

Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PATOLOGÍAS PERIAPICALES Y ENGROSAMIENTO DE LA MUCOSA SINUSAL
CON TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTOR

Romero Solorzano, Luighy Bryan

ASESOR

Mg. Cayo Rojas, César Félix

JURADO

Dra. Paucar Rodríguez, Elizabeth

Mg. Moscoso Sánchez, María Elena

C.D. Pardo Matos, Orison

Mg. Pérez Suasnabar, Hugo

LIMA – PERÚ

2018

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor principal Mg. César Felix Cayo Rojas por su apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación, Al Instituto de Diagnostico Maxilofacial por la confianza y asesoría en la investigación y recolección de datos. A mis amigos Franco Ramírez Morán y Mario Zúñiga Gonzales por su constante apoyo y consejos.

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar si existe relación entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y las patologías periapicales evaluados con tomografías Cone Beam. El estudio fue observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, la muestra fue de 229 tomografías Cone Beam de pacientes entre 18 y 83 años evaluados durante el periodo de enero a diciembre del 2017 en IDM. Las tomografías se evaluaron según la clasificación de engrosamiento de la mucosa y el índice CBCT-PAI fue usado para de las lesiones periapicales. Para las variables cuantitativas de la estadística se registraron análisis descriptivo, pruebas de hipótesis y correlación de Spearman. Se ha podido determinar que la longitud vertical de las lesiones periapicales y que los valores promedios para el rango de edad incrementaban, lo mismo sucedió con respecto al engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, encontrándose en el sexo masculino los valores más elevados respectivamente. Con respecto a la localización se encontró un mayor valor en el lado derecho. Según la correlación según la edad se encontró una correlación positiva moderada en los pacientes mayores ($r = 0.680$, $p < 0.01$), con respecto a la correlación según el sexo se observó que el sexo femenino obtuvo una correlación positiva moderada ($r=0.614$, $p<0.01$), con respecto al lado evaluado se encontró una correlación positiva alta en el lado izquierdo ($r=0.707$, $p<0,01$). Se concluye que los valores de longitud vertical de las lesiones periapicales aumentan con la edad, del mismo modo el sexo masculino y el lado derecho presentaron valores más altos. En la evaluación de correlación en todos los casos existió una correlación moderada según edad, sexo y según su ubicación. (Correlación positiva alta $r=0.707$, $p<0,01$).

Palabras clave: Tomografía computarizada de haz cónico, patología periapical, seno maxilar.

Abstract

The aim of this study was to determine if there is a relationship between the thickening of the maxillary sinus mucosa and the periapical pathologies evaluated with Cone Beam tomography. The study was observational, retrospective, descriptive and transversal, the sample was 229 Cone Beam tomographies of patients between 18 and 83 years evaluated during the period of January to December 2017 in IDM. The tomographies were evaluated according to the thickening classification of the mucosa and the CBCT-PAI index was used for the periapical lesions. For the quantitative variables of the statistic descriptive analysis, hypothesis tests and Spearman correlation were recorded. It was possible to determine that the vertical length of the periapical lesions was observed that the average values for the age range increased, the same happened with regard to the thickening of the maxillary sinus mucosa, with the highest values being found in the male sex respectively. Regarding the location, a higher value was found on the right side. According to the correlation according to age, a moderate positive correlation was found in the elderly patients ($r = 0.680$, $p < 0.01$), with respect to the correlation according to sex, it was observed that the female sex had a moderate positive correlation ($r = 0.614$, $p < 0.01$), with respect to the evaluated side, a high positive correlation was found on the left side ($r = 0.707$, $p < 0.01$). It is concluded that the vertical length values of the periapical lesions increase with age, in the same way the masculine sex and the right side presented higher values. In the correlation evaluation in all cases there was a moderate correlation according to age, sex and according to their location. (High positive correlation $r = 0.707$, $p < 0.01$).

Key words: Cone-beam computed tomography, periapical pathology, maxillary sinus.

INDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Marco teórico.....	3
	2.1 Bases Teóricas:	3
	2.1.1. Seno Maxilar.....	3
	2.1.2 Anatomía del Seno Maxilar	4
	2.1.3 Septum o Tabiques	6
	2.1.4 Topografía Dento Alvéolo Sinusal	6
	2.1.5 Topografía Alveolo Dental	7
	2.1.6 Membrana de Schneider	7
	2.1.7 Evaluación Radiológica	8
	2.1.8 Tomografía Cone Beam.....	11
	2.1.9 Lesiones Apicales	16
	2.2 Antecedentes.....	21
	2.3 Justificación de la investigación.....	27
	2.4 Hipótesis.....	28
III.	Objetivos.....	29
	3.1 Objetivo General:	29
	3.2 Objetivo específico:.....	29
IV	Materiales y Métodos	30
	4.1 Tipo de Estudio.....	30
	4.2 Población/muestra/ criterios de selección.....	30
	4.2.1 Población	30
	4.2.2 Muestra	30
	4.2.3 Unidad de análisis.....	30
	4.2.4 Muestreo	30
	4.2.5 Criterios de Inclusión.....	30
	4.2.6 Criterios de Exclusión:	31
	4.3 Definición de variables y Operacionalización.....	31
	4.3.1 Variable independiente	31

4.3.2 Variable dependiente	31
4.3.3 Co - variables	31
4.3.4 Operacionalización de variables	32
4.4 Materiales / Técnica/ Procedimiento.....	33
4.4.1 Métodos y Técnicas	33
4.4.2 Procedimiento	33
4.5 Consideraciones Éticas	35
4.6 Plan de análisis	35
V Resultados	36
5.1 Análisis descriptivo.....	36
5.2 Prueba de Hipótesis – Correlación.....	38
VI Discusión	45
VII Conclusiones	47
VIII Recomendaciones.....	48
IX Referencias Bibliográficas	49
VI. Anexos	53

Índice de tablas

Tabla 1. Valores descriptivos para la Longitud vertical de las lesiones periapicales en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.....	36
Tabla 2. Valores descriptivos para engrosamiento de la mucosa del seno maxilar utilizando tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.....	37
Tabla 3. Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa sinusal según la edad.	38
Tabla 4. Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el grado de engrosamiento de la mucosa sinusal según sexo	41
Tabla 5. Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el grado de engrosamiento de la mucosa sinusal según localización.	43

Índice de Figuras

Figura 1. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 18 a 39 años	39
Figura 2. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 40 a 31 años	39
Figura 3. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 62 a 83 años	40
Figura 4. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el sexo femenino	42
Figura 5. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el sexo masculino.....	42
Figura 6. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) del lado derecho	44
Figura 7. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) del lado derecho	44

I. Introducción.

El sistema estomatognático es un conjunto de sistemas, órganos y tejidos fundamentales para el ser humano, que tiene entre sus principales funciones la nutrición y comunicación, siendo el fin del cirujano dentista mantener en óptimas condiciones y promover hábitos saludables en la cavidad oral. El cirujano dentista tiene la finalidad de saber reconocer las características del sistema estomatognático en óptimas condiciones, pero a la vez diagnosticar las diferentes manifestaciones de las distintas patologías a las cuales el sistema estomatognático puede estar expuesto. (Okeson, 2013, p.220).

Para ello el profesional debe saber apoyarse en los exámenes auxiliares, los cuales brindan datos e información de impacto para saber reconocer qué estructuras pueden estar comprometidas que no pueden ser observadas en una inspección de rutina. Por ello es importante que los pacientes dentro de todos los exámenes auxiliares que se les solicite presenten radiografías o tomografías volumétricas de haz cónico (Cone Beam) la cual mostrará a detalle las estructuras anatómicas que pueden ser afectadas además de las diversas enfermedades bucales y sus implicancias, de esta manera el profesional puede conocer a que se enfrenta, el plan de tratamiento que puede ejecutar y las consecuencias de las afecciones que trata. (Singh & Kachewar, 2012, p.85).

Los senos maxilares son cavidades neumáticas dentro del hueso maxilar que se comunican con la cavidad nasal por el ostium. El seno está recubierto con una membrana mucosa respiratoria delgada denominada membrana Schneideriana. Esta membrana se adhiere al periostio y tiene un grosor de aproximadamente 1 mm. La mucosa sinusal normal no se evidencia en una radiografía. Aunque, cuando la mucosa se irrita por un proceso

infeccioso o alérgico, puede aumentar y puede verse en la radiografía. El grosor de la mucosa mayor de 3 mm probablemente sea patológico. La imagen radiográfica de la mucosa engrosada es una banda hiperdensa no corticalizada, paralela a la pared ósea del seno. El seno maxilar está muy estrechamente relacionado con la cresta alveolar y, en algunos casos, el piso puede perforarse con los ápices de los dientes. Esta estrecha proximidad anatómica de los ápices de la raíz a los senos maxilares hace que la enfermedad dental, especialmente la lesión periapical, sea una fuente potencial de propagación de la enfermedad a los senos maxilares. Además, la estrecha relación entre el piso del seno maxilar y las raíces de los molares y premolares puede conducir a una comunicación oroantral accidental. (Goller-Bulut, Sekerci, Kose, & Sisman, 2015, p.574).

Formulación del Problema

¿Existe relación entre las patologías periapicales y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar evaluado mediante tomografía computarizada de haz cónico?

II. Marco teórico

2.1. Bases Teóricas:

2.1.1. Seno Maxilar

El crecimiento del seno maxilar es una serie de acontecimientos morfogénicos, de la cavidad nasal en la gestación. Los senos paranasales tienen un mismo origen como un pequeño divertículo ubicado en el meato medio de las fosas nasales. Dicha invaginación entra a la mesénquima vecina y atraviesa la capsula nasal y las laminillas óseas de la maxila superior, donde se extiende adoptando una forma esférica. En el feto tiene una medida aproximada de 1 mm y en el recién nacido presenta una especie de ranura horizontal de 8 mm de que va adelante hacia atrás y de 4 mm hacia afuera (Delgadillo Ávila, 2005, p.46).

El seno maxilar mide por término medio 34 mm de alto, 23 mm de ancho y 33 mm de profundidad. Tiene un volumen medio de 15 cm³ (1-20 cm³). En los recién nacidos se aprecia en principio un seno de tan solo 5 x 3.5 x 10 mm aproximadamente. En el curso de la neumatización, de la base del seno maxilar alcanza al final del segundo año de la vida el nivel de la concha nasal inferior, y en el noveno año de vida se sitúa a la altura de la base nasal. En los adultos, las raíces dentales del segundo premolar o de los premolares pueden abombarse desde la base hacia el seno maxilar. En senos maxilares de mayor tamaño se forman senos no solo hacia el maxilar superior, en el que se encuentran los dientes (*recessu alveolaris*), sino también hacia el paladar duro (*recessus palatinus*) o en dirección al hueso lacrimal (*recessus prelacrimalis*), que en caso de la enfermedad pueden dificultar la exploración necesaria (Nieto, 2015, p.580).

El *ostium naturale* del seno maxilar está situado, en la mayoría de los casos, en el paso del tercio medio al tercio dorsal del *infundibulum ethmoidale*, solo a 1,5 mm aproximadamente de la pared superior del seno maxilar y a 4 mm aproximadamente del *ductus nasolacrimalis*. En aproximadamente un 1% de los casos, el seno maxilar está dividido por un tabique divisorio del hueso situado frecuentemente en posición frontal (Nieto, 2015, p.580).

La neumatización comienza entre el primer y el séptimo año cerca del piso de las fosas nasales, de los días años en adelante se producen variaciones en su tamaño hasta el cierre apical del tercer molar indicando el cese del crecimiento. El seno maxilar funciona como una caja de resonancia en la emisión de sonidos, posee un sistema mucociliar de limpieza, humidificación y calentamiento del aire inspirado, y el volumen que ocupa en el hueso contribuye a aligerar la cabeza (Heit, 2017, p.6-10).

2.1.2 Anatomía del Seno Maxilar

Es un espacio neumático alojado en la zona interior del cuerpo del hueso maxilar que se comunica con las fosas nasales por medio del meatus nasal medio. Es llamado también como genianthro, cueva de Highmore, antro de Highmore y recessus infraorbitale (Heit, 2017, p.6-10).

