

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

VALORACIÓN DE LA DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE
LOS ÁPICES DE PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL
PISO DEL SENO MAXILAR EN HEMIMAXILARES
CON Y SIN EXTRUSIÓN, TACNA 2019.

TESIS

Presentada por:

Bach. Juan Arturo López Carranza

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA - PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**VALORACIÓN DE LA DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE LOS
ÁPICES DE PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL
PISO DEL SENO MAXILAR EN HEMIMAXILARES
CON Y SIN EXTRUSIÓN, TACNA 2019.**

TESIS

Presentada por:

Bach. JUAN ARTURO LÓPEZ CARRANZA

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobado por UNANIMIDAD....., ante el siguiente jurado.



Dr. Alejandro Aldana Cáceres
Presidente



C.D. Yury Miguel Tenorio Cahuana
Miembro



Mtro. José Luis Pacheco Torre
Miembro



Mg. Jaime Bárcena Taco
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por iluminar siempre cada paso nuevo que doy, a mis padres Esteban y Lucila por su amor y su apoyo inagotable en mi formación profesional. A mi hermano Máximo y la mamita Justina porque en vida me inculcaron valores que hoy puedo poner en práctica.

AGRADECIMIENTOS

A los especialistas en radiología oral y maxilo facial Dr. Ronald Villanueva Oporto y al Dr. Luis Alejandro Díaz Alvarado por su amabilidad y tiempo dedicado para aclarar dudas en la elaboración del presente estudio. A todo el personal del Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno, en especial a la Dra. Gaby Cotrina Liñan, por la paciencia y buena predisposición durante la ejecución de esta investigación en las instalaciones del servicio.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRATC	vi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Fundamento y formulación del problema.....	4
1.1.1 Descripción del problema.....	4
1.1.2 Formulación del problema	7
1.2 Objetivos del estudio.....	7
1.2.1 Objetivo general	7
1.2.2 Objetivo específico	7
1.3 Justificación	8
1.4 Operacionalización de variables	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación	11
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	11
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	22
2.2 Bases teóricas –científicas	30
2.2.1 Tejido óseo	30
A. Tipos de hueso	31
B. Remodelado óseo.....	33
C. Enfermedad metabólica ósea y maxilar	35
C.1. Hiperparatiroidismo	35
C.2. Insuficiencia renal crónica	35
C.3. Osteoporosis	36
2.2.2 Primer molar superior.....	36
A. Embriología dentaria.....	37
B. Formación de la raíz	38
C. Anatomía externa	38
D. Anatomía interna	40
2.2.3 Seno Maxilar	41
A. Embriología.....	42

B. Desarrollo	43
C. Anatomía de los senos maxilares	44
D. Funciones de los Senos Maxilares	45
E. El suelo del Seno Maxilar y la Topografía Dentoalvéolo sinusal	46
F. Imagenología del seno maxilar	50
2.2.4 Extrusión dentaria	50
A. Factores que producen extrusión	51
B. Mecanismo de la extrusión dentaria	52
C. Respuesta del periodonto a la extrusión dentaria	52
2.2.5 Tomografía computarizada Cone Beam	53
A. Aparato y Adquisición de imagen	54
B. Dosis de radiación	57
C. Exactitud de reproducción	58
D. Ventajas de CBCT	59
E. Limitaciones de CBCT	60
F. Diferencias entre CT tradicional y CBCT	61
2.2.6 Análisis de Cefalometría Tatis para radiografía panorámica....	62
2.3. Definición conceptual de términos	64

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos.....	65
3.1.1 Tipo de diseño de investigación.....	65
3.1.2 Ámbito de estudio	65
3.2 Población de estudio	66
3.2.1 Población.....	66
3.2.2 Criterios de selección	67
3.3. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	68
3.3.1 Técnica	68
3.3.2 Instrumento	68
3.4 Procedimiento de recolección de datos	69
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	73

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados	75
4.2 Discusión	90

CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS	108

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.....	76
Cuadro 2.....	78
Cuadro 3.....	80
Cuadro 4.....	82
Cuadro 5.....	84
Cuadro 6.....	86
Cuadro 7.....	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	77
Gráfico 2.....	79
Gráfico 3.....	81
Gráfico 4.....	83
Gráfico 5.....	85
Gráfico 6.....	87
Gráfico 7.....	89

RESUMEN

Objetivo: Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre los ápices de primeros molares superiores al piso del seno maxilar en hemimaxilares con y sin extrusión según edad y sexo, utilizando tomografías Cone Beam.

Metodología: Descriptivo, transversal, no experimental, población 37 tomografías. Se registró las distancias ápico- sinusales de primer molar en hemimaxilar con y sin extrusión en una ficha de recolección de datos.

Resultados: Hemimaxilares con molares sin extrusión se obtuvo promedios menores RMB (3,92), RDB (2,65) y RP (2,26) mm, que molares con extrusión RMB (4,03), RDB (3,46) y RP (2,84) mm. La raíz palatina presentó la distancia más corta hallada en ambos hemimaxilares. El género masculino obtuvo promedios mayores; en tanto en grupo etario (20-30 años) fue menor. **Conclusión:** La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices radiculares al piso de seno maxilar de primeros molares superiores en hemimaxilares con extrusión es 3,44 mm y sin extrusión es 2,94 mm.

Palabras Clave: Piso de seno maxilar, Primer molar superior, tomografía Cone Beam.

ABSTRACT

Objective: To determine the average distance of bone tissue between the apexes of the first molars superior to the floor of the maxillary sinus in hemimaxillary with and without extrusion according to age and sex, using Cone Beam tomography. **Methodology:** Descriptive, transversal, non-experimental, population 37 tomography. The first molar apex-sinus distances were recorded in hemimaxillary with and without extrusion on a data collection sheet. **Results:** Hemimaxillars with molars without extrusion were obtained lower averages RMB (3,92), RDB (2,65) and RP (2,26) mm, than molars with RMB extrusion (4,03), RDB (3,46) and RP (2,84) mm. The palatine root showed the shortest distance found in both hemimaxillars. The male gender obtained higher averages; while in age group (20-30 years) it was lower. **Conclusion:** The average distance of bone tissue between the root apices to the maxillary sinus floor of upper first molars in hemimaxillars with extrusion is 3,44 mm and without extrusion is 2,94 mm.

Keywords: Maxillary sinus floor, upper first molar, Cone Beam tomography

INTRODUCCIÓN

El éxito de un tratamiento odontológico depende del conocimiento de la anatomía dentaria y su relación con estructuras anatómicas vecinas. El profesional en Odontología debe conocer detalladamente el sistema estomatognático, el tejido óseo es una de las estructuras que se encuentra entre los ápices de las raíces dentarias y el piso del seno maxilar¹, esta distancia de tejido puede variar con la edad y el sexo del paciente, que puede generar complicaciones en la práctica clínica, tales como comunicaciones bucosinusales en cirugía bucal o perforaciones accidentales en la instrumentación en endodoncia de los molares superiores permanentes.

El piso del seno maxilar está condicionado en su longitud anteroposterior por los dientes, los tres dientes más relacionados con el seno maxilar son los tres molares², tiene normalmente su punto más inferior cerca de la región del primer molar.³ El espesor de tejido óseo que separa el seno maxilar de las raíces dentarias difiere para cada uno de los dientes; en el caso de primer molar, este grosor puede disminuir aún más, llegando a hacerse tan delgadas que son apenas medible.⁴

La distancia de tejido óseo en un individuo con oclusión dentaria conservada es simétrica en ambos hemimaxilares con variaciones no significativas.^{5,6,7,8,9} Pero cuando existe una extrusión de la primera molar como consecuencia de la ausencia del antagonista en un hemimaxilar, surge un cuestionamiento con el comportamiento de este espesor de tejido óseo; si se mantiene, disminuye o aumenta, nuestro objetivo será determinar esta distancia promedio entre ambas estructuras.

En la actualidad existen algunos estudios que aportan valores que cuantifican la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices dentarios. Pero no determinan las distancias promedio cuando existe extrusión del primer molar en uno de los hemimaxilares en un mismo individuo, por ello con la observación directa en la Tomografía Cone Beam de los pacientes que acudieron al centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno podremos determinar la distancia promedio en una población cercana a nuestra realidad. Tomando como referencia el eje sagital y teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

El presente estudio consta de cuatro capítulos:

El capítulo I: Donde se realiza el planteamiento y formulación del problema, objetivos y justificación.

El capítulo II: Antecedentes de la investigación y bases teórico-científicas.

El capítulo III: Metodología de la investigación, población de estudio, métodos y técnicas para la recolección de datos y procesamiento de datos.

El capítulo IV: Resultados del estudio, interpretación de los hallazgos, discusión de los resultados obtenidos mediante la confrontación de los hallazgos con la base teórica del estudio.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones y en la bibliografía se citan todas las referencias utilizadas, para poder reforzar los conceptos y profundizar en los temas específicos que se tratan a lo largo de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El grosor promedio de tejido óseo que abarca desde los ápices de primer molar superior permanente al punto más inferior del piso de seno maxilar, ha sido estudiado a nivel internacional por investigadores como Kwak¹⁰, Ramírez⁸, Howe¹¹, Eberhardt¹², quienes obtuvieron promedios de la distancia en mm desde el ápice de las raíces de 1MSP al piso de seno maxilar: la RMB 3,1; 2,4; 2,5; 2,8 mm, para RDB 3,5; 1,8; 1,8; 2,7 mm, y para la RP 4,1; 2,9; 1,2; 1,5 mm respectivamente.

En cuanto a trabajos de investigación realizados a nivel nacional, Arce¹³, Poma y Timana⁹, Villanueva¹⁴, Su Sou¹⁵, obtuvieron distancias promedio para la RMB 1,08; 2,57; 1,31; 0,97

mm, para RDB 0,92; 1,38; 0,81; 0,62 mm y para la RP 0,23; 0,99; 0,60; -1,55 mm respectivamente.

Al comparar estas evidencias se denota una marcada diferencia de los valores promedios obtenidos en estudios internacionales de los nacionales, siendo estos menores.

Según sexo, un porcentaje de investigadores afirman que hay mayor distancia entre ambas estructuras en el sexo masculino^{5,7,8}, mientras que en otros trabajos de investigación los resultados arrojan que la mayor distancia promedio entre ambas estructuras se da en el sexo femenino^{6,9,13,14,15,16}; según grupo etario algunas investigaciones afirman que la distancia promedio va aumentando con la edad.^{5,7,13,16,14,15}

Todos los investigadores antes mencionados realizaron sus estudios en primeros molares superiores permanentes sin extrusión e independientemente de la hemiarcada en la que se encuentren, por ende, nace la necesidad de encontrar distancias promedio no sólo cuando el primer molar se encuentra íntegro en posición y función, sino también, cuando el primer molar se extruye

por ausencia de su antagonista, en una población más cercana al cirujano dentista de nuestra localidad. Al mismo tiempo con estos datos tendremos noción para una adecuada planificación del tratamiento y así evitar posibles complicaciones o accidentes como perforación de seno maxilar por instrumento durante un tratamiento en el área endodóntica, comunicación bucosinusal en el área quirúrgica ante evidencias como el estudio de Yparraguirre¹⁹, quien halló una prevalencia de CBS de 3,1% en la cual el 100% de los casos presentaron etiología iatrogénica (las piezas que estuvieron involucrados en orden de frecuencia fueron los primeros molares con 66,7 % segundas molares con 25% y terceras con 8,3%).

Gracias a herramientas tecnológicas nuevas en el área de radiología, específicamente la Tomografía Computarizada Cone Beam, que nos permite en la actualidad determinar con mayor exactitud las estructuras anatómicas se podrá determinar relaciones de proximidad más exactas entre ambas estructuras.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será la distancia promedio de tejido óseo entre los ápices de primeros molares superiores permanentes y el piso de seno maxilar en hemimaxilares con y sin extrusión?

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre los ápices de primeros molares superiores permanentes y el piso del seno maxilar en hemimaxilares con y sin extrusión, mediante tomografía Cone beam en el Centro de Diagnóstico Por Imágenes El Galeno.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre el ápice de las raíces mesiobucal, distobucal, palatina y el piso de seno maxilar en hemimaxilar sin extrusión.

- b) Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre el ápice de las raíces mesiobucal, distobucal, palatina y el piso de seno maxilar en hemimaxilar con extrusión.
- c) Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre el ápice de las raíces mesiobucal, distobucal y palatina y el piso del seno maxilar en hemimaxilar con y sin extrusión según sexo.
- d) Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre el ápice de las raíces mesiobucal, distobucal y palatina y el piso del seno maxilar en hemimaxilar con y sin extrusión según grupo etario.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene **relevancia científica** porque contribuirá a aportar información y datos actuales al identificar la distancia promedio ápice – piso de seno maxilar en hemimaxilares con y sin extrusión de primer molar superior, para evitar en lo posible eventos desagradables como una comunicación entre el seno maxilar y la cavidad oral ante cualquier maniobra quirúrgica.

Tiene **relevancia académica** porque permitirán ampliar los conocimientos de los estudiantes de la carrera de odontología y de los profesionales acerca de la distancia entre ápice del 1MSP con y sin extrusión y el piso de seno maxilar en un mismo individuo mediante la observación en una tomografía Cone Beam.

Tiene **relevancia social** ya que se podrá minimizar daños en beneficio del paciente logrando tratamientos seguros.

El presente estudio **fue viable** ya que no hubo inconvenientes para acceder al archivo de las tomografías computarizadas Cone Beam de los pacientes que acudieron a centro de Diagnóstico por Imágenes el Galeno.

Es **parcialmente original**, pues existen estudios acerca de la distancia ápice – seno maxilar, pero no existen en hemimaxilares con y sin extrusión del primer molar superior.

También tiene **relevancia contemporánea**, ya que el enfoque actual es el uso de tomografías en el diagnóstico y la planificación de tratamientos.

1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE DE INVESTIGACIÓN	DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE LOS ÁPICES DE LOS PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL PISO DE SENO MAXILAR.	Distancia en milímetros de tejido óseo que existe entre el ápice del primer molar al piso de seno maxilar	- Primer molar superior con extrusión - Primer molar superior sin extrusión	Nominal
VARIABLES SECUNDARIAS	SEXO	Características sexuales primarias	Masculino Femenino	Nominal
	GRUPO ETARIO	Grupo de personas de la misma edad y características en común.	- Grupo etario 1 (20 – 30 años) - Grupo etario 2 (31 – 40 años) - Grupo etario 3 (41 – 50 años)	Ordinal

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Eberhardt J. y col. (EE.UU.-1992). “Un estudio Tomográfico computarizado de las distancias entre el piso del seno maxilar y los ápices de los dientes posteriores maxilares”. Objetivo:

Fue evaluar la distancia media entre los ápices de los dientes posteriores superiores (premolares y molares) y el piso del seno maxilar a partir de los datos obtenidos de estudios con tomografías computarizadas de 12 muestras de autopsia y 38 pacientes.

Además, se midió la distancia desde estos ápices a las superficies óseas laterales adyacentes. Se tomaron en cuenta los 3 planos (axial, coronal y sagital) obteniendo medias para el primer molar de $2,82 \pm 0,59$ en la raíz mesio bucal, $1,56 \pm 0,77$ para la raíz palatina y $2,79 \pm 1,13$ para la raíz distobucal. Para la segunda molar los resultados fueron de $0,83 \pm 0,49$ para la raíz mesiobucal, $2,04 \pm 1,19$

para la raíz palatina y $1,97 \pm 1,21$ para la raíz distovestibular. Observándose que los ápices de la raíz mesiovestibular del segundo molar superior eran más cercanos al piso del seno, pero más alejados de la superficie ósea bucal.¹²

Kwak H. y col. (COREA DEL SUR - 2004). “Anatomía topográfica de la pared inferior del seno maxilar en coreanos”.

Objetivo: Fue de aclarar las características morfológicas y clínicas del seno maxilar, en particular de la pared inferior, en una población coreana e identificar la relación entre esta estructura y las raíces de los dientes posteriores del maxilar superior. **Metodología:** Se utilizaron 24 cabezas hemi seccionadas en los maxilares. Todas las muestras se seccionaron en sentido coronal. En las muestras seccionadas, 21 ítems fueron medidos utilizando un sistema de análisis de imágenes, entre estos ítems estaba la distancia entre cada ápice de la raíz y la pared inferior del seno maxilar.

Resultados: Se halló que la distancia desde el ápice de la raíz a la pared inferior del seno fue la más corta en la zona de segundos molares y la más larga en la zona del primer premolar. La relación vertical entre la pared inferior y las raíces de los molares superiores se clasificaron en cinco tipos. Tipo I (La pared inferior del seno

situado por encima del nivel de conexión de la bucal y lingual ápices radiculares) dominó (54,5% en la zona del primer molar, 52,4% en el área de segunda molar). La relación horizontal entre la pared inferior del seno y el ápice de la raíz se clasificó en tres tipos. Tipo 2 (la cavidad alveolar de la pared inferior del seno se encuentra entre la bucal y lingual raíces) era más común (80% en la primera y segunda zona molar). En general, este estudio demostró las muchas características anatómicas y determinó las relaciones entre el seno maxilar y sus estructuras circundantes.¹⁰

Howe R. (EE.UU.-2009). “Hueso radicular del primer molar cerca del seno maxilar: una comparación del análisis CBCT y la disección anatómica macroscópica para la medición ósea pequeña”. Objetivo: Evaluar medidas obtenidas mediante CBCT de las dimensiones del hueso maxilar alrededor de las raíces del primer molar en cadáveres. **Metodología:** Se estudiaron un total de 37 pares de maxilares humanos con 69 primeros molares y fueron analizados por CBCT. **Resultados:** Se compararon con la disección macroscópica. Para cada raíz se realizaron 2 mediciones: la distancia mínima hacia el seno maxilar y la distancia hacia la pared cortical (vestibular y palatina). Los resultados

arrojaron un valor promedio en la distancia al piso del seno maxilar de cada raíz de $1,3 \pm 2,5$ para la raíz mesiobucal, $1,2 \pm 1,6$ para la raíz distobucal y $0,9 \pm 2,0$ para la raíz palatina, tomados de la disección de maxilares. En cuanto a los datos obtenidos por la CBCT fueron $2,5 \pm 3,4$ mm para la raíz mesiobucal, $1,8 \pm 2,2$ para la raíz distobucal y $1,2 \pm 2,2$ para la raíz palatina. El análisis reveló un sesgo positivo para CBCT de 0,4 mm con una desviación estándar de 1,1 mm en relación con la disección, concluyéndose que es aceptable la exactitud de CBCT para la medición válida del hueso maxilar alrededor de los ápices radiculares posteriores y para el estudio del maxilar en general.¹¹

Evren OK. y col. (Francia- 2013). “Evaluación de la relación entre los dientes posteriores maxilares y el piso del seno con tomografía computarizada con haz cónico”.

