Error Estándar.	26
Tabla 5 ANOVA Ángulos Goniales Clase I.....	27
Tabla 6 ANOVA Ángulos Goniales Clase II.....	27
Tabla 7 ANOVA Ángulos Goniales Clase III.....	27
Tabla 8 Prueba de TUKEY derecha	28
Tabla 9 Prueba de TUKEY izquierda	28
Tabla 10 Prueba de TUKEY Radiografía Lateral, Clases Esqueletales	29

1. INTRODUCCIÓN

Con el transcurrir del tiempo, las investigaciones han buscado que los diagnósticos y futuros tratamientos tengan su base en pruebas clínicas, a base de estudio y desde luego, estudios radiológicos relevantes. En ortodoncia, las radiografías panorámicas y lateral de cráneo constituyen las herramientas más utilizadas para el diagnóstico de los pacientes. Una radiografía lateral de cráneo permite el estudio del crecimiento facial, la valoración de las estructuras maxilares, mandibulares y sus relaciones con las bases craneales, además mediante la cefalometría permite el análisis de las relaciones dentales, las vías aéreas y tejidos blandos, que en conjunto permiten dar de manera más acertada un diagnóstico. (Araki, 2015) (Mirza, 2018).

El ángulo gonial es un importante parámetro para medir los patrones de crecimiento craneofacial de las personas, al analizar la rotación de la mandíbula, además de constituir una importante medición para analizar las posibilidades de cirugía, simetría. Este ángulo normalmente puede medirse desde la radiografía lateral de cráneo, pero al ser tomada la imagen desde la parte lateral puede existir superposición de la imagen de los huesos por el lado derecho e izquierdo del cráneo, lo cual resulta un problema especialmente cuando las mediciones se necesitan para procedimientos muy específicos como es el caso de las cirugías; de ahí la importancia de verificar métodos alternativos que permitan medir estos ángulos con mayor precisión, sin tener duda de sus valores y así poder realizar cualquier procedimiento con mayor seguridad. (Kundi, 2018) (Pillaia, 2018)

El presente trabajo busca establecer la similitud de la medición del ángulo gonial entre la radiografía panorámica y la lateral de cráneo entre las diferentes clases esqueléticas, realizando además una comparación de los ángulos entre dichas clases para obtener información adicional sobre la existencia de diferencias significativas en los grupos de estudio.

1. 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En ortodoncia el diagnóstico y la planificación del tratamiento dependen de los resultados procedentes de los auxiliares diagnósticos, como los exámenes clínicos, los modelos de estudio y los estudios radiológicos como panorámica, lateral de cráneo y/o tomografía. (Proffit, 2008)

Desde la aparición de la cefalometría radiológica en ortodoncia en 1934, esta ha sido un pilar de diagnóstico de ortodoncia integral. Dentro de los múltiples datos diagnósticos que la cefalometría brinda, se encuentra el ángulo gonial, el mismo que constituye uno de los valores más importantes en el trazado cefalométrico, pues permite determinar el patrón de crecimiento de un individuo y evaluar la rotación mandibular, además de ser uno de los parámetros más importantes para el diagnóstico en cirugía ortognática, y la evaluación de la simetría facial.

Por lo general, este ángulo se mide usando una radiografía lateral de cráneo, sin embargo, para Larheim en 1986, la exactitud de la medición del ángulo gonial en esta radiografía es cuestionable, debido a la superposición de los ángulos derecho e izquierdo que se presenta. En otras palabras, la presencia de las imágenes superpuestas en una lateral de cráneo dificulta la medición confiable del ángulo gonial en un individuo, particularmente cuando se planifica cualquier tipo de cirugía de mandíbula. (Radhakrishnan, 2017) (Mirza, 2018)

El ángulo gonial puede ser medido en la radiografía panorámica, donde los ángulos goniales derecho e izquierdo se pueden medir individualmente, disminuyendo considerablemente el riesgo de error, pues no existe superposición de imágenes como sucede con una lateral de cráneo. Además, permite analizar la forma y tamaño de los cóndilos de la mandíbula, dato que debe ser analizado en primera instancia en la radiografía panorámica, de tal manera que el ortodoncista pueda detectar a tiempo problemas de crecimiento o asimetrías. (Rodríguez, 2012) (Shahabi M. R., 2009)

Durante varios años se han realizado estudios para evaluar la medida del ángulo gonial entre radiografías panorámicas y laterales de cráneo, sin embargo en nuestro país son pocos los datos disponibles por lo que es importante comparar si existe diferencia en los valores del ángulo gonial entre estas radiografías, a fin de que se pueda utilizar la radiografía panorámica como alternativa a la lateral de cráneo para evaluar el ángulo gonial en las diferentes clases esqueléticas. (Mirza, 2018)

1.2. JUSTIFICACIÓN

El uso de radiografías es indispensable a la hora de realizar un diagnóstico en pacientes que necesitan un tratamiento de ortodoncia. Las radiografías panorámicas son utilizadas en la práctica clínica para brindar información sobre las piezas dentales y estructuras anatómicas adyacentes a estas. (Bishara S. , 2007) (Rakosi, 1992) (Yanikoglu, 2008.) La radiografía lateral de cráneo es otra técnica radiográfica donde se realizan mediciones cefalométricas importantes para establecer el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes. Una de las medidas cefalométricas más importantes dentro del diagnóstico es el ángulo gonial, el mismo que se forma trazando una línea tangencial imaginaria a lo largo del borde inferior de la mandíbula y a lo largo del borde posterior de la rama mandibular (Yanikoglu, 2008.)

En la ortodoncia, el ángulo gonial permite diagnosticar el patrón de crecimiento de los pacientes, ya que determina la rotación de la mandíbula. Una rotación hacia abajo y hacia atrás provoca un aumento del ángulo gonial y se conoce como un ángulo alto, por el contrario, la dirección hacia arriba y hacia adelante de la mandíbula provoca una disminución en el ángulo gonial y es conocido como un ángulo bajo. (Oksayan, 2012)

Según (Mattila, 1995) las radiografías panorámicas se pueden utilizar para establecer el ángulo gonial con mayor exactitud que la cefalometría lateral, ya

que el ángulo gonial derecho e izquierdo se pueden medir individualmente con cualquier superposición, sin embargo, en la práctica clínica diaria se suele establecer el valor del ángulo gonial únicamente con radiografías laterales.

Estudios demuestran que la radiografía panorámica puede ser confiable para medir el ángulo gonial, principalmente en los casos en una radiografía lateral de cráneo existe una superposición de imágenes a nivel de los bordes mandibulares, y aún más en pacientes con asimetría, ya que los ángulos goniales derecho e izquierdo se pueden visualizar con precisión en una radiografía panorámica sin ninguna interferencia debido a imágenes superpuestas pudiendo así tener una medición más real por cada lado.

Por lo expuesto anteriormente, nace esta investigación, la misma que está enfocada a comparar el ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas. Con los resultados obtenidos se espera poder ayudar al ortodoncista para realizar un diagnóstico más exacto y simple que conlleve a la planificación acertada del tratamiento.

1.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

1.3.1 Objetivo General

- Comparar la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo de pacientes con diferentes clases esqueléticas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Establecer la medida del ángulo gonial en radiografías panorámicas y lateral de cráneo de pacientes con Clase I, II y III esquelética.
- Determinar si existe diferencia estadística en la medida del ángulo gonial entre radiografías panorámicas y lateral de cráneo de pacientes con Clase I, II y III esquelética.

1.4. Hipótesis

H1 Existe diferencia en la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas.

H0 No existe diferencia en la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas.

