



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

TESIS

**DISTANCIA ÁPICO SINUSAL DE PIEZAS
POSTEROSUPERIORES MEDIANTE RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS DIGITALES EN LA CLÍNICA
MULTIDENT, ABRIL 2017**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ALCANTARA HEREDIA, SINDY SORELL

ASESOR:

MAG. ESP. CHERO GUEVARA, JORGE

Lima – Perú

2018

A mis padres Teresa y Herbert, por su amor incondicional y por haber hecho posible con mucho esfuerzo y entrega mi formación profesional.

A mis hermanos Lupita y Christian, por ser motivo de superación y progreso.

A mi amor y compañero de vida Erick, quien me brindo su cariño y apoyo constante al estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Jorge Chero Guevara especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, por su interés y paciencia en la realización de la presente tesis.

A mis jurados, por sus consejos y orientaciones que ayudaron a encaminar de manera correcta la presente investigación.

RECONOCIMIENTO

A la clínica multident de surco, por la paciencia y buena disposición durante la ejecución de esta investigación.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores utilizando radiografías panorámicas digitales de la clínica Multident, abril 2017 según sexo y edad.

El estudio fue de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo observacional y transversal. La población estuvo conformada por 420 radiografías panorámicas digitales tomadas a los pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, según los criterios de selección se obtuvo una muestra de 201 radiografías, se midió la distancia solo del ápice más próximo al piso del seno maxilar, dando un total de 804 ápices analizados. Los resultados arrojaron un valor promedio en la distancia al piso del seno maxilar de cada pieza dentaria, se obtuvo valores para la primera premolar $5,95 \pm 5,05\text{mm}$, segunda premolar $1,84 \pm 4,46\text{mm}$, primer molar $-2,42 \pm 3,15\text{mm}$, y segundo molar $-1,08 \pm 2,33\text{mm}$.

Se concluye que en base a las distancias medias calculadas es poco frecuente que los premolares presenten un riesgo de violar la frontera del seno maxilar a diferencia de los molares, la raíz palatina del primer molar ($-2,51 \pm 3,10\text{mm}$) y la raíz mesial del segundo molar ($-,89 \pm 2,14\text{mm}$) muestran las distancias más cortas y/o relación más estrecha con el piso del seno maxilar. Y en relación al sexo no se halló significancia a comparación con el grupo etario donde la distancia ápico sinusal muestra una tendencia decreciente al aumento de la edad.

PALABRAS CLAVES: Distancia ápico sinusal, radiografía panorámica digital, sexo y edad.

SUMMARY

The objective of this research was to determine the sinus apex distance of posterior superior pieces using digital panoramic radiographs of the Multident clinic, April 2017 according to sex and age.

The study was quantitative, not experimental, descriptive, observational and transversal. The population consisted of 420 digital panoramic radiographs taken from patients over 18 years of both sexes, according to the selection criteria, a sample of 201 radiographs was obtained, the apex distance closest to the floor of the maxillary sinus was measured, giving a total of 804 apexes analyzed. The results showed an average value in the distance to the floor of the maxillary sinus of each tooth, values were obtained for the first premolar $5.95 \pm 5.05\text{mm}$, second premolar $1.84 \pm 4.46\text{mm}$, first molar $-2.42 \pm 3.15\text{mm}$, and second molar $-1.08 \pm 2.33\text{mm}$.

It is concluded that based on the calculated average distances it is very rare that the premolars present a risk of violating the maxillary sinus border, unlike the molars, the palatal root of the first molar ($-2.51 \pm 3.10\text{mm}$) and the mesial root of the second molar ($-, 89 \pm 2.14\text{mm}$) show the shortest distances and / or closest relationship with the floor of the maxillary sinus. And in relation to sex, no significance was found in comparison with the age group where the sinus apical distance shows a decreasing tendency to increase in age.

KEYWORDS: Sinus apex distance, digital panoramic radiography, sex and age.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción de la realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema	14
1.3 Objetivos de la investigación	15
1.4 Justificación de la investigación	16
1.4.1 Importancia de la investigación	16
1.4.2 Viabilidad de la investigación	16
1.5 Limitaciones del estudio	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	18

2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.2 Bases teóricas	27
2.2.1 Seno maxilar	27
2.2.2 Embriología del seno maxilar	27
2.2.3 Anatomía del seno maxilar	29
2.2.4 Revestimiento	32
2.2.5 Función del seno maxilar	32
2.2.6 Relación de las piezas dentales superiores con el piso del seno maxilar	33
2.2.7 Comunicación bucosinusal	35
2.2.8 Imagenología del seno maxilar	36
2.2.9 Radiografía panorámica digital	37
2.2.10 Calidad de imagen	38
2.2.11 Utilidad diagnóstica de la radiografía panorámica	39
2.3 Definición de términos básicos	41
CAPÍTULO III: VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1 Definición conceptual	43
3.2 Definición operacional	43
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	44
4.1 Diseño metodológico	44
4.2 Diseño muestral	44
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.4 Técnicas del procesamiento de la información	47

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas	48
4.6 Aspectos éticos contemplados	48
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	49
5.1 Análisis descriptivo e inferencial	49
5.2 Discusión	62
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	72
FUENTES DE INFORMACIÓN	73
ANEXOS	76
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	77
ANEXO 02: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	78
ANEXO 03: CARTA DE PRESENTACIÓN	79
ANEXO 04: CONSTANCIA DE DESARROLLO	80
ANEXO 05: FOTOGRAFÍAS	81

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N°1. Frecuencia del sexo y edad de la muestra.	49
Tabla N°2. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores en panorámicas digitales.	51
Tabla N°3. Distancia ápico sinusal del primer molar superior derecho.	53
Tabla N°4. Distancia ápico sinusal del segundo molar superior derecho.	55
Tabla N°5. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el sexo.	57
Tabla N°6. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el grupo etario.	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°1. Frecuencia del sexo y edad por grupo etario de los pacientes que formaron parte del estudio	50
Gráfico N°2. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores en panorámicas digitales.	52
Gráfico N°3. Distancia ápico sinusal de la 1° molar superior derecha.	54
Gráfico N°4. Distancia ápico sinusal de la segunda molar superior derecha.	56
Gráfico N°5. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el sexo.	58
Gráfico N°6. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el grupo etario.	61

INTRODUCCIÓN

Para realizar un tratamiento odontológico de manera exitosa, es importante no solo conocer detalladamente la anatomía dentaria, si no también conocer cómo se relaciona esta con las estructuras anatómicas adyacentes, de ahí que uno de los objetivos en la formación del profesional en Odontología es comprender detalladamente el comportamiento de todo el sistema estomatognático.¹²

El seno maxilar es una de esas estructuras que mantiene una estrecha relación con las piezas dentarias y más específicamente con los ápices dentarios. Esta estrecha relación hace posible que existan complicaciones en la práctica clínica tales como comunicaciones bucosinusales en cirugía bucal y cirugía periodontal o perforaciones accidentales durante la instrumentación en endodoncia.¹²

Si tuviéramos cuantificada esta relación tan estrecha tendríamos un parámetro para conocer los límites en cualquier acto operatorio que involucre estructuras dentarias (premolares y molares superiores) y de esta manera tomar las debidas precauciones para no generar una complicación accidental innecesaria.

Actualmente existen algunos estudios que pretenden aportar valores que cuantifican esta relación entre el piso del seno maxilar y los ápices dentarios adyacentes; sin embargo, extrapolar estos datos a nuestra población puede resultar quizá incongruente cuando el tema racial juega un papel importante en obtener valores promedios de medidas en el macizo craneofacial.¹³

El presente estudio se realizará con el propósito de investigar la distancia promedio entre los ápices de las piezas premolares y molares superiores y el piso del seno maxilar utilizando radiografías panorámicas digitales.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En los últimos años los avances de la ciencia y tecnología en la odontología han permitido que ésta pueda desarrollarse y evolucionar, esto ante la necesidad de cubrir nuevas demandas y requerimientos del paciente que pueda cumplir con sus expectativas, pero que por sobre todo ofrezca un tratamiento adecuado, resultado de una evaluación y planificación correcta.

Las nuevas tendencias y avances científicos son necesarios para mejorar las condiciones de tratamiento y el resultado; pero ello conlleva la gran responsabilidad de conocer los fundamentos de lo que se realiza en la práctica. Es por ello que el profesional en odontología debe manejar conocimientos que incluyan no sólo los que se ejercen en el aspecto clínico sino además y con mayor razón, aquellos que nos proporcionan la base de ello, como lo son las ciencias básicas como la Anatomía Humana, fisiología, patología.

En el área quirúrgica, así como en otras áreas es necesario conocer las estructuras anatómicas que se encuentran adyacentes a las piezas dentarias y así evitar posibles complicaciones durante algún tipo de tratamiento, el seno maxilar y su estrecha relación con los ápices radiculares de las piezas dentarias posteriores superiores es un ejemplo de ello.

Gracias a las nuevas herramientas que nos proporciona la radiología, como los equipos que proveen imágenes más confiables y el software para registrar las dimensiones y realizar predicciones y análisis, hoy en día es posible evaluar con mayor precisión estructuras anatómicas y con ello establecer relaciones de

proximidad más exactas entre dos o más estructuras al usar un procesamiento digital y no limitarnos a lo que nos ofrece la radiografía convencional.

El seno maxilar es una estructura anatómica que varía en su extensión por lo que es necesario comprender la relación topográfica entre esta estructura y los procesos alveolares relacionados, su desconocimiento podría resultar en una incorrecta planificación de los tratamientos preoperatorios que involucren esta área.

Por la bibliografía se conoce que los ápices radiculares de las piezas posteriores son aquellos que presentan una relación más estrecha con el piso del seno maxilar y que por ello mayores complicaciones dentosinusales se han presentado en la práctica para el profesional de odontología.

Desconocer y no manejar datos de la relación entre el piso del seno y los ápices de piezas dentarias como los molares o premolares superiores nos podría llevar a errores en la planificación y a complicaciones indeseadas. En la actualidad se cuenta con muy pocos estudios cuantitativos de la relación estrecha entre la ubicación del piso del seno maxilar y los ápices radiculares de las piezas dentarias posteriores que hayan sido obtenidos de nuestra población.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017?

1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de la primera y segunda premolar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017?

- ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de la primera y segunda molar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017?

- ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según el sexo?

- ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según la edad?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

Determinar la distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017.

1.3.2 Objetivos secundarios

-Conocer la distancia ápico sinusal de la primera y segunda premolar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017.

-Conocer la distancia ápico sinusal de la primera y segunda molar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017.

-Conocer la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según el sexo.

-Conocer la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según la edad.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Importancia de la investigación

Es importante reconocer los senos maxilares ya que, primero, son referencias anatómicas presentes en las radiografías tomadas por indicación del odontólogo. Segundo, las patologías de las piezas dentales y procesos alveolares pueden extenderse hacia los senos maxilares, y viceversa. Tercero, la localización tan cercana a ciertas piezas dentales es siempre una constante. Asimismo, la importancia de conocer los cambios progresivos en la distancia entre ellos y las piezas dentales de acuerdo al grupo etario nos permitirá evaluar si las condiciones patológicas dentales y alveolares de las piezas posterosuperiores están relacionadas con el piso del seno, siendo tomado en cuenta para el diagnóstico, plan de tratamiento y pronóstico.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

Este estudio de investigación es viable porque hay disponibilidad de recursos, tales como, recursos humanos, recursos materiales, recursos financieros, y es así su factibilidad, ya que se utilizará la base de datos de la Clínica Multident, la cual contiene una gran cantidad de imágenes radiográficas panorámicas digitalizadas de pacientes de distintos grupos etarios, además de contar con el software necesario para la elaboración del estudio.

1.5 Limitaciones del estudio

- La radiografía panorámica ha sido utilizada como un método básico para el diagnóstico presuntivo de lesiones relacionadas con la cavidad oral, principalmente de tejido duro, y no para realizar mediciones anatómicas exactas. Sin embargo, es el uso de los equipos de última tecnología, el procesamiento de imágenes y el uso de software para la ejecución de mediciones lo que aumenta la sensibilidad y agudeza de las mediciones realizadas mediante una radiografía panorámica digital.
- Los datos que se tomarán de los pacientes son los que se encuentran en las historias clínicas, las que serán revisadas de acuerdo a la radiografía seleccionada. La investigadora deberá tomar esos datos como verídicos y utilizarlos en el análisis, confiando en que éstos son confiables.
- Al ser un estudio descriptivo transversal, la correlación entre variables (ordinales y cuantitativas) es el análisis de mayor nivel que se puede realizar, ya que estos trabajos no permiten establecer una relación de variables causal.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.2.1 Antecedentes internacionales

Sharan A, Madjar D (2006) Este estudio correlacionó la relación topográfica del piso del seno maxilar con las raíces de los dientes posteriores, obtenidas mediante radiografía panorámica y tomografía computada transversal (TC).

Se analizaron un total de 80 radiografías panorámicas y 80 TC de maxilares de los mismos sujetos. Un total de 422 raíces superiores se clasificaron según su relación topográfica con el seno maxilar y se midieron de acuerdo a sus longitudes de proyección en la cavidad sinusal para ambas modalidades de imagen. Las correlaciones entre las 2 técnicas radiográficas se examinaron estadísticamente.

Los resultados obtenidos mostraron que las raíces de los dientes que no entraron en contacto con el suelo sinusal o se pusieron en contacto con él pero no se proyectaron en la cavidad sinusal (clasificaciones 0 y 1) fue para los segundos molares, mostrando un alto acuerdo de 86% a 96% al usar las 2 técnicas de imagen. Sólo el 39% de las raíces dentales de los primeros molares proyectadas en la cavidad sinusal en radiografías panorámicas (clasificación 3) presentaron protrusión en el seno con CT. Las radiografías panorámicas mostraron una proyección estadísticamente significativa de la raíz de 2,1 veces más larga en la cavidad sinusal en comparación con la longitud de la protrusión de la raíz en el seno medida mediante el uso de imágenes CT.