Objetivo: Fue 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. **Metodología:** 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. **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 distovestibular (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. ($p < 0,05$). **Conclusión:** Los primeros premolares maxilares no tienen relación con el piso de seno maxilar, pero los segundos molares están más cerca al piso sinusal. También en la segunda década y los varones fueron más susceptibles a indeseables resultados.⁵

Shokri A. y col. (Iran-2014). “Evaluación de la relación entre el piso del seno maxilar y las raíces de los dientes posteriores superiores mediante tomografía computarizada de haz cónico”. Objetivo: evaluar la relación vertical y horizontal entre el piso del seno maxilar y las raíces de los dientes posteriores superiores utilizando la tomografía computarizada de haz cónico. **Metodología:** Se utilizaron las imágenes CBCT del departamento de radiología de la Facultad de Odontología de Hamadan. A partir de 450 CBCT observadas, 340 de ellas no cumplían con los criterios de inclusión del estudio y fueron seleccionados en última instancia 110 CBCT. Se incluyeron en total 214 primeros premolares, 217 segundos premolares, 220 primeros molares y 220 segundos molares. Para evaluar la relación entre el piso del seno y los dientes maxilares posteriores, se utilizó la clasificación aplicada en el estudio de Jung en 2012. La relación fue evaluada por dos radiólogos en dos oportunidades con un intervalo de tiempo de 2 semanas. **Resultados:** Demostraron que la relación Tipo 0 (el suelo del seno maxilar se encuentra por encima de la punta de la raíz) se observó con mayor frecuencia con el primer y segundo premolar. El tipo más común observado en los primeros y segundos molares era de tipo 3 (protrusión apical es visto por encima del

suelo del seno maxilar). La relación entre los diferentes tipos y géneros fue estadísticamente significativa, siendo el género masculino quien tiene mayor frecuencia de protrusión de la raíz dentro del seno maxilar, y a mayor edad mayor protrusión de la raíz al seno maxilar mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho y las evaluaciones del lado izquierdo.⁶

García S. (Ecuador-2017). “Análisis de la Relación Seno-Raíz en piezas postero- superiores mediante Tomografías Cone-Beam, Guayaquil 2016 – 2017”. Objetivo: Determinar la relación de las raíces de piezas posterosuperiores con el piso del seno maxilar, utilizando Tomografías Cone -Beam, en la población de la ciudad de Guayaquil. **Metodología:** Se evaluaron 755 piezas dentales posterosuperiores (330 premolares y 425 molares), que se obtuvieron de 101 tomografías de haz cónico (61 varones y 40 mujeres). **Resultados:** La Clase 3 fue la más prevalente en los primeros premolares superiores, con un 89,16% en la arcada derecha y 84,81% en la arcada izquierda. La Clase I fue la más prevalente con un 52,17% en la arcada derecha y 48,86% en la arcada izquierda. Los terceros molares superiores,

presentaron mayor incidencia de Clase 3 con 45,45% en la hemiarcada derecha y 42,86% en el lado izquierdo. **Conclusiones:** Los primeros molares superiores, especialmente el lado derecho, presentaron mayor relación con el seno maxilar, seguidos por los segundos molares maxilares. En los primeros molares el promedio de la distancia fue de 0,66 mm, la raíz más cercana fue la palatina y en los segundos molares fue la mesiovestibular.⁷

Aracena D. y col. (Chile-2017). “Distancia entre raíz palatina de primer molar maxilar y piso del seno maxilar mediante “cone beam””. **Objetivo:** Establecer la distancia que existe entre el ápice de la raíz palatina del primer molar superior y el piso del seno maxilar, en una muestra de 61 tomografías volumétricas Cone beam. **Resultados:** El promedio de la distancia entre el ápice de la raíz palatina del primer molar superior y el piso del seno maxilar fue de 1,2 mm. La mayor distancia fue de 12,5 mm y la menor de 0 mm. **Conclusiones:** Con frecuencia los ápices radiculares se encuentran dentro del seno maxilar, condición que debe ser de conocimiento clínico y que se presentó en el 44,9% de los casos.¹⁸

Ramírez D. y col. (Mexico-2019). “Análisis de la distancia de los ápices de primeros molares superiores al seno maxilar”. **Objetivo:** Evaluar la relación anatómica entre el piso del seno maxilar y las raíces de los dientes premolares y molares maxilares antes de realizar diferentes tipos de tratamientos nos puede ayudar a estar preparados para posibles complicaciones, principalmente en mecánicas de intrusión durante un tratamiento de ortodoncia. El propósito del presente estudio fue determinar la distancia promedio entre el piso de seno maxilar y los ápices radiculares de los primeros molares superiores para hacer mecánicas verticales (intrusión) según edad y género en tomografías cone beam del archivo de AOMEI. **Metodología:** Se midieron tomografías en corte coronal del ápice de las raíces de los primeros molares superiores derecho e izquierdo a la zona más cercana al piso de seno maxilar. **Resultados:** Se encontraron promedios para el primer molar en la RMB de 2,40 mm, RDB de 1,80 mm y 2,79 mm en RP, existe menor distancia de las raíces distovestibular al piso de seno maxilar. El género femenino obtuvo el valor promedio menor en las tres raíces comparadas con las del género masculino. En lo que refiere al grupo etario, el grupo de mayor edad fue quien obtuvo la menor distancia ápice-seno.

Conclusiones: El uso de la tomografía cone beam es indispensable para el correcto diagnóstico y ser considerado al momento de una posible mecánica de intrusión. No existe una diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo.⁸

Pelepenko L. y col (Argentina-2019). “Relación entre el piso del seno maxilar y las raíces de las piezas posteriores superiores, mediante tomografía computada”. Objetivo: Evaluar la frecuencia con que las raíces de premolares y molares superiores se encuentran dentro del seno maxilar. Conocer la relación entre dichas estructuras es importante para planificar los procedimientos endodónticos y quirúrgicos a ser realizados en esta región. **Metodología:** Se realizó el análisis cualitativo de 82 tomografías computadas de haz cónico (CBCT) unilaterales, analizándose 738 raíces correspondientes a premolares y molares de una sola hemiarcada superior. Se utilizó sala con iluminación controlada y la observación fue realizada por un solo examinador. El criterio de inclusión requerida fue que la cortical inferior del seno maxilar debía ser visible para poder establecer la relación. Se utilizaron los tres planos tomográficos de visualización, permitiendo ajustes de brillo y contraste. La escala de clasificación de cada raíz

consideró su relación como: Dentro o fuera del seno maxilar. Los datos obtenidos fueron sometidos a las pruebas de chi-cuadrado y Test Exacto de Fisher. **Resultados:** El primer premolar superior mostró una proyección hacia el interior del seno maxilar significativamente menor que las demás piezas posteriores ($p < 0,05$). Observándose su raíz vestibular sin proyección. La raíz palatina del primer molar superior mostro la mayor incidencia dentro del seno maxilar, con un 39,02% del total de raíces analizadas ($p < 0,05$) y la raíz mesiovestibular la menor incidencia de 15,85%. El segundo molar superior mostro considerable proximidad con el seno maxilar, pero con menor incidencia en relación a la raíz palatina del primer molar. **Conclusiones:** Los procedimientos endodónticos o quirúrgicos a realizarse en cercanía del seno maxilar deben considerarse siempre la relación raíz/seno, para evitar maniobras que lo invadan. La raíz palatina del primer molar superior mostro la mayor incidencia dentro del seno maxilar, con un 39,02%.²⁰

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Arce C. (Lima-2016).” Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam”. Objetivo: 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.

Metodología: Es 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.

Resultados: mostraron que el promedio de la distancia ápico- sinusal para la raíz palatina del primer molar fue de $0,13 \pm 1,8$ mm en el corte sagital y de $0,23 \pm 1,6$ 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. En la edad el grupo etario 1 (18-20 años) mostró resultados menores, pero estos fueron significativos solo en ciertas raíces; sin embargo, en cuanto al tipo de corte, no se halló diferencia significativa.¹³

Bobadilla T. (Trujillo-2017). “Distancia entre el piso del seno maxilar y el periapice de la raíz palatina en el primer molar permanente en tomografías de un centro radiológico Trujillo – 2016”. Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo determinar la distancia entre el piso del seno maxilar y el periapice de la raíz palatina en el primer molar permanente en tomografías de pacientes de 20 a 60 años atendidos en el centro radiográfico

Imágenes del distrito de Trujillo en el año 2016. **Metodología:** El estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional, se desarrolló en el centro radiológicos Imágenes Rx obtenidos de 140 tomografías. Para la recolección de datos cada tomografía fue registrada con un código, el género, edad y número de pieza dentaria. Se aplicó la prueba estadística “t” de Student para demostrar diferencias significativas entre el sexo y la distancia ápico-sinusal; así como también entre el grupo etareo y dicha distancia. **Resultados:** En la pieza 16 según el sexo se halló que en el grupo etareo de 20 a 30 años los datos muestrales indican una distancia media significativamente siendo mayor en femenino (2,554) y en masculino (1,063). En la pieza 26 según el sexo en el grupo etareo de 20 – 30 años se encontró una distancia media significativa mayor en femenino (2,721) y menor en masculino (0,547) en el grupo de 31 – 40 años se encontró una distancia media significativamente mayor en femenino (2,516) que en masculino (0,964). **Conclusión:** Según el grupo etareo, la distancia entre el piso del seno maxilar y el periapice del primer molar superior permanente va creciendo conforme al aumento de la edad.¹⁶

Poma C. y Timana N. (Huancayo-2018). “Estudio tomográfico de la relación entre el piso del seno maxilar y los ápices de los primeros molares superiores, Lima – 2017”.

Objetivo: Esta investigación tuvo como finalidad de determinar la relación entre el piso de seno maxilar y los ápices de los primeros molares del lado derecho y el lado izquierdo Lima - 2017.

Metodología: La relación entre el seno maxilar y los ápices radiculares de las primeras molares, fueron clasificados según Hee-Jin Kim, se evaluaron 51 tomografías computarizadas cone beam (TCCB) de pacientes de ambos sexos, las edades estuvieron comprendidas de 18 años a más; en adelante siendo divididas en cuatro grupos, se analizó la relación del seno maxilar con respecto a los ápices de la primera molar superior. **Resultados:** Se encontró una relación directa y moderada entre el piso de seno maxilar y los ápices de los primeros molares del lado derecho y el lado izquierdo, Lima – 2017. Así también no se encontró relación entre las medidas y/o distancias de la raíz Mesiovestibular con el piso de seno maxilar a diferencia de las raíces distovestibulares y palatinas, en las evaluaciones según el sexo y grupo etario; así también con la edad. **Conclusiones:** Que, si existe relación entre el seno maxilar y los ápices de las primeras molares sobre todo en la clase

2, el tipo de relación vertical se analizó entre el seno maxilar y los ápices de la primera molar.⁹

Villanueva H. (Arequipa-2019). “Distancia entre el piso del seno maxilar con respecto a los ápices de primeros y segundos molares superiores permanentes en tomografías computarizadas Cone Beam tomadas de pacientes de 18 a 50 años de edad del centro radiográfico de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa, 2018”.

Objetivo: Determinar la distancia entre el piso del seno maxilar (PSM) con respecto a los ápices de primeros y segundos molares superiores permanentes en Tomografías Computarizadas Cone Beam tomadas de pacientes de 18 a 50 años que acudieron a la clínica de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

Metodología: El presente estudio es de tipo comparativo, transversal, observacional y retrospectivo, tomo del banco de tomografías del centro Radiográfico de la Clínica UCSM, que cuenta con más de 500 tomografías, de las cuales se encontró que 113 tomografías cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, y mediante una prueba estadística de muestreo con un nivel de confianza al 95% se determinó que la muestra necesaria

era de 87 tomografías, más al encontrar 51 tomografías de género masculino se optó por realizar el estudio con 100 tomografías. El presente estudio evaluó 200 molares y 600 ápices, los resultados se expresaron tanto en su totalidad, como separando los resultados según género, evaluando independientemente 50 tomografías de pacientes de género masculino y 50 tomografías de género femenino; además los resultados se evaluaron por grupos etarios, siendo el Primer Grupo Etario (IGE) conformado por tomografías de pacientes de 18 a 28 años de edad con un total de 57 tomografías (34 de varones y 23 de mujeres), el Segundo Grupo Etario (IIGE) conformado por tomografías de pacientes entre 29 a 39 años de edad con un total de 21 tomografías (6 de varones y 15 de mujeres), y el Tercer Grupo Etario (IIIGE) conformado por pacientes entre 40 a 50 años de edad con un total de 22 tomografías (10 de varones y 12 de mujeres). Para esto se utilizó el Tomógrafo Computarizado Cone Beam, el cual da tomografías con menor distorsión y menor radiación que servirán como muestra para este proyecto, así mismo se utilizó el Software “CS 3D Imaging Software 3.3.11 Carestream Health Inc.” para realizar el análisis de las tomografías en la reformación panorámica. Se utilizaron cortes coronales y sagitales para la localización exacta de la punta de los

ápices de las raíces del primer molar superior permanente (IMSP) y el segundo molar superior permanente (IIMSP) con la finalidad de tener mayor precisión; la medición de la distancia entre los ápices y el piso del seno maxilar se tomó de cortes coronales que fueron registrados en una “Ficha de Recolección de Datos”, registrando además si los ápices se encontraban dentro, en contacto o fuera del seno maxilar; así mismo los datos fueron transcritos a una matriz de sistematización, para ser estudiados y procesados estadísticamente. **Resultados:** Del presente estudio evidencian que el ápice que se encuentra más próximo al Seno Maxilar (SM) es el ápice mesio vestibular (AMV) del IIMSP con 0,20mm, seguido del ápice disto vestibular (ADV) del IIMSP con 0,30mm, seguido del ápice palatino (AP) del IMSP con 0,6mm; así mismo los ápices con mayor incidencia dentro del SM son el AMD del IIMSP con un 26,00%, seguido del AMV del IIMSP con un 24,00%, seguida del AP del IMSP con un 17,00%. Por otra parte, los resultados del presente estudio denotan que las distancias entre los ápices de IMSP y IIMSP con el SM, es menor para pacientes de género masculino, encontrándose diferencias de por lo menos 0.70mm; así mismo que los ápices de IMSP y IIMSP en varones tienen una mayor incidencia dentro del SM. Además, los resultados del presente

estudio infieren que en ambos géneros los ápices del IMSP y IIMSP del IGE guardan una relación más íntima frente a los ápices del IIGE y el IIIGE, entretanto los ápices del IIGE guardan una relación más estrecha con los ápices del IIIGE.¹⁴

Su Sou L. (Trujillo-2019). “Tipo de relación vertical y distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares del primer molar y segundo molar, Trujillo 2017”. Objetivo: Determinar el tipo de relación vertical y el promedio de la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares del primer y segundo molar, Trujillo 2017. **Metodología:** Estudio de tipo descriptivo y de corte transversal. La muestra de estudio estuvo conformada por 103 tomografías en corte sagital y coronal, 63 de género femenino y 40 de género masculino, con edades comprendidos de 18 años hacia adelante, y que cumplieron con los criterios de selección. Para determinar el tipo de relación vertical se utilizó la clasificación de Evren Ok, y para determinar la distancia entre el piso de seno maxilar y los ápices radiculares se agencio de un programa con software avanzado planmeca Romexis 4.6.2R que mide en centésimo de milímetro cada medida obtenida desde el piso del seno maxilar hacia el ápice radicular (vestibulomesial,

vestibulodistal, y palatino), en el análisis de la información se construyeron en tablas de una y doble entrada. **Resultados:** El presente estudio demostró la prevalencia del tipo de relación vertical tipo 1 propuesto por Evren Ok, obteniendo la menor distancia entre el piso del seno maxilar hacia los ápices radiculares; para la primera molar la distancia más cercana al seno maxilar fue la palatina con promedio -1,55 mm y la más alejada la raíz vestibulomesial con un promedio de 1,07 mm y para la 2da molar, fue la raíz mesiovestibular. **Conclusiones:** Se encontró una mayor prevalencia del tipo de relación 1, tanto para la 1era y 2da molar según género y grupo etario en pacientes menores de 35 años.¹⁵

2.2. BASES TEÓRICO –CIENTÍFICAS

2.2.1. TEJIDO ÓSEO

El tejido óseo es un tejido conectivo especializado compuesto principalmente por una matriz orgánica mineralizada, que representa alrededor de un 98% del volumen, y por células específicas, que representan el 2% restante. Tiene tres funciones principales: mecánica como soporte corporal y sitio de inserción

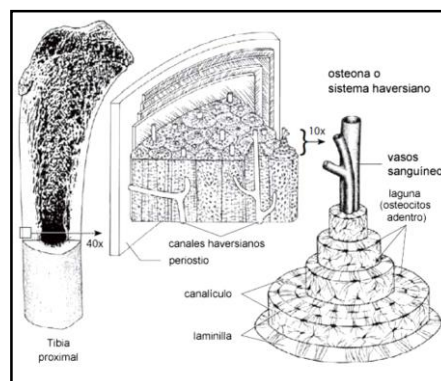
muscular para la locomoción; protectora de los órganos vitales y la médula ósea, metabólica como reserva de iones (calcio y fosfato) utilizado para el mantenimiento del homeostasis.²¹

A. TIPOS DE HUESO

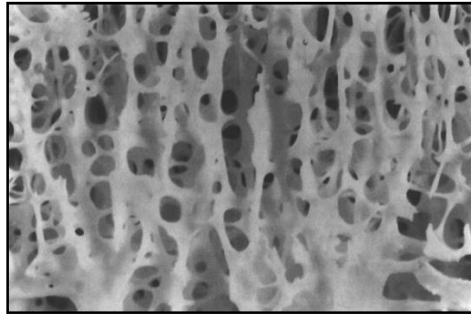
El tejido óseo adulto está formado por: **Hueso cortical o compacto** que es el principal responsable de la integridad mecánica. Constituye el 80% del volumen total del hueso, y su unidad anatómica y funcional es el sistema de Havers, está constituido por un canal central, alrededor del cual se agrupan laminillas con lagunas conteniendo células óseas, ya sean osteocitos u osteoblastos (fig.1). Estas unidades estructurales también se denominan osteonas, cada osteona consta de 4 a 20 laminillas concéntricas dispuestas alrededor de un grupo de vasos sanguíneos, albergados en el interior de un canal central llamado conducto de Havers. En el interior de este conducto existen además terminaciones nerviosas amielínicas. Los conductos de Havers se comunican entre sí, con el periostio y también con la cavidad medular. Las lagunas más próximas a los Conductos de Havers tienen canalículos a otras lagunas y

al Conducto de Havers, llamado canal de Volkmann, interconectando las osteonas entre sí.