2. MARCO TEÒRICO

2.1 ANTECEDENTES

Los rayos X se descubren accidentalmente en 1895 el 8 noviembre por Wilhelm Conrad Röntgen, quien era profesor Investigador del Instituto Físico de la Universidad de Würzburg, se denominó rayos X ya que sus propiedades eran desconocidas. Röntgen manipuló un transformador instalado entre el carrete de inducción y un tubo de alto vacío, (tipo Hittorf-Crookes), cubierto en un cartón oscuro al que manipulo internamente con una corriente de alta tensión y en condiciones de negrura total en su laboratorio, con esto se explicó que los rayos x contienen radiación. (Als-Nielsen, 2011) Tienen la capacidad de traspasar grandes cantidades de papel e inclusive metales que contengas poco plomo. También, se señaló que para poder tener una buena apreciación sobre la imagen del objeto el cual incurrían los rayos se solicitaban placas fotográficas. Después, se obtuvo el uso de esta gran tecnología en humanos. (Moyers, 1992.) (Als-Nielsen, 2011)

Se definen rayos x, como las radiaciones de naturaleza electromagnética de manera que las señales de microondas, las señales de radio, las radiaciones infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioletas y los rayos gamma. (Als-Nielsen, 2011)

Se clasifican como emisiones de rayos ionizantes por el resultado sobre las moléculas, ya que al relacionarse con la materia originan la ionización de los átomos, en otras palabras, produce partículas con mucha carga de alta reactividad. (Als-Nielsen, 2011)

Los rayos x se la denomina como una radiación que no es apreciable al ojo humano; pero puede traspasar cuerpos opacos. Las ondas tienen una longitud de onda entre 0,1-10 nanómetros (nm), perteneciendo a frecuencias en el rango de 30 a 3000 pico Hertz (de 50 a 5000 veces la frecuencia de la luz visible) (Als-Nielsen, 2011)

2.1.1. Inicios de la radiología en odontología

El 2 de enero de 1896, el Dr. Otto Walkhoff, profesor de la universidad de Braunschweig en Alemania es el primer odontólogo en tomar una radiografía dental extraoral de sus propios maxilares. Para esto, uso una placa de vidrio recubierta con un líquido fotográfico, envuelta en papel negro, que colocó en la parte externa de la mandíbula, con un tiempo de exposición de 25 minutos, pero no consiguió un resultado claro dada la escasa sensibilidad del receptor. (Staley, 2018)

El doctor Hisatugu Numata, en el año de 1933 toma una radiografía panorámica de dientes, para realizarlo colocó una película de forma curva por lingual de las piezas dentarias y empleó un estrecho haz de rayos que giraba alrededor de la mandíbula del paciente. La radiografía panorámica ha sido utilizada ampliamente en estomatología para diagnosticar diversas patologías además para analizar la cantidad y el tipo de dientes presentes, caries, dientes impactados, resorción de raíz, anquilosis, forma de los cóndilos, etc. (Lira, 2007) (Staley, 2018).

2.2 RADIOGRAFÍAS EXTRAORALES

Se define como estudios de la zona orofacial en el que son usados para la exploración de sitios no cubiertos intraorales o para mirar el cráneo y las estructuras faciales. En los análisis radiológicos extraorales se coloca la película en una zona externa de la boca. Estas radiografías son utilizadas para explorar el cráneo, y evidenciar, anomalías, traumas, y anormalidades, establecer anomalías de tamaño, formas, estructura, grosor, densidad y asimetrías óseas antes y después de un tratamiento, además de ser fundamentales a la hora de diagnosticar. (Johns, 1983). (Ubeda, 2018)

2.2.1. Radiografía Posterior Anterior: Es una radiografía extraoral que se realiza utilizando un cefalostato, puede tomarse en dos posiciones ya sea sentado o en bipedestación, permite la evaluación del desarrollo facial, los traumatismos y anomalías, valoración de asimetrías, además del estudio de la bóveda craneal, se pueden ver estructuras como: los senos frontales

y etmoidales, ala mayor y menor del esfenoides, órbitas, cavidad nasal, maxilar y mandíbula. (Kenneth, 2010) (Prado, 2019)



Figura 1. Radiografía PA de Cráneo.

Tomado de Cirugía plástica y reparadora Vol. 21 N. 1 (pág. 31-39), 2010

2.2.2. Radiografía Occipito-Naso-Mento-Placa (Proyección de Waters) Para el estudio de senos paranasales la mejor elección es la radiografía de Waters en la cual si el paciente abre la boca se visualizan senos esfenoidales. Se estudian las órbitas espaciadas por los senos frontales y el tabique nasal, los senos maxilares a un lado y el maxilar inferior superpuesto a los peñascos. Permite estudiar las líneas de fractura a nivel de las suturas frontomalar, máxilomalar y cigomáticomalar; en los traumatismos del maxilar superior y región malar. (Pérez, 2008)



Figura. 2 Zona de interés de la radiografía Waters.

Opacificación de seno maxilar izquierdo. Tomado de Manifestaciones radiográficas del fibromixoma odontogénico. Reporte de caso. - PP. 45-50 Vol. 15 No. 1 Enero - Junio 2014 ODOUS CIENTIFICA. Ruiz G. de Chacón Vil

2.2.3. Radiografía de Towne o fronto nasal: Se usa para casos en los que existe sospecha de fractura de cuello condilar, y rama ascendente, es muy adecuada para revelar un cóndilo desplazado hacia la línea media, además nos da una visión posterolateral del seno maxilar. Para la toma la cabeza se coloca delante del chasis inclinada hacia abajo tocando la frente con el chasis, el paciente debe abrir la boca para una mejor visualización de los cóndilos (Padilla, 2015) (Sales, 2009)



Figura 3 Radiografía de Towne.

Tomado de Neurocirugía Contemporánea. Vol 3 N.10 J. Sales Llopis 2009

2.2.4. Radiografía Lateral Mandibular: se utiliza en pacientes que tiene problemas de apertura bucal por fracturas, procesos infecciosos o tumorales. En esta se puede observar el ángulo, rama o cuerpo de la mandíbula. Para la toma la cabeza se inclina hacia el lado que se va a radiografiar, hasta que una línea imaginaria que va desde el ángulo de la mandíbula del lado opuesto, quedando de esta manera paralelo al piso, para lo cual la mandíbula debe quedar en protrusión. (Padilla, 2015)

2.2.5. Radiografía Lateral de Cráneo. Es una imagen bidimensional donde se evidencia las estructuras de cara y cráneo en dos planos del espacio que son vertical y anteroposterior. Sirve para ver el perfil blando del paciente y muestra los huesos de la cara y el cráneo; como la fosa media, bóveda craneal, la base del cráneo, techos de las órbitas, macizo facial, además permite evaluar el crecimiento y desarrollo facial. (Sales, 2009)

Para la toma de la radiografía lateral de cráneo es necesario un equipo radiográfico con una fuente de rayos X colocada a una distancia fija de un dispositivo que soporta la película radiográfica y mantiene en su lugar la

cabeza del paciente, como resultado se obtiene una imagen bidimensional de una estructura tridimensional. La radiografía cefálica lateral como medio diagnóstico en ortodoncia, no sólo le proporciona al clínico información cuantitativa hallada en las medidas angulares y lineales de las estructuras craneofaciales, sino que, además, ofrece información cualitativa importante que no se puede obviar y que permite llegar a un diagnóstico más acertado. (Quintero, 2013). (Villavicencio, 1996) (Bishara S. , 2003) (Ustrell, 2001)



Figura 4 Radiografía lateral de cráneo.

Tomado de UBEDA, C.; NOCETTI, D. & ARAGÓN, M. Seguridad y protección radiológica en procedimientos imagenológicos dentales. Int. J. Odontostomat., 12(3):246-251, 2018

2.2.6. Radiografía panorámica: También conocida como Pantomografía. La palabra Panorámica procede de PAN que significa Todo y ORAMA que significa Ver, constituye el “gold estándar” para cualquier valoración clínica en odontología. Esta técnica permite obtener una sola imagen de las estructuras faciales que incluyen los arcos superior e inferior y los elementos de soporte, Orbita, Conducto Infraorbitario, Cavidad Nasal, Tabiques y Cornetes, Senos Maxilares, Techo del paladar y Piso de la nariz, Hueso y Arco Cigomático, Cóndilo Mandibular, Apófisis Coronoides, Línea Oblicua Externa, Conducto Dentario Inferior, Agujero Mentoniano se utiliza también para valorar articulaciones temporomandibulares,

senos, fracturas, quistes, tumores y nivel de hueso alveolar. (Bishara S. , 2007) (Rakosi, 1992) (Zúñiga, 2017)

2.2.6.1. Importancia

Ha sido considerada desde un inicio hasta la actualidad como una de las radiografías más importantes al momento de realizar el diagnóstico en el área de odontología y todas sus especialidades, a más de exponer al paciente a dosis muy bajas de radiación, siendo esto ventajoso para el mismo. (Sikri, 2012) (Chimenos, 2005)



Figura 5 Radiografía Panorámica y sus elementos.

Tomado de (Lanuccci, 2015)

2.2.6.2. Indicaciones

La radiografía panorámica posee una gran diversidad de usos, que ayudan en el diagnóstico, pronóstico, sirven para:

- Permite analizar la angulación, paralelismo radicular y los tiempos de maduración de los dientes del paciente.
- Evaluar y analizar la zona temporomandibular.
- Ofrece datos de dientes y otras estructuras.