Estructuralmente el seno maxilar se estudia como una pirámide triangular cuando su borde inferior no es considerado una superficie. Cuando este borde alcanza notoria expansión se lo puede considerar como una verdadera pared adquiriendo la forma de una pirámide cuadrangular. La base es medial, paralela a la pared lateral de las fosas nasales, y el vértice se orienta hacia el proceso malar del hueso maxilar. La pared anterior, yugal o facial es convexa y corresponde a la fosa canina cuya concavidad hace prominencia

hacia la luz del seno maxilar, por arriba el conducto infraorbitario se insinúa como una eminencia en la cavidad sinusal. En el espesor de esta pared se encuentra en el conducto alveolar anterior y medio. Es una delgada pared, de 1 mm de espesor en promedio. La pared superior u orbitaria corresponde al piso de la órbita. Esta inclinada ligeramente hacia fuera y de arriba abajo, insinuándose como una eminencia alargada de adelante hacia atrás el conducto infraorbitario. Es una pared muy delgada, a menudo con dehiscencias en algunos puntos (Heit, 2017, p.6-10).

El volumen del seno maxilar puede variar de 9,5 – 20 ml con una capacidad promedio de 14,75 ml. El conducto maxilar es un infundíbulo de 6 a 8 mm de longitud y de 3 a 5 mm de anchura con base maxilar y vértice nasal. Se orienta de abajo arriba, de delante atrás y de fuera adentro. Presenta dos aberturas, maxilar y nasal. La abertura maxilar, sinusal o fosita de Fiol – Pietrantonio es de tamaño variable y casi siempre tiene forma oval, redondeada o renitiforme. La abertura nasa u ostium maxilar se ubica en el fondo del canal unciforme con la cabeza en posición erecta no favorece al drenaje de los exudados patológicos. La irrigación esta dada por numerosas arterias las cuales se anastomosan entre si generando un arco arterial el cual es conformado por la arteria esfenopalatina, arteria maxilar interna y la arteria infraorbitaria. El drenaje venoso se produce por la vena facial en la vena yugular anterior hacia adelante o posteriormente por los afluentes de la vena maxilar (Heit, 2017, p.6-10).

El nervio trigémino por su rama maxilar proporciona la inervación de las paredes y de la membrana del seno maxilar, además de ello incluyen las ramas alveolares superiores del nervio infraorbitario, el nervio palatino mayor y el nervio nasal superior.

Estos nervios controlan la secreción de las glándulas mucosas dentro de la membrana de Schneider (Heit, 2017, p.6-10).

2.1.3 Septum o Tabiques

Con frecuencia se comprueba la presencia en el piso del seno maxilar de tabiques transversales y oblicuos, únicos o múltiples que alcanzan una altura variable. Son láminas óseas delgadas que se desprenden de la base del seno maxilar y terminan en el ángulo de unión de las paredes anterior y posterior. Son paredes de hueso cortical en el seno maxilar y su forma ha sido descrito como un arco gótico invertido derivado de las paredes inferior o lateral del seno. Por excepción son completos, cuando ocurre dividen el seno maxilar en dos o más divertículos. La identificación radiográfica de estas estructuras es importante, ya que el diseño de la ventana lateral durante los procedimientos de elevación de seno maxilar se basa en la presencia y tamaño de los septos (Heit, 2017, p.6-10).

2.1.4 Topografía Dento Alvéolo Sinusal

Es precisamente en los senos maxilares de gran tamaño donde la capa ósea que recubre los ápices dentarios es sumamente delgada y en estos casos se reconocen unas elevaciones llamadas cúpulas alveolares que corresponden a las raíces dentarias. La mayor frecuencia de las cúpulas pertenece al 2do molar, siguiendo en orden el 1er molar, el 3er molar, 2do premolar y el 1er premolar (Resnik & Misch, 2018, p.167).

El 2do. Molar la cúpula más saliente corresponde a la raíz mesial, luego le siguen las raíces palatinas y distales. En el 1er. Molar las cúpulas más prominentes son las raíces mesial, distal y palatina respectivamente. La razón es: mientras que el 1er. Molar tiene sus raíces separadas con ejes divergentes, el 2do. Molar suele presentarlas más cercanas

(convergentes) y ocasionalmente fusionadas, de modo tal que se ubican inmediatamente por debajo de la parte más declive del piso sinusal (Resnik & Misch, 2018, p.167).

2.1.5 Topografía Alveolo Dental

El piso del seno maxilar por su relación con las premolares y molares y con el canino cuando existe un seno maxilar muy neumatizado o que presente un divertículo anterior. La mayor o menor relación depende de las características faciales (leptoprosopos, euriprosopos), del tamaño del seno, de la existencia de divertículos, forma, declive, profundidad (Resnik & Misch, 2018, p.168).

Importancia Funcional

- Evacuación: Durante la inspiración se realiza la evacuación de los senos por medio de corrientes de aire que discurren en forma de espiral en el interior de los senos.
- Función Respiratoria: Calentamiento del aire.
- Función Fonadora: Resonancia de la voz.
- Función Defensiva: Su secreción mucosa contiene lisozima que es un principio antibacteriano.
- Cavidad neumática: Alivia el peso del cráneo.
- Resistencia: Aumente la resistencia cráneo facial a los golpes mecánicos.

2.1.6 Membrana de Schneider

El revestimiento epitelial del seno maxilar es una continuación de la mucosa nasal y se caracteriza por ser un epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado, también llamado epitelio respiratorio. El revestimiento epitelial del seno maxilares mucho más delgado y contiene menos vasos sanguíneos que el epitelio nasal. Esto explica el color pálido y el

tono azulado de la membrana. En este tejido hay 5 tipos principales de células: células del epitelio cilíndrico ciliado, células cilíndricas no ciliadas, células basales, células caliciformes, células seromucosas. Las células ciliadas contienen aproximadamente de 50 a 200 cilios por célula. En un seno maxilar sano, las células ciliadas ayudan a aclarar el moco desde el seno hacia la nasofaringe. Las células no ciliadas se sitúan en el lado apical de la membrana, contienen microvellosidades y sirven para aumentar el área de superficie. Se piensa que estas células facilitan la humidificación y el calentamiento del aire inspirado. La función de la célula basal es similar a la de una célula madre, que puede diferenciarse cuando sea necesario. Las células caliciformes del seno maxilar producen glucoproteínas que son responsables de la viscosidad y elasticidad del moco producido. El seno maxilar contiene la mayor concentración de células caliciformes en comparación con los otros senos paranasales. La membrana del seno maxilar también presenta algunas fibras elásticas unidas al hueso (normalmente no existe una unión firme), lo que simplifica la elevación de este tejido durante los procedimientos de injerto. El grosor de la mucosa sinusal varía, pero generalmente es de 0,3 a 0,8 mm. En los fumadores, varía desde una muy delgada y casi inexistente a una muy gruesa con un epitelio escamoso (Resnik & Misch, 2018, p.168).

2.1.7 Evaluación Radiológica

Una CBCT de senos paranasales normales y sanos revela un seno maxilar completamente hipodenso (negro). Cualquier área hiperdensa (blanquecina) dentro de la cavidad sinusal es anómala, y se debe sospechar una situación patológica. La membrana sinusal normal es radiológicamente invisible, mientras que cualquier inflamación o

engrosamiento de esta estructura será hiperdensa. La densidad del tejido enfermo o la acumulación de líquido serán proporcionales a los diversos grados de valores de grises (Resnik & Misch, 2018, p.168).

- Implicaciones Clínicas

El mantenimiento de la integridad de la membrana sinusal es fundamental para disminuir las complicaciones postoperatorias, incluidas la pérdida del material del injerto y la posibilidad de infección. Muchos factores pueden alertar la fisiología de la mucosa sinusal, como virus, bacterias y cuerpos extraños. Se debe tener especial cuidado en reducir las perforaciones de la membrana durante la cirugía. Si se producen perforaciones, deben seguirse los protocolos de tratamiento de reparación apropiados (Resnik & Misch, 2018, p.169).

- Drenaje Mucociliar

El flujo mucociliar normal es fundamental para mantener la correcta fisiología del seno maxilar. En un seno sano se mantiene un sistema adecuado de producción de moco, aclaramiento y drenaje. La clave para la fisiología normal del seno es la función adecuada de los cilios, que es principal componente del sistema de transporte mucociliar. Los cilios mueven los contaminantes hacia el orificio natural y después hacia la nasofaringe. Los cilios del epitelio cilíndrico baten hacia el orificio a 15 ciclos por minuto, con movimientos rígidos a través de la capa serosa, alcanzando la capa mucosa. Se recuperan con un movimiento inverso flácido en la capa serosa. Este mecanismo propulsa lentamente la capa de moco hacia el orificio a una velocidad de 9 mm por minuto y hacia el meato medio de la nariz (Resnik & Misch, 2018, p.169).

En condiciones saludables, el líquido mucoide es transportado hacia el orificio del seno maxilar drena hacia la cavidad nasal, eliminando pequeñas partículas inhaladas y microorganismos. Este sistema de transporte mucociliar es un sistema de transporte activo que depende en gran medida del oxígeno. La cantidad de oxígeno extraído de la sangre no es suficiente para mantener este sistema de drenaje, y es necesario más oxígeno, que tiene que ser extraído del aire del seno. Esta es la razón por la cual la permeabilidad del orificio es fundamental para mantener el sistema de transporte normal. Varios elementos pueden disminuir el número de cilios y la eficacia del movimiento ciliar. Las infecciones víricas, la contaminación, las reacciones alérgicas y ciertos medicamentos pueden afectar a los cilios de esta manera. Algunos trastornos genéticos y factores como la deshidratación de larga duración, el uso de fármacos anticolinérgicos y antihistamínicos, el humo del tabaco y toxinas químicas también pueden afectar la acción ciliar (Resnik & Misch, 2018, p.169).

- Implicaciones Clínicas.

Una alteración en la permeabilidad del orificio del seno o la calidad de las secreciones puede dar lugar a la interrupción en la acción ciliar, originando una rinosinusitis. Para mantener el aclaramiento, es necesario una ventilación adecuada. La ventilación y el drenaje dependen de la unidad ostiomeatal, que es la apertura principal del seno. Los movimientos ciliares de las células epiteliales ciliadas determinan el aclaramiento del seno maxilar. Es importante mantener la permeabilidad del orificio y del complejo ostiomeatal en el periodo postoperatorio. El sistema de transporte mucociliar fisiológico puede estar afectado por anomalías en los cilios, entre las que se encuentran

una disminución del número ciliar total y una mala coordinación de su movimiento (Resnik & Misch, 2018, p.169).

-Clasificación:

Mediante el uso de la tomografía computarizada de haz cónico, existe una clasificación en relación al engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.

Investigadores (Lu, 2012; Goller, 2015) evaluaron el engrosamiento de la mucosa del piso del seno maxilar a partir de las vistas transversales, coronal y tangencial. En cada seno, el grosor de la mucosa se midió en el punto de máximo grosor desde el piso sinusal sobre todos los ápices de los dientes. Se consideró engrosamiento de la mucosa cuando había un grosor de > 1 mm. El engrosamiento de la mucosa fue clasificado en cinco:

1. Clase 1: Normal (engrosamiento de mucosa ausente).
2. Clase 2: 0 – 2 mm.
3. Clase 3: 2 – 4 mm.
4. Clase 4: 4 – 10 mm.
5. Clase 5: más de 10 mm.

2.1.8 Tomografía Cone Beam

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), desarrollada a fines de los 90' buscando obtener imágenes tridimensionales craneofaciales con una dosis de radiación mucho menor que la TC revolucionando la imagen del complejo craneofacial y brindando una diferente alternativa a las imágenes convencionales como son las radiografías intraorales y panorámicas, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes. A pesar de que su uso se centra en implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, la tecnología CBCT

tiene muchas ventajas en el diagnóstico de alteraciones dentales comunes en otros campos, como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal (Lenguas Silva, Ortega Aranegui, Samara Shukeir, & Lopez Bermejo, 2010, p. 147 - 159).

La palabra “tomografía” es formada por la unión de términos griegos “tomos” y “graphos” que significan, respectivamente, “partes” y “registro”. De esa forma, la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna sobreposición de estructuras. De manera general, las tomografías pueden ser clasificadas en 2 tipos: tomografía convencional y tomografía computarizada. Esta última puede ser aun subdividida de acuerdo con el formato del haz de rayos x utilizando: tomografía computarizada tradicional de haz en rango (fan beam) y tomografía computarizada volumétrica de haz cónico (cone beam) (Santos et al., 2010, p. 303-306).