El hueso trabecular o esponjoso es el responsable fundamental de las demandas metabólicas y constituye el 20% del volumen total del hueso, a diferencia del cortical, no contiene osteonas, sino que las laminillas intersticiales están dispuestas de forma irregular formando unos tabiques o placas llamadas trabéculas, dejando espacios que están rellenos de médula ósea roja. Los vasos sanguíneos penetran directamente en el hueso esponjoso y permiten el intercambio de nutrientes con los osteocitos. Dentro de las trabéculas están los osteocitos, que yacen en sus lagunas con canalículos que irradian desde la misma, los osteoblastos y los osteoclastos (fig.2).²²



*Fig.1: Hueso compacto
Fuente: White, Folkens.
The Human Bone Manual.*



*Fig.2: Hueso trabecular o esponjoso
Fuente: Marcus et al.
Osteoporosis. 4th Edición*

B. REMODELADO ÓSEO

Una vez formado el hueso, el nuevo tejido mineralizado comienza un proceso de reestructuración que está en constante formación y resorción. Este fenómeno equilibrado permite, en condiciones normales, la renovación de un 5-10% del hueso total al año, donde los osteoclastos reabsorben una cantidad determinada de hueso y los osteoblastos forman la matriz osteoide y la mineralizan para rellenar la cavidad previamente creada. Los osteoclastos, macrófagos, pre osteoblastos y osteoblastos están regidos por una serie de factores, tanto generales como locales, permitiendo el normal funcionamiento del hueso y el mantenimiento de la masa ósea (fig.3).^{23,24}

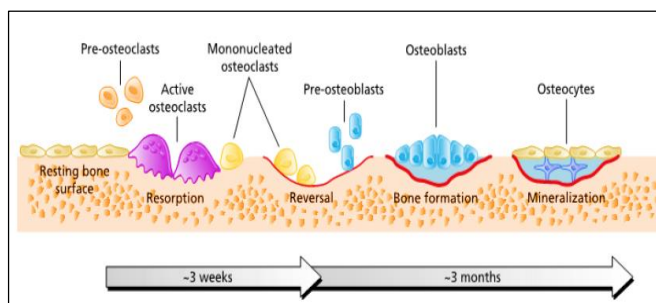


Fig.3: Fases del remodelado óseo.

Fuente: *Clinical periodontology and implants dentistry* Lindhe.

El remodelado óseo existe durante toda la vida, pero sólo hasta la tercera década el balance óseo es positivo. Con el envejecimiento, la menopausia o algunas enfermedades se alteran el balance en forma negativa, produciendo una pérdida neta de masa ósea (fig.4) y deterioro estructural.^{23,25,26}

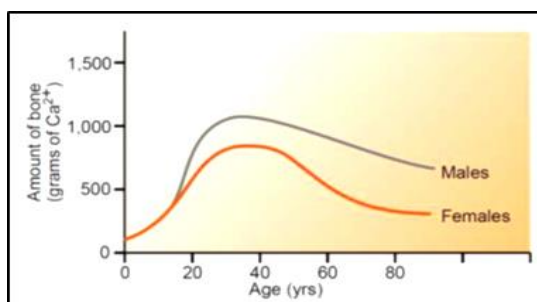


Fig.4: Contenido de calcio óseo (g) en función de la edad y sexo.

Fuente: Rhoades, Bell. *Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine*. 4th Edition.

C. ENFERMEDAD METABÓLICA ÓSEA Y MAXILAR

Condiciones que afectan patológicamente al tejido óseo.²⁷ Los huesos maxilares tienen una gran actividad de remodelado en respuesta a las demandas mecánicas de la masticación con una alta tasa de remodelado (10-20 veces mayor al de otros huesos).^{28,29} No afectan a los dientes maduros.³⁰

C.1. Hiperparatiroidismo

Provoca manifestaciones radiológicas de los maxilares como desmineralización y adelgazamiento de los límites corticales, como el borde basilar, canal mandibular y los contornos corticales de los senos maxilares, el patrón óseo trabecular, pérdida de la lámina dura.^{30,31,32}

C.2. Insuficiencia renal crónica

Cambios radiográficos generales en estos pacientes incluyen pérdida de la densidad ósea y adelgazamiento de

las corticales. Aumento del espacio medular a expensas de las trabéculas.^{30,33}

C.3. Osteoporosis

Se produce por un desbalance en el remodelado óseo, produciendo una porosidad excesiva y fragilidad.³⁴ La reducción en el volumen de hueso esponjoso es más difícil de evaluar, debido al estrés mecánico constante de los dientes.^{30,31,35}

2.2.2. PRIMER MOLAR SUPERIOR

El primer molar superior tiene una longitud promedio de 21,5 mm³⁶ o 22 mm.³⁷ Es el más voluminoso, en sexto lugar a partir de la línea media, en la cara mesiopalatino presenta tubérculo de carabelli. Su edad media de erupción es entre los 6 y 7 años, clave en la oclusión y su edad media de calcificación es entre los 9 y 10 años.³⁸

A. EMBRIOLOGÍA DENTARIA

La formación y desarrollo del diente humano, denominada odontogénesis, es un proceso biológico continuo y complejo que se produce como parte de la embriogénesis del complejo craneal y maxilofacial.^{39,40} La cavidad oral primitiva o estomodeo del embrión está revestido por el ectodermo.^{41,42} Las células basales de ese ectodermo forman una capa continua de células que están separadas del mesénquima por una membrana basal.⁴³ La mayoría de las células del tejido conectivo subyacente al ectodermo bucal se originan de la cresta neural o ectomesénquima. Dichas células inducen al ectodermo subyacente para comenzar a desarrollar los futuros dientes, en la porción anterior de lo que será el maxilar y la mandíbula.³⁹

Los tejidos dentarios derivarán del mesodermo, cresta neural, ectodermo bucal. Estos son: el órgano del esmalte, derivado del ectodermo y produce el esmalte, la papila dentaria, proviene de la mesénquima y produce la dentina y la pulpa dental el saco dentario que también deriva de la

mesénquima que origina el cemento y el ligamento periodontal.⁴⁴

B. FORMACIÓN DE LA RAÍZ

Aproximadamente seis meses después del nacimiento, comienza a formarse la raíz del diente cuando la formación del esmalte y dentina ha llegado a nivel de la futura unión cemento adamantino.^{39,44}

El órgano del esmalte tiene una gran importancia en el desarrollo de la raíz, pues forma la vaina radicular epitelial de Hertwig, que determina el número, tamaño y forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en 1, 2 o 3 compartimentos.^{39,43,44}

C. ANATOMÍA EXTERNA

La corona del primer molar superior tiene cuatro cúspides y tres raíces: mesiobucal, distobucal y palatina (fig.5). La raíz mesiobucal es aplanada en sentido mesiodistal y amplia en

sentido vestibulopalatino, por lo que su sección transversal es de forma ovoide, tiene una curvatura hacia distal, y tiene una concavidad en su superficie distal. La raíz distobucal tiene menor volumen que la mesiobucal. Su sección es circular, y su curvatura es menos pronunciada. La raíz palatina es la más larga y amplia. Su sección es circular u ovoide, y puede ser recta o curva. La curvatura generalmente es hacia vestibular en el tercio apical, por lo que no se verá en una radiografía periapical ortorradial.³⁸

El año 2006, Cleghorn y col. realizaron una revisión literaria sobre la morfología radicular y del sistema de conductos del 1MSP, se concluyó que el 96,2% de los dientes tenían tres raíces, y el 3,8% dos raíces. La fusión de dos o más raíces ocurre el 5,2% de los casos. La fusión de la raíz distobucal con la palatina es más frecuente que la raíz distobucal con la mesiobucal.⁴⁵

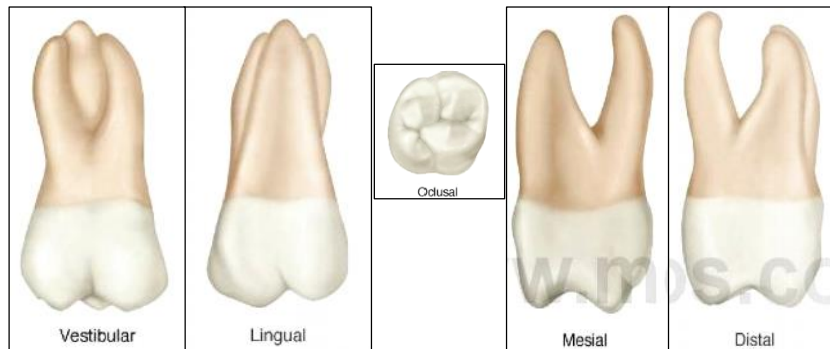


Fig.5: Anatomía del primer molar superior derecho

Fuente: Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental. 10ma edición, 2015.pag171.

D. ANATOMÍA INTERNA

La cámara pulpar tiene forma trapezoidal, es amplia y tiene cuatro cuernos pulpares que se corresponden con la anatomía externa de la corona. Es alargada en sentido vestibulopalatino y estrecha en sentido mesiodistal. El piso de la cámara es de forma triangular o trapezoidal, con su base mayor hacia vestibular, y menor hacia palatino. Los ángulos del triángulo o trapecio están determinados por la entrada a los conductos radiculares. Con cuatro conductos el 70% y con tres conductos el 30%. (fig.6).⁴⁶

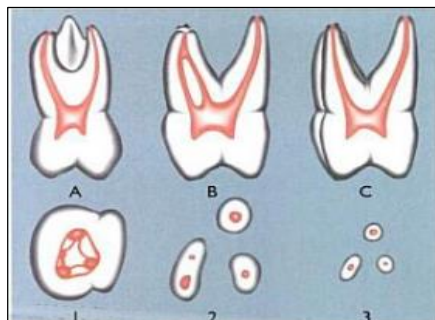


Fig.6: Primer molar superior (A) vista vestibular, (B) vista mesial, (C) vista distal. Cortes transversales en (1) tercio coronal, (2) tercio medio, (3) tercio apical.
Fuente: Soares, 2012.

2.2.3. SENO MAXILAR

Son cavidades aéreas contenidas en el cuerpo de los huesos maxilares situándose por debajo de las cavidades orbitarias (fig.7), bilaterales de forma variable.² Las dimensiones promedio en un adulto son de 25 mm de ancho por 36 mm de alto por 38 mm de profundidad.³ Volumen aproximado de 15 cm³.⁴⁷

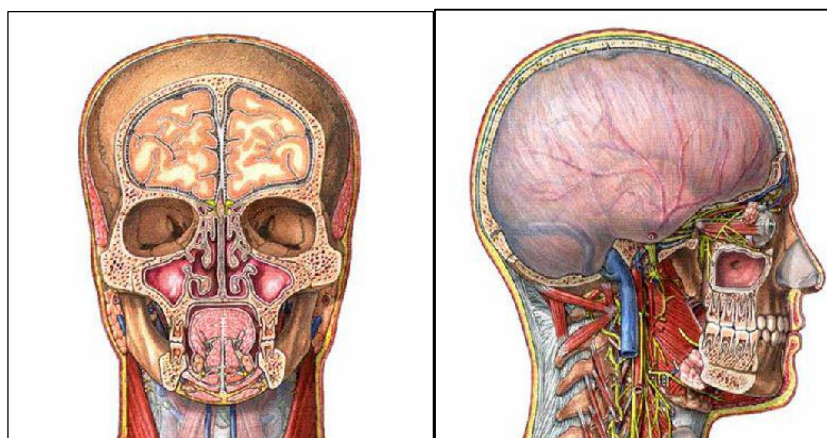


Fig.7: Situación anatómica de los senos maxilares y relaciones. A: vista frontal. B: Vista lateral. Fuente: Latarjet M, Ruiz Liard A 2005 p 27.

A. EMBRIOLOGÍA

De los cuatro senos paranasales (fig.8), el maxilar es el primero en formarse. Son las cavidades paranasales de mayor tamaño situadas al interior del hueso maxilar y configurándose simétricamente a ambos lados de la línea media (fig.9).^{48,49}

Del seno maxilar o antro de Highmore sus esbozos embrionarios aparecen entre el 3er 4to mes de vida intrauterina. Al nacer se presenta como una ranura horizontal de 10 mm de ancho, entre la órbita y la base de la apófisis ascendente del maxilar superior, limitada inferiormente por los gérmenes dentarios.³⁷

El crecimiento del seno en sentido vertical está condicionado por la erupción dentaria, mientras que en sentido anteroposterior depende del desarrollo de la tuberosidad del maxilar superior, en el momento del nacimiento es del tamaño de una arveja.^{37,50}

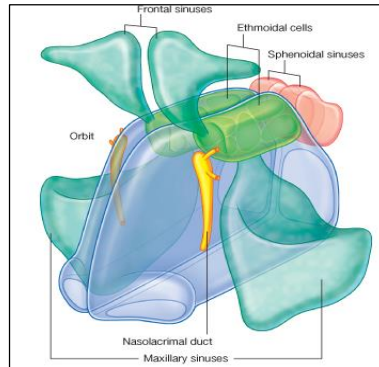


Fig. 8: Senos Paranasales. Gray's Anatomy for Students, 2nd Edition.

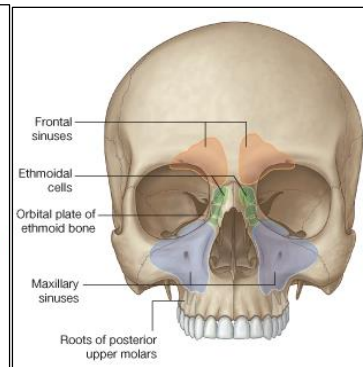


Fig.9: Senos Paranasales. Gray's Anatomy for Students, 2nd Edition.

B. DESARROLLO

La neumatización del seno maxilar forma parte del crecimiento y desarrollo, comienza desde los primeros instantes de la vida hasta que se alcanza la edad adulta (18 a 20 años), siendo normal en el niño en crecimiento.^{37,51,52,53,54}

En el recién nacido el seno maxilar tiene una forma esférica o piramidal de 10 mm de largo, 4 mm de alto y 3 mm de ancho. De 1 a 4 años alcanza los 26 mm, 15 mm y 15 mm. De 4 a 8 años sus medidas son de 36 mm, 24 mm y 21 mm de promedio respectivamente. A los 12 años ya se ha expandido lateralmente hasta los molares superiores. A partir de aquí, el

ritmo de crecimiento comienza a decrecer y a partir de los 18 a 20 años es prácticamente nulo (fig.10).^{51,52}

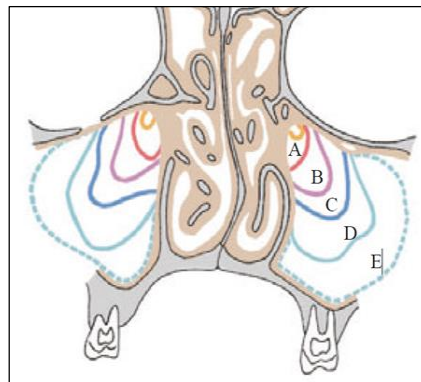


Fig.10: Desarrollo y evolución de los senos maxilares hasta alcanzar la edad adulta. A- 1 años. B- 4 años. C- 8 años. D- 12 años. E- 18-20 años.

Fuente: "Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación" Dr. Fernando Oscar Sager Ramseyer. Imagen de realización propia sobre dibujo Sobotta. Atlas of human anatomy, 15th ed. p35.