Así se concluye que para la mayoría de las raíces que se proyectan en la cavidad sinusal en radiografías panorámicas, no se observó protrusión vertical en el seno

en imágenes de CT. Las raíces que sobresalieron en el seno en la TC mostraron una longitud de protrusión que era mucho más corta que la longitud de la proyección usando radiografía panorámica.¹

Ali S, Hawramy F, Mahmood K (2012) realizaron un estudio con el objetivo de determinar la relación entre los ápices radiculares de las piezas posterosuperiores y el piso del seno maxilar (PSM), utilizando tomografía cone beam y radiografías panorámicas. A cada uno de los 27 sujetos de estudio se les tomó una radiografía panorámica y una tomografía cone beam, y analizadas en los hospitales docentes de la ciudad de Sulaimani. De ambas modalidades de imágenes, un total de 146 dientes superiores fueron agrupados de acuerdo a su relación topográfica al borde inferior del seno maxilar, de acuerdo a la clasificación de Kwak y colaboradores, donde 0 indica ningún contacto con el diente; 1 indica que la raíz está en contacto con el borde inferior del seno; 2 indica que la raíz se proyecta a los bordes laterales del seno, pero no protruye dentro de él; 3 y 4 indica que el ápice se proyecta dentro del seno maxilar. Las raíces fueron medidas de acuerdo a la longitud de su proyección dentro del seno. Los resultados mostraron que existe una alta correlación para ambas técnicas para el grupo 0 (premolares) y 1 (primera y segunda molar). Sin embargo, las imágenes radiográficas muestran longitudes mayores de protrusión del ápice dentro del seno maxilar que en las tomografías, aunque esta diferencia no fue significativa. Es así, que los autores concluyen que las radiografías panorámicas representan un instrumento muy útil para conocer la relación entre los ápices de las piezas maxilares posteriores, y la

tomografía es útil principalmente en la medición en casos de protrusión del ápice radicular dentro del seno maxilar.²

Georgescu C et al (2012) Análisis óseo cuantitativo y cualitativo en la región lateral maxilar. El presente estudio se realizó para evaluar la cantidad de hueso presente entre los ápices de la raíz y el piso del seno maxilar en la región lateral maxilar, para comparar las evaluaciones de la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT) y la ortopantomografía (OPG) y evaluar la densidad ósea de la misma región utilizando imágenes tridimensionales en CBCT.

Cincuenta y un pacientes dentales fueron reclutados para el estudio. Todos los sujetos fueron parcialmente edéntulos. Las distancias desde los premolares maxilares y los ápices de los molares hasta el piso del seno maxilar se evaluaron usando CBCT y OPG. Los códigos de color se asignaron a la densidad ósea de los edéntulos. Se usaron pruebas paramétricas y no paramétricas para análisis estadísticos. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Los primeros y segundos molares maxilares registraron las distancias medias más cortas al piso del seno, en contraste con el primer y segundo premolar superior. La densidad ósea del área lateral maxilar aumentó desde el primer premolar superior al segundo molar. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sitios evaluados.³

Behaus, Vidal y Santana (2013) realizaron un estudio con el fin de conocer las relaciones anatómicas del seno maxilar con los tejidos duros reconocibles en las radiografías panorámicas. Los autores revisaron 931 radiografías panorámicas de adultos atendidos en clínicas dentales privadas que se encontraban en formato digital. Mediante el software EasyViewer se realizaron las mediciones entre los tejidos óseos y dentales próximos al piso del seno maxilar. Los resultados mostraron una mayor prevalencia de neumatización por parte de ápices de segundos premolares (12%), seguidos de la raíz palatina del primer molar (8%) y primer premolar (4,3%). El promedio de la distancia con el primer premolar fue de $4,3 \pm 1,3$ mm, la distancia promedio con la segunda premolar fue de $2,3 \pm 0,9$ mm, y de los molares $4,0 \pm 1,4$ mm y $6,1 \pm 2,3$ mm de la primera y segunda molar, respectivamente.⁴

Shahbazian M et al (2014) hicieron una evaluación comparativa de radiografía panorámica e imagen CBCT para radiodiagnóstico en el maxilar posterior. De 157 sujetos (edad media 48 años, rango 19-84 años, 89 mujeres) remitidos al centro de imágenes orales, se seleccionaron un par de imágenes panorámicas y CBCT para su posterior análisis. Ambas modalidades de imagen se analizaron para determinar la relación topográfica de los dientes maxilares con el piso sinusal. También se examinaron las condiciones patológicas, la periodontitis apical y la presencia de engrosamiento de tejidos blandos con ambas técnicas. Los resultados mostraron que para ambas técnicas de imagen se encontró una relación íntima del primer y segundo molar con el piso del seno maxilar. Treinta y

nueve lesiones de periodontitis apical que causan cambios reactivos en el seno maxilar fueron detectadas por CBCT, mientras que solo seis de ellas fueron diagnosticadas con imágenes panorámicas. Un total de 26 dientes con extensión apical al seno maxilar se detectaron con CBCT, de los cuales se pudieron identificar dos con radiografía panorámica.⁵

Ok E, Güngör M (2014) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la relación entre cada raíz de los premolares y molares maxilares y el piso del seno maxilar según el sexo y la posición de los senos paranasales. Se evaluó una base de datos de CBCT de 849 pacientes cuyas exploraciones permitieron un total de 5,166 piezas dentarias evaluadas (2,680 premolares y molares superiores 2,486). La relación vertical entre cada raíz de las molares y premolares al piso del seno maxilar se clasificaron en tres tipos: tipo 1, las raíces penetran el piso del seno; tipo 2, las raíces están en contacto con el piso del seno; y el tipo 3, las raíces se extendían debajo del piso del seno. Los resultados de la clasificación de cada raíz en relación con el seno maxilar fueron los siguientes: El tipo 3 se produjo con más frecuencia en la primera premolar (92,4%) y en el segundo premolar (71,6%), mientras que el tipo 1 (34,2%) fue el más frecuente en las raíces palatinas de los primeros molares y tipo 3 con mayor frecuencia en la raíz mesiovestibular (39,9%) de la primera molar y disto-vestibular (39,7%). El tipo 2 (36,7%) fue el más frecuente en la raíz mesiovestibular de los segundos molares. No se halló diferencias significativas entre los lados izquierdo y derecho, pero sí se

encontraron en cuanto al sexo y a la relación en el intervalo de la década de edad. ($p < 0,05$).⁶

Arx T et al (2014) evaluaron la proximidad de las raíces del primer y segundo premolar al piso del seno maxilar mediante el uso de CBCT obteniendo medidas en los 3 planos (sagital, axial y coronal). Fueron un total de 192 tomografías de pacientes donde se cuantificó las distancias entre los ápices de las raíces de los premolares y el seno maxilar adyacente. Las medidas se tomaron para cada raíz, y los datos se correlacionaron con la edad, el sexo, el lado, y la presencia o ausencia tanto del primer como del segundo premolar. Los resultados obtenidos fueron de un total de 296 dientes (177 primero y 119 segundos premolares), las distancias medias entre las raíces vestibulares de la primera premolar y la frontera del seno maxilar en los planos sagital, coronal y axial variaron de $5,15 \pm 2,99$ a $8,28 \pm 6,27$ mm. En raíces palatinas las distancias medias variaron de $4,20 \pm 3,69$ a $7,17 \pm 6,14$ mm. Las distancias medias de los segundos premolares eran marcadamente más cortas en las raíces bucales variando de $2,32 \pm 2,19$ y $3,28 \pm 3,17$ mm y en las raíces palatinas entre $2,68 \pm 3,58$ y $3,80 \pm 3,71$ mm, respectivamente. Además la frecuencia de una raíz saliente en el seno maxilar fue muy baja en los primeros premolares, pero mayor en los segundos premolares. El sexo, la edad, lado, y la presencia / ausencia de premolares no lograron significativamente influir en las distancias medias entre las raíces de los premolares y el seno maxilar. Al final concluyen que en base a las distancias medias calculadas es poco frecuente que los premolares (y si es así los segundos

premolares) presenten un riesgo de violar la frontera del seno maxilar durante un tratamiento endodóntico convencional o quirúrgico o en caso de la extracción del diente.⁷

Lopes L et al (2016) donde se comparó la radiografía panorámica y CBCT para identificar las raíces maxilares posteriores que invaden el seno maxilar, el propósito de este estudio fue evaluar signos en la radiografía panorámica que pudieran predecir la protrusión de la raíz en el seno.

Se inscribieron 46 individuos (330 dientes posteriores superiores) sometidos a radiografía panorámica y CBCT. La relación entre los dientes posteriores y el seno maxilar y los signos radiográficos panorámicos (proyección de los ápices radiculares, interrupción del suelo del seno maxilar, lámina dura, oscurecimiento en los ápices de la raíz y piso del seno superior curvado que envuelve la raíz del diente asociada) se evaluó la protrusión de los ápices radiculares en el seno.

Los resultados obtenidos fueron que hubo diferencias entre las modalidades de obtención de imágenes sobre el posicionamiento de los ápices radiculares con respecto al seno ($p < 0,05$). Sólo la proyección de los ápices radiculares y la interrupción del suelo sinusal en la radiografía panorámica fueron predictores de la protrusión de la raíz tanto para la primera y segunda molar superior. No se observó asociación significativa para los otros signos de radiografía panorámica.⁸

2.2.2 Antecedentes nacionales

Hernández y Hernández (2010) realizaron un estudio con el objetivo de determinar la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de la segunda molar superior según sexo y grupo etario en una muestra de cráneos de adultos. La muestra estuvo conformada por 100 cráneos adultos de ambos sexos, resecados mediante preparación quirúrgica de exposición del seno maxilar y de los ápices radiculares de la segunda molar superior. Se aplicaron las pruebas estadísticas T de Student y el coeficiente R de Pearson, para demostrar asociaciones y diferencias significativas entre el sexo y la distancia ápico-sinusal; así como también entre el grupo etario y dicha distancia. Los resultados observaron que en el grupo de 31 a 40 años los datos muestrales indican una mayor media de la distancia ápico-sinusal para los masculinos (3,26) respecto a los femeninos (2,44) y en el grupo de 51 a 60 más años la media de dicha distancia también fue mayor en masculinos (4,00) que en femeninos (3,41), hallazgos que resultaron estadísticamente significativos. Se concluyó que, según el grupo etario, la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de la segunda molar superior, mostraron una significativa tendencia decreciente conforme al aumento de la edad.⁹

Arce (2016) realizó un estudio con el objetivo de determinar la relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la primera y segunda molar superior a través de las distancias ápico – sinusales y disposición vertical del seno, de acuerdo a edad y sexo, utilizando tomografías Cone Beam. El

presente fue un estudio de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo cuya muestra estuvo constituida por 129 tomografías de pacientes que acudieron al servicio de Imagenología de la Clínica Odontológica de la UNMSM en el periodo del 2014-2016. Se realizaron cortes tomográficos en sentido sagital y coronal de la primera y segunda molar superior y se midió las distancias entre el piso del seno maxilar y el punto más distal de los 3 ápices radiculares de cada molar. Se registró además, el tipo de disposición vertical del seno mediante la clasificación de Kim H. para ambas molares. Los resultados mostraron que el promedio de la distancia ápico sinusal para la raíz palatina de la primera molar fue de $0,13 \pm 1,8\text{mm}$ en el corte sagital y de $0,23 \pm 1,6\text{mm}$ en el corte coronal, siendo esta raíz la que presentó la distancia más corta hallada en esta pieza dentaria. En la segunda molar el valor promedio de la distancia ápico sinusal para la raíz mesiobucal fue de $0,23 \pm 1,1\text{mm}$ en un corte sagital y de $0,26 \pm 1,1\text{mm}$ en un corte coronal y fue esta raíz la que presentó la distancia más corta en relación al piso del seno maxilar. En cuanto a la disposición vertical del seno, la clasificación tipo II fue la más frecuentemente encontrada en ambas molares. El sexo masculino obtuvo promedios de las distancias ápico sinusales significativamente menor solo en la edad mostraron diferencias en los resultados pero estos fueron significativos solo en ciertas raíces; sin embargo, en cuanto al tipo de corte, no se halló diferencia significativa.¹⁰

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Seno maxilar

El seno maxilar, también llamado antro de Highmore, es una cavidad neumática excavada y encerrada en el hueso del macizo facial. Es el primero de los senos paranasales que se desarrolla en el embrión. Se localiza en el hueso maxilar a cada lado de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular.⁸

2.2.2 Embriología del seno maxilar

El seno maxilar es el primer seno paranasal en desarrollarse y se constituye a las 10 semanas de vida a partir de un saco mucoso nacido por la invaginación de la mucosa del meato nasal medio, es decir, en el territorio del futuro esqueleto etmoidal.

Este saco mucoso se encuentra flojamente enclavado en el ángulo que forma la pared externa de la cápsula nasal del condrocraqueo con el esbozo cartilaginoso del cornete maxilar. En este estadio el maxilar ya ha adquirido un cierto desarrollo, extendiéndose por fuera y contra la pared capsular por su apófisis ascendente, por la cara externa del futuro seno maxilar; se expande igualmente por debajo del cornete maxilar por su apófisis palatina; debajo de este cornete se forma el esbozo de la futura pared interna del seno.¹⁰

El seno mucoso se va desarrollando, en relación estrecha con la pared externa de la cápsula nasal; cuando esta pared se reabsorbe, al igual que la raíz del cornete maxilar cartilaginoso, el seno se encuentra rodeado por un esqueleto óseo sobre el cual se aplica exactamente. En el sexto mes de vida fetal el seno maxilar está

poco marcado, es una simple fosita. En el recién nacido está más individualizado y un año después, su tamaño no sobrepasa aún el nivel del canal infraorbitario; el suelo y el techo del seno están a una distancia mínima el uno del otro. A los 20 meses, el seno se extiende hasta la cercanía del germen del primer molar permanente. El seno maxilar irá creciendo al mismo tiempo que crece todo el hueso maxilar superior, siguiendo el desarrollo general de la cara, pero también la erupción de los dientes, puesto que los gérmenes dentarios ocupan un importante espacio en el hueso a nivel de la arcada alveolar y de la tuberosidad.