La tomografía computarizada volumétrica utiliza una tecnología innovadora en la adquisición de imagen el haz cónico de rayos X. Este permite que la imagen sea adquirida como un volumen y no como un plano, como ocurre en la tomografía computarizada médica. El advenimiento de la tomografía computarizada de haz cónico representa el desenvolvimiento de un tomógrafo relativamente pequeño y de menor costo, especialmente indicado para la región dentomaxilofacial. El desenvolvimiento de esta nueva tecnología está proporcionando a la odontología la reproducción de la imagen tridimensional de los tejidos mineralizados maxilofaciales, con mínima distorsión y dosis de radiación significativamente reducida en comparación a la tomografía computarizada tradicional (Santos et al., 2010, p. 303-306).

Los dos tipos de exámenes tomográficos computarizados permiten la obtención de imágenes en cortes de la región dentomaxilofacial, por tanto la única característica que presenta en común se refiere a la utilización en rayos x, pues la ingeniería y las dimensiones del equipo, el principio por el cual se obtiene y se procesan las imágenes a dosis de radiación y el costo del equipo son completamente distintos entre esas dos modalidades (Santos et al., 2010, p. 303-306).

- Adquisición y Formación de Imagen

El equipo de tomográfico es muy compacto y se asemeja al aparato de radiografía panorámica. Generalmente el paciente es posicionado sentado. Presenta dos componentes principales, posicionados en extremos opuestos de la cabeza del paciente la fuente o tubo de rayos x, que emiten un haz en forma de cono y un detector de rayos x. El sistema tubo detector realiza solamente un giro de 360 grados en torno a la cabeza del paciente y a cada determinado grado de giro (generalmente a cada 1 grado), el equipo adquiere una imagen base de la cabeza del paciente, muy semejante a una telerradiografía, bajo diferentes ángulos o perspectivas. La tomografía computarizada de haz cónico, debido a su haz de rayos x en forma de abanico, necesita apenas un giro alrededor del área de interés para obtener las informaciones necesarias para la reconstrucción de la imagen (Santos et al., 2010, p. 303-306).

Al término del examen, esa secuencia de imágenes base (raw data) es reconstruida para generar la imagen volumétrica en 3D, por medio de un software específico o un sofisticado programas de algoritmos, instalado a un computador convencional acoplado al tomógrafo. El tiempo de examen puede variar de 10 a 70 segundos (una vuelta

completa del sistema), pero el tiempo efectivo de exposición a los rayos x es menor, variando de 3 a 6 segundos (Santos et al., 2010, p. 303-306).

Una gran ventaja de la tomografía computarizada odontológica es como que los programas ejecutan la reconstrucción computarizada de las imágenes pueden ser instalados en computadoras convencionales, y no necesitan de un WORKSTATION como la tomografía computarizada tradicional, a pesar de que ambas son almacenadas en el idioma DICOM (Digital imaging communication in Medicine). De esta manera, si el profesional pondría en software específico instalado en su computador personal, estará apto a manipular las imágenes tridimensionales, según su comodidad, así como la muestra el tiempo real con los pacientes. Las imágenes de mayor interés aún pueden ser impresos y almacenados en el prontuario, como parte de la documentación. Los programas de tomografía computarizada de haz cónico, igualmente la tomografía computarizada tradicional, permite la reconstrucción multiplanar del volumen escaneado, o sea, la visualización de las imágenes axiales, coronales, sagitales y oblicuas, así como la reconstrucción en 3D. Adicionalmente, el programa permite generar imágenes bidimensionales, réplicas de las radiografías convencionales utilizadas en la odontología, como la panorámica y las telerradiografías en norma lateral y frontal, función denominada reconstrucción multiplanar en volumen, que constituye otra importante ventaja de la tomografía computarizada de haz volumétrico (Santos et al., 2010, p. 303-306).

-Vóxel

El volumen total de área escaneada presenta un formato cilíndrico, de tamaño variable, de acuerdo con la marca del equipo, y se compone unitariamente por el vóxel. En la tomografía computarizada de haz cónico, el vóxel es llamado isométrico, esto quiere decir que presenta altura, anchura y profundidad de iguales dimensiones. Cada lado del vóxel presenta dimensiones sub-milimétrica (menor que 1 mm, generalmente de 0,119 a 0,4 mm) y, por tanto, la imagen de tomografía computarizada presenta muy buena resolución. Por esta razón los pocos estudios en el área de validez de la tomografía volumétrica computarizada para análisis cualitativo y cuantitativo mostraron una alta precisión de la imagen además de una buena nitidez (Nasseh & Al-Rawi, 2018, p. 361-391).

- Campo de Visión

El tamaño del FOV (Field of View) describe el volumen de escaneo de una determinada máquina CBCT y depende del tamaño y la forma del detector, la geometría de proyección del rayo y la capacidad de colimar el rayo, que difiere de un fabricante a otro. La colimación de haz limita la exposición de radiación ionizante de los pacientes al ROI y asegura que se puede seleccionar un FOV apropiado según el caso específico. En general, las unidades CBCT se pueden clasificar en volúmenes pequeños, medianos y grandes en función del tamaño de su campo de visión. Las máquinas CBCT de pequeño volumen se utilizan para escanear un rango desde un sextante o un cuadrante hasta un solo maxilar. En general, ofrecen una resolución de imagen más alta porque la dispersión de rayos X (ruido) se reduce a medida que disminuye el campo de visión. Las máquinas

CBCT de volumen medio se utilizan para escanear ambas mandíbulas, mientras que las máquinas grandes de FOV permiten la visualización de toda la cabeza comúnmente utilizada en la planificación del tratamiento de cirugía ortognática. La principal limitación de las unidades grandes de FOV CBCT es el tamaño del campo irradiado. A menos que se seleccione el tamaño de vóxel más pequeño en las máquinas de FOV más grandes, también hay una reducción en la resolución de la imagen en comparación con las radiografías intraorales o las máquinas de FOV CBCT pequeñas con tamaños de vóxel pequeños inherentes (Nasseh & Al-Rawi, 2018, p. 361-391).

2.1.9 Lesiones Apicales

Las lesiones periapicales suelen ser el resultado de la necrosis de la pulpa dental, estas son las patologías que más frecuentemente encontradas en el hueso maxilar. La exposición de la pulpa dental a las bacterias y sus productos, actuando como antígenos, podría producir respuestas inflamatorias inespecíficas, así como reacciones inmunológicas específicas en los tejidos peri-radicales y causar la lesión periapical. (García-Rubio et al., 2015, p. 31-42).

- Periodontitis Apical Crónica

La periodontitis periapical crónica (granuloma periapical) es una masa localizada de tejido inflamatorio crónico, con infiltrado inflamatorio agudo que contiene macrófagos y células polimorfonucleares; e infiltrado inflamatorio crónico que contiene linfocitos B y T. La prevalencia de granuloma apical, observado en las diferentes series, varía entre el 9,3% y el 87,1%. En la periodontitis periapical crónica, es común encontrar nidos de epitelio, formado por restos celulares epiteliales de Malassez, que tienen una capacidad

latente para crecer. Examinados diecisiete granulomas periapicales, encontraron restos celulares epiteliales de Malassez asociados con células inflamatorias o hebras epiteliales en diez. Las células epiteliales están normalmente ordenadas en capas formando pequeñas islas, hebras y/o trabéculas de varios grosores (García-Rubio et al., 2015, p. 31-42).

- Granuloma Periapical

Un granuloma periapical se forma por una cicatrización frustrada. El propio granuloma es aséptico casi siempre, pero en la cavidad pulpar quedan bacterias y sustancias irritantes del tejido necrótico, que son inaccesibles a la respuesta del huésped. En ocasiones, unas cuantas bacterias pueden penetrar por el ápice, pero son eliminadas rápidamente por las defensas del huésped. Sin embargo, la acción continuada de las sustancias irritantes procedentes del reservorio infeccioso que persiste en el conducto radicular impide la cicatrización (Cawson, 2018, p.81).

- Características Radiográficas

El granuloma forma una “zona periapical” de radiolucidez de pocos milímetros de diámetro, con pérdida de continuidad de la lámina dura alrededor del ápice. En lesiones antiguas puede observarse hipercementosis en la raíz adyacente o una ligera reabsorción radicular superficial. Los márgenes de la zona radiotransparente pueden parecer borrosos en caso de inflamación o infección activa, pero normalmente están bien delimitados y son muy nítidos en las lesiones de mayor tamaño. Por sí sola, una demarcación muy clara no es signo de formación de un quiste (Cawson, 2018, p.82).

- Absceso Apical

La flora bacteriana presente en la cavidad pulpar es virulenta y anaerobia, y puede inducir fácilmente la formación de un absceso si entra por el ápice un número adecuado de bacterias. Las bacterias desencadenan una inflamación aguda, empieza a formarse pus, y se produce un dolor intenso y palpitante. En esta fase, la que encía recubre la raíz es eritematosa y sensible pero no se observa hinchazón mientras la inflamación quede confinada al hueso. A diferencia de lo que sucede en la pulpitis, el paciente puede localizar exactamente el dolor en un absceso apical debido a la estimulación de los propioceptores del ligamento periodontal (Cawson, 2018, p.82).

- Características Radiográficas

La apariencia más característica del absceso crónico apical es la de una lesión lítica con márgenes peor definidos que los de un granuloma periapical y suele además ser más asintomático. Los quistes periapicales dejados a su evolución pueden alcanzar un gran tamaño. La otra forma de respuesta del hueso a la inflamación es la osteítis condensante. Se desarrolla en pacientes jóvenes y es asintomática. La apariencia radiológica es la de lesión lítica con reborde esclerótico grueso (Tardáguila, F. y Del Cura J. 2005., p. 148).

- Quiste Periapical

Quiste periapical es con mucho el tipo más frecuente de quiste odontógeno y representa más de la mitad del total de los quistes orales. Aparece en el ápice de la raíz de un diente erupcionado, cuya pulpa ha sido desvitalizada por caries o traumatismo dental.

El quiste se origina a partir de los restos de Malassez, los cuales aumentan de tamaño en respuesta a la inflamación desencadenada por la infección bacteriana de la pulpa o en respuesta directa al tejido pulpar necrótico (Sapp, Eversole & Wysocki, 2005, p.245).

Aunque la mayoría de los quistes periapicales aparecen en el ápice de la raíz, adyacentes al orificio apical, a veces pueden aparecer en el orificio de grandes conductos radiculares accesorios, a través de los cuales la inflamación pulpar y los productos de la necrosis de la pulpa pueden salir para formar granulomas. El tamaño de los quistes periapicales es variable, pero en general miden menos de 1 cm de diámetro. A veces, no obstante el quiste puede hacerse mucho mayor, especialmente en zonas donde varios dientes adyacentes de la parte anterior de la mandíbula o el maxilar han sido desvitalizados como consecuencia de un traumatismo facial (Sapp et al., 2005, p.245).

- Características Radiográficas

El quiste periapical se presenta como una imagen hipodensa redondeada, bien circunscrita, en el ápice de la raíz de un diente desvitalizado. Los quistes que se desarrollan en la cara lateral de la raíz tienen un aspecto de imágenes hipodensas semicirculares apoyados contra la superficie radicular. A veces, un quiste periapical que aparece en la parte anterior del maxilar, en la región de un incisivo lateral tendrá el aspecto de una imagen hipodensa glóbulo-maxilar, que puede conducir a divergencia de las raíces del incisivo lateral y del canino adyacente (Sapp et al., 2005, p.245).

- Evaluación del estado periapical con CBCT-PAI

Las lesiones de periodontitis apical pueden ser oscurecida por las estructuras superpuestas y que a menudo son más anchos bucolingualmente de lo que son mesio-distal. Estrella (2008) introdujo un nuevo PAI basado en la tomografía volumétrica de haz cónico (CBCT-PAI). Estas lesiones se midieron mediante el uso de las herramientas de trabajo de una aplicación de software en los escáneres CBCT en tres dimensiones diferentes: buco-palatinas, mesiodistal y diagonales. La final CBCTPAI se atribuyó basado en la medición más grande observado en una lesión determinada en uno de los planos seleccionados. Un sistema de puntuación de 6 puntos (0-5) se define como sigue (Estrela, Bueno, Azevedo, Azevedo & Pécora, 2008, p. 1325-1331).