- d) Brinda información relevante sobre los dientes, los tiempos de maduración, las inclinaciones axiales y los tejidos próximos. (Sikri, 2012) (Urzúa, 2005) (Lanuccci, 2015)
- e) Descubrir la presencia de anomalías en el sistema masticatorio, observar dientes supernumerarios o retenidos. (Sikri, 2012) (Urzúa, 2005) (Lanuccci, 2015)
- f) Revelar anomalías, contusiones, y condiciones del maxilar y la mandíbula.
- g) Analizar el estado del traumatismo dental.
- h) Visualizar cavidades como senos maxilares, fosas nasales. (Sikri, 2012) (Urzúa, 2005) (Lanuccci, 2015)

2.2.6.3. Ventajas:

- Permite una visión completa de maxilares, dientes y de otras estructuras del complejo maxilofacial.
- Los sistemas modernos tienen programas especiales para ATM ya que nos permiten evaluar el ATM con boca abierta y boca cerrada, panorámica parcial, o bilateral. Tienen la ventaja de ser tomadas bajo el mismo posicionamiento técnico, de una panorámica tradicional. Adicionalmente las opciones de los programas cuentan con un editor básico de imagen (nitidez, zoom, brillo y contraste) para observar con más detalle la radiografía panorámica.
- Se pueden evaluar cambios óseos en los cóndilos (asimetrías, erosiones, osteofitos, fracturas).
- Esta técnica es usada fácilmente por el odontólogo.
- En el ámbito de ortodoncia se puede explorar el sistema masticatorio, mediante el cálculo de la edad dental. (Sikri, 2012) (Morales, 2017) (Reverte, 2019)
- Es bien aceptada por el usuario, además de necesitar poco tiempo en su exploración (Sikri, 2012) (Morales, 2017) (Reverte, 2019)

2.2.6.4. Desventajas:

- Perspectiva distorsionada y oblicua; generalmente se admitido que la radiografía panorámica muestra por magnificación el

25% de distorsión en cualquier región. Sin embargo puede ser de magnificación o de minimización la distorsión que va de una región a otra.

- Engrosamiento de los contornos de la imagen
- Baja definición de imágenes en la zona dental.
- Equipo panorámico representa un alto precio para el odontólogo y por lo tanto también para el paciente.
- Información baja sobre la posición y función porque la boca está algo abierta y protruida.
- La eminencia se superpone a la base de cráneo y arco zigomático. Sólo se observan bien los cóndilos.
- No existe nitidez en las imágenes panorámicas como algunas radiografías intraorales, por lo tanto, es importante conocer que no debería ser utilizada para el diagnóstico de caries, lesiones periapicales, o enfermedad periodontal. (Ludlow, 1995) (Lanucci, 2015) (Zúñiga, 2017)

2.3. TOMOGRAFÍA

Las modalidades actuales de tratamiento de ortodoncia son cada vez más sofisticadas, la necesidad de registros tridimensionales (3D) precisos de los pacientes se vuelve cada vez más crítica, la inclusión de la Tomografía Computarizada (TC) ayuda en la planificación de los tratamientos de ortodoncia y ortodoncia-quirúrgica. (Roque, 2015)

La palabra tomografía es formada por la unión de dos términos “tomos” que significa partes y “graphos” que significan registro. De tal manera que, la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes, que permite la observación de una región con poca o ninguna superposición de estructuras. Estas pueden ser clasificadas en:

- Tomografía computarizada convencional (TC)

- Tomografía computarizada de haz cónico cone beam (CBCT) (Roque, 2015)

2.3.1. Tomografía Computarizada (TC)

Radica en una exploración de cráneo donde el plano de corte es paralelo al reborde alveolar, los cortes son generalmente de 1 mm de grosor y espaciados cada 1 mm. En el maxilar superior e inferior se realizan los cortes por separado, y un programa específico de reconstrucción nos muestra imágenes transversales y panorámicas múltiples de los maxilares. (Ubeda, 2018)

2.3.2. Tomografía computada de haz cónico (CBCT)

En la tomografía computarizada, el haz de rayos x se caracteriza por tener una forma cónica, en el cual dispersa una matriz bidimensional de detectores, el cual forma la imagen. Su implementación se ha ido incrementando en varias especialidades de la odontología a partir de la cual se obtienen imágenes en 3D, con el cual incrementa la precisión en el diagnóstico y mejora los abordajes terapéuticos (Vandenberghe, 2010) (Roque, 2015)

La gran ventaja de la Tomografía Computarizada sobre la radiografía convencional es que gracias al proceso de reconstrucción se pueden producir imágenes en una ubicación diferente a la que se obtuvo originariamente. Existe una gran demanda entre los odontólogos, sin embargo, la CBCT se encuentra lejos de sustituir las tecnologías de imagen tradicional, existen diversos factores que restringen su uso, como el elevado coste del dispositivo, dosis de radiación, la formación sofisticada del operador, lleva mayor esfuerzo para la manipulación e interpretación y la afectación de la imagen por materiales metálicos. (Lenguas, 2010) (Fernández, 2006)

2.4. Dosis de radiación

Dentro de los exámenes bidimensionales, la radiografía panorámica muestra en promedio una dosis de 2,7 a 24,3 μSv , de radiación al

paciente. La radiografía lateral de cráneo es utilizado por especialistas cirujanos y ortodoncistas para la planificación u organización de cirugía ortognática y ortodoncia, en promedio el paciente recibe una radiación de 6 μ Sv. También tenemos la tomografía (TCCB) que es un examen de tres dimensiones, que es similar a las anteriores en la exposición de rayos X a los pacientes. Esta se usa actualmente en diversas especialidades dentales, principalmente en la planificación de la cirugía ortognática, evaluación de implantes dentales, dientes retenidos e impactados, así como para la valoración de lesiones óseas, variaciones anatómicas, fracturas y reabsorción radicular. Arriesga al paciente a la exposición en promedio de 48 a 652 μ Sv al momento que se utiliza un campo de visión (field of view - FOV) de menos de 10 cm y en 68 a 1073 μ Sv cuando usamos un FOV mayor que 10 cm. Otro de los factores es el FOV, que interviene con la dosis de radiación producida por la TCCB, hay que considerar que cuanto menor sea el FOV, el total de radiación implicada en el proceso disminuye. (Nejaim, 2015) (Okano, 2009)

2.5. CEFALOMETRIA.

La palabra cefalometría significa “medición de la cabeza”. Esta palabra perteneció en un principio al área de la antropología donde se realizaban mediciones sobre cráneos secos, cuando apareció la radiografía se permitió profundizar los estudios sobre cráneos en seres vivos, además se inventó un posicionador para la cabeza del paciente llamado cefalostato. (Flores, 2019)

Según Enlow, la cefalometría se ha definido como “la técnica que utiliza radiografías orientadas a realizar mediciones cefálicas”, Moyers definió este concepto como “la técnica para resumir las complejidades de la cabeza humana viva mediante un esquema geométrico” y según Canut es “un conjunto de mediciones realizadas sobre la telerradiografía de perfil, la misma que permite analizar, limitar, contrastar y pronosticar el tratamiento” (Ulloa, 2009)

Es importante resaltar el objetivo del estudio cefalométrico como, el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales fundamentales de la cara: el cráneo con su base craneal, el maxilar, la mandíbula la dentición y los procesos alveolares superiores, e inferiores. Además, todo análisis cefalométrico se convierte en un procedimiento ideado para la obtención de una descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales (Barahona, 2006)

2.5.1. Antecedentes de la Cefalometría

La cefalometría radiológica nació en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos, esto significó una posibilidad para poder aprender una técnica que permita estudiar maloclusiones dentarias y las discrepancias esqueléticas. La cefalometría al comienzo tenía como objetivo principal estudiar los patrones de crecimiento craneofacial, pero se verificó que la cefalometría puede ser utilizada para valorar las proporciones dentofaciales e interpretar las bases anatómicas de la maloclusión, estas son el resultado de la interacción que se da entre la posición de los maxilares y la adaptación de los dientes al erupcionar, y que se observa una afectación por la discrepancia maxilar. (Barahona, 2006) (Flores, 2019)

Se han realizado diversos estudios para determinar los errores cefalométricos, es así que en 1996 Major realiza una investigación que permitió medir la credibilidad de 52 puntos cefalométricos en radiografías antero- 5 posteriores, las radiografías fueron tomadas a 25 cráneos secos, se tomaron primero en una posición normal y después en 4 posiciones cada una en 5 grados más de lo normal. La rotación sobre el eje transversal no afectó a los puntos cefalométricos en el plano vertical ni horizontal; la rotación sobre el eje vertical no afectó a los puntos en el plano horizontal, pero sí en el plano vertical. (Romero, 2004) (Lau, 1997) en un estudio donde compararon y cuantificaron los errores de las

medidas cefalométricas entre residentes de ortodoncia y residentes de cirugía maxilofacial, donde concluyó que la cantidad de error no depende del entrenamiento ni experiencia del examinador, sino del concepto individual de la definición y localización de cada punto cefalométrico. (Tatis, 2007) manifiesta que a través del trazado y medición de diversos planos horizontales, verticales y diagonales de radiografía panorámica, sirven de referencia para diagnósticos diferenciales, asimetrías maxilomandibulares en sentido vertical y transversal además permite la medición de estructuras craneomandibulares y dentoalveolares de manera estática y dinámica, basando los valores del paciente en la concordancia y proporción.