A los 6 años, el seno maxilar sobrepasa en unos 15 mm el canal infraorbitario y se insinúa en la apófisis malar. Hacia los 12 años, después de la erupción del segundo molar permanente, ya ha adquirido casi el tamaño y forma del adulto, aunque ésta será definitiva después de la erupción del tercer molar (18-25 años), abarcando también la zona más posterior de la tuberosidad maxilar. A partir de los 15 años, su suelo, que estaba por encima de las cavidades nasales, se sitúa un poco por debajo de éstas.

Cuando finaliza el crecimiento craneomaxilofacial, el seno maxilar adquiere sus características anatómicas definitivas.¹⁰

Su crecimiento o neumatización, sin embargo, no acaba ahí, sino que prosigue lentamente durante toda la vida y no responde a un patrón genético, sino que experimenta una clara influencia ambiental, sobre todo vinculada a la ausencia o presencia de los dientes maxilares con los que se relaciona: principalmente con las primeras y segundas molares, aunque puede extenderse hacia adelante hasta el canino y hacia atrás hasta el cordal o muela del juicio.¹¹

2.2.3 Anatomía del seno maxilar

El seno maxilar se describe como una pirámide de cuatro lados, con la base coincidiendo verticalmente en la superficie medial y formando la pared nasal lateral. Su ápice se extiende lateralmente en el proceso cigomático del maxilar. Consta de:¹⁰

Pared superior o techo: es delgada en el adulto; está situada debajo de la órbita y es la lámina orbitaria del maxilar superior. Esta pared contiene un canal óseo para el nervio y vasos infraorbitarios.¹⁰

Pared inferior o piso: formada por la apófisis alveolar del maxilar y el paladar óseo, se relaciona con los alvéolos dentarios de premolares y molares superiores.¹⁰

Pared anterolateral o fosa canina: es la parte facial del maxilar superior, está cubierta por los tejidos blandos de la mejilla.¹⁰

Pared posterior o esfenomaxilar: consiste en una pared delgada de hueso que separa la cavidad de las regiones pterigomaxilar e infratemporal.¹⁰

Pared nasal: separa el seno maxilar de la cavidad nasal. Esta pared nasal contiene la desembocadura del seno, el orificio u ostium maxilar o hiato semilunar, situado debajo del techo del antro, altura del meato medio. A menudo existen subcompartimentos, divertículos y criptas, formados por tabiques óseos y membranosos.¹⁰

- Dimensiones

El seno maxilar adulto mide unos 34 mm en dirección anteroposterior, 33 mm de altura y 23 mm de anchura. Su volumen es de unos 15 a 20 ml.⁹

El grosor de las paredes del seno maxilar no es constante, sobre todo en el techo y el suelo; puede variar en grosor de 2 a 5 mm el techo y de 2 a 3 mm en el suelo. En las regiones desdentadas varía entre 5 y 10 mm. La pared posterior es muy delgada y en caso de atravesarse se llega a la fosa pterigomaxilar; en esta zona posterior destaca la presencia de grandes vasos como la arteria y la vena maxilar interna.¹⁰

- Vascularización

La aportación arterial procede de la arteria maxilar interna, a través de la arteria alveolar superior posterior y de la infraorbitaria, así como de contribuciones mínimas de las arterias palatinas y esfenopalatinas.

La arteria alveolar superior posterior se desprende de la maxilar interna en la fosa pterigopalatina y se dirige hacia la fosa canina siguiendo un recorrido curvado hacia adelante, de concavidad superior, con el que sorteada caudalmente el relieve de la apófisis malar o piramidal del maxilar.

Por su parte, la arteria infraorbitaria ingresa a través de la hendidura esfenopalatina al conducto infraorbitario, por medio del cual, después de emitir varias ramas alveolodentarias superiores y anteriores, llega también a la fosa canina, donde en un 40 a 45% de los casos, aproximadamente, se anastomosa con la arteria alveolar superior.¹¹

Las venas drenan hacia el plexo pterigomaxilar. Una parte del retorno venoso se efectúa a través del seno cavernoso, que sigue su curso hacia la vena oftálmica y que por último se dirige a la vena angular. Los vasos linfáticos son muy abundantes y terminan en los ganglios submaxilares. Así, la linfa de la mucosa del

seno maxilar drena por las vías submucosas del ostium de las fosas nasales y de la nasofaringe.¹⁰

- Inervación

La inervación proviene de las colaterales del nervio maxilar superior, rama del trigémino (V par craneal), a través de los nervios alveolares superior posterior, medio y anterior. La rama alveolar posterosuperior inerva la mucosa del seno y a las piezas premolares y molares.

El nervio alveolar superior medio inerva el primer premolar. El nervio alveolar superior anterior nace en el canal infraorbitario y desciende por la pared anterior del hueso maxilar inervando el grupo incisivo-canino homolateral.^{12,13}

- Comunicaciones

- **Conducto Maxilar**

Intercomunica la cavidad del seno maxilar con la fosa nasal, tiene una longitud de 6 a 8mm, una anchura de 3 a 5 mm y se dirige perpendicularmente al canal unciampollar con una orientación oblicua hacia arriba, hacia atrás y adentro.¹²

- **Orificio Interno o Meático**

Situado en la extremidad inferior de la acanaladura uncibular, por debajo de la mayoría de los orificios de las celdas etmoidales anteriores del conducto nasofrontal. Tapado a la vista por el meato medio y por la apófisis unciforme.¹²

- **Ostium del seno maxilar**

Situado en la unión del tercio anterior al tercio medio del ángulo (meato medio), se abre hacia la hendidura formada por la pared lateral nasal y la porción antero-inferior del proceso uncinado. Es el orificio de drenaje del seno maxilar.¹²

2.2.4 Revestimiento

La cavidad del seno maxilar está revestida por una mucosa fina (de 0,15 a 0,5 mm de espesor) de tipo schneideriano, es decir, dotada de un epitelio prismático o cilíndrico seudoestratificado, con glándulas mucíparas, segregadoras de moco, y células aciliadas y ciliadas. Los cilios y el moco son necesarios para el drenaje del contenido del seno porque la abertura del seno u ostium no está en una posición declive (inferior), sino que se localiza en el punto de encuentro del tercio superior y medio de la pared medial y drena en la cavidad nasal. El seno maxilar se abre hacia el extremo posterior, o inferior, del hiato semilunar, que descansa en el meato medio de la cavidad nasal, entre los cornetes nasales inferior y medio. El movimiento de los cilios mueve el moco producido por el epitelio de recubrimiento y cualquier material extraño que se encuentre dentro del seno hacia el ostium, desde donde se drena hacia la cavidad nasal. Los cilios golpean a una velocidad de hasta 1.000 golpes por minuto y pueden mover el moco a una distancia de 6 mm por minuto.¹³

2.2.5 Función del seno maxilar

Las más importantes que se les han atribuido son las siguientes:

- Evacuación: durante la inspiración se favorece la evaluación de los senos por medio de corrientes aéreas que discurren en forma espiroidea en el interior de los senos.
- Función respiratoria: calentamiento del aire.
- Función fonadora: resonancia de la voz.

- Función defensiva: su secreción mucosa contiene lisozima que es un principio antibacteriano.
- Cavidad neumática: alivia el peso del cráneo.
- Resistencia: aumenta la resistencia cráneo facial a los golpes mecánicos¹⁴

2.2.6 Relación de las piezas dentales superiores con el piso del seno maxilar

El conocimiento de la topografía de esta zona adquiere especial importancia en estomatología debido a la frecuencia con que se producen complicaciones de la extracción dentaria y el establecimiento de una comunicación bucosinusal, o por las afecciones sinusales a partir de focos sépticos dentarios, periodontales entre otros.¹⁴

Las relaciones dentosinusales se establecen principalmente entre las raíces de los dientes y el piso del seno maxilar. El piso del seno maxilar constituye la parte más declive de la cavidad, donde se unen las paredes facial (anteroexterna), infratemporal (posteroexterna) y nasal (interna). Es muy variable en su forma: triangular, reniforme o semilunar. En general sigue una línea curva de concavidad superior, cuyos extremos corresponden a los alvéolos del canino y el tercer molar. La zona más declive se halla a nivel del primero o segundo molar.¹³

La situación del piso del seno maxilar varía con el grado de neumatización, que a su vez depende principalmente de la edad y de la conservación o ausencia de los dientes posteriores. Las extracciones prematuras estimulan el proceso de neumatización del seno maxilar, sobre todo en el sector del alvéolo vacío, y es más frecuente observarla después de la avulsión del primer molar permanente. El

descenso del seno maxilar puede alcanzar hasta la proximidad del vértice de la cresta alveolar.¹³

El seno maxilar es variable en su extensión. En los niños pequeños, el piso puede quedar situado a un nivel superior del piso nasal (línea palatina) y en adultos la mayoría de las veces se ubica al mismo nivel o por debajo del piso de las fosas nasales, especialmente en la parte posterior, ya que la parte anterior suele estar algo más alta.¹³

El piso del seno puede presentar crestas transversales u oblicuas, que hacen un relieve y se observan como tabiques en las imágenes radiográficas; estas crestas representan dificultades al drenaje de las secreciones patológicas. La condición de que los tabiques se extiendan hasta la pared superior u orbital y dividan el seno maxilar, en senos accesorios, es poco probable.¹⁴

La topografía dentoalveolar sinusal varía de acuerdo con el grado de crecimiento y extensión del seno maxilar. En los senos grandes, las raíces de los dientes están cubiertas por una delgada capa del hueso y forman un relieve hacia el interior del seno llamado cúspide alveolar. En el hueso seco se encuentra acribillado de diminutos orificios que le confieren el aspecto de una criba. Las cúspides alveolares son más frecuentes, en orden decreciente, en el segundo molar, el primer molar, el tercer molar, el segundo premolar y el primer premolar. De manera similar los dientes que tienen una relación más intensa con el seno maxilar son los segundos molares, y le siguen en orden decreciente el primer molar, el tercer molar, el segundo premolar y el primer premolar. El de mayor relación con el seno maxilar es el segundo molar porque sus raíces se presentan

más cercanas y ocasionalmente se encuentran fusionadas, de modo que se colocan por debajo de la parte más declive del seno maxilar, mientras que las raíces del primer molar son más divergentes.¹⁴

La formación de las cúspides alveolares hace que en las películas radiográficas del seno en relación con los dientes se observe una imagen que no es real: aparentemente los ápices radiculares están en el interior del seno.

La íntima relación del piso del seno maxilar y las raíces dentales hace posible que los síntomas de origen sinusal pueden ser manifestados a nivel odontológico y viceversa.¹⁵

La inflamación aguda del seno está frecuentemente acompañada de dolor en los dientes relacionados con el seno. Se debe realizar un examen cuidadoso para evitar confusiones con el origen de los síntomas.¹⁵

2.2.7 Comunicación bucosinusal

Es una condición patológica que se caracteriza por existir una solución de una continuidad entre la cavidad bucal y el seno maxilar, como consecuencia se puede dar por la pérdida de tejidos blandos, como: (mucosa bucal y sinusal) y de tejidos duros (dientes, y hueso maxilar).¹⁵

Al valorar los agentes etiológicos causantes de una comunicación bucosinusal, se deben tener en cuenta todos los procedimientos terapéuticos dentarios capaces de afectar a la estructura del seno maxilar, puesto que está ampliamente demostrado en la bibliografía medica que al menos el 15% de los cuadros infecciosos del seno maxilar son de origen dentario o relacionado con él. Sirva como ejemplo una situación tan frecuente en nuestra clínica diaria en el momento

actual como es la cirugía implantológica del maxilar en sus sectores posteriores, donde los propios implantes pueden ser causa de la aparición y el mantenimiento de una sinusitis maxilar o incluso del abastecimiento de una comunicación bucosinusal; o bien cómo, al no considerar la cercanía del seno maxilar durante el manejo de instrumentos odontológicos en los premolares y molares, se posibilita la introducción de estos en la cavidad antral, estableciéndose una comunicación. En estudios que valoran las complicaciones asociadas con la extracción de los molares superiores, la aparición de comunicaciones bucosinuales se contempla entre el 0.4 y el 1% de los casos.¹⁵

Entre las causas de origen odontológicos que producen una comunicación bucosinusal destacaríamos:

- Fractura del suelo del seno maxilar durante una exodoncia simple o quirúrgica.
- Introducción de dientes completos o parte de ellos dentro del seno durante la realización de una extracción dentaria.
- Empiema por raspado excesivo del alveolo tras la exodoncia.
- Colocación de implantes dentales especialmente en casos de atrofia del hueso alveolar en sectores posteriores.¹⁵

2.2.8 Imagenología del seno maxilar

Los senos maxilares son estructuras neumatizadas que radiográficamente tienen apariencia radiolúcida sobre las raíces de los dientes posteriores, usualmente a partir del segundo premolar hacia la tuberosidad del maxilar. Su aspecto es bastante radiolúcido debido a su contenido de aire (cavidades vacía). La pared

antral interna, la cual forma la superficie externa de las fosas nasales, es variable en grosor; este factor conlleva a variaciones en la apariencia del seno. El tejido blando de la mejilla también influye en la radiolucidez relativa de la radiografía. El suelo usualmente se encuentra cubierto con una cortical continua y delgada, pero pueden observarse pequeñas interrupciones debido a variaciones anatómicas.

