



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN
DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE
LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ – 2024

**Línea de investigación:
Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Geronimo Rebaza, Diego Alonso

Asesor

Mendoza Lupuche, Román

ORCID: 0000-0003-2089-8965

Jurado

Quiñones Lozano, Jose Duarte

Villanueva Ponce, Armando

Sotelo Chavez, Aldo Grimaldo

Lima - Perú

2026



EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ – 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	4%
4	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	idoc.pub Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unfv.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
7	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	<1%
8	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1%

revistas.cientifica.edu.pe



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN
DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE
LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ – 2024**

Línea de investigación:

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Geronimo Rebaza, Diego Alonso

Asesor

Mendoza Lupuche, Román

ORCID: 0000-0003-2089-8965

Jurado

Quiñones Lozano, Jose Duarte

Villanueva Ponce, Armando

Sotelo Chavez, Aldo Grimaldo

Lima – Perú

2026

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres, Catalina y Víctor, que me apoyaron incondicionalmente y a mi hermana Liset. Sin ellos no hubiera alcanzado muchas cosas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme las fuerzas de seguir adelante.

A mi asesor el Dr. Mendoza Lupuche, Román.

Al Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú, Departamento de Radiología Oral y Maxilofacial por brindarme la oportunidad de realizar mi tesis.

Al comandante FAP Pedro Corbacho Iturraran por su constante apoyo.

Al Dr. Gregorio Robles Vargas por brindarme sus conocimientos y ayuda.

ÍNDICE

RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.2. Antecedentes	2
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	8
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	8
1.4. Justificación	9
1.5. Hipótesis	10
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
2.1.1. <i>Seno maxilar</i>	11
2.1.2. <i>Patologías de los senos maxilares</i>	14
2.1.3. <i>Lesiones periapicales</i>	16
2.1.4. <i>Engrosamiento de la membrana asociado con lesiones periapicales</i>	17
2.1.5. <i>Tomografía computarizada de haz cónico</i>	18
III. MÉTODO	19
3.1. Tipo de investigación	19
3.2. Ámbito temporal y espacial	19
3.3. Variables.....	19
3.4. Población y muestra.....	22
3.5. Instrumentos.....	23

3.6. Procedimientos.....	23
3.7. Análisis de datos	24
3.8. Consideraciones éticas	24
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
VIII. REFERENCIAS.....	35
IX. ANEXOS	45
9.1. Anexo A	45
9.1.1. <i>Matriz de consistencia</i>	45
9.2. Anexo B	46
9.2.1. <i>Ficha de recolección de datos</i>	46
9.3. Anexo C	48
9.3.1. <i>Carta de aprobación por el comité de ética</i>	48
9.4. Anexo D	49
9.4.1. <i>Carta de presentación</i>	49
9.5. Anexo E.....	50
9.5.1. <i>Carta de aceptación del Hospital Central FAP</i>	50
9.6. Anexo F.....	51
9.6.1. <i>Constancia de calibracion</i>	51
9.7. Anexo G	52
9.7.1. <i>Cortes tomográficos</i>	52
9.7.1.1. <i>Corte tomográfico en vista sagital</i>	52
9.7.1.2. <i>Corte tomográfico en vista coronal</i>	52

9.7.1.3. Corte tomográfico en vista axial.....	53
--	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Naturaleza y patrón de la membrana de sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico	26
Tabla 2. Espesor de la membrana de sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico	27
Tabla 3. Estado periapical de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico	28
Tabla 4. Presencia del engrosamiento de la membrana sinusal y de lesión apical en tomografías computarizadas de haz cónico, según sexo	29
Tabla 5. Espesor de la membrana de sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico	30