- Puntuación 0: estructuras periapicales intactas
- Puntuación 1: Radiolucidez periapical con mayor diámetro de 0,5 mm - 1,0 mm
- Puntuación 2: Radiolucidez periapical con el mayor diámetro de 1 mm - 2 mm
- Puntuación 3: Radiolucidez periapical con el mayor diámetro de 2 mm - 4 mm
- Puntuación 4: Radiolucidez periapical con el mayor diámetro de 4 mm - 8 mm
- Puntuación 5: Mayor diámetro superior a 8 mm

La CBCT-PAI es evaluada mediante el examen de un plano a la vez con el fin de mantener una orientación fija de los dos restantes planos.

2.2 Antecedentes

Nascimento et al. (2016) Este estudio tuvo como objetivo evaluar los tipos más comunes de alteraciones del seno maxilar y asociarlos con condiciones odontogénicas utilizando imágenes de tomografía computarizada con haz de cono (CBCT). Se evaluaron las CBCT de 400 pacientes que mostraban enfermedad sinusal en uno o ambos senos maxilares. La alteración sinusal se consideró de la siguiente manera: engrosamiento mucoso generalizado o localizado (MT), sinusitis maxilar (MS) y quistes de retención (RC). Las condiciones odontogénicas evaluadas fueron el tratamiento endodóntico inadecuado, las lesiones periapicales y la pérdida ósea periodontal. Se realizaron análisis descriptivos y de regresión logística múltiple. Se observaron enfermedades sinusales en el 85.9% de los senos maxilares. La condición más prevalente fue MT generalizada (65.2%) seguida de MT localizado (24.8%), EM (6.4%) y CR (3.6%). La MT generalizada estaba más relacionada con los varones (odds ratio = 1.45, $P < .05$) y la pérdida ósea periodontal ($P < .05$). La MT localizada se asoció con lesiones periapicales (odds ratio = 3.09, $P < .05$) y mostró un cierre relación anatómica entre los dientes y el piso del seno (odds ratio = 2.77, $P < .05$). El estudio concluyó que las enfermedades sinusales más prevalentes fueron la MT generalizada y localizada, y fueron las únicas relacionadas con las condiciones odontogénicas (pérdida ósea periodontal y lesiones periapicales, respectivamente).

Nunes et al. (2016) Este estudio retrospectivo y transversal evaluó la asociación entre las características clínicas de las lesiones periapicales (presencia, tamaño y distancia) en los dientes posteriores maxilares y la presencia de anomalías sinusales mediante la evaluación de las imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) obtenidas de un archivo

colección. La muestra del estudio estuvo compuesta por imágenes CBCT de 143 senos maxilares (SM) de pacientes con al menos un diente posterior maxilar con una lesión periapical y 178 senos maxilares de pacientes sin lesiones radiotransparentes periapicales. Los datos se analizaron usando pruebas de chi-cuadrado a un nivel de significancia establecido en $\alpha = 0.05$. La mayoría de las anomalías sinusales se asociaron con al menos 1 diente posterior maxilar con una lesión periapical ($P > .05$). La anormalidad sinusal más frecuente en la presencia de una lesión periapical fue el engrosamiento de la mucosa.

Goller-Bulut et al. (2015) Este estudio evaluó la relación entre el grosor de la mucosa (MT) del seno maxilar y la pérdida de hueso periodontal (PBL) y el estado periapical de los dientes relacionados. También se intentó identificar la asociación entre los ápices radiculares y la pared inferior del seno maxilar mediante la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). En este estudio, se examinaron retrospectivamente las imágenes CBCT de 205 pacientes con 410 senos maxilares. Se evaluó el efecto de estas condiciones sobre el grosor de la mucosa sinusal (MT). Hubo una correlación significativa entre MT del seno maxilar y ambos PBL y la edad ($r = 0.52$, $p = 0.000$ y $r = 0.111$, $p = 0.002$, respectivamente). La frecuencia de MT aumentó a medida que aumentaba la gravedad de la lesión apical. Se encontró una correlación positiva entre MT y grado de PBL y lesiones periapicales. Para revelar la asociación entre la MT y la condición pulpoperiapical, se realizó la correlación bivariada y se encontró una relación significativa entre la condición pulpoperiapical y la MT ($r = 0.17$, $p = 0.000$). Este estudio retrospectivo mostró que la MT del seno maxilar era común entre los pacientes con PBL y MT y se asoció significativamente con PBL y lesiones apicales.

Shanbhag et al. (2013) El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre los dientes con lesiones periapicales o la enfermedad periodontal y el engrosamiento de la mucosa sinusal utilizando imágenes de tomografía computarizada con haz cónico (CBCT). Se evaluaron tomografías de 243 pacientes (485 senos) se evaluaron de forma retrospectiva para la presencia de lesiones periapicales y / o enfermedad periodontal en los dientes posteriores superiores y el engrosamiento asociado de la mucosa sinusal. El engrosamiento > 2 mm se consideró patológico y se clasificó por grado (2-5 mm, 5-10 mm y > 10 mm) y tipo (plano o polipoide). Se realizaron análisis estadísticos descriptivos, bivariados y multivariantes. Se observó engrosamiento de la mucosa > 2 mm en 147 (60,5%) pacientes y 211 (44,6%) senos y era en su mayoría de tipo "plano". El análisis bivariante reveló asociaciones significativas entre el engrosamiento de la mucosa > 2 mm y el sexo (hombres), la edad (> 60 años) y los dientes con lesiones periapicales y la enfermedad periodontal ($P \# .027$). El análisis de regresión multivariante identificó solo el sexo (hombres, odds ratio = 1.98, $P = .004$) y los dientes con lesiones periapicales (odds ratio = 9.75, $P < .001$) que se asociaron con engrosamiento de la mucosa > 2 mm. El engrosamiento de la mucosa sinusal es un hallazgo radiológico común, que es más probable que se observe en varones y en relación con los dientes con lesiones periapicales.

Lu et al. (2012) Este estudio evaluó las asociaciones patológicas y espaciales entre la periodontitis apical de los premolares / molares maxilares y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar utilizando la tomografía computarizada con haz de cono (CBCT). Las imágenes CBCT de 372 pacientes con 508 senos maxilares expuestos fueron inspeccionadas retrospectivamente. Las características clínicas como el sexo y la edad de los pacientes y los

hallazgos patológicos del seno maxilar y los dientes adyacentes se registraron, clasificaron y analizaron. el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar se encontró en 180 (48.4%) pacientes y 235 (46.2%) senos. La prevalencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar aumentó dramáticamente a medida que aumentó la gravedad de la periodontitis apical (desde 41.5% en aquellos sin enfermedad periodontal hasta 100%). Sin embargo, la naturaleza de la relación espacial entre el piso del seno maxilar y las puntas de las raíces infectadas o entre el piso del seno y las lesiones periapicales no parece tener un efecto sobre la prevalencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Los pacientes mayores de 60 años tuvieron la mayor prevalencia de engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Una inspección retrospectiva de imágenes CBCT reveló que la prevalencia y la gravedad del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar se asociaron positivamente con el grado de periodontitis apical. La proyección de imagen CBCT es aplicable para la evaluación de los senos maxilares y los dientes adyacentes.

Bornstein et al. (2012) El objetivo del presente estudio fue evaluar el grosor y las características anatómicas de la membrana de Schneider y del hueso cortical utilizando un escaneo de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) limitado en pacientes referidos para la planificación de cirugía apical de molares maxilares. Este estudio controlado incluyó 2 cohortes de pacientes (n = 50 para cada grupo). Para los pacientes del grupo 1 (con patología apical), se realizaron 3 mediciones en milímetros utilizando cortes coronales y sagitales de CBCT: la dimensión de la lesión apical en el eje de la raíz, el ancho del hueso cortical en el eje de la raíz, y el grosor de la membrana Schneideriana perpendicular al hueso cortical subyacente. Para el grupo 1, las lesiones periapicales evaluadas midieron entre 0.27 y

7.41 mm de diámetro, el hueso apical que separa las lesiones apicales del seno maxilar varió de 0.13 a 7.83 mm, y las dimensiones de la membrana Schneideriana variaron de 0.25 a 13.98 mm. En cuanto a las dimensiones de la membrana de Schneider, los valores fueron estadísticamente significativamente más altos para los pacientes en el grupo 1 en comparación con el grupo 2. El estudio mostró que la membrana de Schneider en las proximidades de las raíces con lesiones apicales tiende a ser significativamente más gruesa en comparación con las raíces de los dientes sin patologías apicales.

Maillet et al. (2011) El objetivo de este estudio fue describir las características radiográficas de la sinusitis odontogénica maxilar tal como se observa en los escáneres de tomografía computarizada con haz de cono (CBCT) y determinar si algún diente o raíz dental se asociaba con mayor frecuencia a esta enfermedad. Se examinaron ochenta y dos exploraciones CBCT previamente identificadas como que mostraban patologías del seno maxilar en busca de sinusitis de origen odontogénico en ambos senos maxilares. De estos, 37 casos de sinusitis fueron por causas no odontogénicas, mientras que 98 casos se asociaron con algún cambio en la integridad del piso del seno maxilar. La cantidad promedio de engrosamiento de la mucosa entre los casos de sinusitis fue de 7.4 mm. Los primeros y segundos molares maxilares tenían 11 veces más probabilidades de estar involucrados que los premolares, mientras que los molares tenían la misma probabilidad de estar involucrados. Los cambios en los senos maxilares aparecen asociados con la patología periapical en más del 50% de los casos. Los dientes maxilares primero y segundo molares son los más frecuentemente involucrados, y las raíces individuales o múltiples pueden estar implicadas en la sinusitis.

Jung et al. (2012) Este estudio investigó la relación entre las raíces de los molares maxilares y el seno maxilar utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y midió las distancias entre las raíces de los molares maxilares y el piso del seno, así como el grosor del hueso entre la raíz y la placa cortical alveolar. La muestra del estudio consistió en 83 pacientes con primer y segundo molar maxilar bilateral con erupción normal. Se examinaron 332 muelas maxilares utilizando imágenes CBCT. La relación vertical de cada raíz con el seno maxilar se clasificó en cuatro tipos en imágenes transversales CBCT. Se midió la distancia entre el piso sinusal y la raíz y el grosor del hueso entre la raíz y la placa cortical alveolar. En las raíces bucales de los molares maxilares, una raíz que sobresale en el seno se produjo con mayor frecuencia. Una raíz que se proyecta lateralmente a lo largo de la cavidad sinusal era más común en las raíces palatinas de los primeros molares maxilares. Las raíces mesio-bucal del segundo molar maxilar estaban más cerca del seno. Las raíces mesio-vestibulares de los primeros molares fueron las más cercanas a la placa cortical. La relación entre las raíces de los molares maxilares y el seno difiere entre las raíces bucal y palatina. Una raíz que sobresale en el seno se produjo con mayor frecuencia en las raíces bucales de los molares maxilares. La raíz mesiovestibular del segundo molar maxilar estaba más cerca del piso del seno maxilar y más alejada de la placa cortical alveolar.

Nurbakhsh et al. (2011) Este estudio caracterizó la mucositis del seno maxilar adyacente a los dientes con AP y evaluó su resolución después del tratamiento endodóntico. Se obtuvieron imágenes de treinta senos maxilares en sujetos (n = 29) que tenían una AP asociada con dientes posteriores maxilares con tomografía computarizada con cono (CBCT). Excluyendo 5 senos paranasales oscurecidos por la sinusitis, se detectó mucositis en 14 de 25

senos (56%). Se observó una asociación inversa no significativa entre el grosor del revestimiento de la mucosa y la distancia desde el seno hasta los ápices de la raíz con AP. Tres meses después del tratamiento, la mucositis se resolvió completamente en 3 de 10 sujetos (30%), se resolvió parcialmente en 3 de 10 sujetos (30%), sin cambios en 3 de 10 sujetos (30%) y empeoró en 1 sujeto (10%) Seis meses después del tratamiento, 6 de 10 sujetos (60%) tenían puntajes de PAI reducidos clasificados como sanados o curados. El sujeto con mucositis expandida a los 3 meses no se estaba recuperando a los 6 meses. Las imágenes de CBCT revelaron una prevalencia de mucositis menor a la esperada adyacente a los dientes con PA. La mucositis completamente resuelta no fue común 3 meses después del tratamiento endodóntico.

2.3 Justificación de la investigación

- Justificación Teórica: Hay importancia en determinar la asociación del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar por problemas periapicales de las raíces adyacentes a la base del seno maxilar. Además, desde el punto de vista anatómico, dada su ubicación es una zona muy propensa a complicaciones patológicas por su cercanía a los ápices dentarios.
- Justificación Metodológica: Esta investigación constituye información sustancial para el cirujano dentista ya que se brindará un aporte a nivel académico el cual podrá ser utilizado en pro de sus conocimientos para reconocer de manera eficaz y diagnosticar distintos tipos de patologías asociadas al seno maxilar en su consulta diaria.