La estrecha proximidad del seno maxilar con las raíces de los molares y el hueso alveolar hace obligatorio al operador reconocer la anatomía normal del seno en las radiografías intrabucales y extrabucales.¹⁷

2.2.9 Radiografía panorámica digital

La Proyección Panorámica Digital nos proporciona una imagen de toda el área del macizo facial en una sola película; abarcando todas las técnicas capaces de producir imágenes digitales o computarizadas, ya que se requiere de un número de componentes, incluyendo un sensor o detector electrónico, un convertidor analógico digital, un ordenador, un monitor y una impresora para visualizar las imágenes.¹⁷

Las imágenes se transmiten automáticamente a la computadora y ésta ofrece diferentes programas radiográficos para poder diagnosticar ampliamente toda la región maxilar, a la vez la imagen puede ser capturada, manejada, almacenada, transmitida a distancia, impresa y transformada en un formato digital; permite hacer modificaciones en su forma tamaño y color y procesarlas después en el ordenador.¹⁷

El diseño tecnológico de los equipos radiográficos que permite obtener imágenes panorámicas, debido al incumplimiento de los principios proyeccionales básicos, tiene intrínsecamente una distorsión por amplitud entre la imagen resultante y la estructura radiografiada. Esto se traduce en un aumento de tamaño de la imagen con relación a la estructura, conllevando una limitación en la confiabilidad dimensional del examen. Las empresas que manufacturan este tipo de tecnología han realizado esfuerzos para que este fenómeno distorsional sea limitado y controlado, permitiendo una valoración dimensional de las estructuras.¹⁷

2.2.10 Calidad de imagen

La calidad de imagen panorámica se facilita al presentar determinadas características; entre ellas: Claridad de imagen, nitidez, contraste, corte focal, densidad, resolución, distorsión del tamaño y de la forma.¹⁷

Claridad de Imagen: Expresa el aspecto subjetivo del clínico sobre la imagen, dentro de sus parámetros para aumentar la claridad de la imagen toma en cuenta la nitidez y resolución.¹⁷

Nitidez y Resolución: La nitidez es la medida de calidad con que se delinear los límites en dos áreas de densidades diferentes, la resolución permite la visualización de objetos relativamente pequeños situados muy juntos. La nitidez y resolución son dos características diferentes, pero dependen una de la otra. Una imagen borrosa causa pérdida de claridad al reducir la nitidez y la resolución.¹⁷

Corte Focal: ayuda a mejorar la calidad de la imagen, es una zona o capa de imagen curva tridimensional; las estructuras que quedan por delante o por detrás

del corte focal aparecerán borrosas, ampliadas o de tamaño reducida. 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.¹⁷

Densidad: Como característica radiográfica y de Imagenología, se refiere al grado de ennegrecimiento de la radiografía, y como particularidad del objeto radiografiado, produce áreas claras (radiopacas) u oscuras (radiolúcidas); para su control en el primer caso, es necesario regular el tiempo de exposición según el tamaño del paciente para obtener imágenes óptimas; por ejemplo en niños o pacientes desdentados se deberá disminuir la exposición o aumentar la distancia foco-película, para que no cause una densidad excesiva, ya que hay menor cantidad de tejido absorbente en el área del haz.¹⁷

Distorsión de tamaño: La distorsión por ampliación consiste en aumento 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.¹⁷

Distorsión de la forma: Es la ampliación desigual de diferentes partes de la imagen, esto se da cuando no todas las partes del objeto se encuentran a la misma distancia del punto focal.¹⁷

2.2.11 Utilidad diagnóstica de la radiografía panorámica

La Radiografía Panorámica desempeña funciones específicas en el diagnóstico, evaluación y tratamiento dental, ya que comprende no solo la identificación y

naturaleza de la enfermedad, sino también la determinación de la anatomía, características, y diferenciación de otras estructuras normales.¹⁸

Indicaciones para la Radiografía Panorámica:

- Para un examen inicial de pacientes.
- Evaluar patrones de erupción, crecimiento y desarrollo.
- Para observar alteraciones en los senos maxilares.
- En casos de alteración de la ATM, por maloclusión.
- En casos de asimetrías faciales y maxilares.
- Detectar enfermedades, lesiones y trastornos de los maxilares.
- Examinar la extensión de lesiones grandes.
- Evaluar traumatismos.
- Antes y después de intervenciones quirúrgicas.¹⁸

Las áreas clínicas en las que se utiliza la radiografía panorámica son: odontopediatría, prostodoncia, cirugía, periodoncia, endodoncia, ortodoncia y implatología.¹⁸

Beneficios de la proyección digital.

1. Refleja alteraciones que ayudan al establecimiento de un diagnóstico más confiable.
2. Calidad de imagen; por ser un Sistema Digital, mejora las características y rasgos de la imagen.
3. Reducción de la dosis de radiación para el paciente.
4. Imágenes en tiempo real; la imagen radiográfica se transmite automáticamente a la computadora sin necesidad de utilizar técnicas de revelado.

5. Ecológico, no se necesita productos químicos para la obtención de la radiografía, por tanto, no hay desechos contaminantes.
6. Integración digital con expediente de paciente. Se eliminan los archiveros, ya que el registro personal se encuentra en la memoria del computador.
7. Facilidad de hacer mediciones y anotaciones. El programa permite realizar análisis precisos de estructuras orales.
8. Facilita explicar y educar al paciente.
9. Facilita la interconsulta médica.¹⁸

2.3 Definición de términos básicos

- **Anatomía topográfica:** Estudio de las formaciones anatómicas atendiendo principalmente al lugar espacial que ocupan y con un sentido de localización.¹⁷
- **Ápice radicular:** Es el extremo de la raíz que comprende aproximadamente los dos o tres últimos milímetros y que muchas veces no coincide con el foramen apical.¹⁴
- **Comunicación bucosinusal:** Vía de acceso de los productos de la cavidad oral al seno maxilar por causa de la ausencia o fractura del tejido óseo que forma el piso del seno y el rompimiento de la membrana pituitaria.¹⁴
- **Distancia ápico sinusal:** Distancia medida en milímetros desde la parte más distal del ápice radicular a la cortical externa del piso del seno maxilar.¹⁵
- **Fosa nasal:** Espacio adyacente al seno maxilar. Se encuentra en relación con las piezas dentales superiores por delante y detrás del seno.¹⁵

- **Piso del seno maxilar:** Es la pared inferior o basal del seno maxilar la cual se relaciona con los ápices dentarios. Contiene en su límite interno a la Membrana de Schneider.¹⁶
- **Procesamiento de imagen:** Conversión de una imagen mediante una técnica que puede ser manual o digital, de modo que genere una segunda imagen con características deseadas por el usuario.¹⁷
- **Radiografía panorámica:** Técnica imagenológica representada por una imagen de los tejidos duros en un solo plano, resultante del movimiento en forma de arco en la zona maxilar y regiones adyacentes.¹⁸
- **Relación topográfica:** Es una manera sintética de orientar el modo cómo se relacionan entre sí las distintas partes que integran cada porción del cuerpo humano.¹⁷
- **Resolución de imagen:** Distancia entre los puntos que forman los objetos mostrados en una imagen. Mientras menor sea la distancia, mayor será la resolución, siendo la imagen más nítida.¹⁷
- **Software:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.¹⁸

CAPÍTULO III: VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Definición conceptual de las variables

Variable principal

- Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores:

Distancia en línea recta desde el ápice visible en la radiografía panorámica digital hasta el piso del seno maxilar en su zona más próxima de cada diente.¹⁷

Covariables

- Sexo:

Género de nacimiento, de acuerdo a la historia clínica.⁹

- Edad:

Grupo etario al cual pertenece la población observada, de acuerdo al registro en la historia clínica.⁹

3.2 Definición operacional de las variables

Variables	Tipo	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valores
Distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores	Cuantitativo	1° premolar	Distancia entre el ápice más próximo y el piso del seno	Razón continua	Milímetros
		2° premolar			
		1° molar			
		2° molar			
Edad	Cuantitativo		Historia clínica	Ordinal	18 a 30 años 31 a 40 años 41 a más años
Sexo	Cualitativo		Historia clínica	Nominal dicotómica	Masculino Femenino

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

El presente estudio es considerado de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo observacional y transversal.

Se considera descriptivo ya que la investigadora registrará los datos tal como fueron observados, sin intervención alguna; y observacional, ya que solo se buscarán asociaciones entre la variable principal y las covariables, mas no entre dos variables principales. Se considera transversal ya que la investigadora recolectará los datos una sola vez, a cada radiografía, con el mismo instrumento.

4.2 Diseño muestral

4.2.1 Población de estudio

Se considerará población de estudio a las radiografías panorámicas digitales de los pacientes atendidos en la Clínica Multident que se encuentren en la base de datos que cumplan con los criterios de selección, los que suman un número de 420.

Criterios de inclusión

- Radiografías panorámicas digitales tomadas a los pacientes mayores de 18 años de ambos sexos, que se encuentren en la base de datos de la Clínica Multident, sede de Las Gardenias.

- Radiografías panorámicas digitales que no tengan imágenes de artefactos en las zonas que serán analizadas.
- Radiografías panorámicas digitales de casos que presenten los dos premolares superiores y el primero y segundo molar superior del lado derecho.
- Radiografías panorámicas digitales de casos que presenten los dos premolares superiores y el primer y segundo molar superior totalmente erupcionadas y con ápices completamente formados.
- Radiografías panorámicas digitales de casos que presenten los dos premolares superiores y el primero y segundo molar superior sin ninguno tipo de reabsorción radicular ni destrucción ósea alrededor de los dientes.
- Piso del seno maxilar en estado íntegro, no dañado por algún tipo de enfermedad o fractura.

Criterios de exclusión

- Presencia de lesión periapical o periradicular en las piezas posterosuperiores a evaluar.
- Pacientes que hayan sido sometidos a la técnica quirúrgica de elevación del piso del seno maxilar.
- Panorámicas digitales con imágenes de artefactos causadas por el movimiento durante la exposición radiológica.

4.2.2 Muestra

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral.

Por lo tanto, se tiene un número de muestra de 201 radiografías, las que serán elegidas mediante muestreo aleatorio simple.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Solicitud de carta de presentación a Dirección de Escuela

Se solicitará una carta de presentación a la Directora de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas, para la ejecución del estudio.

Autorización y coordinación en Clínica

Se presentará la carta de la Escuela al Director de la Clínica Dental, con el fin de buscar la autorización para la recolección de datos y coordinar esta actividad, los días, y las horas de trabajo, con el fin de no intervenir en las labores cotidianas diarias.

Selección de las radiografías y medición

El sistema panorámico usado será la versión digital del Sistema panorámico CS 8100 Carestream que opera con un sensor CMOS con un campo de imagen 6,4 x 131,2 mm. Las señales son adquiridas en una profundidad de bits de 12 bits (=4096 niveles de grises), 73Kv, 12mA, una ampliación de 1,2 (+- 10%), con un tiempo de exposición de 10.8 segundos. Se seleccionarán las radiografías en forma aleatoria de la lista de la base de datos, las que serán archivadas en un dispositivo de memoria USB para su posterior visualización. Una vez seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión, éstas serán observadas utilizando el software Dental Imaging, donde se trazarán líneas rectas solo de la punta del ápice más próximo de cada pieza dentaria hasta el punto más cercano con el piso del seno maxilar. En el caso de protrusión del ápice dentro del seno maxilar, la distancia será negativa.

En el presente estudio se utilizará una ficha de recolección de datos con el fin de registrar las medidas tomadas con el software. La ficha contará con los datos básicos del paciente (edad y sexo) y un cuadro donde las medidas se registrarán en mm.

4.4 Técnicas del procesamiento de la información

Una vez tabulados los datos en una hoja de cálculo (Microsoft Excel, 2013), serán exportados a un paquete estadístico (IBM SPSS 20.0) donde se programarán los valores y escalas para cada variable o dimensión de ésta. Los datos descriptivos categóricos (sexo y edad) serán presentados en tablas de frecuencia agrupada y

en gráficos de caja y línea. Las variables cuantitativas (distancia en milímetros) serán presentadas mediante medidas de tendencia central, con el fin de realizar la correlación entre la edad y el sexo y las distancias registradas. Se tomará un nivel de significancia del 95%.

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas

Se realizó el análisis estadístico a los datos registrados para obtener frecuencias, medidas de tendencia central (media y mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar). Se optó por realizar pruebas no paramétricas para la asociación de variables, aplicándose Kruskal Wallis para las distancias ápico sinusales según grupos etarios; U de Mann-Whitney para las distancias ápico sinusales según el sexo del paciente.

Para la presentación de los resultados se utilizaron tablas de barra error y gráficos de caja y línea.