C. ANATOMÍA DE LOS SENOS MAXILARES

Variabilidad individual en volumen y forma, adopta la forma de una pirámide triangular cuya base se dirige hacia las fosas nasales y su vértice hacia la apófisis cigomática del maxilar. Su morfología determina la presencia de una base, el suelo, un vértice y tres caras: anterior o facial, superior u orbitaria y posterior o pterigomaxilar (fig.11 y 12).⁵⁵

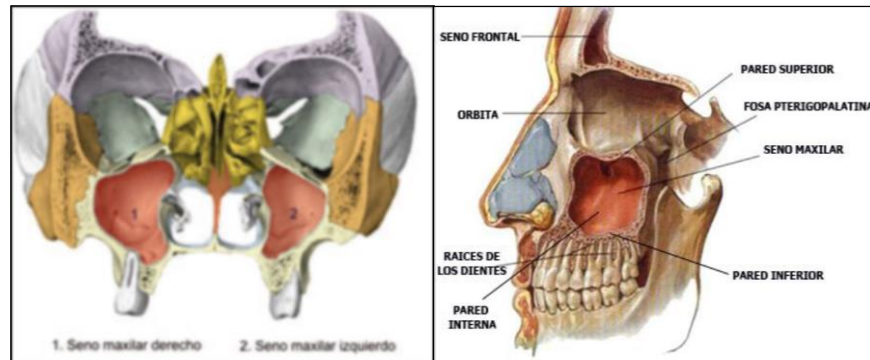


Fig. 11: Corte coronal esquemático del esqueleto de la cara. Modificado de Sobotta.
Fuente: Atlas of human anatomy, 15th ed.

Fig.12: Corte sagital del seno maxilar. Se observa pared anterior, posterior, superior, inferior e interna.
Fuente Latarjet M, Ruiz Liard A. 2005.

Es irrigada por la arteria alveolar posterosuperior e infraorbitaria, ramas de la arteria maxilar interna.⁵⁶ Es innervada por ramos alveolares superiores del nervio maxilar Superior, rama del trigémino.⁵⁷

D. FUNCIONES DE LOS SENOS MAXILARES

Son cavidades huecas que contribuyen a la disminución del peso del cráneo, son reservorios de aire que actúan calentando, humidificando y depurando la mucosa respiratoria. Actúa como una caja de resonancia para sostener y amplificar la emisión de sonido.^{58,59}

E. EL SUELO DEL SENO MAXILAR Y LA TOPOGRAFÍA DENTOALVEOLAR SINUSAL

El piso del seno maxilar está condicionado en su longitud anteroposterior por los dientes desde distal del canino por delante, hasta mesial de tercer molar por detrás, los tres molares son los más relacionados, tiene normalmente su punto más inferior cerca de la región del primer molar.^{2,3} Esta parte inferior se denomina “fosa alveolar” su forma y dimensiones modulan la morfología de esta región (fig.13).⁶⁰

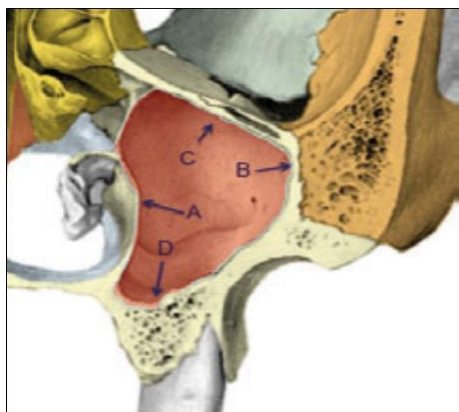


Fig.13: Relaciones del seno maxilar con las estructuras próximas. Corte coronal esquemático. A. base del seno. B. vértice. C. cara orbitaria. D. borde inferior. modificado de Sobotta. Fuente: Atlas of human anatomy, 15th ed.

La curva del suelo antral se ubica a una altura variable sobre la raíz del primer premolar, dirigiéndose luego hacia abajo y atrás aproximándose a las raíces del segundo premolar

y primer molar (fig.14). A partir de aquí, asciende progresivamente sobre las raíces del segundo y tercer molar. El suelo antral puede ocupar tres posiciones diferentes: alta, media y baja, según se encuentre por encima, al mismo nivel, o por debajo del suelo nasal respectivamente.⁵⁵

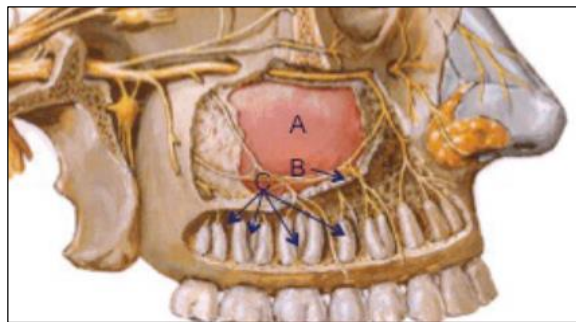
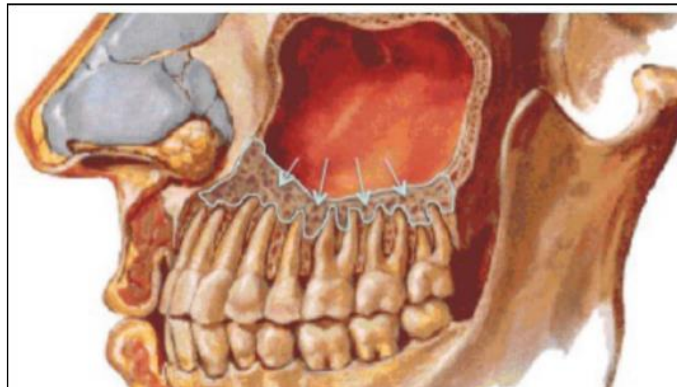


Fig.14: Relación entre el seno maxilar y las piezas dentarias superiores. A. membrana sinusal. B. borde inferior del seno. C. Piezas dentarias. Fuente: "Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación" Dr. Saqer F. realización sobre dibujo de Netter.

El piso y las paredes laterales del seno maxilar, así como el piso de fosas nasales están cubiertos por una capa de epitelio pseudoestratificado simple columnar ciliado llamado membrana de Schneider de un grosor aproximado de 0.3 a 0.8mm sobre hueso cortical, por debajo de esta membrana, adherido a ella, hay una capa de tejido conjuntivo fácilmente desplegable.²

Las paredes que limitan el seno maxilar no tienen hueso esponjoso, ya que a lo largo de la evolución ha sido totalmente reabsorbido, el proceso alveolar maxilar que limita inferiormente al seno sí tiene estructura ósea esponjosa, que se encuentra entre los vértices de las raíces dentarias y el seno maxilar, la cual se presenta en los distintos individuos con variabilidad de grosor (fig.15).⁶¹



*Fig.15: Corte sagital de la cara donde se muestra el espesor de hueso esponjosa en los distintos sectores del maxilar superior
Fuente: "Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación" Dr. Sager F. realización sobre dibujo de Netter.*

Dientes sinusales son los comprendidos bajo el área del seno maxilar, el primer molar es quien tiene sus raíces más próximas al suelo del seno (fig.16).^{62,63}



Fig.16: Corte frontal de primer molar. A. Seno Maxilar. B. Sustancia ósea. C. Distancia entre el alvéolo palatino y el seno maxilar. D. Distancia entre el alvéolo distovestibular y el seno maxilar. Fuente: "Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación" DR. Sager F.

El espesor del hueso varía en cada diente, canino entre 5 y 10 mm; 1er premolar entre 3 y 6 mm; 2do premolar entre 2 y 3 mm; los molares, oscila entre 0,2 y 1 mm (fig.17).^{4,17}

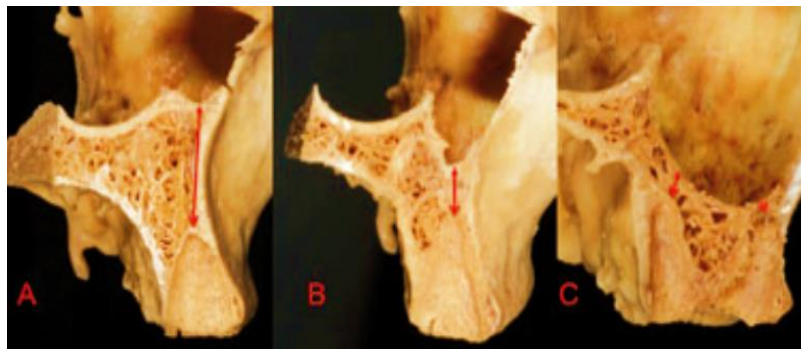


Fig.17: Corte frontal. Distancia ósea entre el ápice del alvéolo y el suelo del seno maxilar A: canino B: 2do premolar C: 1er molar izquierdos de un mismo individuo. Fuente: "Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación" Dr. Sager

F. IMAGENOLOGÍA DEL SENO MAXILAR

Los senos maxilares son estructuras que radiográficamente tienen apariencia radiolúcida o sombría 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 vacías). 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 suele observarse radiopaco por encima de las raíces dentarias.⁶⁴

2.2.4. EXTRUSIÓN DENTARIA

La extrusión dentaria, llamada también, extraversion o sobreoclusión, es una malposición dentaria mayormente individual y a la vez una forma de migración patológica dentaria, consistente en la sobreerupción del diente, producto de la erupción continua activa del diente, sobrepasando el plano oclusal, por falta de una fuerza, de la misma dirección, pero de sentido opuesto, que contrarresta dicho movimiento (fig.18).⁶⁵

Este fenómeno provoca una alteración del Plano Oclusal, la Curva de Spee y de Wilson, dificultando la restauración de los sectores desdentados.⁶⁶



*Fig.18: extrusión dentaria hemimaxilar con y sin extrusión en un mismo paciente.
Fuente: archivo personal.*

A. FACTORES QUE PRODUCEN EXTRUSIÓN

- Falta del diente o dientes antagonistas por exodoncia o agenesia, y su no reposición protésica.
- Morfología coronaria anómala del antagonista.
- Diferentes patosis periapicales como abscesos, quistes, granulomas y periodontitis apicales.
- Pérdida de sustancia coronaria oclusal en el diente antagonista por caries, atrición, abrasión, erosión.⁶⁷

B. MECANISMO DE LA EXTRUSIÓN DENTARIA

Cuando existe falta o insuficiente antagonismo, el diente agonista va emergiendo de su alvéolo por un mecanismo de erupción continua activa hasta encontrar alguna fuerza que lo impida. La oclusión es simplemente un proceso de contacto múltiple y de contraposición de fuerzas agonistas y antagonistas, en recíproco engranaje.⁶⁷

C. RESPUESTA DEL PERIODONTO A LA EXTRUSIÓN DENTARIA

En la extrusión dentaria pueden darse cambios destructivos y productivos en el periodonto. Los cambios destructivos pueden ser:

- Recesión gingival
- Bolsa periodontal
- Pérdida ósea

Los cambios productivos se producen en compensación al incremento de la corona clínica como

consecuencia de la recesión gingival, a efecto de equilibrar el brazo de palanca. Estos son:

- Relativa aposición cementaria.
- Condensación de la cortical interna residual.
- Condensación del trabeculado remanente.⁶⁸

2.2.5. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM (CBCT)

Tomografía proviene de "tomos" (en griego rodajas) y "gráfico" (dibujar). La tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam) está indicado para la región dentomaxilofacial. Esta tecnología en odontología reproduce una imagen tridimensional de tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y dosis de radiación equivalente a 1/6 de los liberados por el TC tradicional.^{69,70}

La primera CBCT en odontología, fue a fines de los 90. El italiano Mozzo y col. De la Universidad de Verona, en 1998 presentaron un tomógrafo para imágenes odontológicas basado en la técnica de haz en forma de cono (técnica Cone Beam).⁶⁹

A. APARATO Y ADQUISICIÓN DE IMAGEN

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), tomografía de volumétrica digital (DVT) o tomografía volumétrica de haz cónico (CBVT), Es compacto que utiliza un scanner extraoral para producir imágenes tridimensionales de la región maxilofacial.⁷¹ Generalmente el paciente va parado (fig.19) como en el caso de equipo Dental X-ray System modelo Point 3D Combi 500s.



Fig.19: Tomógrafo Dental X-ray System modelo Point 3D Combi 500s.
Fuente: <http://www.pointnrx.com/en/ImagingDevice/3inone3D.asp>

Consta de dos componentes principales, situados en extremos opuestos de la cabeza del paciente: El tubo de origen o de rayos X, que emite un haz en forma de cono, y un detector de rayos X (fig.20 y 21).⁷²

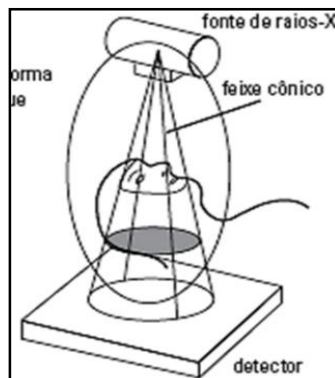


Fig.20: Componentes de un equipo CBCT
Fuente: White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: Principles and interpretation. St. Louis: Mosby; 2000.

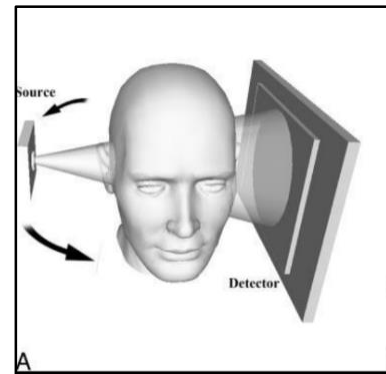


Fig.21: Geometría de CBCT.
Fuente: Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. Am J Neuroradiol 2009; 30:1088-95.

La Tomografía computarizada Cone Beam (CBCT), permite obtener un volumen tridimensional de datos en un solo giro del scanner, usando una relación directa y simple entre el sensor y la fuente, que rota sincrónicamente a través de 180°-360° alrededor de la cabeza del paciente. El haz de rayos X de forma cónica, captura un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como el campo de visión (FOV) (fig.22).⁷¹

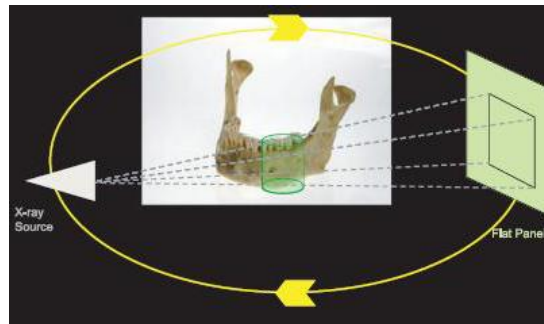


Fig.22: Rayos X en forma de cono y el detector gira una vuelta alrededor del paciente y capta un volumen cilíndrico de datos (campo de visión FOV)

Fuente: S. Patel. *New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography.* Int Endod J.

El tamaño del campo de visión (FOV) es variable (fig.23). El CBCT, es capaz de capturar el esqueleto maxilofacial completo o solamente de la maxila o mandíbula. Los scanner CBCT de volumen limitado puede capturar similar en altura total y ancho a una radiografía periapical.⁷⁰

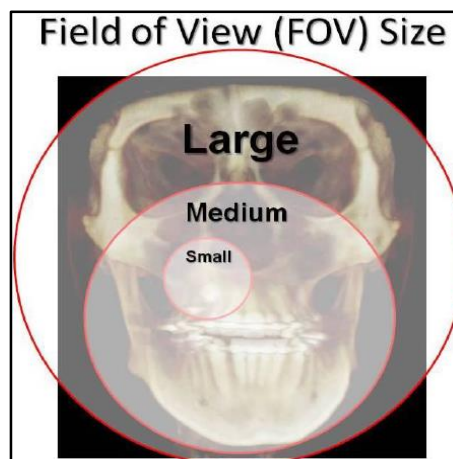


Fig.23: Esquema que muestra los diferentes tamaños de FOV.

Fuente: Hernández SV. *Tomografía de haz cónico (1.a parte).* Rev. Esp Ortod. 2008; 38:277-88

Los períodos de exploración son típicamente 10 a 40 s de duración, dependiendo del scanner utilizado y los parámetros de exposición seleccionados, el software sofisticado procesa los datos, la reconstrucción se logra en minutos. Los cortes tomográficos se pueden realizar en 3 planos ortogonales axial, sagital y coronal simultáneamente, al seleccionar y mover el cursor sobre una imagen simultáneamente altera los otros cortes reconstruidos, permitiendo así que el área de interés sea dinámicamente cruzada en “tiempo real”.⁷¹

B. DOSIS DE RADIACIÓN

La dosis de radiación efectiva de la CBCT varía de acuerdo a la marca del aparato y con las especificaciones técnicas seleccionada durante toma (campo de visión, el tiempo de exposición, el kilovoltaje y el miliamperaje).^{73,74,75} La dosis de radiación efectiva es menor que radiografías convencionales, y similar al examen con radiografías periapicales o equivale a aproximadamente de 4 a 15 veces la dosis de una radiografía panorámica.^{71,73}

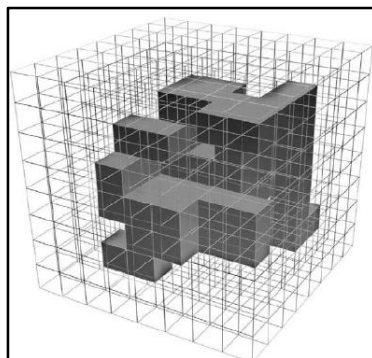
Fuente Radiográfica	Dosis efectiva (sv ,sievert)	% de dosis de radiación anual
CONE BEAN CT		
Accuitomo (1 1/2 Inch)	7,3	0,2
I CAT 12 Inch FOV	134,8	5,4
I CAT 9 Inch FOV	68,7	1,9
CT		
CT tradicional	1400 (maxilar)	38,9
	1320 (mandíbula)	36,7
RX. CONVENCIONAL		
Periapical	5	0,14
Panorámica	6,3	0,2
En radiación cósmica	150	4,2

*Dosis efectivas y equivalentes de las diferentes fuentes de radiación dental.
Fuente: Gamba D, Raymundo R, Vasconcellos M, Vasconcellos D, Niza S. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. Rev Dent Ortopon Ortop Fac 2007; 12: 139-156.*

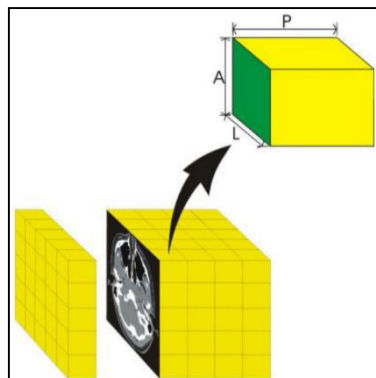
C. EXACTITUD DE LA REPRODUCCIÓN

Los datos de la CT y CBCT están compuestos de un volumen de millones de pixeles tridimensionales llamados vóxel. Los vóxel de TC son anisotrópicos, la altura del vóxel depende del grosor del haz TC (corte), que limita la exactitud de las imágenes reconstruidas.⁷⁶ Los vóxel de CBCT son isotrópicos, es decir son iguales en longitud, altura y profundidad, lo que

permite las medidas geométricamente exactas de los datos de CBCT en cualquier plano (fig.24 y 25).⁷⁷



*Fig.24: Volumen compuesto por voxels, algunos de ellos se muestran transparentes para mostrar el objeto en su interior.
Fuente: Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. Am J. orthod Dentofacial orthop. 2005 May; 127(5):627-37.*



*Fig.25: Matriz de imagen de TC, ejemplo de Voxel (amarillo) y Píxel (verde).
Fuente: S. Patel. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. Int endod J.*

D. VENTAJAS DE LA CBCT

- Mayor resolución espacial que la TC convencional.
- Las dosis de radiación son similares a una radiografía panorámica y menores a TC convencional.