2.6. ÁNGULO MANDIBULAR O ÁNGULO GONÍACO:

El ángulo gonial externo es un ángulo significativo del complejo craneofacial. Es importante para el diagnóstico de trastornos craneofaciales, además de ser uno de los parámetros con mayor relevancia que proporcionan una indicación sobre los parámetros verticales y la simetría del esqueleto facial. (Cerde, 2019)

Este ángulo está formado por la intersección del plano mandibular (Go-Gn) y el plano posterior de la rama ascendente (Ar-Go); este parámetro es independiente de la edad y el tiempo de desdentamiento, muestra la relación entre el cuerpo y la rama mandibular

La norma que se utiliza es de $123^{\circ} \pm 10^{\circ}$; un ángulo aumentado representa un menor desarrollo de la rama mandibular en relación al cuerpo que es propio de los pacientes dolicofacial, tienen similitud con patrones de crecimiento vertical; y por otro lado un ángulo disminuido es representante de los individuos braquifaciales, en los cuales se localiza una equivalencia entre el cuerpo y la rama mandibular por lo que se relaciona con patrones de crecimiento horizontal. (Ildiko, 2016) (Cerde, 2019)

Desafortunadamente, las vistas de los rayos X se ven afectadas por las desventajas típicas de las imágenes bidimensionales como la dificultad en

el posicionamiento del paciente, ruido anatómico, así también la superposición que es otro error de angulación ya que si el cono no es perpendicular al sensor los contactos se superpondrán, la distorsión geométrica, angulaciones de rayos X y contraste radiográfico son otros errores radiográficos; además el ángulo mandibular puede verse ancho o estrecho transversalmente dependiendo de que tan lejos o cerca se encuentre de la placa, así como verse afectado por los leves movimientos de la mandíbula. (Nunes., 2014)

2.6.1. Ángulo góniaco en la Cefalometría lateral: Las proyecciones lateral y anteroposterior se utilizan especialmente cuando se efectúan medidas cefalométricas a partir de radiografías. Sin embargo, debido a la interferencia de imágenes superpuestas que aparecen en la radiografía lateral de cráneo, las mediciones confiables de los ángulos goniales individuales se vuelven difíciles, especialmente cuando se planifica cualquier tipo de cirugía de mandíbula. Esta visión, aunque muy asequible para el clínico, favorece con muy poca o casi nada de información importante a las asimetrías en la altura de la rama, longitud mandibular y ángulo góniaco. (González, 2014) (Araki, 2015)

2.6.2. Ángulo gonial en la radiografía panorámica: Larheim y cols. Indican el uso de la radiografía panorámica para el diagnóstico en los cuales se emplean mediciones verticales y angulares. Desde un leve apiñamiento hasta en los casos complejos es indispensable la radiografía panorámica como requisito a los pacientes que necesitan un tratamiento de ortodoncia, en esta se pueden valorar varias estructuras de gran importancia, entre estas, el ángulo gonial que permite evaluar y determinar el patrón de crecimiento de los pacientes, además de visualizar asimetrías. (Cobourne, 2012)

La radiografía panorámica se puede utilizar para establecer el ángulo gonial; con tanta precisión o mayor precisión que en una radiografía lateral en la radiografía panorámica, los ángulos goniales derecho e

izquierdo se logran medir fácilmente sin superposición de puntos de referencia anatómicos, dicha superposición ocurre con frecuencia en una lateral de cráneo. (Shahabi M. R., 2009)

2.7. BIOTIPO FACIAL

(Ricketts 1957), lo define como la variedad de caracteres morfológicos y funcionales que, basándose en la genética y la evolución, constituyen la dirección de crecimiento y la forma de la cara, se basa en el crecimiento en sentido vertical y horizontal que presenta la mandíbula en relación con el cráneo (Palais G, 2011)

(Gregoret 1977), indica que el biotipo facial se utiliza para clasificar a los individuos de acuerdo a las variaciones que presentan las proporciones esqueléticas de la cara, en sentido transversal como vertical (Gregoret, 1997)

2.7.1 Tipos de Biotipos faciales

2.7.1.1. Mesofacial Este biotipo se caracteriza por el crecimiento paralelo puesto que la cara suele presentar sus diámetros proporcionados en sentido vertical y anteroposterior presenta una apariencia normal, facial ovoide y agradable con una musculatura normal (Gregoret, 1997).

2.7.1.2. Dolicofacial conocido como el biotipo de dirección de crecimiento vertical. Característico de individuos que presentan una cara larga, estrecha y en algunas ocasiones un perfil convexo, su musculatura es débil pudiendo presentar mordida abierta anterior ya que el ángulo del plano mandibular se encuentra inclinado, la altura facial anterior es mayor que la altura facial posterior, además presenta un tercio inferior aumentado con divergencia del plano mandibular, palatal y craneal, muestra de una rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás con una sínfisis alargada y estrecha. (Curioca, 2011) (Gregoret, 1997)

2.7.1.3. Braquifacial se caracteriza por un crecimiento horizontal, este biotipo es propio de pacientes con caras anchas y cortas que presentan mandíbulas fuertes y cuadradas, su crecimiento es principalmente en sentido antihorario, con un ángulo goniaco cerrado, muestra también una musculatura hipertónica; suele presentar un perfil cóncavo, donde el tercio inferior de la cara esta disminuido, presenta una altura facial posterior aumentada en relación a la altura facial anterior, además de la convergencia de los planos mandibular, palatal y craneal (Curioca, 2011) (Gregoret, 1997)

2.8. CLASE ESQUELETAL

Es a relación anteroposterior del maxilar superior con la mandíbula, donde existe una similitud con tejidos blandos y sus estructuras óseas (Galarza, 2016).

La clase esquelética I, clase esquelética II y III, tienen rasgos que se muestran en los genes por medio del crecimiento y desarrollo, además muestran las siguientes funciones: la masticación, respiración, deglución afine con la maloclusión esquelética; la técnica de Steiner es una forma que establece la clase esquelética. (Marin, 2011)

2.8.1. Maloclusión clase I esquelética. Existe una relación dentro de lo normal entre el maxilar y la mandíbula que se mantiene a medida que se desarrolla el crecimiento facial, presentando un perfil facial recto, un biotipo meso facial con una musculatura armónica. (Galarza, 2016) Se pueden presentar las siguientes variaciones morfológicas:

- La Oclusión normal: por lo general el maxilar superior e inferior se localiza en relación a la base del cráneo. (Gil, 2013)
- La Doble biprotrusión: el maxilar superior e inferior se localiza adelante en relación a la base del cráneo. (Gil, 2013)

- La Doble retrusión: el maxilar superior e inferior se localizan retruídos en relación a la base del cráneo. (Gil, 2013)

2.8.2. Maloclusión clase II Esquelética Es aquella en donde maxilar inferior se localiza hacia atrás en relación al maxilar superior, existe un cambio de sitio de las estructuras óseas, a este grupo los caracterizan los de biotipo dolicofacial y perfil convexo. (Galarza, 2016). Se muestra a continuación:

- Mandíbula retruída, maxilar superior en posición normal.
- La mandíbula retruída, y maxilar superior protruído
- La mandíbula está en posición normal y el maxilar superior protruído. (Gil, 2013)

2.8.3. Maloclusión clase III esquelética El maxilar inferior presenta una relación mesial respecto al maxilar superior, donde la causa es un sobrecrecimiento de la mandíbula o cuando el maxilar superior esta retruído o existe un desarrollo del mismo, dando como resultado un perfil cóncavo, y ésta relación mesial genera una maloclusión dental clase III de molares y caninos (Galarza, 2016). Se muestra a continuación:

- La mandíbula esta hacia adelante y en posición normal el maxilar superior.
- En posición normal la mandíbula y el maxilar superior hacia atrás.
- La mandíbula está hacia adelante y el maxilar superior hacia atrás (Gil, 2013)

3. METODOLOGIA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Observacional, descriptivo y transversal.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo: Radiografías panorámicas y laterales de cráneo de pacientes que acudieron al posgrado de Ortodoncia de la Universidad de las Américas en el año 2018 – 2019.