4.6 Aspectos éticos

El presente estudio ha sido realizado acorde con los cánones bioéticos del Reporte Belmont, donde se respeta la confidencialidad de los sujetos de muestra, y al mismo tiempo la privacidad de sus datos; solo serán utilizados con fines científicos y académicos dentro de los límites del presente estudio, lo que serán luego eliminados. No existió riesgo del paciente, garantizando que el estudio se realizará solo con los datos recogidos de las radiografías panorámicas. Asimismo, la autora declara no tener ningún conflicto de interés con los resultados de esta investigación reportando fielmente los datos hallados.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo e inferencial

Tabla N°1. Frecuencia del sexo y edad de la muestra

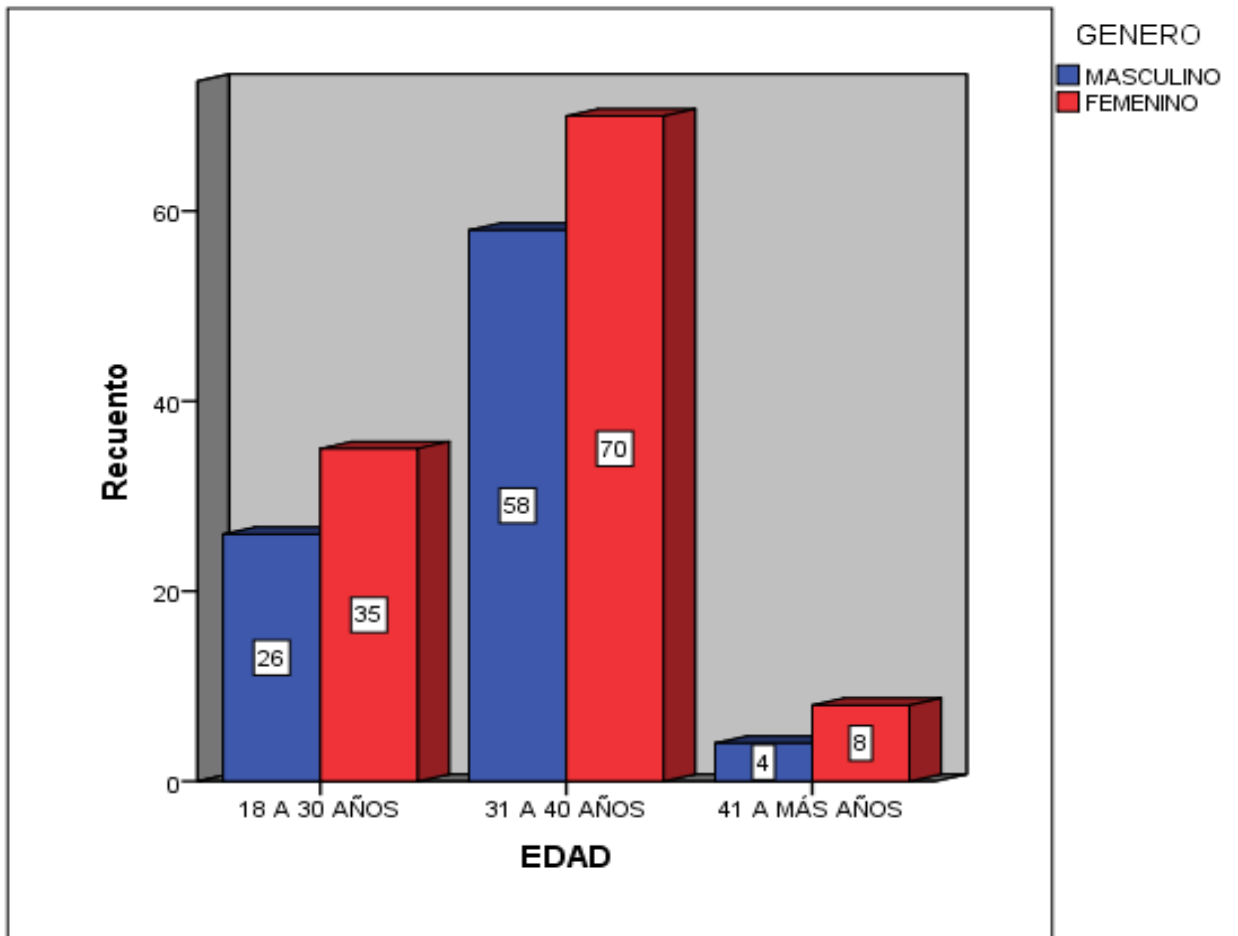
Edad	Genero		Total
	Masculino	Femenino	
18 a 30 años	26	35	61
	12,9%	17,4%	30,3%
31 a 40 años	58	70	128
	28,9%	34,8%	63,7%
41 a más años	4	8	12
	2,0%	4,0%	6,0%
Total	88	113	201
	43,8%	56,2%	100,0%

Fuente propia del investigador

En lo referente a la distribución por sexo del paciente se observó, que de la muestra total de 201 pacientes, el 43,8% (n=88) fueron pertenecientes al sexo masculino y el 56,2% (n=113) al sexo femenino.

Los pacientes que conformaron nuestra muestra se encontraban en un rango de edad de entre los 18 a más de 40 años, siendo divididos para fines de estudio en 3 grupos etarios: Grupo 1 (18-30años), Grupo 2 (31-40años) y Grupo 3 (41años a más). De los 201 pacientes el 30,3% (n=61) fueron pacientes pertenecientes al Grupo etario 1, el 63,7% (n=128) fueron del Grupo etario 2 y el 6% (n=12) fueron del Grupo etario 3.

Gráfico N°1. Frecuencia del sexo y edad por grupo etario de los pacientes que formaron parte del estudio



Fuente propia del investigador

Tabla N°2. Distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores en panorámicas digitales

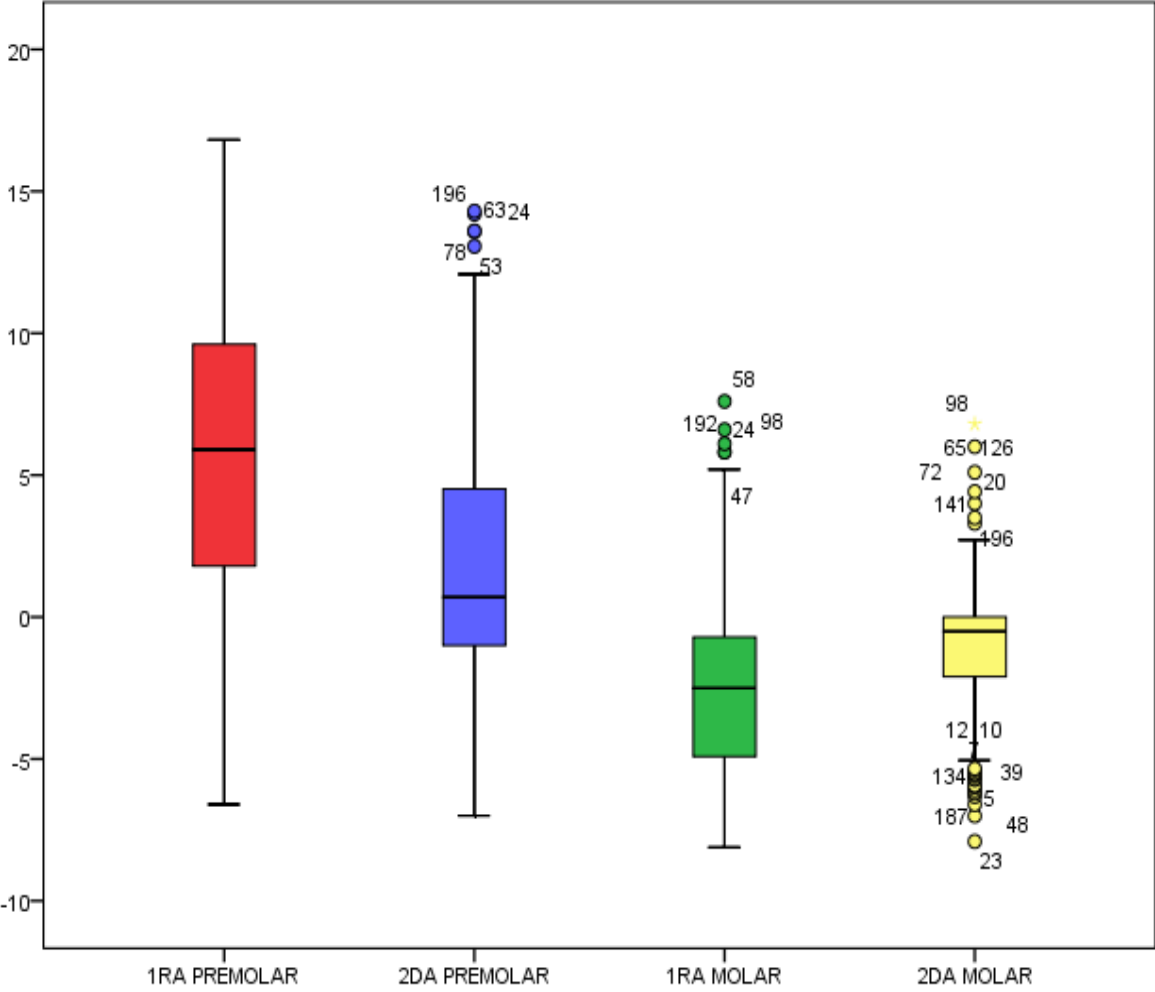
Piezas	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
1ra Premolar	201	5,9495	5,05296	5,9010	-6,60	16,82
2da Premolar	201	1,8439	4,46388	,7070	-7,00	14,30
1ra Molar	201	-2,4156	3,14998	-2,5020	-8,11	7,60
2da Molar	201	-1,0839	2,32747	-,5000	-7,91	6,80

Fuente propia del investigador

La muestra final de estudio estuvo constituida por 201 panorámicas digitales donde se evaluaron las distancias ápico sinusales de la raíz más próxima de la primera y segunda premolar y primer y segundo molar superior derecho, dando un total de 804 ápices analizados.

La tabla N°2 nos muestra los promedios de las distancias ápico sinusal de las piezas posterosuperiores, se obtuvo valores para la primera premolar $5,95 \pm 5,05\text{mm}$, segunda premolar $1,84 \pm 4,46\text{mm}$, primer molar $-2,42 \pm 3,15\text{mm}$, y segundo molar $-1,08 \pm 2,33\text{mm}$, los resultados concluyen que las distancias más cortas son para las segundas molares seguida de la primera molar, esta presenta una mayor protrusión apical por encima del seno maxilar, y las distancias más largas se presenta en la zona del primer premolar seguido del segundo premolar.

Gráfico N°2. Distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores en panorámicas digitales



Fuente propia del investigador

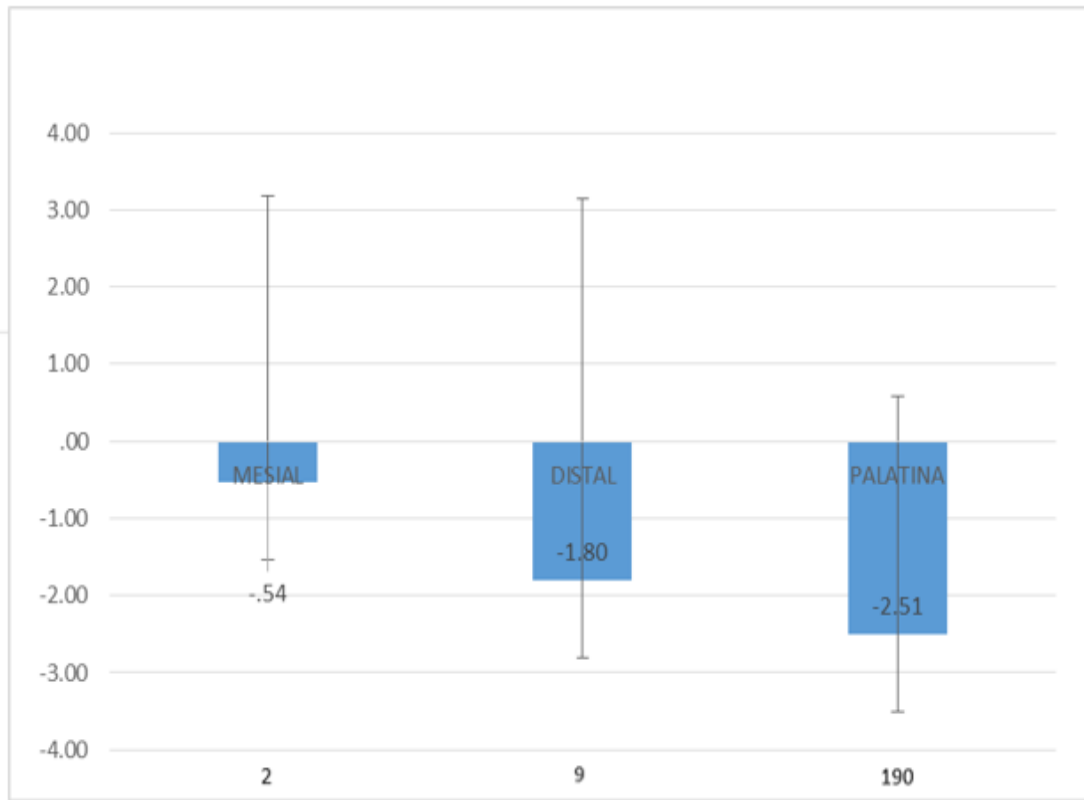
Tabla N°3. Distancia ápico sinusal de la primera molar superior derecha

Raíz	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Mesial	2	-,54	3,72	-1,10	-6,77	5,81
Distal	9	1,80	4,95	1,80	5,30	1,70
Palatina	190	-2,51	3,10	-2,51	-8,11	7,60

Fuente propia del investigador

Se obtuvo que de las 201 muestras 190 mostraron que el ápice más cercano al piso del seno maxilar fue la raíz palatina con un valor de $-2,51 \pm 3,10\text{mm}$, seguido por la raíz distal (9 muestras) con un valor de $-1,80 \pm 4,95\text{mm}$, y raíz mesial (2 muestras) con un valor de $-,54 \pm 3,72\text{mm}$. En todos los casos los valores mínimos incluyen valores negativos los cuales representan raíces protruidas en el seno.