- Las TC Cone Beam requieren menos gasto energético para su funcionamiento que las TC convencionales.
- El uso de haz cónico en vez de helicoidal aumenta el aprovechamiento de rayos x. menor tamaño de equipo.⁶⁴

E. LIMITACIONES DE CBCT

En las imágenes con CBCT la dispersión y el endurecimiento del haz puede afectar la calidad de imagen y la exactitud diagnóstica, causado por la alta densidad de las estructuras vecinas, como el esmalte, postes de metal y restauraciones. Los períodos de exploración son de 15-20 s y requieren que el paciente permanezca quieto.⁷¹

F. DIFERENCIAS ENTRE TOMOGRAFÍA TRADICIONAL Y TOMOGRAFÍA CONE BEAM

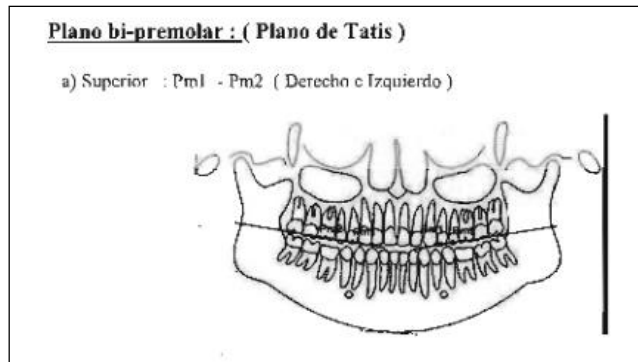
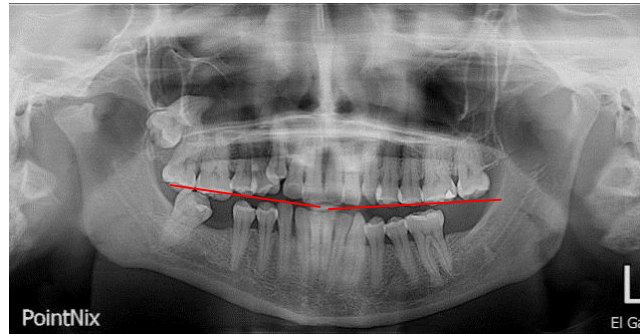
	TC Tradicional	Tomografía Computarizada Cone Beam
DIMENSIÓN DEL APARATO	Grande. Permite examen de todo el Cuerpo.	Más compacto. Permite examen solo de cabeza y cuello.
ADQUISICIÓN DE IMAGEN	Varias vueltas del Haz de Rayos X en torno al paciente. Cortes axiales.	Una vuelta del haz de rayos X en torno al paciente. Imágenes base semejantes a la Telerradiografía.
TIEMPO DE SCANNER	1 seg. multiplicado por la cantidad de cortes axiales necesarios. Exposición a radiación interrumpida.	10 - 70 seg. de examen. 3 – 6 seg. de exposición a la radiación.
DOSIS DE RADIACIÓN	Alto	Menor, aproximadamente 15 veces menos en relación a TC helicoidal.
COSTO FINANCIERO DEL EXAMEN	Alto	Reducido
RECURSO DE EXAMEN	Reconstrucciones multiplanares y en 3D.	Reconstrucciones multiplanares y en 3D, además de reconstrucción de radiografías convencionales Bidimensionales.
CALIDAD DE IMAGEN	Buena nitidez. Óptimo contraste. Validación de estimación. Cuantitativa y cualitativa.	Baja nitidez. Bajo contraste entre tejido duro y blando. Buena exactitud.
PRODUCCIÓN DE ARTEFACTOS	Mucho artefacto en presencia de materiales no metálicos	Poco en presencia de metales

Fuente: Gamba D, Raymundo R, Vasconcellos M, Vasconcellos D, Niza S. Tomografía computarizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. Rev dent Ortopon ortop fac 2007; 12: 139-156.

2.2.5. ANÁLISIS DE CEFALOMETRÍA DE TATIS PARA RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

En el 2006 Diego Tatis propone el uso de la radiografía panorámica a través del trazado y la medición de la misma con una serie de planos horizontales, verticales y diagonales que sirven de referencia para diagnósticos diferenciales, asimetrías maxilo-mandibulares en sentido vertical y transversal. Permite la medición de estructuras cráneo mandibular y dentoalveolares de manera estática y dinámica, basando sus valores en la simetría y proporcionalidad del paciente.

Plano de Tatis o plano bi -premolar plano que une las cúspides de primero y el segundo premolares derechas e izquierdas que indica interferencias posteriores y su impacto en el plano oclusal (fig. 26).⁷⁸



*Fig.26: Esquema de plano Bi-premolar de Tatis.
Fuente: Tatis D. Análisis cefalométrico de Tatis para Radiografía panorámica, análisis de interferencias y control vertical. 2006; 1:72.*

2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS

- **Extrusión dentaria:** Llamada también, extraversión o sobreoclusión, es una malposición dentaria mayormente individual y a la vez una forma de migración patológica dentaria, consistente en la sobreerupción del diente, producto de la erupción continua activa del diente, sobrepasando el plano oclusal, por falta de una fuerza, de la misma dirección, pero de sentido opuesto, que contrarresta dicho movimiento.⁶⁵
- **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.⁷⁹
- **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.⁸⁰
- **Distancia ápico sinusal:** Distancia medida en milímetros desde la parte más distal del ápice radicular a la cortical externa del piso del seno maxilar.¹³

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- Descriptivo: Debido a que se buscó describir las características ápico-sinusales en una población.
- Transversal: Porque estudia la variable en un determinado momento.
- Retrospectivo: Debido a que la población fue obtenida del archivo de pacientes que acudieron al Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno

3.1.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Ámbito general:

Distrito Tacna, Provincia de Tacna.

Ámbito específico:

Ambientes de Sala de cómputo de Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno ubicado en av. Bolognesi N° 880.

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

3.2.1 POBLACIÓN

Población cualitativa

Constituida por CBCT de los archivos del Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes El Galeno que fueron tomadas usando el equipo dental X-ray System modelo point 3D combi 500s de origen coreano, operado a 80 kvp (pico de kilovoltaje) y 5 mA, FOV 14x9cm con un tiempo de escaneo de 19 segundos, reconstrucción de 40 segundos y un tamaño de vóxel de 0,4 mm.

Población cuantitativa

Constituida por 37 CBCT de los archivos del Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes El Galeno que cumplieron con criterios de inclusión y exclusión.

3.2.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

a) Criterios de inclusión

- CBCT tomadas en Centro de Diagnóstico Por Imágenes El Galeno.
- CBCT de pacientes de 20 a 50 años de edad de ambos sexos.
- CBCT de pacientes que presentan extrusión del primer molar superior permanente en un hemimaxilar y sin extrusión del primer molar superior en el hemimaxilar homólogo, y que cumplan el análisis de Cefalometría de Tatis para radiografía panorámica o el plano de Tatis.

b) Criterios de exclusión

- CBCT de pacientes con primeros molares superiores ausentes.
- CBCT de pacientes adultos que presenten patología periapical.

3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

Se empleó la técnica de observación directa para poder medir las distancias entre los ápices de primer molar superior permanente al piso de seno maxilar con la ayuda de un software, herramienta de la CBCT.

3.3.2. INSTRUMENTO

Para la recopilación de la información registrada para cada paciente se utilizó una ficha de recolección de datos (anexo 1), que contenía la información necesaria para el cumplimiento de los

objetivos específicos de este estudio, como: sexo, edad y las distancias en milímetros entre los ápices mesiobucal, distobucal y palatino de primer molar superior permanente y el piso del seno maxilar en corte coronal.

3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se solicitó al centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno, la base de datos de CBCT. Se realizó en las radiografías panorámicas de las tomografías el análisis del plano de Tatis. El investigador fue calibrado por un especialista del área de radiología oral y maxilofacial.

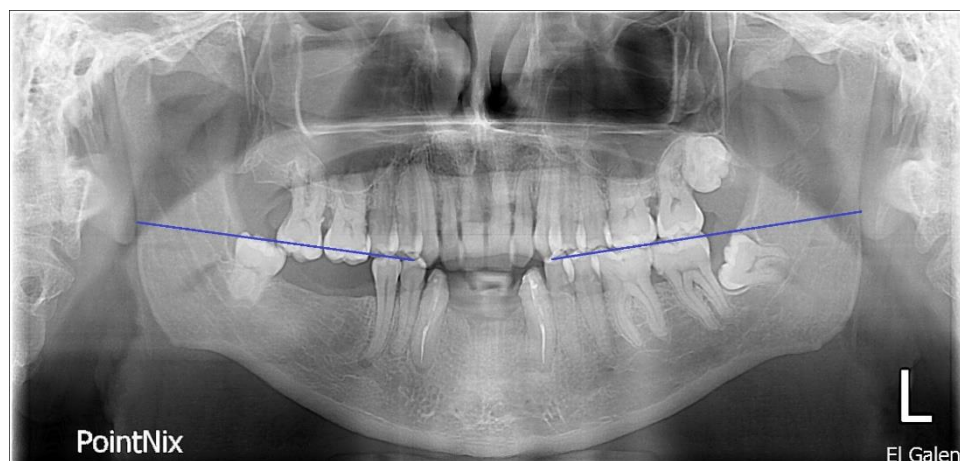


Fig.27: Plano bi-premolar o plano de Tatis

Las imágenes de CBCT fueron analizadas con el software Real Scan 2.0, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, coronales y sagitales, en una estación de trabajo Samsung Intel core i7 visualizadas en un monitor Samsung LCD con retroiluminación LED de 18.5 pulgadas, pantalla panorámica, el contraste y brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el software para asegurar una visualización óptima.

Se comenzó visualizando la CBCT en una reconstrucción multiplanar donde se pueden apreciar los planos coronal, sagital, axial y la reconstrucción 3D en un ordenador antes descrita (fig.27).

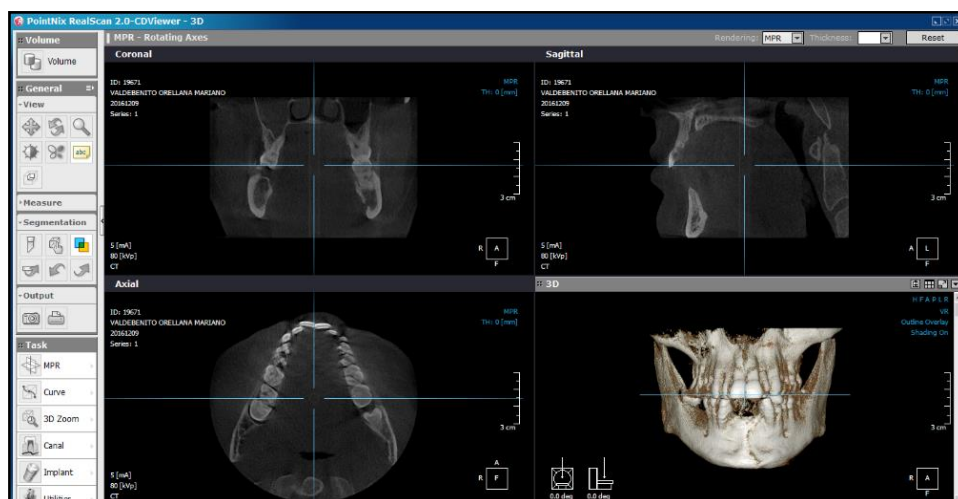


Fig.27: Reconstrucción multiplanar: coronal, sagital, axial, reconstrucción 3d

Las mediciones de las distancias se realizaron en el plano coronal con la herramienta que cuenta el programa Real Scan 2.0, para lo cual en el plano sagital se alinearon el eje axial y el plano de oclusión y así se logró que las mediciones paralelas al eje sagital sean perpendiculares al plano de oclusión(fig.28).

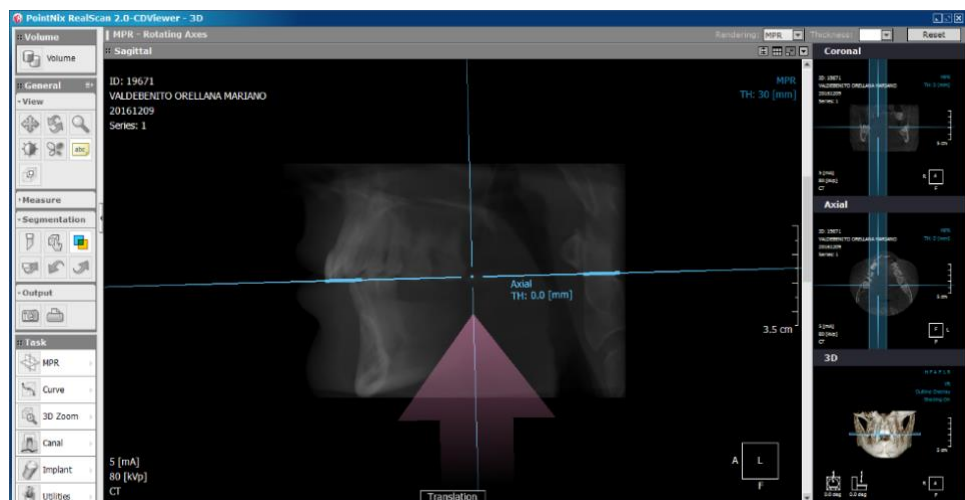


Fig.28: Plano sagital se alinean el plano de oclusión y el eje axial.

En el plano axial en el hemimaxilar superior derecho se ubicó a nivel medio de la raíz del primer molar, visualizándose el corte de las tres raíces, se ubicó a nivel de cada corte (RMB, RDB, RP) para medir en el plano coronal (29).

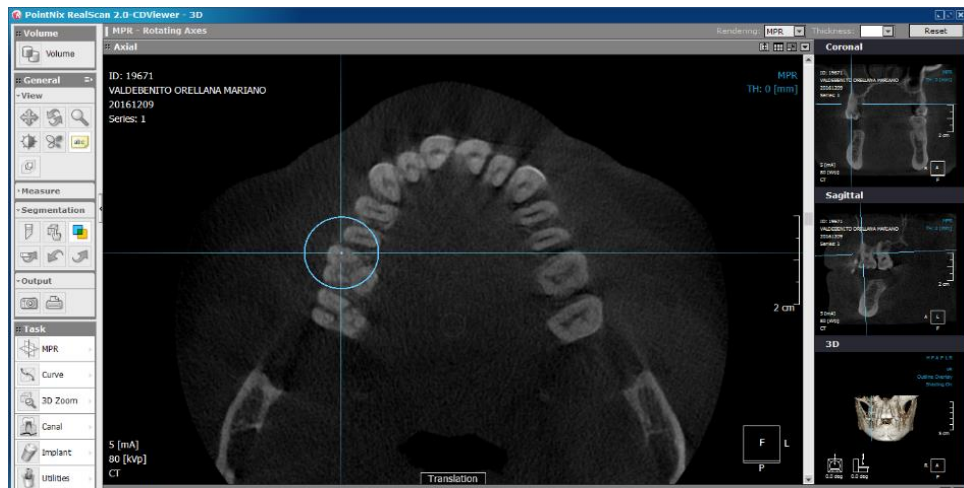


Fig.29: Plano axial nivel medio de la raíz del primer

Se procedió a medir con ayuda de la herramienta “Regla” con que cuenta el Software, a colocar el primer punto en la zona más distal del ápice radicular de 1MSP (cortical alveolar adyacente al hueso trabecular) el segundo punto en el límite más inferior del piso del seno maxilar verificando que esta distancia sea paralela al eje sagital (30).