- Justificación Práctica: Poder accionar un plan de tratamiento para poder evitar complicaciones futuras como es el Síndrome Endo Antral el cual puede hacer que la infección periapical se propague por el seno maxilar.

2.4 Hipótesis

Existiría correlación positiva entre las lesiones periapicales de los ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.

III. Objetivos

3.1 Objetivo General:

Determinar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales de los ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar y el engrosamiento de la mucosa sinusal evaluadas con tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam)

3.2 Objetivo específico:

- Determinar la longitud vertical de las lesiones periapicales ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.
- Determinar la medida del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.
- Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según la edad.
- Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según sexo.
- Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales ápices de las piezas dentarias adyacentes al piso del seno maxilar y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según su ubicación.

IV Materiales y Métodos

4.1 Tipo de Estudio

La presente investigación el tipo de estudio es descriptivo, observacional, transversal, correlacional, retrospectivo.

4.2 Población/muestra/ criterios de selección

4.2.1 Población

La población fue conformada por volúmenes tomográficos adquiridos en el Instituto de Diagnostico Maxilofacial en el periodo de enero 2017 a diciembre del 2017

4.2.2 Muestra

El tamaño de la muestra fue de 229 volúmenes tomográficos.

4.2.3 Unidad de análisis

Tomografías volumétricas de haz cónico de pacientes de 18 a 83 años de edad

4.2.4 Muestreo

Muestreo aleatorio sistemático del total de tomografías tomadas en ese periodo.

4.2.5 Criterios de Inclusión

- Tomografías volumétricas de haz cónico de la zona maxilofacial
- Tomografías volumétricas de haz cónico con el seno maxilar desarrollado
- Tomografías volumétricas de haz cónico con dentición permanente.

4.2.6 Criterios de Exclusión:

- Tomografías volumétricas de haz cónico con visualización incompleta de las lesiones en las vistas coronales, axiales y sagitales del seno maxilar.
- Tomografía de haz cónico de pacientes edéntulos totales.
- Tomografías de haz cónico de pacientes con lesiones traumáticas.
- Tomografías de haz cónico de pacientes con anomalías óseas.

4.3 Definición de variables y Operacionalización

4.3.1 Variable independiente

- Lesiones periapicales

4.3.2 Variable dependiente

- Engrosamiento de la mucosa sinusal

4.3.3 Co - variables

- Sexo
- Edad
- Ubicación

4.3.4 Operacionalización de variables

	Nombre Variable	Def. Conceptual	Tipo	Dimensiones	Indicador	Escala /Medición	Valor
Variables Principales	Engrosamiento de la mucosa sinusal	Se da por la acumulación de moco y falta de drenaje (Resnik & Mish, 2018)	Cuantitativa	Mucosa sinusal	Engrosamiento de la mucosa sinusal	Razón	<ul style="list-style-type: none"> - Clase 1: Normal (engrosamiento de mucosa ausente). - Clase 2: (0-2 mm) - Clase 3: (2-4 mm) - Clase 4: (4-10 mm) - Clase 5: (> de 10 mm)
	Lesiones apicales	Lesiones que se forman en el vértice de la raíz del diente. (García-Rubio et al. 2015)	Cuantitativa	Estado periapical	Índice Periapical Score	Razón	Score 0: Estructuras periapicales normales. Score 1: Radiolucidez mayor de 0.5 – 1 mm Score 2: Radiolucidez mayor de 1 – 2 mm Score 3: Radiolucidez mayor de 2 – 4 mm Score 4: Radiolucidez mayor de 4 – 8 mm Score 5: Radiolucidez superior a 8 mm
Variables Secundarias	Ubicación	Posición según lado anatómico de las lesiones.	Cualitativa, dicotómica		Posición	Nominal	Derecha, Izquierda
	Sexo	Rasgos y características sexuales biológicas de los pacientes.	Cualitativa, dicotómica		Género	Nominal	Masculino, Femenino

4.4 Materiales / Técnica/ Procedimiento

4.4.1 Métodos y Técnicas

El tipo de observación fue indirecto ya que se hizo la lectura de tomografías de personas, éstas fueron recolectadas en fichas de recolección de datos (Ver anexo 1).

4.4.2 Procedimiento

Calibración del investigador principal: Se realizó mediante una calibración inter-examinador (ver anexo 4). Un especialista y docente de radiología oral y maxilofacial con más de 15 años de experiencia (Esp. CD Ricardo Palti Menéndez) y el investigador principal (Luighy Romero Solorzano), se realizaron las mediciones para determinar la longitud vertical de las lesiones periapicales de los ápices dentarios y del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Se tomaron al azar 10 muestras las cuales fueron evaluadas de forma independiente y por separado. En la calibración intra-examinador (ver anexo 4), que se realizó después de 2 días, el investigador principal volvió a realizar las mediciones de la longitud vertical de las lesiones periapicales de los ápices dentarios y del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. En sendas calibraciones las concordancias se estimaron aplicando el cálculo del Coeficiente de correlación intraclase (CCI), con el objetivo de calibrar al investigador principal en la realización de mediciones con el software Romexis 5.0.0. Se analizaron los resultados inter-examinador y se obtuvo como resultado el valor de 0,895 lo cual indica una buena confiabilidad. Con respecto a la calibración intra-examinador se obtuvo el resultado de 0.921 lo cual indica una muy buena confiabilidad con respecto al engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Se

evaluó la dimensión vertical de la lesión periapical obteniendo como resultado a la calibración inter examinador de 0.893 lo cual indica una buena confiabilidad e intra examinador 0.929 que indica una confiabilidad muy buena.

- Recolección de Datos

Se accedió a los registros de datos del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM) para recolectar e identificar los pacientes entre 18 y 83 años de edad a los que se les realizó capturas tomográficas. Se seleccionaron las que cumplieron el criterio de inclusión en el periodo de enero a diciembre del 2017. La información obtenida fue recolectada en una ficha (Ver Anexo1) que fue diseñada para la presente investigación. Se procedió a analizar la muestra que constó de tomografías volumétricas de haz cónico las cuales fueron tomadas con el equipo Promax 3D de la empresa Planmeca (Finlandia), Field of View de 8x8, 10x10 y 17x20, con un tamaño de vóxel de 0.200 mm y con valores de adquisición de 90 Kv y 10 mA (Ver Anexo 2). Se realizó una calibración inter observador con un radiólogo Bucal y Maxilofacial con 15 años de experiencia y se realizará una prueba piloto con el 22 % de la muestra considerando 50 volúmenes tomográficos. El estudio se realizó en una IMac (27 – inch, late 2012) marca Apple con procesador Intel Core i5 de 3.2 GHz, 16 gb de memoria ram y sistema operativo OS X Yosemite versión 10.10.5. Se analizará los senos maxilares y lesiones apicales de piezas dentarias adyacentes con los criterios establecidos mediante el uso del software Romexis versión 5.0.0. Las imágenes fueron convenientemente estudiadas a nivel del seno maxilar y los ápices de las piezas dentarias adyacentes en sus 3 planes del espacio: sagital, axial y coronal. Se buscó la posición con el mayor diámetro de las lesiones para medirlas y evaluarlas donde se observó lo siguiente:

- Presencia o ausencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar.
- Presencia o ausencia de lesiones periapicales adyacentes al seno maxilar.
- Dimensión del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar según GOLLER et al.
- Dimensión de las lesiones apicales según la clasificación CBCT PAI

4.5 Consideraciones Éticas

El presente estudio contó con la aprobación de la dirección de grados y títulos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal con la finalidad de evitar copia o plagios; asimismo, el estudio al no tratar con pacientes ser no se pone en peligro la integridad de los mismos, además, no se tomaron datos directamente a los pacientes sino a las tomografías que fueron tomadas para su diagnóstico y que se encuentran en la base de datos del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial. No existe conflicto de intereses de ninguna índole en la investigación. Respecto a la autoría de la información utilizada para el desarrollo de esta investigación fueron utilizadas las normas de APA para realizar las referencias, además de ello será revisado por el repositorio de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para evitar plagios.

4.6 Plan de análisis

El procesamiento de datos se realizó en un ordenador Intel Core i7, con el sistema operativo Windows 10 pro, y el programa estadístico SPSS Versión 25.0. Para el análisis de los datos se usó estadística descriptiva. Se realizó prueba de normalidad Kolmogorov – Smirnov (ver anexo 6). Para las variables cuantitativas de la estadística se registraron análisis descriptivo, pruebas de hipótesis y correlación de Spearman.

V Resultados

5.1 Análisis descriptivo

La tabla 1 muestra valores descriptivos la longitud vertical de las lesiones periapicales donde se observan valores promedios para el rango de edad de 18 a 39 años de $0.44 \text{ mm} \pm 1.2 \text{ mm}$ con mediana de 0 mm; para el grupo de 40 a 61 años $1.29 \text{ mm} \pm 2.22 \text{ mm}$ con mediana de 0 y para el grupo etario de 62 a 83 años valores de $1.64 \text{ mm} \pm 2.39 \text{ mm}$ con mediana de 0mm. Del mismo modo, para el sexo masculino se hallaron valores promedios de $1.51 \text{ mm} \pm 2.39 \text{ mm}$ con mediana de 0 y para el femenino valor de $0.86 \text{ mm} \pm 1.95 \text{ mm}$ con mediana de 0mm. Con respecto a la localización evaluada, se presentaron valores promedio para el lado derecho de $1.18 \text{ mm} \pm 2.38 \text{ mm}$ con mediana de 0 mm y para el lado izquierdo $1.08 \text{ mm} \pm 1.92 \text{ mm}$ con mediana de 0mm.

Tabla 1. *Valores descriptivos para la Longitud vertical de las lesiones periapicales en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.*

Variables		Media	IC 95%		Mediana	DE	Mínimo	Máximo
			Li	Ls				
Edad	18 a 39 años	,44	,15	,73	,00	1,22	,00	6,4
	40 a 61 años	1,29	,83	1,74	,00	2,22	,00	10,4
	62 a 83 años	1,64	,98	2,29	,00	2,64	,00	12,8
Sexo	Masculino	1,51	1,02	2,00	0,0	2,39	0,00	10,4
	Femenino	0,86	0,53	1,19	0,0	1,95	0,00	12,8
Localización	Derecha	1,18	,739	1,62	0,0	2,38	0,0	12,8
	Izquierda	1,08	,720	1,43	0,0	1,92	0,0	7,2

DE: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza; Li: Límite inferior del intervalo; Ls: Límite superior del intervalo; Max: Máximo valor obtenido; Min: Mínimo valor obtenido

- La tabla 2 muestra valores descriptivos el engrosamiento de mucosa donde se observan valores promedios para el rango de edad de 18 a 39 años de $2.33 \text{ mm} \pm 3.91 \text{ mm}$ con mediana de 0 mm; para el grupo de 40 a 61 años $2.49 \text{ mm} \pm 3.85 \text{ mm}$ con mediana de 0 y para el grupo etario de 62 a 83 años valores de $2.67 \text{ mm} \pm 3.89 \text{ mm}$ con mediana de 0mm. Del mismo modo, para el sexo masculino se hallaron valores promedios de $3.29 \text{ mm} \pm 4.31 \text{ mm}$ con mediana de 0 y para el femenino valor de $1.95 \text{ mm} \pm 3.45 \text{ mm}$ con mediana de 0mm. Con respecto a la localización evaluada, se presentaron valores promedio para el lado derecho de $2.81 \text{ mm} \pm 4.09 \text{ mm}$ con mediana de 0 mm y para el lado izquierdo $2.17 \text{ mm} \pm 3.61 \text{ mm}$ con mediana de 0mm.