Gráfico N°3. Distancia ápico sinusal de la 1° molar superior derecha



Fuente propia del investigador

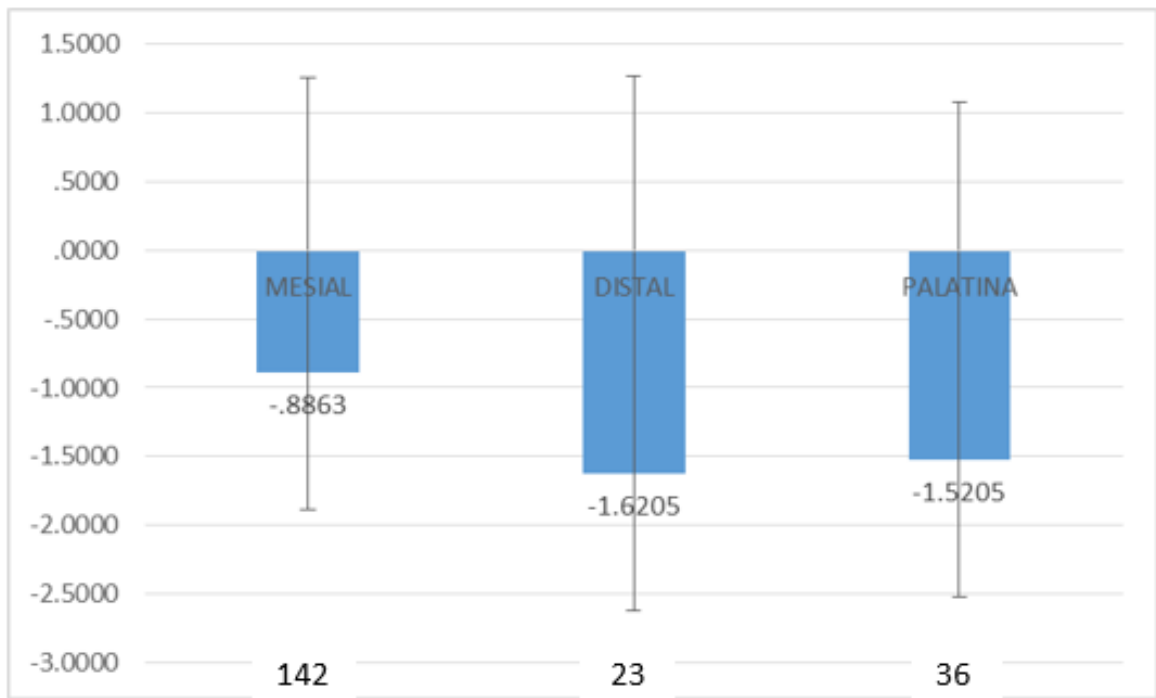
Tabla N°4. Distancia ápico sinusal de la segunda molar superior derecha

Raíz	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
Mesial	142	-,89	2,14	-,45	-7,01	6,00
Distal	23	-1,62	2,89	-,10	-7,91	2,63
Palatina	36	-1,52	2,60	-1,50	-6,10	6,80

Fuente propia del investigador

Se obtuvo que de las 201 muestras 142 mostraron que el ápice más cercano al piso del seno maxilar fue la raíz mesial con un valor de $-,89 \pm 2,14\text{mm}$, seguido por la raíz palatina (36 muestras) con un valor de $-1,52 \pm 2,60\text{mm}$, y raíz distal (23 muestras) con un valor de $-1,62 \pm 2,89\text{mm}$. En todos los casos los valores mínimos incluyen valores negativos los cuales representan raíces protruidas en el seno maxilar.

Gráfico N°4. Distancia ápico sinusal de la segunda molar superior derecha



Fuente propia del investigador

Tabla N°5. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el sexo

Piezas	Genero	N	Media \pm ds	Mediana	Min.	Max.	p*
1ra Premolar	Masculino	88	6,07 \pm 5,47	6,05	-5,61	16,82	0,781
	Femenino	113	5,85 \pm 4,73	5,9	-6,60	16,64	
2da Premolar	Masculino	88	1,47 \pm 4,59	0,35	-7,00	14,30	0,294
	Femenino	113	2,13 \pm 4,36	1,4	-6,91	14,20	
1ra Molar	Masculino	88	-2,80 \pm 3,19	-3,00	-8,11	6,60	0,123
	Femenino	113	-2,11 \pm 3,09	-2,11	-7,60	7,60	
2da Molar	Masculino	88	-1,03 \pm 2,42	-0,50	-7,91	6,80	0,656
	Femenino	113	-1,12 \pm 2,25	-0,40	-6,60	5,10	

Fuente propia del investigador
Prueba de U de Mann Whitney $p < 0,05$

La tabla N°5 nos muestra los promedios de las distancias entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de las piezas posterosuperiores según el sexo. Así se obtuvo que el valor promedio de esta distancia para la primera premolar, segunda premolar, primer molar y segundo molar en el sexo masculino fue de 6,07 \pm 5,47 mm, 1,47 \pm 4,59mm, -2,80 \pm 3,19mm y -1,03 \pm 2,42mm. Así mismo en el caso del sexo femenino se obtuvo valores promedios para la primera premolar, segunda premolar, primer molar y segundo molar de 5,85 \pm 4,73mm, 2,13 \pm 4,36mm, -2,11 \pm 3,09mm y -1,12 \pm 2,25 respectivamente.

Se aplicó la prueba estadística respectiva, dando como resultado que no existe diferencias de las medidas entre los géneros, como todos los valores son mayores de 0,05; entonces no existen diferencias entre los grupos.

Grafico N°5. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el sexo

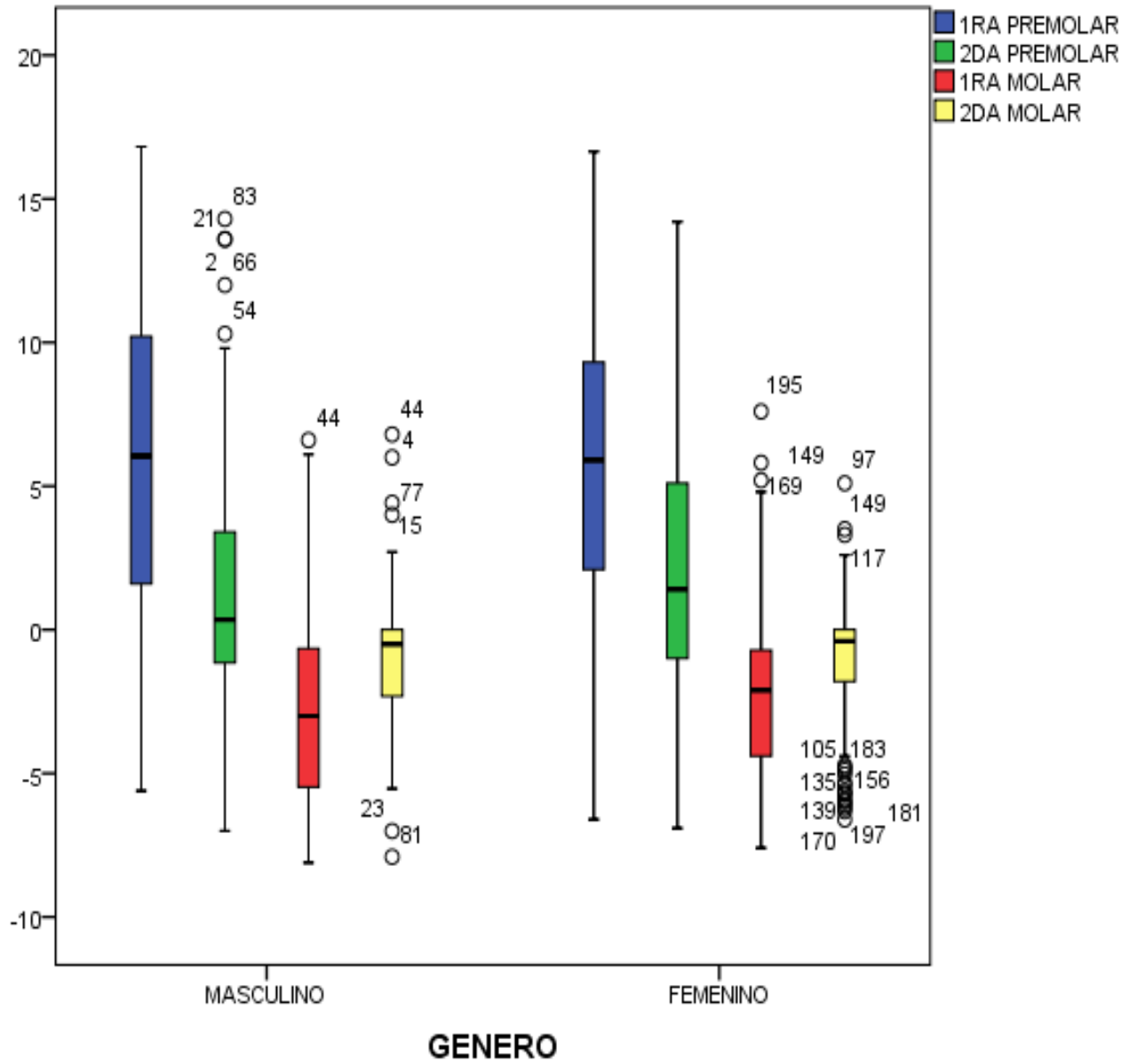


Tabla N°6. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el grupo etario

Pieza	Edad	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
1ra Premolar	18 a 30 años	61	5,2196	5,43992	5,3010	-6,60	16,64	0,006
	31 a 40 años	128	5,8653	4,70868	5,9005	-5,61	16,79	
	41 a más años	12	10,5573	4,54203	11,1720	3,40	16,82	
2da Premolar	18 a 30 años	61	1,3697	4,77587	0,0000	-7,00	14,30	0,023
	31 a 40 años	128	1,6701	4,00396	,6230	-6,00	13,60	
	41 a más años	12	6,1078	5,59974	8,1165	-3,11	14,20	
1ra Molar	18 a 30 años	61	2,8329	3,20494	-2,5080	-8,11	7,60	0,001
	31 a 40 años	128	2,5807	2,89781	-2,7010	-7,61	6,60	
	41 a más años	12	1,4663	3,11569	1,2050	-2,51	6,11	
2da Molar	18 a 30 años	61	-1,4333	2,50780	-,6000	-7,91	4,00	0,307
	31 a 40 años	128	-,9999	2,22129	-,5050	-6,32	6,80	
	41 a más años	12	-,2038	2,37025	0,0000	-5,00	3,50	

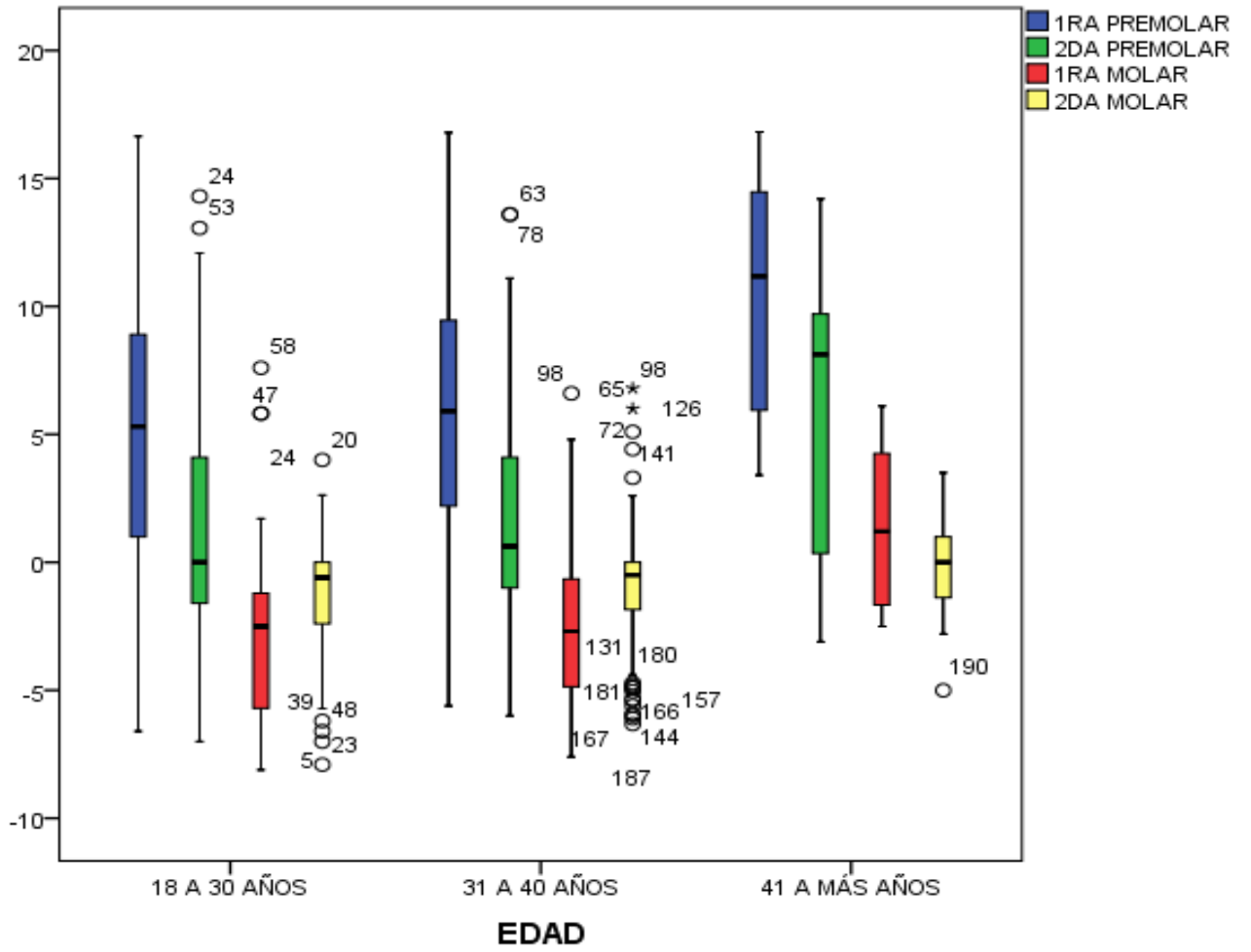
Fuente propia del investigador
Prueba de Kruskal Wallis $p < 0,05$

Al evaluar la distancia ápico sinusal de las piezas posterosuperiores según el grupo etario se observó que según la edad de 18 a 30 años la 1° premolar, 2° premolar, 1° molar y 2° molar se obtuvo valores promedios de $5,22 \pm 5,44\text{mm}$, $1,37 \pm 4,78\text{mm}$, $-2,83 \pm 3,20\text{mm}$ y $-1,43 \pm 2,50\text{mm}$. Para el grupo etario de 31 a 40

años la 1° premolar, 2° premolar, 1° molar y 2° molar se obtuvieron valores promedio de $5,86 \pm 4,71\text{mm}$, $1,67 \pm 4,00\text{mm}$, $-2,58 \pm 2,89\text{mm}$ y $-,99 \pm 2,22\text{mm}$. Y para el grupo etario de 41 a más años la 1° premolar, 2° premolar, 1° molar y 2° molar se obtuvieron valores promedio de $10,55 \pm 4,54\text{mm}$, $6,11 \pm 5,59\text{mm}$, $1,46 \pm 3,12\text{mm}$ y $-,20 \pm 2,37\text{mm}$ respectivamente. El estudio concluye que según el grupo etario la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores muestra una significativa tendencia decreciente conforme a la edad.