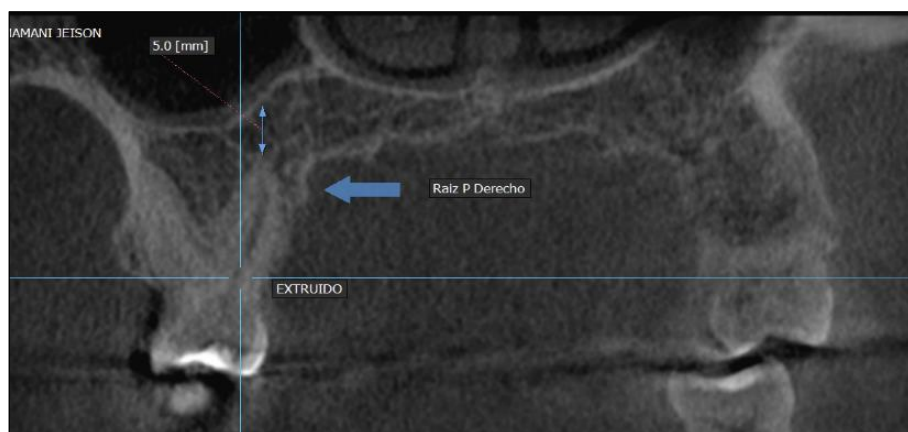


Fig.30: Distancia ápice –sinusal:

Este último paso se repitió 3 veces con la intención de registrar las distancias para cada raíz (RMB, RDB, RP), este procedimiento se realizó en el lado derecho e izquierdo indicando la extrusión y la no extrusión. En cuanto a la forma de registro, aquellos ápices que se encontraron en contacto con el piso del seno maxilar se le asignó el valor de cero.

Con todos los resultados obtenidos se procedió al llenado de cada ficha de recolección de datos.

3.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos registrados en el instrumento de recolección de datos fueron digitados en una computadora con el sistema operativo INTEL CORE I7 en una base de datos creada en el programa SPSS versión 24.0, donde incluía todas las variables y requerimientos para cumplir con los objetivos específicos. Luego con los resultados obtenidos por el programa en cuadros, se realizaron gráficos en el programa Excel v. 2013 para obtener una mejor representación de los resultados.

Se realizó el análisis estadístico a los datos registrados para obtener frecuencias, medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar). Aplicadas las pruebas de normalidad de Shapiro Willk y Kolmogórov – Smirnov, al no cumplir la normalidad, se optó por realizar pruebas no paramétricas para la asociación de variables, aplicándose U de Mann- Whitney para las distancias según el sexo y Kruskal Wallis para las distancias según grupos etarios.

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

CUADRO N°01

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN SEXO

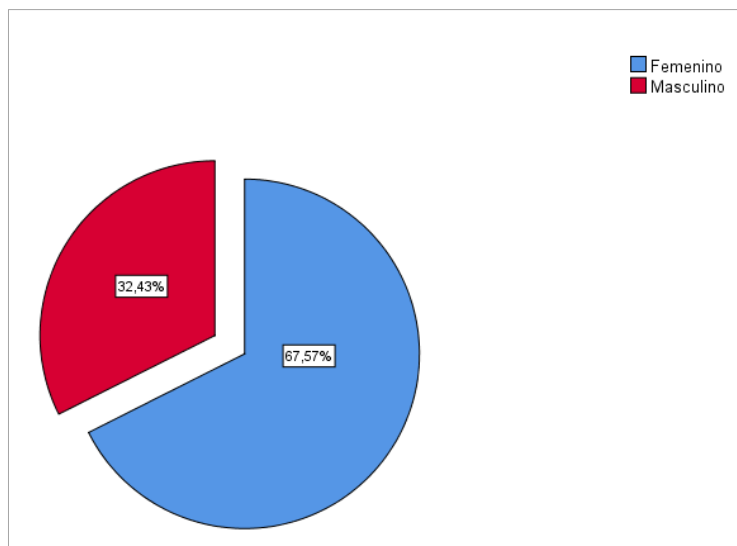
SEXO	n	FRECUENCIA (%)
FEMENINO	25	67,6
MASCULINO	12	32,4
TOTAL	37	100

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

En lo referente a la distribución según sexo se observó que, del total de 37 pacientes, el 67,6% (n=25) pertenecieron al sexo femenino y el 32,4% (n=12) al sexo masculino. La proporción de femenino respecto al masculino fue de 2 a 1.

GRÁFICO N°01

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN
CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO,
SEGÚN SEXO.**



Fuente: Cuadro N°01

CUADRO N° 02

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN GRUPO ETARIO.

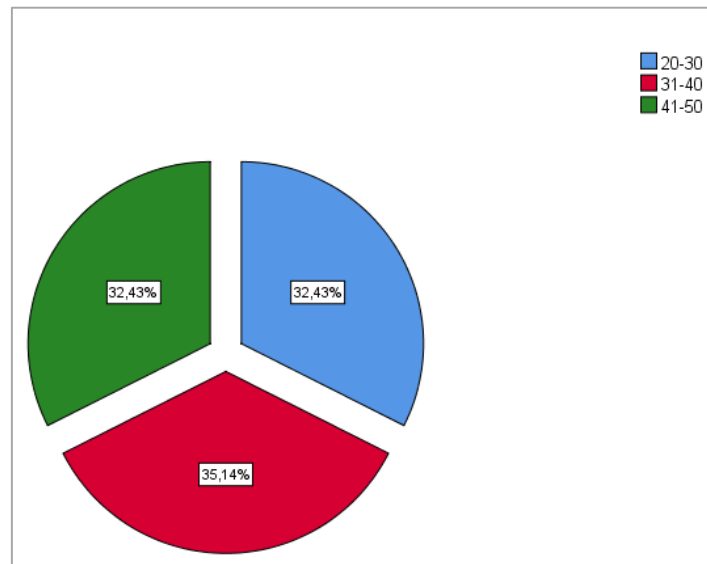
GRUPO ETARIO	n	FRECUENCIA (%)
GRUPO 1 (20 – 30 años)	12	32,4
GRUPO 2 (31 – 40 años)	13	35,1
GRUPO 3 (41 – 50 años)	12	32,4
TOTAL	37	100

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

Los pacientes que conformaron nuestra población se encontraban en un rango de edad entre los 20 y 50 años y los dividimos en 3 grupos etarios con fines de estudio. De los 37 pacientes se observa que es proporcional para los tres grupos etarios.

GRÁFICO N°02

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE TOMOGRAFÍA CONE BEAM EN
CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO,
SEGÚN GRUPO ETARIO.**



Fuente: Cuadro N°02

CUADRO N°03

**PROMEDIO ÁPICO - SINUSAL DE LA PRIMERA MOLAR ENTRE
HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN CON TOMOGRAFÍAS
CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR
IMÁGENES EL GALENO.**

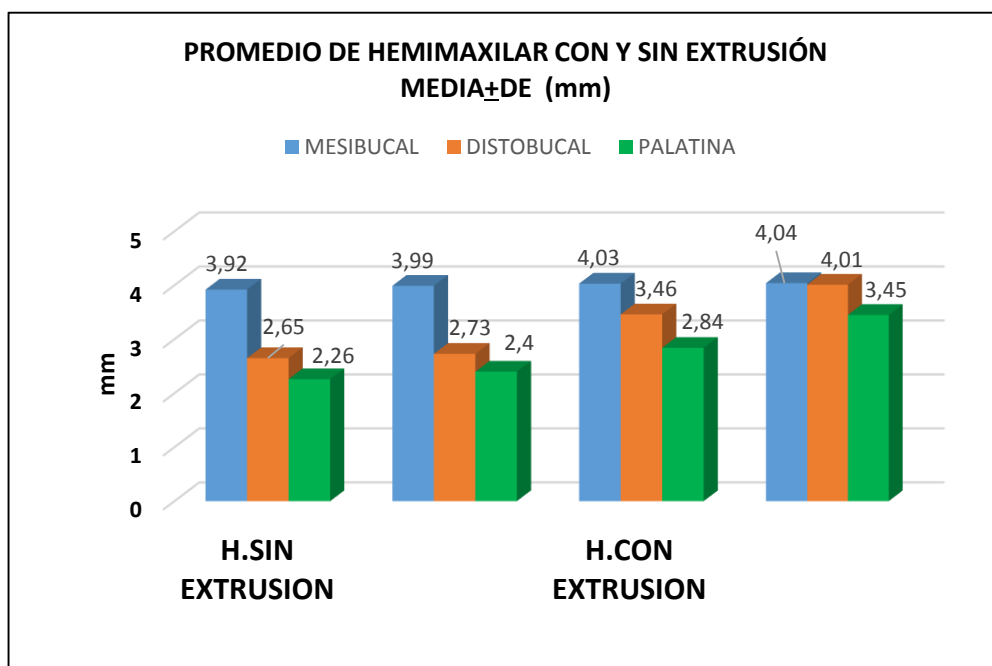
**PROMEDIO DE HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN
MEDIA $\pm$ DE (mm)**

RAÍZ	SIN EXTRUSIÓN	CON EXTRUSIÓN
Mesiobucal	3,92 $\pm$ 3,99	4,03 $\pm$ 4,04
Distobucal	2,65 $\pm$ 2,73	3,46 $\pm$ 4,01
Palatina	2,26 $\pm$ 2,40	2,84 $\pm$ 3,45
Media $\pm$ DS	2,94 $\pm$ 3,04	3,44 $\pm$ 3,83

Entre los hallazgos más importantes se obtuvo una distancia promedio mayor para el hemimaxilar con extrusión, La raíz más cercana al piso del seno maxilar fue la raíz palatina (RP) y la raíz más alejado del piso de seno maxilar fue la raíz mesiobucal en ambos hemimaxilares.

GRÁFICO N°03

**PROMEDIO ÁPICO - SINUSAL DE LA PRIMERA MOLAR ENTRE
HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN CON TOMOGRAFÍAS
CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR
IMÁGENES EL GALENO.**



Fuente: Cuadro N°03

CUADRO N°04

**DISTANCIA ENTRE LOS ÁPICES RADICULARES DE LA PRIMERA
MOLAR AL PISO DE SENO MAXILAR CON TOMOGRAFÍAS
CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
EL GALENO, EN HEMIMAXILAR SIN EXTRUSIÓN.**

HEMIMAXILAR SIN EXTRUSIÓN

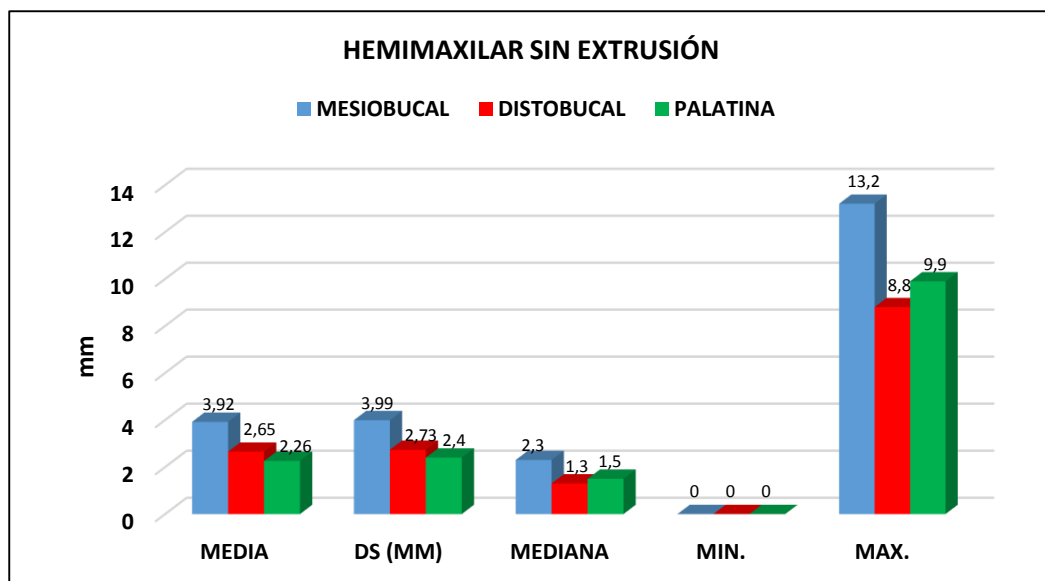
RAÍZ	MEDIA $\pm$ DE (MM)	MEDIANA	MIN.	MAX.
Mesiobucal	3,92 $\pm$ 3,99	2,3	0	13,2
Distobucal	2,65 $\pm$ 2,73	1,3	0	8,8
Palatina	2,26 $\pm$ 2,40	1,5	0	9,9

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

Los resultados muestran que la mayor distancia promedio ápico-sinusal en el hemimaxilar sin extrusión se presentó en la raíz mesiobucal (RMB) de 3,92 $\pm$ 3,99mm y la menor distancia promedio en la raíz palatina (RP) con 2,26 $\pm$ 2,40mm. En todos los casos los valores mínimos representan raíces en contacto con el piso del seno maxilar.

GRÁFICO N°04

DISTANCIA ENTRE LOS ÁPICES RADICULARES DE LA PRIMERA MOLAR AL PISO DE SENO MAXILAR CON TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, EN HEMIMAXILAR SIN EXTRUSIÓN.



Fuente: Cuadro N°04

CUADRO N°05

**DISTANCIA ENTRE LOS ÁPICES RADICULARES DE LA PRIMERA
MOLAR AL PISO DE SENO MAXILAR CON TOMOGRAFÍAS
CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
EL GALENO, EN HEMIMAXILAR CON EXTRUSIÓN.**

HEMIMAXILAR CON EXTRUSIÓN

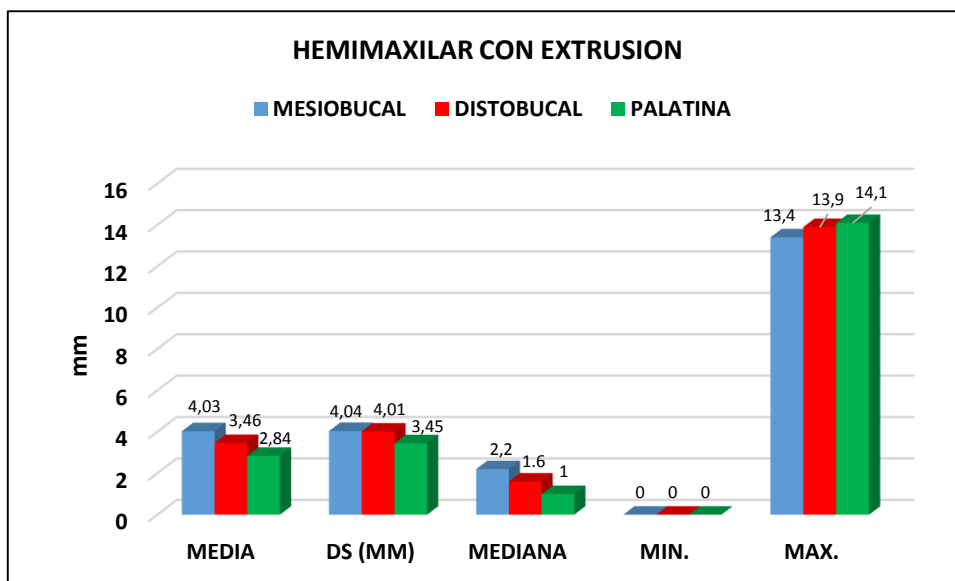
RAÍZ	MEDIA $\pm$ DE (MM)	MEDIANA	MIN	MAX
Mesiobucal	4,03 $\pm$ 4,04	2,2	0	13,4
Distobucal	3,46 $\pm$ 4,01	1,6	0	13,9
Palatina	2,84 $\pm$ 3,45	1,0	0	14,1

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

Los resultados muestran que la distancia promedios ápico-sinusal en el hemimaxilar con extrusión presentan valores descendentes de RMB, RDB, RP respectivamente. El mayor promedio se presenta en la raíz mesiobucal (RMB) de 4,03 $\pm$ 4,04mm, y el menor promedio en la raíz palatina (RP) con 2,84 $\pm$ 3,45mm.

GRÁFICO N°05

DISTANCIA ENTRE LOS ÁPICES RADICULARES DE LA PRIMERA MOLAR AL PISO DE SENO MAXILAR CON TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, EN HEMIMAXILAR CON EXTRUSIÓN.



Fuente: Cuadro N°05.

CUADRO N°06

PROMEDIO ÁPICO-SINUSAL ENTRE HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN CON TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN SEXO.

HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN SEGÚN SEXO

	SEXO	MEDIA±DE (mm)	MEDIANA	MIN	MAX	p*
Sin extrusión	Masculino	3,62±2,98	2,8	0,0	8,7	0,37
	Femenino	2,62±2,84	1,6	0,0	10,1	
Con extrusión	Masculino	3,93±3,82	2,9	0,0	13,6	0,30
	Femenino	3,21±3,70	1,4	0,0	11,3	

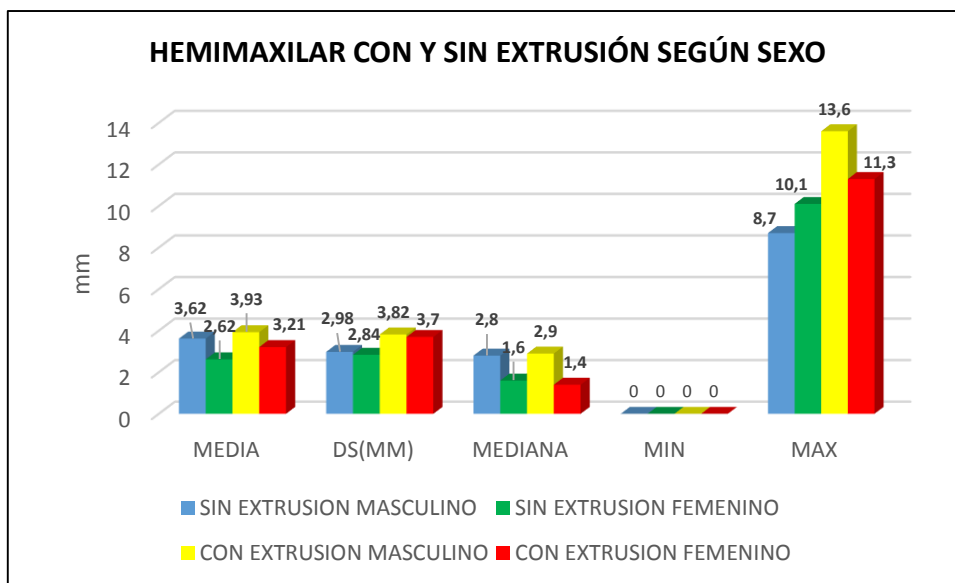
*Prueba de U de Mann – Whitney (p<0,05)

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

A la prueba de normalidad resulto no ser normal por ello se aplicó la prueba estadística no paramétrica U de Mann – Whitney, a nivel de significancia ($\alpha < 0,05$). Los resultados muestran mayor distancia promedio en el género masculino en ambos hemimaxilares, aunque estadísticamente no significativa.