Muestra: Radiografías de 120 pacientes, divididas en 3 grupos de 40 radiografías panorámicas y laterales de cráneo según cada clase esquelética I, II y III. Dicha muestra es no probabilística por conveniencia, basados en el estudio de Oksayan, Aktan, Sokucu, Hastar, Ciftcin 2012. (anexo 1)

3.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de 16 a 50 años
- Pacientes que no hayan tenido tratamiento de ortodoncia ni ortopedia previa.
- Patrón esquelético clase I, II, III
- Radiografías tomadas en el mismo centro radiológico

3.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con asimetrías mandibulares
- Radiografías panorámicas y laterales que no permitan evidenciar claramente las estructuras anatómicas.
- Pacientes con cirugía previas, traumas o síndromes que afecten el desarrollo de la mandíbula

3.2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla1
Operacionalización de Variables

Variable	Definición Operacional	Tipo	Clasificación	Indicador Categórico	Escalas De Medición
Medida Del Angulo Gonial	Se define como el ángulo formado por la intersección del plano mandibular (Go - Gn) y el plano posterior de la rama ascendente (Ar-Go)	Dependiente	Cuantitativa continua	Medida del ángulo	de 120 a 130°
Técnica Radiográfica	Son Técnicas de rápida, segura y fácil realización. Cuando se va a efectuar una radiografía, es indispensable eliminar cualquier objeto metálico de la zona a radiografiar.	Independiente	Cualitativa	Radiografía panorámica Radiografía lateral de cráneo	1 2
Clase Esqueletal	Es la posición del maxilar superior con la relación al maxilar inferior, donde además existe una relación con tejidos blandos y sus estructuras óseas	Independiente	Cuantitativa discreta	Clases segun Steiner SNA-SNB	Clase I: 0,81,82,83,84° Clase II: 85,86,87°... Clase III: 79,78,77,76°...

3.3. ESTANDARIZACIÓN

La estandarización se realizó conjuntamente con un especialista en ortodoncia, (Dra. Maria Beatriz Solís) quien realizó las mediciones del ángulo gonial en 15 radiografías laterales y panorámicas, que corresponde al 10% de la muestra, tomando 5 radiografías por cada grupo esquelético.

Los datos obtenidos, tanto los del especialista como los del investigador, se analizaron bajo test de concordancia interobservador, obteniendo como resultado una medida de correlación de Spearman de 0,987, lo que indica un alto grado de precisión de las mediciones del investigador, lo que avala el estudio propuesto (anexo 2)

3.4. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Una vez obtenida la aprobación de las autoridades para la recolección de datos, se procedió a obtener 120 radiografías panorámicas y laterales según los criterios de inclusión establecidos; se seleccionó 40 por cada clase esquelética, Clase I, II, y III. Estas radiografías corresponden a pacientes que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad de las Américas en el periodo 2018 – 2019, y fueron tomadas en un mismo centro radiológico.

La clase esquelética determina la toma de las mediciones de SNA, SNB, ANB, correspondientes al análisis de Steiner que se realizó con la ayuda del programa cefalométrico NEMOTEC 2018.

Una vez clasificados los 3 grupos, tanto en radiografías panorámicas como laterales, se procedió a realizar las mediciones en base al artículo de Oksayan et al., 2012. En las radiografías panorámicas, el ángulo gonial se midió dibujando una línea tangente al borde inferior de la mandíbula y otra línea tangente al borde distal de la rama ascendente y el cóndilo en ambos lados.

En la radiografía lateral de cráneo, el ángulo gonial se midió en el punto de intersección del plano tangencial al borde inferior de la mandíbula y tangencial al

borde distal de la rama ascendente y el cóndilo, para la medición de ángulos se utilizó el programa AutoCAD 2016.

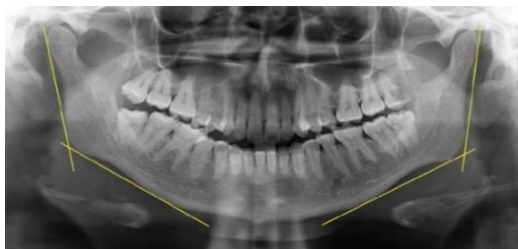


Figura 6 Construcción del ángulo gonial en una radiografía panorámica

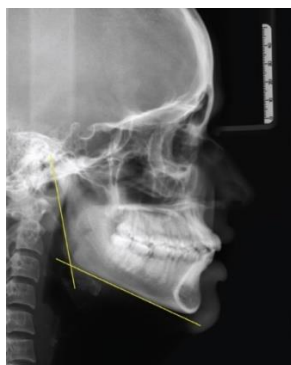


Figura 7 Construcción del ángulo gonial en un cefalograma lateral

Una vez obtenidos los datos de la medición de los ángulos en las radiografías laterales y panorámicas, estos se ingresaron en una tabla de Excel (anexo 2) y se procedió al análisis estadístico.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Interpretación de resultados

Tabla 2

Caracterización y Tamaño de la Muestra

Clase Esqueletal /Técnica Radiográfica	I	II	III
Panorámica lado izquierdo	40	40	40
Panorámica lado derecho	40	40	40
Lateral de cráneo	40	40	40

Tabla 3
Medidas del Ángulo Gonial Independiente de la Clase Esqueletal

Técnica Radiográfica	Media	Desviación
Panorámica Derecha	120,13	6,96
Panorámica Izquierda	120,12	6,47
Cefalograma	120,66	6,64

Tabla 4
Media, Desviación, Error Estándar.
Medidas del Ángulo Gonial de la Panorámica y Lateral de Cráneo, distribuidos según su Clase Esqueletal
95% De Intervalo De Confianza Para La Media

	Clase Esqueletal	N	Media	Error Estándar	Límite Inferior	Límite Superior	Media Recortada Al 5%	Mediana	Varianza	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Panorámica	I	40	117,4	1,1	115,2	119,6	117,5	118,5	46,4	6,8	104	129
	II	40	120,7	1	118,6	122,8	120,9	121	42,2	6,5	103	133
	III	40	122,3	0,9	120,4	124,2	122,1	122,5	34,9	5,9	112	136
Panorámica	I	40	117,2	1,1	115,1	119,4	117,3	118	44,8	6,7	104	129
	II	40	120,9	1	118,9	122,9	121,1	121,5	38,4	6,2	104	132
	III	40	122,2	0,9	120,4	124	122,1	122	30,9	5,6	113	134
Cefalograma	I	40	118,1	1,1	115,9	120,2	118,2	119	45,5	6,7	104	130
	II	40	121,5	1	119,4	123,5	121,5	121,5	41,7	6,5	105	134
	III	40	122,5	1	120,6	124,4	122,3	122,5	36,1	6	112	137
Panorámica Total	I	40	117,3	1,1	115,1	119,5	117,4	118,5	45,2	6,7	104	129
	II	40	120,8	1	118,8	122,8	121	121	39,9	6,3	103,5	132
	III	40	122,3	0,9	120,4	124,1	122,1	122	32,4	5,7	113	135

4.2. Verificación de la hipótesis

Ho: No existe diferencia en la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas.

H1: Existe diferencia en la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo en las diferentes clases esqueléticas.

Resultados de prueba ANOVA

Se consideran las siguientes hipótesis:

Tabla 5
ANOVA Ángulos Goniales Clase I

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,450	2	7,725	,170	,844
Dentro de grupos	5332,250	117	45,575		
Total	5347,700	119			

Tabla 6
ANOVA Ángulos Goniales Clase II

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11,850	2	5,925	,145	,865
Dentro de grupos	4769,075	117	40,761		
Total	4780,925	119			

Tabla 7
ANOVA Ángulos Goniales Clase III

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,550	2	,775	,023	,977
Dentro de grupos	3972,775	117	33,955		
Total	3974,325	119			

De acuerdo a las tablas ANOVA, en ninguna clase, se presentan diferencias significativas entre las mediciones de los diferentes ángulos tomados desde la perspectiva frontal y lateral, por lo tanto, se rechaza la hipótesis H1.

Se somete a la prueba estadística los ángulos para verificar si existen diferencias entre los ángulos entre las diferentes clases esqueléticas, para lo cual se utiliza el modelo de Tukey.

Tabla 8

*Prueba de TUKEY derecha
Vista Panorámica Derecha entre Clases Esqueléticas*

(I) CLASE ESQUE- LETAL	(J) CLASE ESQUE- LETAL	Difere ncia de media s (I-J)	Error están dar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferio r	Límite superior
Clase I	2	-3,325	1,4343	,057	-6,730	,080
	3	-4,925*	1,4343	,002	-8,330	-1,520
Clase II	1	3,325	1,4343	,057	-,080	6,730
	3	-1,600	1,4343	,506	-5,005	1,805
Clase III	1	4,925*	1,4343	,002	1,520	8,330
	2	1,600	1,4343	,506	-1,805	5,005

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 41,147.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

En la Tabla 8 podemos ver que el ángulo gonial derecho se presenta diferente entre las clases I y III de manera estadística, en tanto que las clases I y II así como la II y la III no presentan diferencias estadísticas significativas.

Tabla 9

*Prueba de TUKEY izquierda
Vista Panorámica Izquierda entre Clases Esqueléticas*

(I) CLASE ESQUE- LETAL	(J) CLASE ESQUE- LETAL	Diferen cia de medias (I-J)	Error estánd ar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Clase I	2	-3,700*	1,3790	,023	-6,974	-,426
	3	-4,975*	1,3790	,001	-8,249	-1,701
Clase II	1	3,700*	1,3790	,023	,426	6,974
	3	-1,275	1,3790	,626	-4,549	1,999
Clase III	1	4,975*	1,3790	,001	1,701	8,249
	2	1,275	1,3790	,626	-1,999	4,549

El término de error es la media cuadrática(Error) = 38,035.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

De las tablas estadísticas anteriores, se concluye que el ángulo gonial izquierdo se presenta diferente entre las clases I y II y entre la I y III de manera estadística, en tanto que las clases II y la III no presentan diferencias estadísticas significativas.