Pero según la prueba estadística respectiva dio como resultado diferencia significativa de las mediciones entre los grupos etarios. En la 1° premolar, 2° premolar y 1° molar se encontraron valores menores de 0,05 ($p=0,006$, $p=0,023$ y $p=0,001$ respectivamente). Sin embargo en la 2° molar se obtuvo un valor de $p=0,307$ y al ser mayor de 0,05 no se encontró diferencias de las distancias bucossinuales entre los grupos etarios.

Gráfico N°6. Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores según el grupo etario



5.2 Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo general conocer cuál era la distancia ápico sinusal de las piezas posterosuperiores usando radiografías panorámicas digitales.

Uno de los aspectos que se consideró para evaluar las distancias fue solo medir el ápice más próximo al piso del seno maxilar y ver si tienen algún grado de asociación según sexo y grupo etario.

Entre los hallazgos más importantes se obtuvo que en el caso del primer y segundo premolar los resultados revelaron que para la primera premolar se obtuvo distancias más largas con un promedio de $5,95 \pm 5,05\text{mm}$, seguido de la segunda premolar con una media de $1,84 \pm 4,46\text{mm}$, concluyendo que es poco frecuente que presenten un riesgo de violar la frontera del seno maxilar durante un tratamiento endodóntico convencional o quirúrgico o en caso de la extracción de un diente.

Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Ali S, Hawramy F, Mahmood K en el 2013 donde realizaron un estudio con el objetivo de determinar la relación entre los ápices radiculares de las piezas posterosuperiores y el piso del seno maxilar, utilizando tomografía cone beam y radiografías panorámicas. De ambos modalidades de imágenes, un total de 146 dientes superiores fueron agrupados de acuerdo a su relación topográfica al borde inferior del seno maxilar, de acuerdo a la clasificación de Kwak y colaboradores, donde 0 indica ningún contacto con el diente; 1 indica que la raíz está en contacto con el borde inferior del seno; 2 indica que la raíz se proyecta a los bordes laterales del seno, pero no

protruye dentro de él; 3 y 4 indica que el ápice se proyecta dentro del seno maxilar. Los resultados mostraron que existe una alta correlación para ambas técnicas para el grupo 0 en premolares.

También concuerdan con Behaus, Vidal y Santana en el 2013 donde realizaron un estudio con el fin de conocer las relaciones anatómicas del seno maxilar con los tejidos duros reconocibles en las radiografías panorámicas. Los resultados mostraron una mayor prevalencia de neumatización por parte de ápices de segundos premolares (12%), seguidos de la primer premolar (4,3%). El promedio de la distancia con el primer premolar fue de $4,3 \pm 1,3$ mm, la distancia promedio con la segunda premolar fue de $2,3 \pm 0,9$ mm,

Otro estudio realizado por Ok E, Güngör M en el 2014 donde según una clasificación topográfica, el tipo 3: las raíces se extienden debajo del piso del seno, se obtuvo con mayor frecuencia para el primer premolar seguido del segundo premolar.

También concuerdan con un estudio realizado por Arx T *et al* en el 2014 donde evaluaron la proximidad de las raíces del primer y segundo premolar al piso del seno maxilar mediante el uso de CBCT, mostrando que la distancia promedio fue mayor para el primer premolar, y para el segundo premolar se obtuvo distancia más cortas.

Otro estudio realizado por Georgescu C *et al* en el 2013 donde se evaluó la cantidad de hueso presente entre los ápices de la raíz y el piso del seno maxilar en la región lateral maxilar, para comparar las evaluaciones de la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT) y la ortopantomografía (OPG), los

resultados fueron que para los primeros premolares seguidos de los segundos premolares maxilares registraron las distancias medias más largas al piso del seno.

En el caso de la primera y segunda molar superior, los resultados mostraron el segundo molar se encuentra más próximo al piso del seno maxilar con un promedio de $-1.08 \pm 2.33\text{mm}$ seguido de la primera molar con un valor de $-2.42 \pm 3.15\text{mm}$, resultados que muestran que para las mediciones en radiografías panorámicas se presenta mayor protrusión apical a lo largo de la cavidad sinusal. En nuestro estudio también se obtuvo que en el caso de la primera molar la raíz palatina fue la más próxima al piso del seno maxilar mostrando una protrusión en el seno con un valor de $-2,51 \pm 3,10\text{mm}$, y que para la segunda molar la raíz más próxima al seno del piso maxilar fue la raíz mesial con un promedio de $-,89 \pm 2,14\text{mm}$ siendo esta la pieza más próxima al piso del seno.

Estos resultados concuerdan con un estudio realizado por Ali S, Hawramy F, Mahmood K en el 2013 donde determinaron la relación entre los ápices radiculares de las piezas posterosuperiores y el piso del seno maxilar (PSM), utilizando tomografía cone beam y radiografías panorámicas, un total de 146 dientes superiores fueron agrupados de acuerdo a su relación topográfica al borde inferior del seno maxilar, de acuerdo a la clasificación de Kwak y colaboradores, donde 0 indica ningún contacto con el diente; 1 indica que la raíz está en contacto con el borde inferior del seno; 2 indica que la raíz se proyecta a los bordes laterales del seno, pero no protruye dentro de él; 3 y 4 indica que el ápice se proyecta dentro del seno maxilar, los resultados mostraron que existe una alta

correlación para ambas técnicas para el grupo 1 en la primera y segunda molar, sin embargo las imágenes radiográficas muestran longitudes mayores de protrusión del ápice dentro del seno maxilar.

También concuerda con estudio realizado por Sharan A, Madjar D en el 2013 donde correlacionó la relación topográfica del piso del seno maxilar con las raíces de los dientes posteriores, obtenidas mediante radiografía panorámica y tomografía computada transversal (TC), los resultados obtenidos mostraron que las raíces de los dientes que no entraron en contacto con el suelo sinusal o se pusieron en contacto con él pero no se proyectaron en la cavidad sinusal (clasificaciones 0 y 1) fue para los segundos molares, mostrando un alto acuerdo de 86% a 96% al usar las 2 técnicas de imagen. Sólo el 39% de las raíces dentales de los primeros molares proyectadas en la cavidad sinusal en radiografías panorámicas (clasificación 3) presentaron protrusión en el seno con CT.

También se relaciona con el estudio realizado por Behaus, Vidal y Santana en el 2013 donde realizaron un estudio con el fin de conocer las relaciones anatómicas del seno maxilar con los tejidos duros reconocibles en las radiografías panorámicas, los resultados mostraron una mayor prevalencia de neumatización por parte de la raíz palatina del primer molar, El promedio de la distancia de los molares fueron $4,0\pm 1,4$ mm y $6,1\pm 2,3$ mm de la primera y segunda molar, respectivamente.

Otro estudio que concuerda con nuestra investigación fue la de Georgescu C *et al* en el 2013 donde evaluó la cantidad de hueso presente entre los ápices de la raíz

y el piso del seno maxilar en la región lateral maxilar, para comparar las evaluaciones de la tomografía computarizada con haz cónico (CBCT) y la ortopantomografía (OPG), los resultados mostraron que las distancias medias más cortas al piso del seno fueron para la primera y segunda molar respectivamente.

Estos resultados también concuerdan con el de Shahbazian M *et al* en el 2014 donde hicieron una evaluación comparativa de radiografía panorámica e imagen CBCT para radiodiagnóstico en el maxilar posterior, ambas modalidades de imagen se analizaron para determinar la relación topográfica de los dientes maxilares con el piso sinusal, los resultados mostraron que para ambas técnicas de imagen se encontró una relación íntima del primer y segundo molar con el piso del seno maxilar.

Según el estudio realizado por Ok E, Güngör M en el 2014 cuyo objetivo fue evaluar la relación entre cada raíz de los premolares y molares maxilares y el piso del seno maxilar, la relación vertical entre cada raíz se clasificaron en tres tipos: tipo 1, las raíces penetran el piso del seno; tipo 2, las raíces están en contacto con el piso del seno; y el tipo 3, las raíces se extendían debajo del piso del seno. Los resultados de la clasificación de cada raíz en relación con el seno maxilar fueron los siguientes: el tipo 1 (34,2%) fue el más frecuente en las raíces palatinas de los primeros molares, el tipo 2 (36,7%) fue el más frecuente en la raíz mesiovestibular de los segundos molares. Aunque esta investigación fue realizado con CBCT muestra relación con nuestro estudio.

Otro estudio que se relaciona con nuestra investigación fue la realizada por Lopes L *et al* en el 2016 donde se comparó la radiografía panorámica y CBCT para identificar las raíces maxilares posteriores que invaden el seno maxilar, los resultados fueron que sólo la proyección de los ápices radiculares y la interrupción del suelo sinusal en la radiografía panorámica fueron predictores de la protrusión de la raíz tanto para la primera y segunda molar superior.

Nuestra investigación también concuerda con el realizado por Arce C en el 2016 cuyo objetivo fue determinar la relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la primera y segunda molar superior a través de las distancias ápico sinusales utilizando TCB, los resultados mostraron que la raíz palatina de la primera molar presentó la distancia más corta, y que para la segunda molar presentó la distancia más corta en relación al piso del seno maxilar fue para la raíz mesial; aunque esta investigación fue realizada con TCB esta guarda relación con nuestra investigación.

Por otro lado cumpliendo con los objetivos específicos de nuestro estudio relacionado al sexo y la edad, a pesar que son pocas las investigaciones que asocian las medidas entre el piso del seno maxilar y los ápices de piezas posterosuperiores según el sexo del paciente y el grupo etario; sin embargo, según la literatura, la frecuencia de las comunicaciones bucosinusales aumenta con la edad y esto se puede relacionar con los cambios fisiológicos en las dimensiones del seno maxilar propios del edentulismo parcial que es común en pacientes mayores. En nuestro estudio el efecto del edentulismo parcial no fue trascendental debido a que, al ser necesaria la presencia de la primera premolar, segunda

premolar, primer molar y segundo molar, el piso del seno maxilar no experimento un gran descenso como hubiese ocurrido en pacientes con una zona edentula.

Es así que en esta investigación se obtuvo, que para la variable sexo no se encontró diferencias estadísticas no influyendo en las distancias ápico sinusales de piezas posterosuperiores; a diferencia de la variable edad donde sí se encontró significancia, existiendo diferencias de las mediciones entre los grupos etarios en la primera premolar, segunda premolar y el primer molar; sin embargo en la segunda molar no se encontraron diferencias de las distancias ápico sinusal entre los grupos etarios. Así, se concluyó, que según el grupo etario la distancia ápico sinusal de las piezas posterosuperiores mostraron una significativa tendencia decreciente conforme el aumento de la edad.

Esta posible relación es respaldada por la investigación realizada por Arx T *et al* en el 2014, estudio que estuvo más orientado a hacer una cuantificación de las distancias entre los ápices de las raíces de los premolares y el seno maxilar adyacente mediante el uso de tomografía computarizada Cone Beam, datos que se correlacionaron con la edad, sexo, el lado, y la presencia o ausencia tanto del primer como el segundo premolar. A pesar que en nuestro estudio la técnica radiográfica fue en panorámicas y según los criterios de inclusión se pide la presencia de estas piezas; se encontró, que no existe diferencia de las medidas entre los géneros datos que concuerdan con nuestra investigación, y según la edad tampoco se halló diferencias, difiriendo de nuestros resultados donde el aumento de la edad influye en las distancias ápico sinusales.

Los resultados también se compararon con el estudio de Ok E, Güngör M (2014) en el 2014 cuyo objetivo fue evaluar la relación de premolares y molares superiores y el piso del seno maxilar según el sexo con tomografía computarizada Cone Beam, hallándose diferencias significativas en cuanto al sexo, donde el sexo masculino obtuvo las mayores distancias a diferencia del sexo femenino, resultados que no concuerdan con nuestro estudio ya que no se encontró diferencias. En la investigación también se analizó dichas distancias ápico sinusales según los lados derecho e izquierdo del maxilar, no hallándose diferencias significativas.

En un estudio que difiere de nuestra investigación que fue el realizado por Hernández y Hernández en el 2013 donde se determinó la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de las segunda molar superior según el sexo y grupo etario pero en una muestra de 100 cráneos adultos de una población peruana, resecados mediante preparación quirúrgica de exposición del seno maxilar y de los ápices radiculares de la segunda molar superior; sus resultados mostraron que para el sexo masculino la distancia ápico sinusal fue mayor respecto al sexo femenino, hallazgos que resultaron estadísticamente significativos a diferencia de nuestra investigación donde no se halló significancia. En cuanto al grupo etario se concluyó que la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de la segunda molar superior, muestran una significativa tendencia decreciente conforme al aumento de edad datos que difieren de nuestro estudio. Y finalmente en un estudio realizado por Arce C en el 2016 que tuvo como objetivo de determinar la relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la

primera y segunda molar superior a través de las distancias ápico – sinusales y disposición vertical del seno, de acuerdo a edad y sexo, pero utilizando tomografías Cone Beam, los resultados mostraron que el sexo masculino fue el que obtuvo los menores valores promedio de las distancias ápico sinusales. Datos que no se relacionan con nuestra investigación y según el grupo etario se halló diferencia significativa concordando con nuestro estudio.