GRÁFICO N°06

PROMEDIO ÁPICO-SINUSAL ENTRE HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN CON TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN SEXO.



Fuente: Cuadro N°06.

CUADRO N°07

PROMEDIO ÁPICO-SINUSAL ENTRE HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN CON TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN GRUPO ETARIO.

HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN SEGÚN GRUPO ETARIO

	GRUPO ETARIO	MEDIA±DE (mm)	MEDIANA	MIN	MAX	P*
Sin extrusión	Grupo 1	1,45±1,31	1,2	0,0	5,13	0,17
	Grupo 2	4,05±3,75	3,7	0,0	10,1	
	Grupo 3	3,23±2,48	2,1	0,0	7,9	
Con extrusión	Grupo 1	1,75±2,35	0,8	0,0	8,5	0,13
	Grupo 2	4,70±4,83	2,3	0,0	13,6	
	Grupo 3	3,77±2,96	2,8	0,0	8,8	

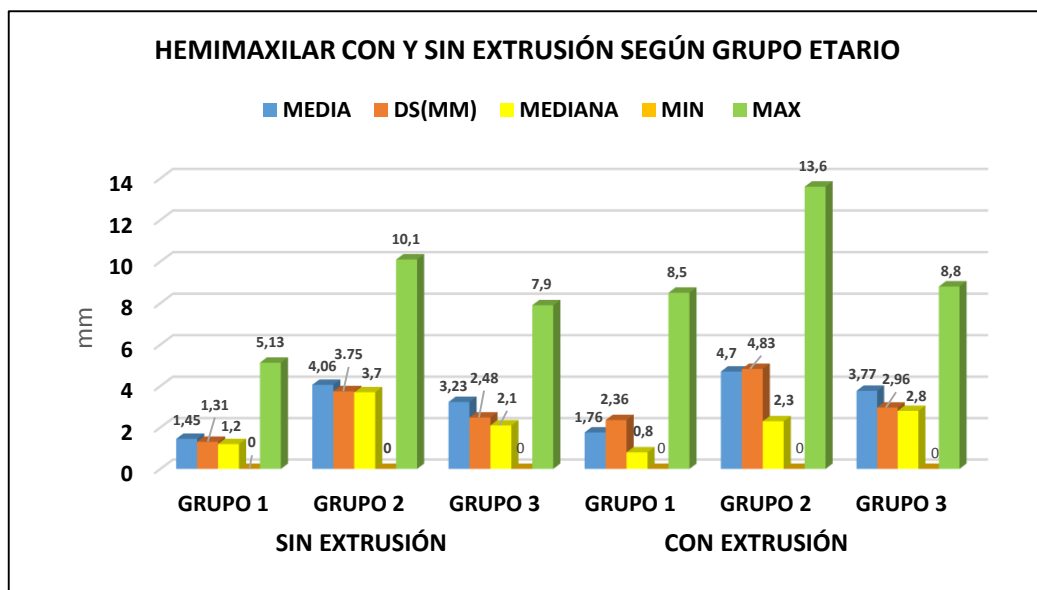
*Prueba de Kruskal Wallis ($p < 0,05$)

Fuente: Matriz de Sistematización de datos.

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis por no cumplir con la normalidad de sus variables a nivel de significancia ($\alpha < 0,05$). Los resultados muestran menor distancia promedio en el grupo etario 1 en ambos hemimaxilares, aunque estadísticamente no significativa. A mayor edad mayor distancia promedio.

GRÁFICO N°07

PROMEDIOS ÁPICO-SINUSAL ENTRE HEMIMAXILAR CON Y SIN EXTRUSIÓN DE TOMOGRAFÍAS CONE BEAM EN CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EL GALENO, SEGÚN GRUPO ETARIO.



Fuente: Cuadro N°07.

4.2 DISCUSIÓN

La distancia promedio entre los ápices radiculares del 1MSP al piso de seno maxilar han sido estudiados por múltiples autores a nivel internacional tales como Eberhardt (1992)¹², Kwak (2004)¹⁰, Howe (2009)¹¹, Ramírez (2019)⁸, y nacionales como Arce (2016)¹³, Poma y Timana (2018)⁹, Villanueva (2019)¹⁴, Su Sou (2019).¹⁵

En la presente investigación, después de cuantificar las distancias entre el 1MSP extruido y 1MSP no extruido al piso de seno maxilar en cada tomografía, se determinó distancias promedio entre ambas estructuras, las cuales mencionaremos en los casos de primeros molares superiores sin extrusión. La distancia promedio de 1MSP al piso de seno maxilar fue 2,94 mm, el cual difiere significativamente del resultado obtenido por García⁷ que fue 0,66 mm; en cuanto a distancias promedio de cada raíz del 1MSP que va hacia el piso de seno maxilar fueron para RMB 3,92 mm, RDB 2,65 mm y RP 2,26 mm, notándose que el resultado obtenido para la RMB se asemeja al obtenido por Kwak¹⁰ (3,11 mm), y difiere de todos los demás autores que obtuvieron valores por debajo de los 3 mm, mientras que para la RDB la distancia promedio del estudio de Eberhardt¹² (2,79 mm) es el

que más se asemeja al nuestro promedio a comparación de la mayoría de autores quienes obtuvieron promedios menores a 2 mm a excepción de Kwak¹⁰ quien obtuvo un promedio de 3,50 mm; en cuanto a RP, el promedio obtenido por Ramírez⁸ a nivel de esta raíz es cercano al obtenido en la presente investigación, pero el resto de los autores obtienen valores por debajo de 2 mm a excepción de Kwak¹⁰ quien obtuvo un promedio de 4,10 mm que evidentemente supera a todos los promedios incluido el nuestro.

Continuando con los hallazgos más importantes de nuestra investigación, se encontró que la raíz más próxima al piso de seno maxilar es la raíz palatina, coincidiendo con los estudios de Eberhardt¹², Howe¹¹, Arce¹³, Poma⁹, Villanueva¹⁴ y Su Sou.¹⁵ Sin embargo, para Kwak¹⁰ fue la RMB y para Ramírez⁸ fue la RDB las que se encontraron más próximas al piso de seno maxilar.

Por otro lado, según sexo se obtuvo que el promedio de la distancia obtenida entre ambas estructuras es mayor para el sexo masculino (3,62 mm) que el obtenido para el sexo femenino (2,62 mm). Este resultado tiene concordancia con los obtenidos por Evren⁵, García⁷ y Ramírez⁸, quienes demostraron que la mayor distancia

ápico – sinusal se presentó en el sexo masculino. Ante esto, dichos autores justifican que tal hallazgo se deba a la estatura promedio de los hombres que es mayor al de las mujeres. En sentido contrario se encuentran los estudios realizados por Shokri⁶, Arce¹³, Bobadilla¹⁶, Poma⁹, Villanueva¹⁴ y Su Sou¹⁵ quienes afirman que la mayor distancia ápico – sinusal se encuentra en el sexo femenino.

Respecto al grupo etario, se obtuvo promedios de 1,45 mm para el grupo 1, de 4,05 mm para el grupo 2 y de 3,23 mm para el grupo 3, es decir a mayor edad mayor distancia promedio ápico – sinusal. Dichos resultados concuerdan con los estudios de Evren⁵, Shokri⁶, García⁷, Arce¹³, Bobadilla¹⁶, Villanueva¹⁴ y Su Sou¹⁵; mientras que Ramírez⁸ y Poma⁹ afirman lo contrario, a mayor edad menor distancia ápico – sinusal.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices radiculares al piso de seno maxilar de primeros molares superiores en hemimaxilares con extrusión es 3,44 mm y sin extrusión es 2,94 mm, siendo mayor en hemimaxilar con extrusión.

SEGUNDA

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices de la primera molar y el piso del seno maxilar en hemimaxilar sin extrusión se presentaron 3,92mm para mesiobucal, 2,65mm para distobucal y 2,26mm para palatina.

TERCERA

La distancia promedios de tejido óseo entre los ápices de la primera molar y el piso del seno maxilar en hemimaxilar con extrusión se presentan 4,03mm para mesiobucal, 3,46mm para distobucal y 2,84mm para palatina.

CUARTA

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices mesiobucal, distobucal y palatina del primer molar y el piso de seno maxilar fue mayor en el sexo masculino en ambos hemimaxilares, en ambos sexos la distancia promedio fue mayor en hemimaxilar con extrusión, pero estadísticamente no significativo.

QUINTA

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices mesiobucal, distobucal y palatina y el piso de seno maxilar fue menor en el grupo etario 1 (20-30años) en ambos hemimaxilares, la distancia promedio de los tres grupos etarios fueron mayores en hemimaxilar con extrusión, pero estadísticamente no significativo.

RECOMENDACIONES

1. Tener en consideración estos resultados para los tratamientos endodónticos o quirúrgicos debido a la cercanía de las raíces al piso de seno maxilar, así evitar maniobras que lo invadan y generen en él, procesos infecciosos.
2. Incluir el uso de CBCT en los protocolos de diagnóstico odontológico por su exactitud.
3. Se recomienda realizar un estudio tomando las medidas en hemiarcada derecha e izquierda con primer molar sin extrusión, con la finalidad de verificar si hay asimetría o simetría en los pacientes evaluados.
4. Realizar estudios similares que incluyan un mayor número de pacientes que nos puedan dar valores más representativos de nuestra población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martinez A, Montalt J, Gener G. Relations between the maxillary sinus and upper maxillary process. Anatomico-topographic study. In Acta Otorrinolaringol; 1995. p. 46:409-15.
2. Salagaray V, Lozada J. Consideraciones biológicas del maxilar superior en "Técnica de elevación sinusal. Injerto subantral de inducción ósea. ADS Printing. 1993; p. 27-57.
3. Van der Berg J, Ten Bruggen C, Disch F. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants Research. 2000 junio; 11(3): p. 256-65.
4. Hemerson P, Omena V, Olate S, Ferreira P, Albergarina J. Estudio morfométrico del seno maxilar mediante tomografías computarizadas. Evaluación de la reconstrucción total del piso sinusal. J. Morphol. 2012 junio; 30(2): p. 592-8.
5. Evren O, Enes G, Colak M, Altunsoy M, Gülsüm Nur B, Sami Aglarci O. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 2014 noviembre; 36(9): p. 907–914.
6. Shokri A, Lari S, Yousefi F, Hashemi L. Assessment of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and Maxillary

- Posterior Teeth Roots using Cone Beam Computed Tomography.
The Journal of Contemporary Dental. 2014 octubre; p. 618-622.
7. García S. Análisis de la relación Seno-Raíz en piezas posterosuperiores mediante tomografías Cone-Beam. tesis. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Odontología; 2017.
 8. Ramírez D, Takiguchi A, Jiménez C. Análisis de la distancia de los ápices de primeros molares superiores al seno maxilar. [Online]; 2019 [cited 2019 Mayo Lunes. Available from: <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-128.html>.
 9. Poma C, Timana N. Estudio tomográfico de la relación entre el piso de seno maxilar y los ápices de las primeras molares superiores, Lima - 2017. Tesis pre grado. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, Odontología; 2018.
 10. Kwak H, Park H, Yoon H, Kang M. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. Original Research Article International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2004 junio; 33(4): p. 382-8.
 11. Howe R. First molar radicular bone near maxillary sinus: a comparison of CBCT analysis and gross anatomic dissection for small bony measurement. Oral Surg Oral. 2009; 108(2): p. 264-9.

12. Eberhardt J, Torabinejad M, Christiansen E. Computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992 marzo; 73(3): p. 345-6.
13. Arce c. Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam. tesis. Lima: UNMSM, Facultad de Odontología; 2016.
14. Villanueva H. Distancia entre el piso de seno maxilar con respecto a los ápices de primeros y segundos molares superiores permanentes en tomografías computarizadas Cone Beam tomadas de pacientes de 18 a 50 años de edad del Centro Radiográfico de la clínica odontológica. Tesis pre grado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Odontología; 2019.
15. Su Sou L. Tipo de relación vertical y distancia entre el piso de seno maxilar y los ápices radiculares del primer y segundo molar, Trujillo 2017. Tesis pre grado. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Odontología; 2019.
16. Bobadilla T. Distancia entre el piso del seno maxilar y el periapice de la raíz palatina en la primera molar permanente en tomografías de un centro radiológico Trujillo - 2016. tesis. Universidad Privada Antenor Orrego, estomatología; 2017.

17. Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel S, Ozen T. An Assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. Eur J Dent. 2010 octubre; 4(4): p. 462-7.
18. Aracena D, Aracena A, Jarpa C, Hernández S, Gurschler G. Distancia entre raíz palatina primer molar maxilar y piso del seno maxilar mediante "cone beam". cosec. 2017 agosto;(17): p. 32.
19. Yparraguirre J, Guillinta G, Pardo K. Prevalencia de comunicaciones bucosinusales en el hospital Hipólito Unanue de lima, Perú, entre los años 2002-2012. Kiru. 2014 enero; 12(1): p. 55-80.
20. Pelepenko L, Ortiz M, Lima D, Marciano M, Gomes B, Willing M, et al. Relación entre el piso de seno maxilar y las raíces de las piezas posteriores superiores, mediante tomografía computada. Revista Facultad de Odontología UBA. 2019 agosto; 34(77).
21. Baron R. Anatomy and Ultrastructure of Bone - Histogenesis, Growth and Remodeling. In: De Groot LJ, Beck-Peccoz P, Chrousos G, Dungan K, Grossman A, Hershman J, et al. In Endotext. South Dartmouth (MA): MDText.com Inc. editor.; 2000.
22. Eriksen E, Vesterby A, Kassem M, Melsen R, Mosekilde L. Bone remodeling and bone structure. 1993; p. 67-109.

23. Fernandez G, Garcia M, Canto M, Jerez L. Physiological bases of bone regeneration II. The remodeling process. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006; 11(2): p. 151-7.
24. Giannobile W, Rios H, Lang P. Bone as a tissue. In Clinical periodontology and implants dentistry.: Blackwell Publishing Ltd; 2008. p. 86-98.
25. Bilezikian J, Raisz L, Martin T. Modeling and Remodeling. In Principles of Bone Biology. 3rd ed. San Diego: Academic Press; 2008. p. 3-23.
26. Riancho J, González J. Manual Práctico de Osteoporosis y Enfermedades del Metabolismo Jarpyo: Mineral Madrid; 2004.
27. Khurana J, Fitzpatrick L. Osteoporosis and Metabolic Bone Disease. In JS K, editor. Bone Pathology. 2nd ed.: Humana Press; 2009. p. 217-237.
28. Tetsuro I. Pathophysiology of bronj: Drug-related osteoclastic disease of the jaw. Oral Science International. 2013 jan; 5(4): p. 1-8.
29. Kumar V, Sinha R. Evolution and etiopathogenesis of bisphosphonates induced osteonecrosis of the jaw. N Am J Med Sci. 2013 Apr; 5(4): p. 260-5.

30. White S, Pharoah M. Systemic Diseases Manifested in the Jaws. In Oral Radiology: Principles and Interpretation. Missouri: Mosby; 2009. p. 454-72.
31. Friedlander A, Norman K. Panoramic Radiographic Detection of Systemic Disease. Panoramic Radiology. 2007; p. 167-82.
32. Munhoz E, Cardoso C, Capelozza A, Oliveira P, Damante J. Panoramic radiography and its role in the diagnosis of systemic disorder. Gen Dent. 2010 Jan-Feb; 58(1): p. 46-9.
33. Salvatierra B. Comparación del estado periodontal y patrón óseo alveolar y maxilar en pacientes dializados versus pacientes trasplantados renales sometidos a tratamiento periodontal en el S.E.O del Hospital Barros Luco Trudeau. Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2006.
34. Harrison T. Principios de Medicina Interna. 16th ed. Santiago: McGraw-Hill; 2006.
35. Taguchi A. Panoramic radiographs for identifying individuals with undetected osteoporosis. Jpn Dent Sci. 2009 septiembre; 45(2): p. 109-20.
36. Soares I, Goldberg F. Endodoncia Técnica y Fundamentos. In. Buenos Aires: Panamericana; 2003. p. 30.

37. Figun M, Garino R. Anatomía odontológica funcional y aplicada. 5th ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1972.
38. Vertucci F, Cohen S, Hargreaves K. "Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso" en "Vías de la pulpa". 9th ed. España: Elsevier; 2008.
39. Bashkar S. Desarrollo y crecimiento de los dientes. En: Histología y embriología bucal de Orban. In. México: Prado; 2000. p. 28-48.
40. Davis W. Histología y Embriología Bucal. 1st ed. México DF: interamericana-McGraw-Hill; 1988.
41. Mjör I, Pindborg J. Odontogénesis. En: Histología del diente humano. In. Barcelona: Labor; 1973. p. 17-32.
42. Mjör I, Fejerskov O. Embriología e Histología Oral Humana. 1st ed. Barcelona: Salvat Editores; 1989.
43. Barberia E, Boj J, Catalá M, García C, Mendoza A. Anomalías de la dentición: número, tamaño y forma. En: Odontopediatría. In. Barcelona: Masson; 2001. p. 53-84.
44. Orban B, Sicher H. Desarrollo y crecimiento de los dientes. En: Histología y embriología bucales. In. México: La Prensa Médica Mexicana; 1969. p. 18-38.