Tabla 2. *Valores descriptivos para engrosamiento de la mucosa del seno maxilar utilizando tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación.*

Variables	Media	IC 95% Li	Ls	Mediana	DE	Mínimo	Máximo	
Edad	18 a 39 años	2,33	1,40	3,26	0,00	3,91	0,00	14,80
	40 a 61 años	2,49	1,70	3,28	1,00	3,85	0,00	14,80
	62 a 83 años	2,67	1,70	3,63	1,00	3,89	0,00	14,50
Sexo	Masculino	3,29	2,40	4,17	1,60	4,31	0,00	14,80
	Femenino	1,95	1,36	2,53	0,00	3,45	0,00	14,80
Localización	Derecha	2,81	2,06	3,57	1,00	4,09	0,00	14,80
	Izquierda	2,17	1,50	2,84	0,00	3,61	0,00	14,80

DE: Desviación estándar; IC: Intervalo de confianza; Li: Límite inferior del intervalo; Ls: Límite superior del intervalo; Max: Máximo valor obtenido; Min: Mínimo valor obtenido

5.2 Prueba de Hipótesis – Correlación

- Correlación de longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa por edad.
 - Hipótesis estadísticas
- Ho: No existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - H1: Existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - Grupo 18 a 39 años: La aplicación de la prueba no paramétrica de Spearman muestra correlación positiva moderada $r=0.515$ y significativa $p<0,01$
 - Grupo 40 a 61 años: Correlación positiva moderada con $r=0.560$ y significativa $p<0,01$
 - Grupo 62 a 83 años: Correlación positiva moderada con $r=0.680$ y significativa $p<0,01$.

Tabla 3. *Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa sinusal según la edad.*

		GRUPOS ETARIOS (EDAD)		
Rho de Spearman		18-39 años	40-61 años	62-83 años
LVP y EM	Coefficiente de correlación	,515**	,560**	,680**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	70	94	65

** La correlación es significativa en el nivel $p<0,01$; LVP: Longitud vertical de lesión periapical; EM: Engrosamiento de mucosa

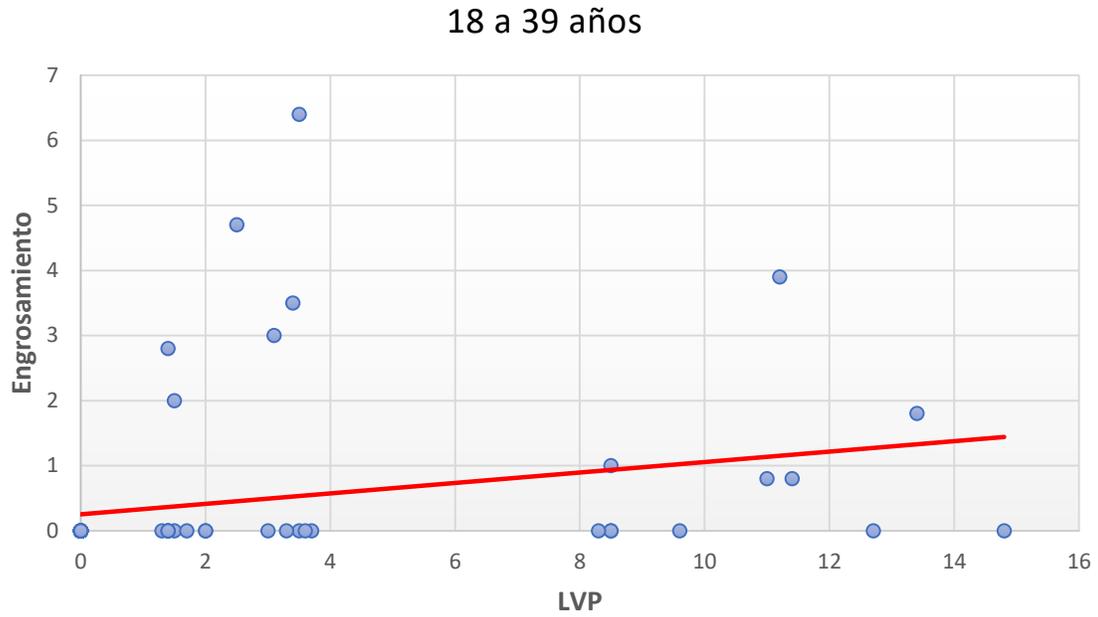


Figura 1. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 18 a 39 años

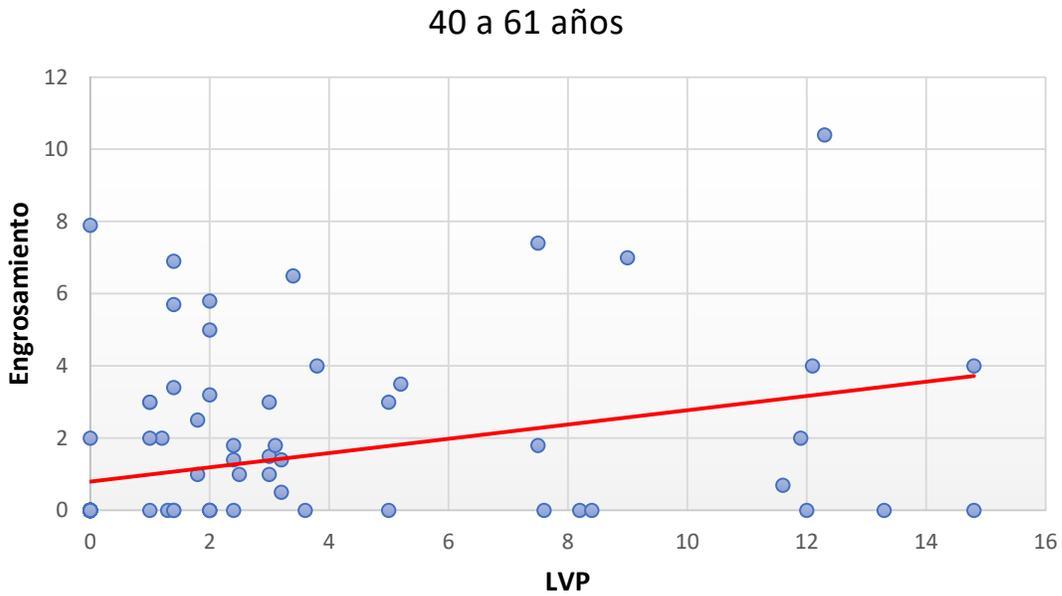


Figura 2. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 40 a 31 años

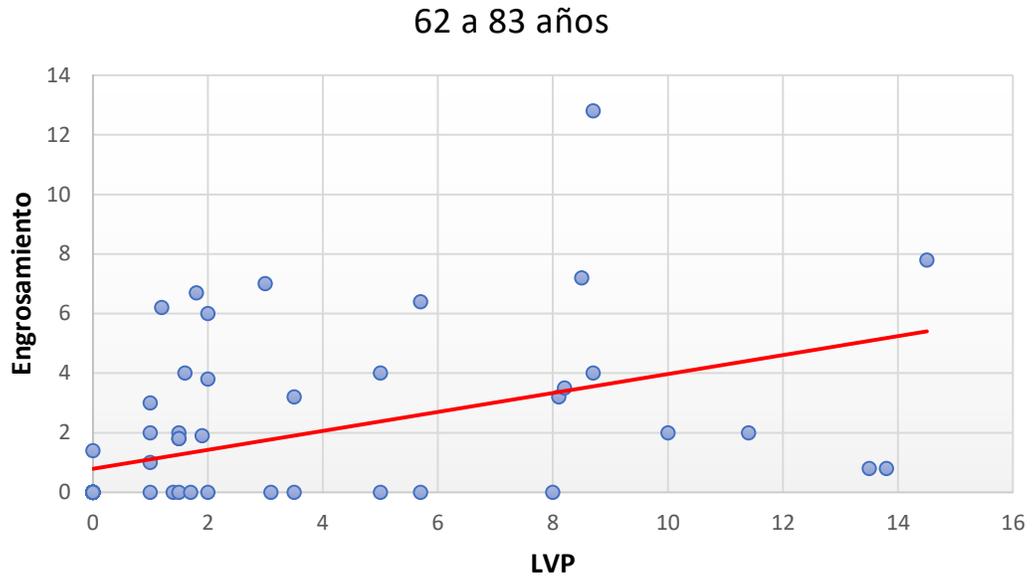


Figura 3. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el grupo etario de 62 a 83 años

- Correlación de longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa por sexo
- Hipótesis estadísticas
 - Ho: No existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - H1: Existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - MASCULINO: La aplicación de la prueba no paramétrica de Spearman muestra correlación positiva moderada $r=0.508$ y significativa $p<0,01$
 - FEMENINO: Correlación positiva moderada con $r=0.614$ y significativa $p<0,01$

Tabla 4. *Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el grado de engrosamiento de la mucosa sinusal según sexo*

		GÉNERO / SEXO	
Rho de Spearman		Masculino	Femenino
LVP y EM	Coeficiente de correlación	,508**	,614**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	93	136

***. La correlación es significativa en el nivel $p<0,01$; LVP: Longitud vertical de lesión periapical; EM: Engrosamiento de mucosa*

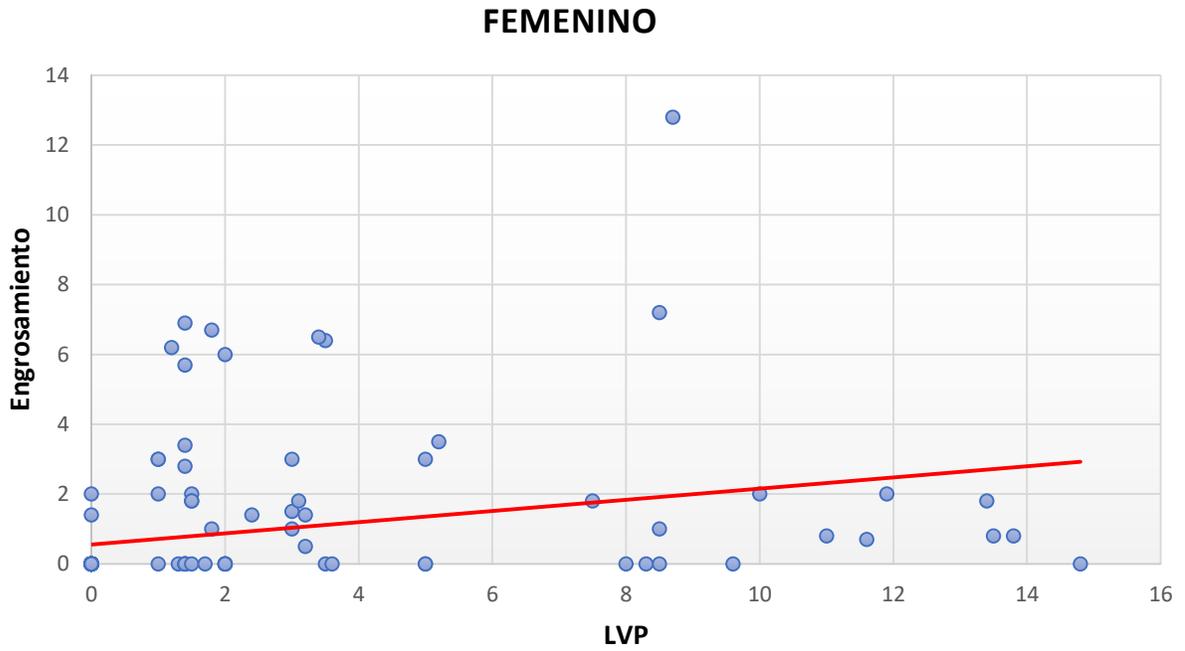


Figura 4. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el sexo femenino

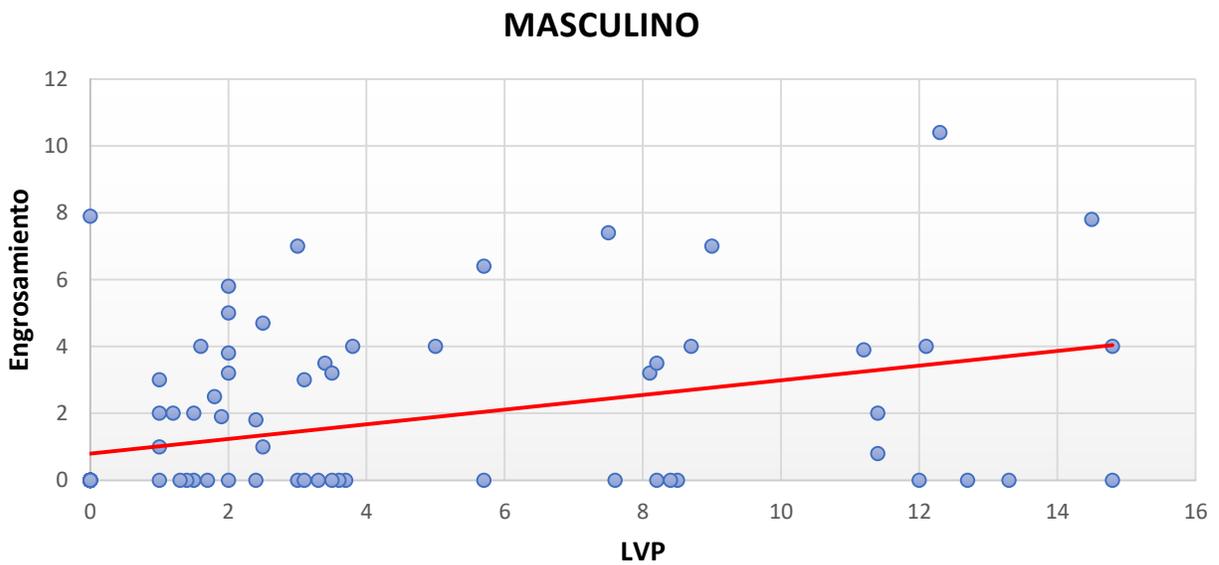


Figura 5. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) para el sexo masculino