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la membrana sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en el Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú – 2024. **Método:** La muestra estuvo conformada por 102 volúmenes de tomografías computarizadas de haz cónico, se evaluó el engrosamiento de la membrana sinusal en el cual se utilizó la clasificación de Shanbhag y para el estado periapical se utilizó el índice periapical (CBCT - PAI). **Resultados:** en cuanto a la naturaleza del engrosamiento, de los 102 casos evaluados, 51 casos (50%) presentaron características normales, mientras que 41 casos (40.2%) mostraron engrosamiento generalizado. Respecto al patrón de engrosamiento, 51 casos (50%) mantuvieron un patrón normal, 31 casos (30.4%) desarrollaron un patrón polipoide. La Clase 0 (engrosamiento de 0-2mm) fue la más prevalente con 51 casos (50%), seguida por la Clase 1 con 24 casos (23.5%). La mayoría de las piezas dentarias evaluadas presentaron alteraciones periapicales en el rango de 2 a 4 mm (37,3%). Respecto a la presencia de engrosamiento de la membrana sinusal, los hombres mostraron mayor prevalencia con 34 casos (66.7%) comparado con las mujeres que presentaron 17 casos (33.3%), siendo estadísticamente significativo ($p=0,046$). Al realizar la prueba de Chi-cuadrado entre la presencia de engrosamiento y presencia de lesión apical, se encontró asociación estadísticamente significativa ($p = 0,021$). **Conclusiones:** Existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de engrosamiento de la membrana sinusal y la presencia de lesión apical

Palabras clave: membrana sinusal, estado periapical, dientes maxilares posteriores, tomografía computarizada de haz cónico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the sinus membrane and periapical status in maxillary posterior teeth at the Peruvian Air Force Oral Health Institute - 2024. **Method:** The sample consisted of 102 cone beam computed tomography volumes, the thickening of the sinus membrane was evaluated in which the Shanbhag classification was used and for the periapical status (CBCT - PAI) the periapical index was used. **Results:** Regarding the nature of the thickening, of the 102 cases evaluated, 51 cases (50%) presented normal characteristics, while 41 cases (40.2%) showed generalized thickening. Regarding the thickening pattern, 51 cases (50%) maintained a normal pattern, 31 cases (30.4%) developed a polypoid pattern. Class 0 (thickening of 0-2 mm) was the most prevalent with 51 cases (50%), followed by Class 1 with 24 cases (23.5%). Most of the teeth evaluated presented periapical alterations in the range of 2 to 4 mm (46.9%). Regarding the presence of thickening of the sinus membrane, men showed a higher prevalence with 34 cases (66.7%) compared to women who presented 17 cases (33.3%), being statistically significant ($p = 0.046$). When performing the Chi-square test between the presence of thickening and the presence of apical lesion, a statistically significant association was found ($p = 0.021$). **Conclusions:** There is a statistically significant association between the presence of sinus membrane thickening and the presence of an apical lesion.

Keywords: sinus membrane, periapical state, maxillary posterior teeth, cone-beam computed tomography.

I. INTRODUCCIÓN

El seno maxilar es una cavidad en forma de pirámide en el cráneo facial. Es el espacio paranasal lleno de aire más grande y se puede dividir en cinco paredes (Kalyvas et al., 2018).

El revestimiento del seno maxilar está cubierto por la membrana de Schneider, una membrana mucosa. La membrana de Schneider consiste en un periostio superpuesto con una capa delgada de epitelio ciliado pseudoestratificado (generalmente de 0,8 a 1,0 mm de espesor) y tejido conectivo altamente vascularizado, que puede ser difícil de ver en las imágenes (Van, et al., 2020; Lin et al. 2016).

La infección o estimulación alérgica puede aumentar el espesor del periostio entre 10 y 15 veces (Sheikhi et al., 2014). El engrosamiento de la membrana sinusal, la anomalía más común del seno maxilar es una reacción inflamatoria caracterizada por hiperplasia de las células epiteliales de la mucosa del seno maxilar con una tasa de prevalencia del 38 al 66 % (Ritter et al., 2011; Rege et al., 2012). El rango en las tasas de prevalencia informadas podría deberse a diferencias en la raza, el medio ambiente y los criterios de diagnóstico (Whyte y Boeddinghaus, 2019).

Los molares maxilares están adyacentes al seno maxilar, y la infección odontogénica es una de las principales causas de sinusitis maxilar. Estudios previos han encontrado que la sinusitis maxilar odontogénica causa aproximadamente el 10-51,8% de todos los casos de sinusitis maxilar (Maillet et al., 2011; Patel y Ferguson, 2012).

La radiografía periapical digital, la radiografía panorámica, la tomografía computarizada, la tomografía computarizada de haz cónico, la cefalometría lateral y la resonancia magnética se han utilizado para diagnosticar enfermedades asociadas con el seno maxilar (Tassoker et al., 2020; Simuntis et al., 2017).