45. Cleghorn B. Root and Root Canal Morphology of the Human Permanent Maxillary First Molar: A Literature Review. *Journal Of Endodontics*. 2006 septiembre; 32(9): p. 813-21.
46. Álvarez C. Anatomía de Molares. tesis. Valparaíso: Universidad de Valparaíso, endodoncia; 2013.
47. Chanavaz M. Maxillary sinus: Anatomy, physiology, surgery and bone grafting related to implantology. Eleven years of surgical experience (1979-1990). *Journal of implantology*. 1990; 16(3): p. 199-209.
48. Dargaud J, Cotton F, Buttin R, Morin A. The maxillary sinus: evolution and function in aging. *Morphologie*. 2003; 87: p. 17-22.
49. Anagnostopoulou S, Venieratos D, Spyropoulos N. Classification of human Maxillar Sinuses according to their Geometric Features. *Anat Anz Jena*. 1991; 173(3): p. 121-30.
50. Ten Cate A. Embriología de la cabeza, de la cara y de la cavidad bucal en "Histología Oral, desarrollo, estructura y función". 2nd ed. Buenos Aires: Ed Panamericana; 1986.
51. Wolf G, Anderhuber W, Kuhn F. Development of the paranasal sinuses in children: implications for paranasal sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1993 septiembre; 102(9): p. 705-11.

52. Duerinckx A, Hall T, Whyte A, Lufkin R, Kangaroo H. Paranasal sinuses in pediatric patients by MRI: normal development and preliminary findings in disease. *Eur J Radiol.* 1991 septiembre; 13(2): p. 107-12.
53. Adibelli Z, Songu M, Adibelli H. Paranasal sinus development in children: A magnetic resonance imaging analysis. *Am J Rhinol Allergy.* 2011; 25(1): p. 30-5.
54. Barghouth G, Prior J, Lepori D, Duvoisin B, Schnyder P, Gudinchet F. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves. *Eur Radiol.* 2002; 12(6): p. 1451-8.
55. Norton N, Netter F. Anatomía de cabeza cuello para odontólogos. 2nd ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
56. Latarjet M, Ruiz Liard A. "Senos paranasales" en Anatomía Humana Tomo II. 4th ed. Madrid: panamericana; 2005.
57. Wehrbein H, Diedrich P. The initial morphological state in the basally pneumatized maxillary sinus, a radiological histological study in man. *Fortschritte der Kieferorthopädie.* 1992; 53: p. 254-62.
58. Fernández A. Sinusitis. Habilidades en Patología Infecciosa Respiratoria. *Medicina General.* 2000; 27: p. 761-70.

59. Becker W. Otorrinolaringología-Manual ilustrado Barcelona: Antibióticos SA; 1986.
60. Gaudi J, Vacher C. Atlas de anatomía clínica y quirúrgica de los tejidos superficiales de la cabeza y el cuello. 2012.
61. Sager F. Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación. tesis. Murcia: UCAM, salud; 2016.
62. Carlier C. Avulsion dentaire et sinus maxil. Rev Stomat Odont Nord. 1968; 23: p. 263-70.
63. Ramanojam S, Halli H, Hebbale M, Bhardwaj S. Ectopic Toth in maxillary sinus: case series. Ann Maxillofac Surg. 2013; 3: p. 89-92.
64. Sikri V. Fundamentos de Radiología Dental. In.: Amolca; 2012. p. 650.
65. Moyers R. Manual de Ortodoncia. 4th ed. Michigan: Panamericana; 1990.
66. Schitily. Manual de prótesis removible Barcelona: Masson; 1988.
67. Graber J. Manual de ortodoncia. Décima ed. México D.F.: Interamericana; 2010.
68. Fermín C. Periodoncia clínica de Glickman. Sétima ed. México D.F.: Interamericana; 2008.

69. Oviedo P. Tomografía cone beam aplicado a la endodoncia. Tesis. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología; 2010.
70. Gribel B, Gribel M, Manzi F, Brooks S, McNamara J. From 2D to 3D: an algorithm to derive normal values for 3-dimensional computerized assessment. *Angle Orthod*. 2011 January; 81(1): p. 3-10.
71. Pastel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J*. 2009 Junio; 42(6): p. 463-75.
72. White S, Pharoah M. Oral radiology: Principles and interpretation. 7th ed. St Louis Missouri: Mosby; 2000.
73. Gamba D, Raymundo R, Vasconcello D, Niza S. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev Dent Ortodon Ortop*. 2007 Mar/Apr; 12(2): p. 139-56.
74. Ngan D, Kharbanda O, Geenty J, Darendeliler M. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J*. 2003 noviembre; 19(2): p. 67-75.
75. Lofthang S, Thilander A, Ekestubbe A, Helmrot E, Grondahl K. Calculating effective dose on a cone beam computed tomography

- device: 3D Accuitomo and 3D Accuitomo FPD. Dentomaxillofac Radiol. 2008 febrero; 37(2): p. 72-9.
76. Scarfe W, Farmen A, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006 febrero; 72(1): p. 75-80.
77. Hernández S. Tomografía de haz cónico (1.a parte). Vol. 38, Revista Española de Ortodoncia. Permanyer. 2008; p. 277-88.
78. Tatis D. Análisis cefalométrico de Tatis para la radiografía panorámica Cali: Tame editores; 2006.
79. Burch J, Hulen S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology. 1972;(34).
80. Companioni F, Bacha Y. Anatomía aplicada a la estomatología Cuba: Ecimed; 2012.

ANEXOS

ANEXO 01

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Número de Ficha:
- Código de tomografía:
- Sexo:

Masculino

Femenino
- Grupo etario:

Grupo etario I
(20-30)

Grupo etario II
(31-40)

Grupo etario III
(41-50)

1. Distancias de los ápices radiculares al piso del seno maxilar en mm.

Primer molar superior permanente con extrusión:

- Distancia Ápico Sinusal Mesiobucal:
- Distancia Ápico Sinusal Distobucal:
- Distancia Ápico Sinusal Palatina:

Primer molar superior permanente sin extrusión:

- Distancia Ápico Sinusal Mesiobucal:
- Distancia Ápico Sinusal Distobucal:
- Distancia Ápico Sinusal Palatina:
- Tipo de corte de CBCT:

Fuente: Estudio tomográfico de la relación entre el piso del seno maxilar y los ápices de las primeras molares superiores, Lima- 2017. Poma Blanco Carlos Alberto Timana Portilla Nancy Violeta.

ANEXO 02

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

FICHA	Código	SEXO	EDAD	LADO DE EXTRUSIÓN	Con extrusión 1°M (Raíz)(mm)			Sin extrusión 1°M (Raíz)(mm)		
					MB	DB	P	MB	DB	P
1	3496	F	43	D	10(D)	8.9	7.6	6.5(I)	4.6	2.2
2	4163	F	43	I	2.2(I)	2.4	1.8	2.5(D)	2.1	2.1
3	4891	F	26	D	2.0(D)	0.9	0.0	1.0(I)	1.0	1.5
4	5772	M	39	I	1.8(I)	1.1	4.2	0.0(D)	1.0	3.5
5	5785	F	39	D	9.5(D)	9.1	9.4	13.2(I)	7.8	4.4
6	5836	F	44	D	1.0(D)	1.6	1.0	2.3(I)	1.1	0.8
7	5886	F	28	I	0.0(I)	0.0	0.0	0.4(D)	0.2	0.7
8	6112	F	50	D	5.2(D)	6.8	8.0	4.9(I)	5.7	2.2
9	6351	F	30	I	10.8(I)	9.5	5.3	7.5(D)	4.8	3.1
10	6408	F	30	D	0.0(D)	0.0	0.0	0.0(I)	1.0	4.0
11	6461	F	38	I	13.4(I)	13.2	7.3	12.5(D)	7.7	6.9
12	6621	F	41	I	0.2(I)	0.5	0.5	0.0(D)	0.0	0.0
13	6644	F	30	D	1.1(D)	1.2	0.0	3.2(I)	1.4	0.7
14	6850	F	35	D	8.1(D)	8.4	6.0	7.1(I)	2.1	2.1
15	8358	F	34	I	0.0(I)	0.0	0.0	0.0(D)	0.0	0.0
16	8568	M	47	I	6.1(I)	2.7	2.0	2.0(D)	2.0	1.5
17	9853	F	38	D	0.0(D)	0.4	0.8	0.9(I)	1.2	1.6
18	9942	F	36	D	0.0(D)	0.0	0.0	1.1(I)	0.8	1.5
29	10078	M	36	I	4.3(I)	2.9	4.1	5.4(D)	4.2	1.9
20	10176	M	28	D	1.8(D)	1.4	0.9	1.8(I)	0.3	0.3
21	10396	M	41	D	8.5(D)	4.8	5.0	9.7(I)	7.7	6.4
22	10412	F	27	D	1.9(D)	3.7	0.7	0.7(I)	0.7	0.9
23	10475	M	31	I	13.0(I)	13.9	14.1	10.8(D)	7.0	8.4
24	12146	M	47	D	1.6(D)	2.0	0.0	1.9(I)	0.8	0.0
25	13236	F	26	D	2.8(D)	3.2	4.2	3.4(I)	0.6	1.8
26	13786	M	30	D	0.5(D)	0.0	0.0	0.0(I)	0.0	0.2
27	14132	F	21	D	1.8(D)	0.4	0.3	1.8(I)	1.8	0.6
28	14688	F	31	I	0.9(I)	0.2	0.0	0.2(I)	0.5	0.8
29	17229	F	31	D	2.8(D)	0.5	1.0	0.4(I)	0.0	0.4
30	17914	F	34	D	10.0(D)	9.3	8.4	11.6(I)	8.8	9.9
31	17915	M	48	I	8.9(I)	4.3	5.2	8.1(D)	4.8	5.6
32	18051	F	26	D	4.5(D)	1.5	0.5	0.9(I)	0.5	0.0
33	19421	M	47	D	7.3(D)	9.8	3.3	8.3(I)	7.5	2.4
34	19488	F	26	I	1.0(I)	0.7	0.6	2.8(D)	1.3	1.4
35	19661	F	50	I	3.6(I)	0.9	1.4	4.2(D)	0.7	1.5
36	19671	M	47	D	0.2(D)	0.3	0.3	0.7(I)	2.5	1.1
37	19705	M	33	D	2.5(D)	1.6	1.3	7.3(I)	3.9	1.4

ANEXO 03

**CONSTANCIAS DE AUTORIZACIÓN PARA EJECUCION DE
PROYECTO DE TESIS EN CENTRO DE DIAGNOSTICO POR
IMÁGENES EL GALENO.**

	RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ADULTOS Y NIÑOS
<u>AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO DE TESIS</u> Por medio de la presente se autoriza al Bachiller Juan Arturo López Carranza de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, a utilizar las imágenes volumétricas Cone Beam del Centro de Diagnóstico por Imágenes "EL GALENO" para la realización del proyecto de tesis: "VALORACIÓN DE LA DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE LOS ÁPICES DE PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL PISO DEL SENO MAXILAR EN HEMIMAXILARES CON Y SIN EXTRUSIÓN, TACNA 2019". Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes. Atentamente,  Dr. Ronald Villanueva <i>Esp. Radiología Oral y Maxilofacial. Gerente General del Centro de Diagnóstico por Imágenes EL GALENO</i>	
 Diagnóstico por Imágenes El Galeno  elgaleno.dpi@gmail.com  052 - 411396  Cel: 957571060  www.elgalenotacna.com.pe	

ANEXO 04

CONSTANCIAS DE CALIBRACIÓN DE PROYECTO DE TESIS EN CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES EL GALENO.

	RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ADULTOS y NIÑOS
<u>CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN</u>	
Por medio de la presente se hace constar que el Bachiller Juan Arturo López Carranza de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann -Tacna, realizó el proceso de calibración con el C.D. Ronald Villanueva Oporto Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial y jefe del Centro de Diagnóstico por Imágenes "EL GALENO", junto con la C.D. Mercedes Zeballos Adriaola, para la correcta evaluación de las tomografías en la ejecución del proyecto de tesis: "VALORACIÓN DE LA DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE LOS ÁPICES DE PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL PISO DEL SENO MAXILAR EN HEMIMAXILARES CON Y SIN EXTRUSIÓN, TACNA 2019".	
Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.	
Atentamente,	
	
Dr. Ronald Villanueva Esp. Radiología Oral y Maxilofacial. Gerente General del Centro de Diagnóstico por Imágenes EL GALENO	CD. Mercedes Zeballos Adriaola
 Av. Bolognesi N° 880 - Tacna  052 - 411396  Cel: 957571060  Diagnóstico por Imágenes El Galeno  elgaleno.dpi@gmail.com  www.elgalenotacna.com.pe	

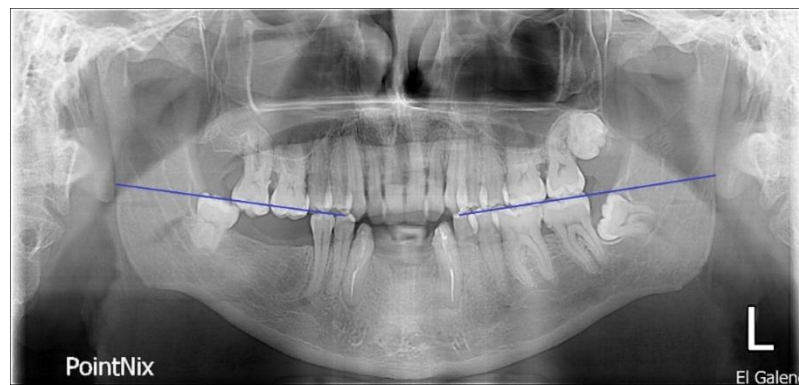
ANEXO 05

CONSTANCIAS DE EJECUCIÓN DE PROYECTO DE TESIS EN CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMÁGENES EL GALENO.

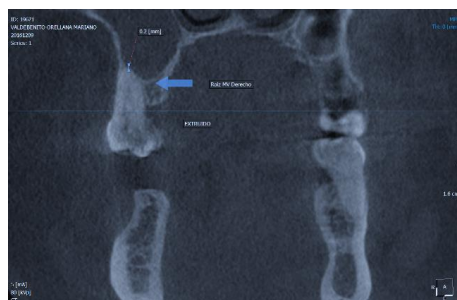
	RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA EN ADULTOS Y NIÑOS
<u>CONSTANCIA DE EJECUCIÓN</u>	
Por medio de la presente se hace constar que el proyecto de tesis, "VALORACION DE LA DISTANCIA DE TEJIDO ÓSEO ENTRE LOS ÁPICES DE PRIMEROS MOLARES SUPERIORES AL PISO DEL SENOS MAXILAR EN HEMIMAXILARES CON Y SIN EXTRUSIÓN, TACNA 2019", fue ejecutado por el Bachiller Juan Arturo López Carranza, de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, en las instalaciones de Centro de Diagnóstico por imágenes EL GALENO, bajo la supervisión de C.D. Ronald Villanueva Oporto Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial y C.D. Mercedes Zeballos Adriazola, en el periodo de octubre a diciembre de 2019.	
Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.	
Atentamente,  Dr. Ronald Villanueva <i>Esp. Radiología Oral y Maxilofacial.</i> Gerente General del Centro de Diagnóstico por Imágenes EL GALENO	 CD. Mercedes Zeballos Adriazola
Av. Bolognesi N° 880 - Tacna 052 - 411396 Cel: 957571060 Diagnóstico por Imágenes El Galeno elgaleno.dpi@gmail.com www.elgalenotacna.com.pe	

ANEXO 06

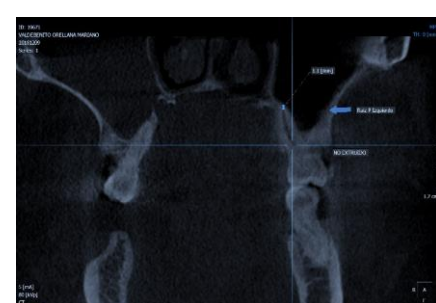
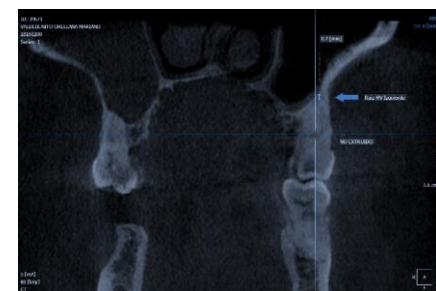
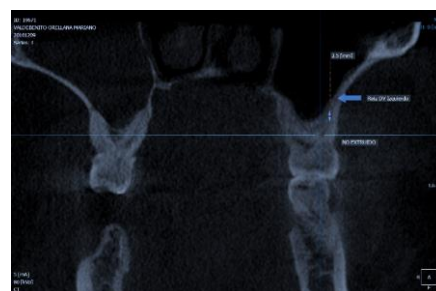
PROCEDIMIENTO DE CORTE DE LA TOMOGRAFÍA CONE BEAM



CON EXTRUSION



SIN EXTRUSION



ANEXO 05

ICONOGRAFÍA



Sede de centro de diagnóstico el galeno



Evaluación de las tomografías con el software Real Scan

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

TC: Tomografía computarizada

CBCT: Tomografía computarizada Cone Beam

FOV: Field of view (campo de visión)

RMB: Raíz mesiobucal

RDB: Raíz distobucal

RP: Raíz palatina

1MSP: Primer molar superior permanente

Ápico – sinusal: punta apicodental – piso de seno maxilar

CBS: Comunicación bucosinusal

Col: Colaboradores

DE: Desviación estándar

M: Masculino

F: Femenino

n: cantidad