- Correlación de Longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa por localización.
- Hipótesis estadísticas
 - Ho: No existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - H1: Existe correlación entre longitud vertical de lesiones periapicales y engrosamiento de mucosa
 - DERECHO: La aplicación de la prueba no paramétrica de Spearman muestra correlación positiva moderada $r=0.460$ y significativa $p<0,01$
 - IZQUIERDO: Correlación positiva alta con $r=0.707$ y significativa $p<0,01$

Tabla 5. *Relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y el grado de engrosamiento de la mucosa sinusal según localización.*

		LOCALIZACIÓN	
Rho de Spearman		Derecha	Izquierda
LVP y EM	Coeficiente de correlación	,460**	,707**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	115	114

***. La correlación es significativa en el nivel $p<0,01$; LVP: Longitud vertical de lesión periapical; EM: Engrosamiento de mucosa*

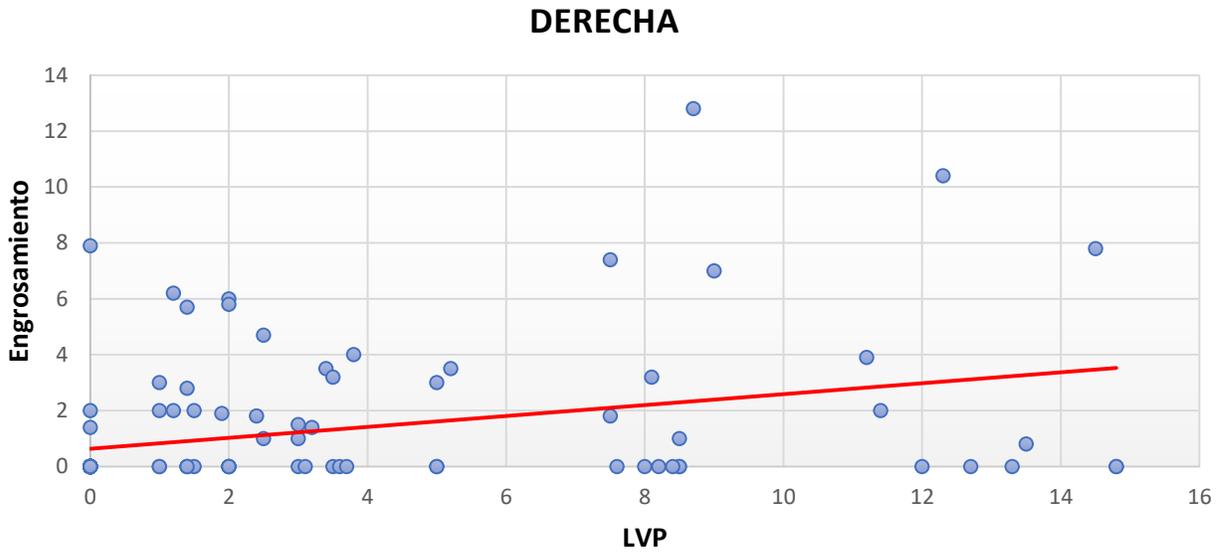


Figura 6. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) del lado derecho

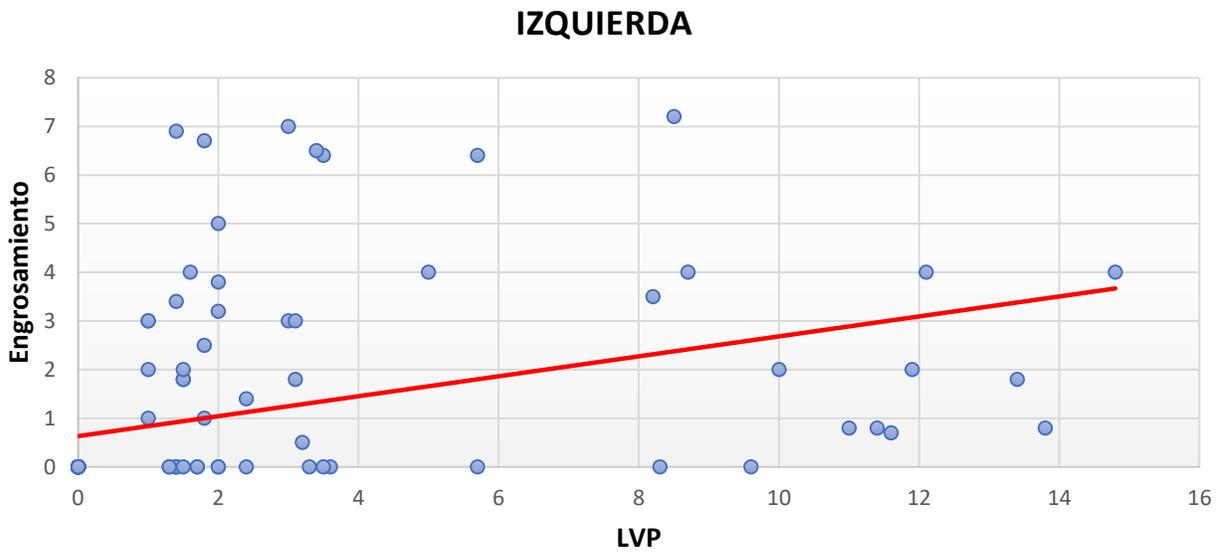


Figura 7. Correlación entre la longitud vertical de lesión periapical (LVP) y engrosamiento de mucosa (EM) del lado izquierdo

VI Discusión

La tomografía volumétrica de haz cónico proporciona imágenes de alta resolución y permite la evaluación simultánea y de evaluación de los maxilares, los dientes y los tejidos en todos los planos, incluyendo las relaciones entre estas estructuras. Por lo tanto, se utilizó la tomografía volumétrica de haz cónico para manejar esta investigación debido a su uso amplio en varios campos de la odontología y su alta precisión y la sensibilidad.

En el presente estudio fueron evaluados 229 senos maxilares en los cuales se identificó si existía la presencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, la cual tiene una clasificación dependiendo de la dimensión en la que se encuentre y lesiones periapicales adyacentes al piso del seno maxilar, las cuales tiene una clasificación conocida como CBCT-PAI.

Los resultados fueron que la longitud vertical de las lesiones periapicales aumentaron con la edad como su pudo identificar en los grupos etarios en los que se dividió la muestra que fueron de 18 a 39 años de $0.44 \text{ mm} \pm 1.2 \text{ mm}$; para el grupo de 40 a 61 años $1.29 \text{ mm} \pm 2.22 \text{ mm}$ y para el grupo etario de 62 a 83 años valores de $1.64 \text{ mm} \pm 2.39 \text{ mm}$. Asimismo los valores descriptivos del engrosamiento de la mucosa mostraron que el engrosamiento aumenta con la edad obteniendo los valores según el rango de edad de 18 a 39 años de $2.33 \text{ mm} \pm 3.91 \text{ mm}$; para el grupo de 40 a 61 años $2.49 \text{ mm} \pm 3.85 \text{ mm}$ y para el grupo etario de 62 a 83 años valores de $2.67 \text{ mm} \pm 3.89$.

El resultado de los análisis obtenidos corrobora los resultados encontrados en un estudio realizado por distintos investigadores (Shanbhag, 2013; Lu, 2012). donde menciona que los

pacientes mayores de 60 años tienen la más alta prevalencia de engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, además según Shanbhag et al. (2013). se encontró que la asociación entre en engrosamiento de mucosa < 2mm y el sexo masculino el cual se acerca a los resultados obtenidos en el presente estudio el cual fue de $3.28\text{mm} \pm 4.31 \text{ mm}$ demostrando así que existe una gran similitud de los datos obtenidos.

Según Goller-Bulut et al. (2014). La frecuencia del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar se incrementa cuando las lesiones periapicales son más severas y según sus resultados esto mostró una correlación positiva ($r = 0.52$). Asimismo, en el presente estudio se realizó la correlación mediante la prueba de Spearman evaluando la correlación entre la longitud vertical de lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar según edad, sexo y ubicación obteniéndose como resultados correlaciones positivas moderada y altas respectivamente ($r = 0.68, p < 0.01, r = 0.61, p < 0.01, p < 0.01, r = 0.70$).

Entre las limitaciones que se encontraron en el desarrollo de esta investigación se encuentran la falta de estudios que evalúen la relación entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y las lesiones periapicales, por ello no se puede hacer comparaciones con una población como la nuestra.

VII Conclusiones

Los valores promedios de longitud vertical de las lesiones periapicales aumentan con la edad, del mismo modo el sexo masculino y la localización derecha presentan los valores promedios más altos. Sin embargo, en todos los casos existe alta dispersión, siendo la mediana igual en todos los casos.

El engrosamiento de mucosa se presenta valores promedios similares para los grupos de edad con alta dispersión. El sexo masculino presenta valores promedios y de mediana más altos que el femenino. Del mismo modo el lado derecho presenta los valores promedios más altos pero por la alta dispersión no se puede concluir diferencias estadísticas.

Existe correlación positiva y moderada entre las lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa sinusal dentro de cada grupo etario.

Existe correlación positiva y moderada entre las lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa sinusal dentro de ambos sexos.

Existe correlación positiva y moderada entre las lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa sinusal para el lado derecho y correlación positiva alta en el izquierdo.

VIII Recomendaciones

- Se recomienda el uso de la Tomografía Computarizada de haz cónico como examen de análisis de los senos maxilares para así poder evidencia y analizar diferentes patologías que puedan afectarlo.
- Se aconseja el uso de la Tomografía Computarizada de haz cónico como examen para la evaluación de las patologías periapicales, para analizar sus dimensiones y la causa y efectos de la misma ya que puede comprometer estructuras adyacentes como ya quedo demostrado en el presente informe.
- Se sugiere realizar estudios correlacionales entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y la enfermedad periodontal.
- Se propone realizar estudios correlacionales entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y el estado pulpo-periapical de las piezas dentarias.
- Se recomienda realizar estudios de causa y efecto para identificar si es que existe una causa directa entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y las patologías periapicales.
- Se aconseja ampliar la muestra para corroborar o desestimar los resultados encontrados respecto a la correlación del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar y las patologías periapicales.