Tabla 10

Prueba de TUKEY Radiografía Lateral, Clases Esqueletales

(I) CLASE ESQUE- LETAL	(J) CLASE ESQUE- LETAL	Diferen cia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Clase I	2	-3,400	1,4337	,050	-6,803	,003
	3	-4,425*	1,4337	,007	-7,828	-1,022
Clase II	1	3,400	1,4337	,050	-,003	6,803
	3	-1,025	1,4337	,755	-4,428	2,378
Clase III	1	4,425*	1,4337	,007	1,022	7,828
	2	1,025	1,4337	,755	-2,378	4,428

El término de error es la media cuadrática (Error) = 41,109.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05.

De las tablas estadísticas anteriores, se concluye que el ángulo gonial en la radiografía lateral de cráneo, estadísticamente es diferente entre las clases I y

III, en tanto que las clases I y II así como la II y la III no presentan diferencias estadísticas significativas.

5. DISCUSIÓN

El presente estudio permitió determinar que no existen diferencias significativas en la medida del ángulo gonial al comparar sus valores medidos en radiografía panorámica y lateral de cráneo, donde se obtuvo una media de 120.13° con una desviación estándar de 6.6° , y 120.66° con una desviación de 6.6° respectivamente; este resultado concuerda con los obtenidos por (Radhakrishnan, 2017) quien obtuvo que el ángulo medido en la radiografía panorámica fue de 122.74° con una desviación de $0,9^\circ$ y en la lateral de cráneo de $122,79^\circ$ con una desviación de 1° , determinando que no existen diferencias significativas.

Al compara la medida del ángulo gonial derecho e izquierdo medido en radiografía panorámica, el presente estudio demuestra que no existe diferencia estadísticamente, pues se obtuvo una medida de 120.1° con una desviación estándar de 6.7° para el ángulo gonial derecho y 120.1° con una desviación estándar de 6.5° para el ángulo gonial izquierdo. Estos resultados concuerdan con el estudio de (Bhullar, 2014) donde si bien se encontraron ángulos mayores a los del presente estudio como promedio, no existió diferencia entre lado derecho e izquierdo.

En diversos estudios se ha comparado la medición del ángulo gonial en radiografías laterales de cráneo y radiografías panorámicas, sin embargo, muy pocos han clasificado su muestra por clase esquelética. De acuerdo a las mediciones que se han realizado en el presente trabajo de investigación, se encontró que no existen diferencias significativas entre las mediciones de los ángulos goniales medidos en la radiografía panorámica y en la radiografía lateral para las Clases esqueléticas I, II y III. (Shahabi, 2009) compararon el ángulo gonial entre las radiografías panorámicas y las radiografías laterales en pacientes adultos con maloclusión de Clase I, informaron que la radiografía

panorámica se puede utilizar para evaluar el ángulo gonial con la misma precisión que una radiografía lateral.

A diferencia de estos estudios (Kundi, 2018) encontró diferencias significativas cuando se compararon los valores de ángulo gonial obtenidos de los lados derecho e izquierdo de la radiografía panorámica con los de la lateral de cráneo, y concluyó que el ángulo gonial no puede medirse en panorámica con la misma precisión que la radiografía cefalométrica lateral, estos resultados podría deberse a que se seleccionó únicamente muestra de clase I esquelética, mientras que en nuestro estudio se realizó con las diferentes clases esqueléticas I, II, III, además de haber estudiado una muestra de solo 85 pacientes.

Varios estudios han medido el ángulo gonial y se ha hecho una comparación con radiografías laterales versus radiografías panorámicas. Es así que en el 2015 Chalipa y sus colegas declararon que las radiografías panorámicas podrían usarse para medir el ángulo gonial interpretando el patrón de crecimiento del paciente. De igual manera Fatahi y Babouei evaluaron la confiabilidad de las mediciones cefalométricas determinadas a partir de la radiografía panorámica. Compararon mediciones reales obtenidas de cráneos secos y mediciones radiográficas panorámicas y encontraron la mayor correlación entre radiografías panorámicas y cefalométricas a nivel del ángulo gonial. (Shahabi M. R., 2009)

Un hecho importante es que en el presente estudio, existen diferencias entre las diferentes clases esqueléticas en cuanto a la media de los ángulos goniales, lo cual coincide con (Linares, y otros, 2004), quienes encontraron diferencias entre los ángulos goniales de las personas estudiadas, y lo atribuyeron a aspectos relacionados con la edad, sexo, lo cual junto con las diferentes clases esqueléticas, podría ser también la razón de los distintos resultados en esta investigación. Se menciona en el estudio que en los adultos los ángulos varían entre 120° y 130° grados, aunque, al igual que en el presente trabajo, se encontraron casos en donde se podían apreciar la presencia de ángulos mayores a 130° y menores a 120°.

(Larheim, 1986) trataron de determinar la exactitud dimensional de la ortopantomografía, observaron una reproducción aceptable de las variables angulares; las variables horizontales fueron poco fiables por lo que no recomiendan realizar mediciones milimétricas, es así que el ángulo mandibular es prácticamente el mismo cuando se comparaba las películas panorámicas con las mandíbulas secas, este trabajo apoya a la fiabilidad de las mediciones angulares en contraposición con las horizontales.

6. CONCLUSIONES

- Al comparar la medida del ángulo gonial entre radiografía panorámica y lateral de cráneo de pacientes con diferentes clases esqueléticas se estableció, que no existen diferencias estadísticamente significativas
- Se estableció la medida del ángulo gonial para cada una de las clases esqueléticas obteniendo un valor de $117,3^{\circ}$ para la radiografía panorámica en la clase I esquelética y $118,1^{\circ}$ para la lateral de cráneo; para la clase II esquelética un valor de $120,8^{\circ}$ en la radiografía panorámica y $121,5^{\circ}$ en la lateral de cráneo; para la clase III esquelética $122,3^{\circ}$ en la vista panorámica y $122,5^{\circ}$ en la lateral de cráneo.
- La medida del ángulo gonial entre la radiografía panorámica y radiografía lateral no presentó diferencias estadísticamente significativas al comparar a los pacientes dentro de cada una de las clases esqueléticas. Sin embargo al comparar las medidas del ángulo gonial entre las clases esqueléticas I, II, III, se encontraron diferencias entre las clases esqueléticas I, II, III, siendo así que los pacientes con Clase Esquelética III presentan un ángulo mayor en comparación con los de clase I esquelética, así como también es diferente entre la clase I y II siendo el ángulo gonial de la clase I menor que el de la clase II.

7. RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta los resultados de este estudio y otros estudios al momento de medir el ángulo gonial en radiografías laterales para evitar superposiciones de imágenes.
- Considerar que la radiografía panorámica se puede utilizar para determinar el ángulo gonial con tanta precisión como una radiografía lateral de cráneo, que es una herramienta indispensable para el diagnóstico dental.

REFERENCIAS

- Alavi, S. R. (2014). An In-vitro comparison of force loss of orthodontic non-latex elastics. *11(1)*, 10-16.
- Als-Nielsen, J. M. (2011). Early history and x-ray tube. En: Elements of Modern X-ray Physics. . In S. Edition (Ed.). Nueva York, Estados Unidos: United Kingdom: Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Araki, M. T. (2015). Comparative analysis of the gonial angle on lateral cephalometric radiographs and panoramic radiographs. *Journal of Oral Science.*, *57(4)*, 373-378.
- Barahona, J. B. (2006). Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. *Revista Científica Odontológica*, *2(1)*.
- Bhullar, M. U. (2014). Comparación de la determinación del ángulo gonial a partir de cefalogramas y ortopantomogramas. *Indian J Dent.*, *5*, 123-126.
- Bishara, S. (2003). *Ortodoncia*. (1era ed., Vol. 1). México.: Editorial Mc Graw Hill.
- Bishara, S. (2007). *Libro de texto de ortodoncia*. WB Saunders, Filadelfia,, Estados Unidos.
- Cedillo, P. (2013). COMPARACIÓN DE LA DURABILIDAD, DEFORMACION ELASTICA Y PLASTICA DE TRES TIPOS DE MODULOS ELASTOMERICOS EN EL POSTGRADO DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA PERIODO 2013 .
- Cerda, B. S. (2019). Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos.. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral.*, *12(1)*, 8-11. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072019000100008>
- Chimeno, E. (2005). Radiología en Medicina Bucal. Barcelona: Editorial Masson.
- Cobourne, M. F. (2012). Casos clínicos en ortodoncia . *John Wiley & Sons Inc*, *1(1)*, 16-17.
- Curioca, S. P. (2011). Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos Clinical and radiological determination of the facial somatotype in pediatric patients. *Rev Odontológica Mex.*, *15(1)*, 8-13.