A pesar que en la actualidad son escasos los estudios con radiografías panorámicas digitales aun con las mejoras de este instrumento, pero por ser una técnica en 2D y por presentar un margen de error, relacionados a determinar las distancias; estos resultados de igual forma brindan criterios clínicos de juicio orientado a prevenir comunicaciones bucosinusales y como referencia anatomo-clínica en los procesos de diagnóstico imagenológico. Así mismo estos hallazgos son de gran relevancia para la ciencia odontológica en general y la anatomía en particular, ya que permiten conocer cuantitativa y cualitativamente las características anatopográficas de esta región bucosinusal en una muestra de nuestra población local; también es importante porque permiten sacar a la luz un tema poco estudiado por la odontología local y regional, y de gran interés para la mayoría de integrantes de la comunidad odontológica tales como estudiantes, profesores y profesionales, por su implicancia en la prevención de accidentes y comunicaciones bucoantrales. Finalmente, estos hallazgos permiten ampliar los conocimientos sobre este tema, ampliar las fronteras de la investigación odontológica y sentar este tipo de investigación como una opción más, con miras a establecer como línea de investigación en ciencias básicas odontológicas.

CONCLUSIONES

- En el caso del primer y segundo premolar en nuestro estudio los resultados revelaron que para la primera premolar se obtuvo distancias más largas seguidas de la segunda premolar en relación con el piso del seno maxilar, concluyendo que es poco frecuente que presenten un riesgo de violar la frontera del seno maxilar durante un tratamiento quirúrgico, endodóntico, etc.
- En el caso de la primera y segunda molar, los resultados revelaron, que la raíz palatina de la primera molar superior muestra una relación más estrecha con el piso del seno maxilar en comparación con las raíces Mesial y distal; y que la raíz mesial de la segunda molar superior muestra la menor distancia con respecto al piso del seno maxilar en comparación con las raíces distal y palatina. También se observó que en RPD se muestra una mayor proyección de las raíces, especialmente del primer y segundo molar en la cavidad del seno maxilar.
- Según el sexo, se encontró que para la primera premolar y primera molar las distancias más cortas fueron para el sexo femenino y para la segunda premolar y segunda molar las distancias más cortas fueron para el sexo masculino, a pesar de ello, estadísticamente no se encontró significancia ($p < 0,05$) concluyendo que el sexo no influye en las distancias ápico sinusales de piezas posterosuperiores.
- Según el grupo etario, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las distancias ápico sinusales para el primer premolar, segundo premolar y primera molar; en el caso de la segunda molar no se halló significancia. A pesar de ello se muestra una tendencia decreciente en las distancias ápico sinusales al aumento de la edad.

RECOMENDACIONES

- A pesar de la técnica empleada, la utilidad de la radiografía panorámica digital para la evaluación del estado de las estructuras paranasales es limitada, aun así se recomienda realizar estudios similares que incluyan un mayor número de pacientes que nos puedan dar valores más representativos.
- Realizar estudios que incluyan variables como el biotipo facial del paciente o la clase esquelética y ver si hay alguna relación con la neumatización del seno.
- Realizar estudios que incluyan variables como las alteraciones del seno maxilar y ver si estas influyen en las distancias ápico sinusales de las piezas posterosuperiores.
- Realizar estudios comparativos que evalúen la distancia al piso del seno maxilar en piezas posterosuperiores ausentes vs piezas presentes y ver cómo se comporta el seno maxilar.
- Realizar estudios comparativos que evalúen si existe alguna diferencia en la distancia ápico sinusal en pacientes post tratamiento de ortodoncia y cómo se comporta el seno frente a los movimientos ortodóncicos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sharan A, Madjar D. Corelation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and croos-sectional computed tomography imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006 Jun 8; 102: 375-81.
2. Ali SM, Hawramy FA, Mahmood KA. The relation of maxillary posterior teeth roots to the maxillary sinus floor using panoramic and computed tomography imaging in a sample of kurdish people. Tikrit J Dent Sci 2012; 1: 81-8.
3. Georgescu CE, Rusu MC, Sandulescu M, Enache AM, Didilescu AC. Quantitative and qualitative bone analysis in the maxillary lateral region. Surg radiol anat 2012 aug; 34(6):551-8.
4. Behaus T, Vidal M, Santana MJ. Anatomic relationship between maxillary sinus and hard tissues in panoramic x-rays in private dental clinics. Illinois Dent J 2013; 14(3): 97-104.
5. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. Clin oral investing. 2014 Jan; 18(1):293-300. Epub 2013 Mar 24.
6. Ok E, Güngör MC. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. SurgRadiolAnat 2014; 36(9): 907-14.

7. Arx T., Fodich I., Bornstein M. Proximity of Premolar Roots to Maxillary Sinus: A Radiographic Survey Using Cone-beam Computed Tomography. JOE. Vol 40. N°10. 2014.
8. Lopes LJ, Gamba TO, Bertinato JV, Freitas DO. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. Dentomaxillofac Radiol 2016 Jun;45(6):20160043.
9. Hernández L, Hernández E. Relación entre el piso del seno maxilar y la segunda molar superior. Kiru 2010; 7(2): 71-5.
10. Arce CC. Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam [Tesis] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
11. Hupp J, Ellis M, Tucker M. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea. 6° ed. Madrid: Elsevier; 2014.
12. Gay Escoda C, Berini Aytés L. Tratado de cirugía bucal. Tomo II. Madrid: Ergon; 2015.
13. Martín Villa L, Martín Villa JM. Técnica de Injerto del Seno Maxilar y su Aplicación en Implantología. Madrid: Elsevier Masson; 2005.
14. Figún ME, Gariño RR. Anatomía odontológica funcional y aplicada. Buenos Aires: El Ateneo; 2002.
15. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW. Anatomía para estudiantes de Gray. 3° ed. Madrid: Elsevier; 2008.
16. Companioni Landín F. Bachá Rigal Y. Anatomía aplicada a la Estomatología. La Habana: Ecimed; 2012.

17. Sikri Vilmal K. Fundamentos de Radiología Dental. 4° ed. Caracas: AMOLCA; 2012.
18. Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F, d'Hoedt B. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. Dentomaxillofacial Radiology 2010; 29: 52-6.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Variables	Metodología
<p>Problema principal ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017?</p>	<p>Objetivo general Determinar la distancia ápico sinusal de piezas premolares y molares superiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017.</p>	<p>Variables principales: Distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores.</p>	<p>Nivel: Aplicado Diseño: cuantitativo, no experimental, Descriptivo observacional Tipo: Transversal</p>
<p>Problemas secundarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de la primera y segunda premolar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017? - ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de la primera y segunda molar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017? - ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según el sexo? - ¿Cuál es la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según la edad? 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conocer la distancia ápico sinusal de la primera y segunda premolar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017. -Conocer la distancia ápico sinusal de la primera y segunda molar superior obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017. -Conocer la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según el sexo. -Conocer la distancia ápico sinusal de piezas posterosuperiores obtenida mediante radiografías panorámicas digitales en la clínica Multident, abril 2017 según la edad. 	<p>Covariable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sexo - Edad 	<p>Población 420 radiografías panorámicas digitales</p> <p>Muestra 201 radiografías panorámicas digitales</p>

ANEXO N°2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Ficha N° _____

Radiografía N° _____

Sexo: Masculino

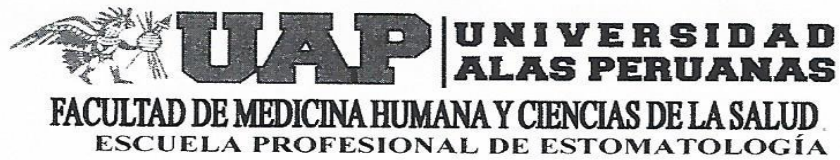
Edad: _____ años

Femenino

Relación del piso del seno maxilar con las piezas dentarias

	Raíz palatina	Raíz vestibular 1	Raíz vestibular 2
1° premolar			
2° premolar			
1° molar			
2° molar			

ANEXO 03: CARTA DE PRESENTACIÓN



Pueblo Libre, 26 de Junio del 2017

Jennssy Arias León
Gerente General de la Clínica Multident

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada ALCANTARA HEREDIA, SINDY SORELL, con código 2010207659, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud -Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "DISTANCIA ÁPICO SINUSAL DE PIEZAS POSTEROSUPERIORES EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES DE LA CLÍNICA MULTIDENT, ABRIL 2017"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

JENNSSY Arias León
CIRUJANA DENTISTA
2010207659



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VASQUEZ SEGURA
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

ANEXO 04: CONSTANCIA DE DESARROLLO

MULTIDENT

Las Gardenias

... Su Clínica Dental de Confianza.

CLINICA MULTIDENT

Av. Benavides 5379-Surco

Se hace Constatar:

La Bachiller de Odontología señorita Sindy Sorell Alcántara Heredia con código de Universidad 2010207659 de la escuela Académica Profesional de Estomatología –Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud – Universidad Alas Peruanas, realizo satisfactoriamente su recolección de datos para la aplicación de su tesis de investigación que lleva de título “Distancia Apico sinusal de piezas Posterosuperiores en Radiografías Panorámicas Digitales de la Clínica Multident, Abril 2017 ”, en la Clínica Dental Multident-Gardenias – distrito de Santiago de Surco en el año 2017 –Lima aplicado en el Mes de Abril 2017.

Se expide la presente constancia a petición de la interesada, con fines convenientes.



Handwritten signature and official stamp of the clinic. The stamp includes the text: "CLINICA MULTIDENT", "SANTO DOMINGO DE LOS BANCOS", "DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO", "LIMA", "PERU", "RUC 2010207659".

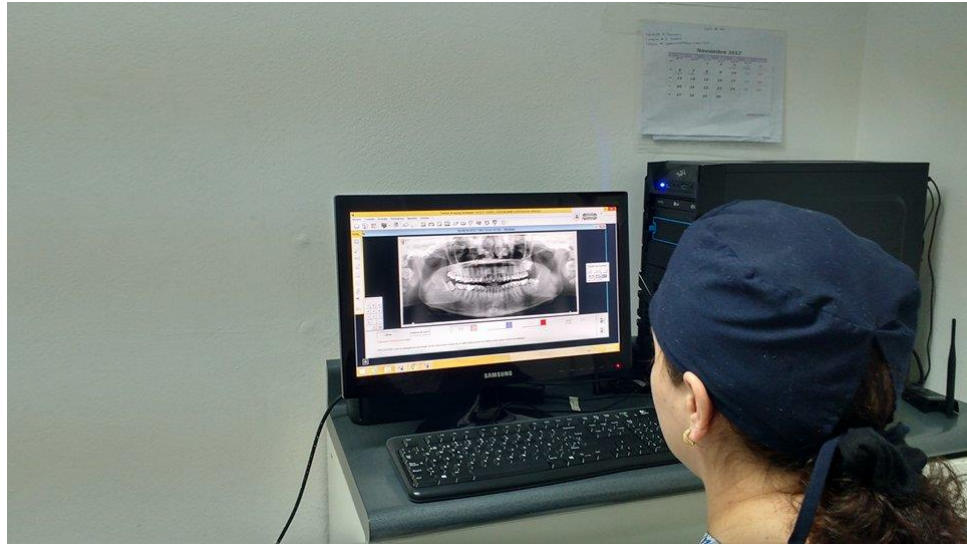


Official stamp of the clinic, partially obscured by the signature.

Sede Lima
Av. Benavides 5379
Urb. Las Gardenias-Surco

ANEXO °5: FOTOGRAFIAS

FOTO N°1



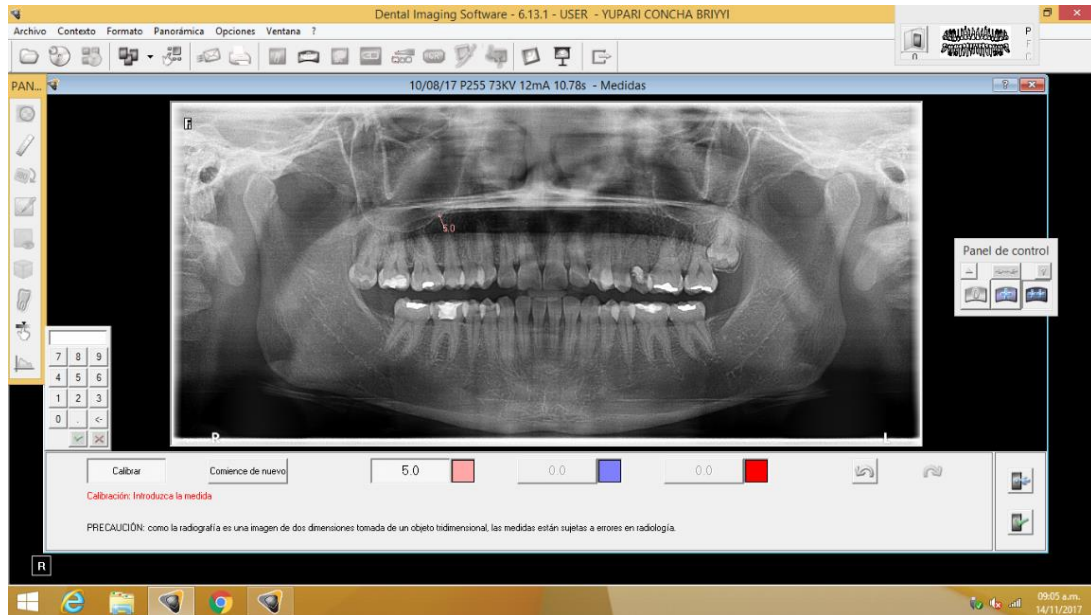
Recolección de datos

FOTO N°2



Equipo panorámico digital CS8100 Carestream

FOTO N° 3



Medición de la distancia ápico sinusal mediante el software Dental Imaging