IX Referencias Bibliográficas

- Bornstein, M., Wasmer, J., Sendi, P., Janner, S., Buser, D., y Von Arx, T. (2012). Characteristics and Dimensions of the Schneiderian Membrane and Apical Bone in Maxillary Molars Referred for Apical Surgery: A Comparative Radiographic Analysis Using Limited Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 38(1), 51–57. doi: 10.1016/j.joen.2011.09.023
- Cawson, R. (2018). *Cawson. Fundamentos de medicina y patología oral*. Madrid, España: Elsevier Health Sciences.
- Delgadillo Ávila, J. (2005). Crecimiento y Desarrollo del seno Maxilar y su relación con las Raíces Dentarias. *Revista Kiru*, 2(1), 46–51.
- Estrela, C., Bueno, M., Azevedo, B., Azevedo, J. y Pécora, J. (2008). A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 34(11), 1325–1331. doi: 10.1016/j.joen.2008.08.013
- García-Rubio, A., Bujaldón-Daza, A. y Rodríguez-Archilla, A. (2015). Lesiones periapicales: diagnóstico y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología*, 31(1), 31–42. doi: 10.4321/S0213-12852015000100005
- Goller-Bulut, D., Sekerci, A., Kose, E. y Sisman, Y. (2015). Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, e572–e579. doi:10.4317/medoral.20587

- Heit, O. (2017). Anatomía del Seno Maxilar. Importancia clínica de las arterias antrales y de los septum. *Rev. Col. Odont. Entre Ríos*, 1(161), 6–10.
- Jung, Y. -H. y Cho, B. -H. (2012). Assessment of the relationship between the maxillary molars and adjacent structures using cone beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 42(4), 219-224. doi: 10.5624/isd.2012.42.4.219
- Lenguas, A., Ortega, R., Samara, G. y Lopez, M. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient. Dent.*, 7(2), 147–159.
- Lu, Y., Liu, Z., Zhang, L., Zhou, X., Zheng, Q., Duan, X.,... Huang, D. (2012). Associations between Maxillary Sinus Mucosal Thickening and Apical Periodontitis Using Cone-Beam Computed Tomography Scanning: A Retrospective Study. *Journal of Endodontics*, 38(8), 1069–1074. doi: 10.1016/j.joen.2012.04.027
- Maillet, M., Bowles, W., McClanahan, S., John, M. y Ahmad, M. (2011). Cone-beam Computed Tomography Evaluation of Maxillary Sinusitis. *Journal of Endodontics*, 37(6), 753–757. doi: 10.1016/j.joen.2011.02.032
- Nascimento, E., Pontual, M., Pontual, A., Freitas, D., Perez, D. y Ramos-Perez, F. (2016). Association between Odontogenic Conditions and Maxillary Sinus Disease: A Study Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 42(10), 1509–1515. doi: 10.1016/j.joen.2016.07.003
- Nasseh, I. y Al-Rawi, W. (2018). Cone Beam Computed Tomography. *Dental Clinics of North America*, 62(3), 361–391. doi: 10.1016/j.cden.2018.03.002

- Nieto, C. (2015). *Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*. Oviedo, España: Editorial Médica Panamericana.
- Nurbakhsh, B., Friedman, S., Kulkarni, G., Basrani, B. y Lam, E. (2011). Resolution of Maxillary Sinus Mucositis after Endodontic Treatment of Maxillary Teeth with Apical Periodontitis: A Cone-Beam Computed Tomography Pilot Study. *Journal of Endodontics*, 37(11), 1504-1511. doi: 10.1016/j.joen.2011.07.007
- Nunes, C., Guedes, O., Alencar, A., Peters, O., Estrela, C. y Estrela, C. (2016). Evaluation of Periapical Lesions and Their Association with Maxillary Sinus Abnormalities on Cone-beam Computed Tomographic Images. *Journal of Endodontics*, 42(1), 42-46. doi: 10.1016/j.joen.2015.09.014
- Oberli, K., Bornstein, M. y Von Arx, T. (2007). Periapical surgery and the maxillary sinus: radiographic parameters for clinical outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 103(6), 848-853. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.09.017
- Okeson, J. (2013). *Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares*. Madrid, España: Elsevier.
- Resnik, R. y Misch, C. (2018). *Misch. Complicaciones en implantología oral*. Barcelona, España: Elsevier Health Sciences.
- Santos, T., Raimundo, R., Guillén, A., Silva, E., Frazão, M. y Gomes, A. (2010). El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. *Odontología Clínica-Científica*, 9(4), 303-306.

- Sapp, J., Eversole, L. y Wysocki, G. (2005). *Patología oral y maxilofacial contemporánea*. Madrid, España: Elsevier.
- Selden, H. (1989). The endo - antral syndrome: an endodontic complication. *The Journal Of The American Dental Association*, 119(1), 397–402.
- Tardáguila, F. y Del Cura J. (2005). *Radiología ortopédica y radiología dental: una guía práctica*. Madrid, España: Médica Panamericana.
- Shanbhag, S., Karnik, P., Shirke, P. y Shanbhag, V. (2013). Association between Periapical Lesions and Maxillary Sinus Mucosal Thickening: A Retrospective Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 39(7), 853–857.
doi: 10.1016/j.joen.2013.04.010
- Singh, H. y Kachewar, S. (2012). *Atlas Práctico de Tomografía Computada*. Panamá, República de Panamá: JP Medical Ltd.

VI. Anexos

Anexo 1

- Ficha de recolección de datos

Código	Edad	Sexo

Engrosamiento de la Mucosa	Presente	Ausente

Localización	Derecha	Izquierda

Clase de Engrosamiento de la Mucosa	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V

Score Lesión Periapical	Score 0	Score I	Score II	Score III	Score IV	Score V

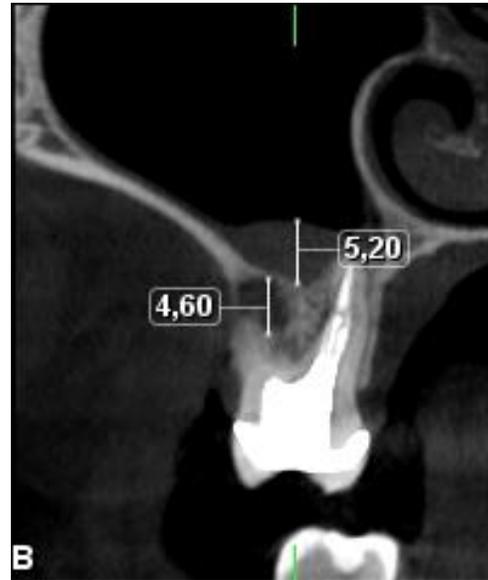
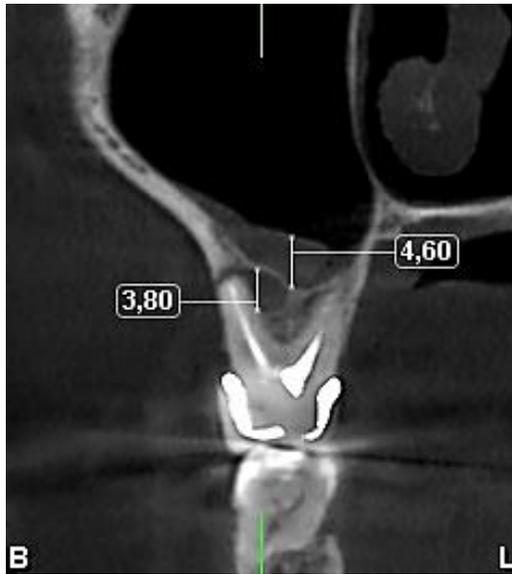
Anexo 2.

- Ficha técnica de las medidas de campos tomográficos.

	Tamaño del volumen (modo para niños)	Tamaño de vóxel, isotrópico
Diente	Ø50 x 55 mm (Ø42 x 50 mm)	75 µm*, 100 µm, 150 µm, 200 µm, 400 µm
Dientes	Ø100 x 55 mm (Ø85 x 50 mm) Ø100 x 90 mm (Ø85 x 75 mm)	150 µm, 200 µm, 400 µm
Maxilar	Ø230 x 60 mm Ø230 x 100 mm Ø130 x 55 mm (Ø110 x 50 mm) Ø130 x 90 mm (Ø110 x 75 mm)	200 µm, 400 µm, 600 µm
Cara	Ø100 x 130 mm (Ø85 x 110 mm) Ø130 x 130 mm (Ø110 x 110 mm) Ø130 x 160 mm (Ø110 x 136 mm)	200 µm, 400 µm
Cráneo	Ø230 x 160 mm Ø230 x 260 mm	400 µm, 600 µm
Tensión anódica	60-96 kV*, 60-120 kV**	
Corriente anódica	1-12 mA	
Mancha focal	*0.6 mm, ánodo fijo **0.5 mm, ánodo fijo	
Detector de imagen	Pantalla plano	
Adquisición de imágenes	Rotación de 210/360 grados	
Tiempo de escaneo	9-40 s, rayos X pulsados	
Tiempo de reconstrucción típico	2-55 s	

Anexo 3.

- Imágenes Referenciales



Anexo 4

- Evaluación inter-examinador (Engrosamiento de la mucosa del seno maxilar).

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			Sig
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl 1	gl 2	
Medidas Únicas	0,895	0.649	,972	17,414	9	9	.000
Medidas Promedios	0,944	0.787	,986	17,414	9	9	.000

- Evaluación intra – examinador (Engrosamiento de la mucosa del seno maxilar).

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			Sig
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl 1	gl 2	
Medidas Únicas	0,921	0.732	,980	24,347	9	9	.000
Medidas Promedios	0,959	0.845	,990	24,347	9	9	.000

- Evaluación inter-examinador (Longitud vertical de la lesión periapical).

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			Sig
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl 1	gl 2	
Medidas Únicas	0,893	0.235	,978	37,622	9	9	.000
Medidas Promedios	0,943	0.381	,989	37,622	9	9	.000

- Evaluación intra-examinador (Engrosamiento de la mucosa del seno maxilar).

	95% de intervalo de confianza			Prueba F con valor verdadero 0			Sig
	Correlación intraclase	Límite inferior	Límite superior	Valor	gl 1	gl 2	
Medidas Únicas	0,929	0.742	,982	24,768	9	9	.000
Medidas Promedios	0,963	0.852	,991	24,768	9	9	.000

La interpretación del nivel de confiabilidad, mediante el valor de ICC se realizó utilizando la siguiente tabla

Interpretación	
Rango	Confiabilidad
≤ 0.30	Mala o nula
0.31 – 0.50	Mediocre
0.51 – 0.70	Moderada
0.71 – 0.90	Buena
> 0.90	Muy buena

Anexo 5

- Prueba Piloto

		Dimensión de Engrosamiento	Dimensión de Lesión Periapical
N	Valido	50	50
	Perdidos	0	0
Varianza		19,097	6,699

Anexo 6

- Análisis de normalidad de los datos para las variables de estudio

VARIABLES	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	p-valor ^a
Engrosamiento de mucosa	0,260	229	0,000
Longitud vertical de Lesión Periapical	0,381	229	0,000

^aDistribución normal ($p > 0.05$)

Anexo 7

- Carta de presentación al Instituto de Diagnostico Maxilofacial

**Universidad Nacional
Federico Villarreal**

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

Pueblo Libre, 03 de setiembre de 2018

Dr.
ANDRÉS AGURTO HUERTA
DIRECTOR
INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO MAXILOFACIAL (IDM)
Presente .-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle al Bachiller **ROMERO SOLORZANO LUGHY BRYAN**, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulado:

PATOLOGÍAS PERIAPICALES Y ENGROSAMIENTO DE LA MUCOSA SINUSAL CON TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso al Sr. Romero para la recopilación de datos, lo que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,


M.B. CARMEN ROSA HUAMANI PARRA
JEFE (e)
OFICINA DE GRADOS y TÍTULOS


M.B. MARTÍN GLICERIO AÑAÑOS GUEVARA
DECANO



Se adjunta: Protocolo de Tesis
049-2018
CRHP/LVB

**INSTITUTO DE DIAGNOSTICO
MAXILOFACIAL S.A.C.**
Dr. Andrés Agurto Huerta
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
C.O.P.: 9503 R.L.N.E. 0119

Calle San Marcos N° 351 – Pueblo Libre -
Correo electrónico: gradositulos@fo.unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

Anexo 8. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	ESCALA Y TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	MÉTODO
¿Existe correlación positiva entre la longitud vertical de las patologías periapicales y el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar evaluado mediante tomografía computarizada de haz cónico?	<p>Objetivo General: Determinar si existe o no relación entre la longitud vertical y la medida del engrosamiento de la mucosa sinusal evaluadas con tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam)</p> <p>Objetivos específicos: Determinar la longitud vertical de las lesiones periapicales en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación. Determinar la medida del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar en tomografías volumétricas computarizadas de haz cónico (Cone Beam) según edad, sexo y ubicación. Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según la edad. Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según sexo. Analizar la relación entre la longitud vertical de las lesiones periapicales y la medida de engrosamiento de la mucosa sinusal según su ubicación.</p>	<p>Variable Independiente Lesión Periapical.</p> <p>Variable Dependiente: Engrosamiento de la mucosa sinusal</p> <p>Co-Variables Edad Sexo Ubicación</p>	<p>Escala variable Ordinal</p> <p>Tipo variable Nominal</p>	<p>Según la clasificación usada por Goller Bulut (2014)</p> <p>de Según la clasificación CBCT-PAI</p> <p>de Información consignada del registro de datos del centro radiológico.</p> <p>Tomografía.</p>	<p>Tipo de Investigación: Observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal.</p>