El propósito de la presente investigación es evaluar la diferencia entre el espesor de la membrana sinusal de dientes maxilares posteriores según el estado periapical de dientes maxilares posteriores en el Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú.

1.1. Descripción y formulación del problema

La membrana sinusal (Membrana de Schneider) es una estructura anatómica crucial localizada en los senos maxilares, que puede verse afectada por diversas patologías odontológicas. La evaluación precisa del grosor de esta membrana y del estado periapical de los dientes maxilares posteriores es esencial para la planificación de tratamientos odontológicos, especialmente en procedimientos quirúrgicos como las elevaciones de seno y las extracciones dentales. (Estrela-Guedes et al., 2016)

Las tomografías computarizadas de haz cónico ofrecen una herramienta avanzada para la visualización y medición tridimensional de estas estructuras, proporcionando datos detallados que no pueden obtenerse mediante radiografías tradicionales. (Liang et al., 2010)

La investigación se centró en obtener y analizar datos de tomografías computarizadas de haz cónico para proporcionar una comprensión más profunda de la relación entre el espesor de la membrana sinusal y las condiciones periapicales en dientes maxilares posteriores, lo que podría influir en futuras decisiones clínicas y mejorar los resultados de los tratamientos odontológicos.

Por lo cual se formuló la siguiente pregunta: ¿Cuál será la diferencia de la membrana sinusal y del estado periapical de dientes maxilares posteriores evaluados en tomografías computarizadas de haz cónico en el Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú - 2024?

1.2. Antecedentes

Tsisis et al. (2021) realizaron un estudio en la Universidad de Tel Aviv en Israel, donde evaluaron retrospectivamente el engrosamiento de la mucosa sinusal mediante exploraciones tomográficas realizadas en 150 pacientes que incluían el área del seno y los dientes maxilares

(canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar y tercer molar). La edad, el sexo, el tipo de diente, la proximidad al seno maxilar, el tratamiento endodóntico y la lesión periapical fueron los factores evaluados como posibles causas de engrosamiento de la mucosa. Los datos se analizaron utilizando regresión logística múltiple y estadísticas descriptivas. El 28% de los dientes presentaron engrosamiento mucoso, donde se asociaron con lesiones periapicales en un 57,1% de los 77 casos. El único factor que se encontró que estaba significativamente relacionado con la presencia de engrosamiento de la mucosa fue el tamaño de la lesión. Más del 50% de los dientes con lesiones periapicales en el maxilar posterior mostraron engrosamiento de la mucosa. Se concluye que la probabilidad de desarrollar engrosamiento de la mucosa no fue afectada por otros factores, como la edad, el sexo o la posición de las puntas radiculares en relación con el piso del maxilar superior.

Zhang et al. (2023) llevaron a cabo un estudio retrospectivo en el quinto hospital popular de Shangai en China, con el objetivo de determinar el efecto de las lesiones periapicales sobre el engrosamiento de la membrana mediante el uso de tomografía computarizada para determinar el engrosamiento de la membrana, lesiones periapicales, su tamaño y distancia del piso del seno maxilar al borde de la lesión periapical. Se evaluaron al azar imágenes tomográficas de 446 pacientes con al menos un premolar o molar de lado izquierdo o derecho. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza, la prueba de Kruskal – Wallis y regresión logística. El análisis de regresión logística binaria indicó que la edad avanzada, el sexo, tamaño de la lesión periapical se asociaron a un engrosamiento sinusal. Los resultados evidencian que en pacientes con lesión periapical que estaban en contacto con el piso del seno maxilar tuvieron un mayor riesgo de desarrollar engrosamiento sinusal. Se concluye que el riesgo de engrosamiento sinusal aumenta con la presencia de lesiones periapicales a medida que estas aumentan de tamaño y la lesión y ápice de la raíz se aproximan al piso del seno maxilar.