- Donado, R. M. (2003). CIRUGÍA BUCAL. PATOLOGÍA Y TÉCNICA. Barcelona.
- Fernández, A. V. (2006). Tomografía computerizada: introducción a las aplicaciones dentales. *RCOE*, 11(3), 311-322.
- Flores, S. L. (2019). ANÁLISIS DE DIFERENTES PROTOCOLOS CEFALOMÉTRICOS LATERALES PARTE I: PROTOCOLO. *RAAO*, LXI(2).
- Galarza, V. (2016). Relación cráneo cervical en pacientes clase I, II, y III esqueletal entre 9 y 18 años de edad, mediante radiografías cefálicas laterales de un centro radiológico de la ciudad de Cuenca. In [tesis]. *Universidad de Cuenca, Facultad de Odontología*. Cuenca:.
- Gijbels, F. (2004). Uso de Equipos Radiográficos Digitales Extraorales en la Clínica Dental. *ANUARIO SOCIEDAD DE RADIOLOGIA ORAL Y MAXILO FACIAL DE CHILE*, 7(1).
- Gil, L. (2013). Evaluación cefalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patrón esquelético Clase I, II Y III. In [tesis]. *Universidad Nacional de San Marcos, Facultad de Odontología*. Lima - Perú.
- González, B. (2014). *La ortopantomografía en el diagnóstico de la simetría mandibular en niños en dentición mixta con y sin mordida cruzada*. Madrid
- Gregoret, J. (1997). *Ortodoncia y Cirugía Ortognatica, diagnóstico y planificación*. Madrid: Espaxs.
- Haynes, S. C. (1993). Identificación inter e intraobservador de puntos de referencia utilizados en el análisis Delaire. *European Journal of Orthodontics*, 15(1), 79.
- Ildiko, M. Á. (2016). Radiographic Comparison of vertical skeletal and dental parameters in skeletal open bite. *Acta Med Marisiensis.*, 62(3), 330-333.
- Johns, H. E. (1983). *Physics of Radiology*. (C. C. Ltd, Ed.) Reino Unido: Lincoln.
- Kenneth, B. L. (2010). Proyecciones radiológicas con correlación anatómica. *Elsevier*, 841.
- Kundi, i. N. (2018). RELIABILITY OF PANORAMIC RADIOGRAPHY IN ASSESSING GONIAL ANGLE COMPARED TO LATERAL CEPHALOGRAM. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 38(3).

- Lanuccci, J. (2015). Radiografía Dental - Principios y técnicas. Amolca.
- Larheim, T. S. (1986). Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 90, 45-51.
- Lau, P. C. (1997). Effect of training and experience on cephalometric measurement errors on surgical patients. *12(3)*, 204-13.
- Lenguas, A. O. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*, 7(2), 174-159.
- Linares, E., Sáez, M., Hernández, M., Corbalán, P., Bermejo, A., & González, O. (2004). Variabilidad anatómica del ángulo mandibular en pacientes con desórdenes temporomandibulares (DTM). *Avances en Odontoestomatología*, 20(2), 107-110.
- Lira, L. A. (2007). Radiología Panorámica . *Anuario Sociedad de Radiología Oral y Maxilo Facial de Chile*, 20(1).
- Ludlow, J. D. (1995). Temporomandibular joint imaging: a comparative study of diagnostic accuracy for the detection of bone change with biplanar multidirectional tomography and panoramic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod*, 80, 735-43.
- Major, P. J. (1996). Efecto de la orientación de la cabeza en la identificación de la señal cefalométrica anterior posterior. *Angle Orthod*, 66(1), 51-60.
- Marin, J. (2011). Comprobar el grado de confiabilidad del análisis cefalométrico de Tatis realizado en radiografía panorámica para determinar el biotipo facial y clase esquelética del paciente. In [tesis doctoral]. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Mattila, M. K. (1995). Vertical asymmetry of the mandibular ramus and condylar heights measured with a new method from dental panoramic radiographs in patients with psoriatic arthritis. *J Oral Rehabil*, 22(741), 5.
- Mirza, H.-u.-H. M. (2018). COMPARACIÓN DEL ÁNGULO GONIAL ENTRE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS Y CEFALOGRAMAS LATERALES EN DIFERENTES PATRONES FACIALES SAGITALES. *Pakistan Journal of Medicine and Dentistry*, 7(2).

- Morales, D. (2017). Fractura condílea. *Revista Cubana de Estomatología*. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000400008&lng=es&tlng=es.
- Moyers, R. (1992.). Manual de Ortodoncia. . : Editorial Médica- Panamericana SA; 1992. In R. Moyers, & 4. ed (Ed.). Buenos Aires: Editorial Médica-Panamericana SA.
- Nejaim, Y. F. (2015, julio). Racionalización de la dosis de radiación. *Rev Estomatol Herediana*. 2015 Jul-Set;25(3):238-45., 25(3), 238-245.
- Okano, T. H. (2009). Absorbed and effective doses from cone beam volumetric imaging for implant planning. *Dentomaxillofac Radiol.*, 38, 79-85.
- Oksayan, R. A. (2012). Does the Panoramic Radiography Have the Power to Identify the Gonial Angle in Orthodontics? *The ScientificWorld Journal*, 12.
- Padilla, A. J. (2015). *Radiografías extraorales*. Retrieved from [issuu: https://issuu.com/padilla4/docs/radiografias_extraorales](https://issuu.com/padilla4/docs/radiografias_extraorales)
- Palais G, A. A. (2011). Confiabilidad de índices utilizados en el análisis del Biotipo facial. 5, 2–21.
- Pantoja E., A. V. (2012). Determinación de la pérdida de fuerza y longitud de cadenas elastoméricas en cultivos bacterianos. *Revista latinoamericana de ortodoncia y Odontopediatria*.
- Pérez, J. G. (2008). estomatología/cirugia-bucal. *CourseWare Universidad de Sevilla*, 06.
- Pillaia, J. S. (2018). Association of the gonial angle with age, gender, and dental status: A radiographic study using lateral cephalogram and orthopantomogram. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 15, 8-13.
- Prado, J. R. (2019). Quantification of the distortion present in the postero-anterior cephalogram. *revista cubana de estomatología*, 56(4).
- Proffit, W. (2008). Contemporary Orthodontic. España , Barcelona : elsevier.
- Quintero, A. E. (2013). La radiografía cefálica: más allá de una medida cefalométrica. *Artículos de investigación científica y tecnológica*, 7(15).

- Radhakrishnan, P. V. (2017). Dilemma of gonial angle measurement: Panoramic radiograph or lateral cephalogram. *Imaging Science in Dentistry*, 47(93). doi:<https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.2.93>
- Rakosi, T. (1992). Diagnóstico. Atlas de Ortopedia Maxilar. Masson Ediciones Científicas y Técnicas S.A.
- Reverte, G. R. (2019). Correlación entre la Edad Cronológica y Dental con los Estadio Estadios de Maduración Vertebral en Pacientes de 5 a 15 Años. . *International Journal of Morphology.*, 37(2), 548-553. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019>
- Ricketts, R. (1957). Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod [Internet].*, 27(1), 14–37.
- Rodríguez, C. Z. (2012, enero). Análisis cefalométrico de la radiografía como método de diagnóstico en la obtención del patrón esquelético y el biotipo facial. *Ortodoncia Actual*, 9(31).
- Romero, N. (2004). *precision en la localizacion de puntos cefalometricos en un analisis de radiografia lateral.*
- Roque, G. M. (2015). Cone beam computed tomography use in orthodontics, functional facial orthopedics. *Revista Estomatol Herediana.*, 25(1), 60-77.
- Sales, J. (2009). Radiología del cráneo. *neurocirugia contemporanea*, 3(9).
- Schulz, R., Romo, F., Cerda, B., & Moya, M. (2013). Visualización del plano oclusal y guía anterior en desdentados parciales en la telerradiografía lateral: Descripción de la técnica a través de casos clínicos. *Int J Odontostomat*, 7(3), 471- 476.
- Shahabi, Mo (2009). Comparison between the external gonial angle in panoramic radiographs and lateral cephalograms of adult patients with Class I malocclusion. *Journal of Oral Science*, 51(3), 425-429. doi: <https://doi.org/10.2334/josnusd.51.425>
- Sikri, V. (2012). Fundamentos de Radiología Dental. Madrid: Amolca.
- Siriwat, P. J. (1985). Malocclusion and Facial Morphology; is there a relationship? *Angle Orthod* , 55(2), 127–138.
- Staley, R. R. (2018). Essentials of orthodontics:. *Pakistan Oral & Dental Journal*. , 38(3), 320.

- Steiner, c. (1953). Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*, 39(729).
- Tatis, D. (2007). *Analisis cefalométrico de Tatis para las radiografías panorámicas*. Colombia, Colombia: TAME Editores.
- Ubeda, C. N. (2018). Seguridad y protección radiológica en procedimientos imagenológicos dentales. *Odontostomat*, 12((3)), 246-251.
- Ulloa, M. (2009). Estudio comparativo de confiabilidad entre el método de trazado cefalométrico manual y computarizado (Quick Ceph y Odontsis) en los análisis cefalométricos de Ricketts resumido y Steiner. *Tesis para optar el título de Especialista en Ortodoncia.*, 3,6-15.
- Urzúa, R. (2005). *Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Aplicaciones*. Bogotá: Amolca.
- Ustrell, J. D. (2001). *ortodoncia*. España, barcelona : Ediciones Universitat de Barcelona.
- Vandenberghe, B. J. (2010). Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. *Eur. Radiol.*, 20(11), 2637.
- Villavicencio, J. F. (1996). *Ortodoncia Dentofacial (Vol. 1)*. Caracas, Venezuela: AMOLCA.
- Vivanco, V. (2015, 03). ESTUDIO IN VITRO DE LA PERDIDA DE FUERZA DE ESTUDIO IN VITRO DE LA PERDIDA DE FUERZA DE. *odontología*, 17, 89-92.
- White, S. P. (2000). *Oral radiology: principles and interpretation*. st Louis: Mosby.
- Yanikoglu, N. Y. (2008.). Radiological evaluation of changes in the gonial angle after teeth extraction and wearing of dentures: a 3-year longitudinal study, ,” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology.* , 105(6), 55-60.
- Zúñiga, J. (2017). Quantification by Quadrants of the Distortion Present in Conventional Panoramic Radiograph. *International Journal of Morphology*, 1(35), 265-272. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100043>

ANEXOS

ANEXO 1

N	GENERO	EDAD	CLASE ESQUELETAL	PANORAMICA DERECHA	PANORAMICA IZQUIERDA	LATERAL DE CRANEO
1	M	16	I	120	120	120
2	F	28	I	113	114	113
3	F	16	I	129	129	130
4	M	16	I	118	118	116
5	F	27	I	120	121	122
6	M	16	I	125	125	126
7	M	26	I	105	104	104
8	F	37	I	119	119	121
9	M	34	I	105	106	107
10	F	41	I	104	104	105
11	M	34	I	112	111	115
12	F	17	I	125	125	127
13	F	29	I	119	117	118
14	F	32	I	122	120	123
15	M	32	I	117	116	118
16	M	17	I	108	106	109
17	M	16	I	129	128	130
18	M	19	I	124	123	127
19	F	21	I	123	124	124
20	M	35	I	108	108	110
21	M	30	I	105	105	106
22	M	33	I	124	125	123
23	F	21	I	115	116	117
24	F	23	I	118	119	119
25	M	28	I	119	119	119
26	F	27	I	120	120	119
27	M	43	I	118	119	121
28	M	17	I	118	118	119
29	M	20	I	118	119	118
30	F	20	I	122	121	121
31	F	21	I	119	118	120
32	F	21	I	117	118	117
33	M	34	I	123	125	123
34	F	23	I	120	118	120
35	M	24	I	121	118	119

36	M	20	I	109	111	112
37	F	27	I	117	117	116
38	M	24	I	118	118	120
39	F	28	I	104	105	104
40	16	16	I	125	122	124
41	M	17	II	127	127	126
42	F	19	II	118	117	120
43	F	23	II	121	122	124
44	F	25	II	115	116	116
45	M	22	II	125	126	128
46	F	17	II	124	126	126
47	F	38	II	127	128	128
48	M	21	II	110	112	112
49	M	28	II	113	114	114
50	F	16	II	121	122	121
51	M	29	II	128	127	127
52	M	21	II	120	119	122
53	M	17	II	111	112	111
54	M	28	II	133	131	134
55	F	16	II	129	128	128
56	F	16	II	117	118	117
57	F	17	II	125	125	125
58	M	32	II	113	113	113
59	M	18	II	115	117	116
60	M	22	II	130	132	133
61	F	30	II	103	104	105
62	F	16	II	115	115	116
63	F	16	II	130	130	130
64	M	18	II	120	121	121
65	M	28	II	121	120	118
66	M	16	II	122	124	125
67	F	27	II	121	121	124
68	F	23	II	113	111	113
69	F	16	II	114	115	115
70	F	23	II	126	124	127
71	M	23	II	124	123	124
72	F	36	II	121	122	121
73	M	21	II	121	120	122
74	F	18	II	118	117	119
75	M	16	II	129	129	131
76	F	16	II	118	118	117
77	F	28	II	126	124	124
78	M	29	II	117	119	119
79	M	26	II	120	122	120

80	M	27	II	127	126	126
81	M		III	121	121	120
82	M	16	III	123	123	125
83	F	21	III	114	115	113
84	M	32	III	124	124	125
85	F	16	III	134	133	134
86	F	16	III	120	118	118
87	F	27	III	112	114	114
88	F	16	III	130	129	130
89	M	18	III	129	129	129
90	F	50	III	122	122	119
91	F	18	III	123	121	121
92	F	22	III	122	121	121
93	F	19	III	122	120	120
94	M	24	III	129	127	126
95	M	16	III	126	127	127
96	F	41	III	125	127	127
97	F	17	III	126	128	125
98	M	26	III	114	114	115
99	F	26	III	119	122	123
100	F	25	III	117	118	119
101	M	18	III	117	119	118
102	M	25	III	121	121	121
103	M	31	III	115	114	114
104	M	28	III	136	134	137
105	F	27	III	124	125	126
106	M	17	III	120	119	118
107	M	16	III	128	126	125
108	F	17	III	116	115	114
109	M	18	III	114	113	112
110	M	16	III	124	124	125
111	F	23	III	134	132	133
112	M	39	III	126	124	126
113	M	17	III	125	124	127
114	F	18	III	119	121	122
115	F	16	III	113	114	114
116	M	21	III	126	128	126
117	M	19	III	123	124	126
118	M	17	III	116	116	118
119	F	21	III	119	118	119
120	M	17	III	124	124	127

ANEXO 2

Tipo de Radiografía	Clase	Medida experto	Medida autor
Panoramica Derecha	Clase 1	119	120
Panoramica Derecha	Clase 1	120	120
Panoramica Derecha	Clase 1	128	125
Panoramica Derecha	Clase 1	110	108
Panoramica Derecha	Clase 1	121	121
Panoramica Izquierda	Clase 1	120	120
Panoramica Izquierda	Clase 1	122	121
Panoramica Izquierda	Clase 1	127	125
Panoramica Izquierda	Clase 1	109	106
Panoramica Izquierda	Clase 1	119	118
Lateral de Craneo	Clase 1	120	120
Lateral de Craneo	Clase 1	123	123
Lateral de Craneo	Clase 1	127	127
Lateral de Craneo	Clase 1	113	113
Lateral de Craneo	Clase 1	120	119
Panoramica Derecha	Clase 2	129	129
Panoramica Derecha	Clase 2	120	118
Panoramica Derecha	Clase 2	122	121
Panoramica Derecha	Clase 2	128	127
Panoramica Derecha	Clase 2	114	113
Panoramica Izquierda	Clase 2	130	129
Panoramica Izquierda	Clase 2	118	117
Panoramica Izquierda	Clase 2	122	122
Panoramica Izquierda	Clase 2	128	128
Panoramica Izquierda	Clase 2	115	114
Lateral de Craneo	Clase 2	131	131
Lateral de Craneo	Clase 2	120	120
Lateral de Craneo	Clase 2	124	124
Lateral de Craneo	Clase 2	129	128
Lateral de Craneo	Clase 2	115	114
Panoramica Derecha	Clase 3	123	124
Panoramica Derecha	Clase 3	131	130
Panoramica Derecha	Clase 3	129	129
Panoramica Derecha	Clase 3	127	126
Panoramica Derecha	Clase 3	134	134
Panoramica Izquierda	Clase 3	124	124
Panoramica Izquierda	Clase 3	130	129
Panoramica Izquierda	Clase 3	128	127

Panoramica Izquierda	Clase 3	126	127
Panoramica Izquierda	Clase 3	133	132
Lateral de Cráneo	Clase 3	125	125
Lateral de Cráneo	Clase 3	130	130
Lateral de Cráneo	Clase 3	126	126
Lateral de Cráneo	Clase 3	127	127
Lateral de Craneo	Clase 3	134	133

ANEXO 3

Correlaciones				
			Medida experto	Medida autor
Rho de Spearman	Medida experto	Coeficiente de correlación	1,000	,987**
		Sig. (bilateral)		,000
		N	45	45
	Medida autor	Coeficiente de correlación	,987**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	
		N	45	45

****.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