Sghaireen (2020) realizó un estudio correlacional en el departamento de radiología de la universidad de Jouf, Arabia Saudita. El objetivo fue investigar la posible correlación entre las lesiones periapicales adyacentes de los dientes maxilares y el espesor de la membrana de Schneider. De los archivos, se seleccionaron aleatoriamente imágenes tomográficas de 83 pacientes, 78 dientes con lesión periapical y 5 dientes con dos lesiones cada una, resultando un total de 88 lesiones. Se consideraron 88 dientes en cada grupo, lo que comprende una muestra total de 176. Los dientes contralaterales normales en el mismo paciente se consideraron en el grupo de control. Para cada muestra en el grupo de casos, se midió la distancia desde el borde de la lesión periapical hasta el hueso cortical del piso óseo del seno maxilar y el espesor de la membrana de Schneider. También se midió el espesor de la membrana de Schneider en el lado contralateral adyacente a los dientes sanos (control). Se realizó estadística inferencial y el análisis de varianza (ANOVA). Se encontró que los dientes con lesión periapical tenían un aumento significativo de espesor de la membrana de Schneider en comparación con los dientes adyacentes a los sanos ($P < 0,001$). Por el contrario, se encontraron diferencias no significativas en el espesor de la membrana de Schneider cuando se compararon los géneros y los grupos de edad. En conclusión, las lesiones periapicales vecinas de los dientes maxilares se asocian con el espesor de la membrana de Schneider que empeora cuando la lesión está cerca del seno.

Kaimal y Patil (2023) realizaron un estudio en departamento de radiología de Oxford Dental College, India. El objetivo fue evaluar la asociación entre patologías periapicales de los dientes posteriores del maxilar superior y cambios en la mucosa del seno maxilar, estudiados en tomografías. En este estudio se incluyeron 106 dientes posteriores maxilares con lesiones periapicales, se estudió la proximidad de las raíces al piso de seno y cambios de la mucosa asociados con las lesiones periapicales. Asimismo, el engrosamiento de la mucosa con más de 2mm se consideró patológico, se evaluó el tipo, patrón y gravedad del engrosamiento. Se utilizó

la prueba de chi-cuadrado para estimar la asociación de las variables de estudio. Los resultados revelaron la presencia de engrosamiento de la mucosa del seno maxilar en un 93,4% y su prevalencia aumento con la presencia de destrucción del hueso cortical, proximidad de la raíz y lesión periapical. El patrón de engrosamiento fue plano en 69(65, 1%) dientes y polipoide en 30 (28,3%) dientes. Este estudio revela una alta prevalencia de engrosamiento de la mucosa asociado a lesiones periapicales. El tipo generalizado de engrosamiento mucoso tuvo más prevalencia con lesiones periapicales más grandes y se observó un aumento significativo con el tamaño de la lesión y cercanía al piso del seno maxilar.

Sakir y Ercalik (2020) desarrollaron una investigación en el departamento de radiología de la Universidad de Marmara en Turquía. El objetivo fue evaluar las características radiológicas de la asociación entre el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, condición periodontal y anatómica de dientes maxilares sanos y enfermos. Se estudiaron imágenes tomográficas donde se evaluó la salud periapical de las molares superiores de 50 pacientes. Evaluaron, asociación anatómica de molares superiores, piso del seno maxilar, pérdida ósea periodontal y relación con la patología de la mucosa del seno maxilar. Se realizó un análisis estadístico de prueba chi cuadrado. En los resultados se obtuvo que el índice periapical CBCT PAI 4 fue la lesión de periodontitis apical más común. El riesgo de engrosamiento patológico fue significativamente mayor en presencia de periodontitis apical. En presencia de raíces con periodontitis apical en cercanía al piso del seno maxilar se encontró mucosas más gruesas. En conclusión, se mostró que un aumento de tamaño de periodontitis apical hay un mayor riesgo de desarrollar inflamación del engrosamiento de la mucosa de los senos maxilar.

Feng et al. (2024) realizaron un estudio en el departamento de radiología del hospital de Dalian, China. El objetivo fue evaluar el engrosamiento de la membrana sinusal y la relación con lesiones periapicales en la zona posterior del maxilar. Este estudio retrospectivo se realizó en 301 pacientes donde se obtuvo 554 tomografías de senos maxilares. Los casos de

engrosamiento patológico se registraron y clasificaron según el tipo y grado, la correlación del engrosamiento y diámetro de la lesión, el borde superior de la lesión y el piso del seno maxilar. Se utilizó el análisis estadístico la prueba chi cuadrado para analizar la correlación de los datos. Los resultados mostraron un engrosamiento de la membrana en pacientes con lesión periapical que en aquellos que no la tenían. Se halló que el grado de engrosamiento se relaciona al diámetro de la lesión periapical. En conclusión, las lesiones periapicales de las piezas maxilares posteriores están relacionadas con un engrosamiento de la membrana sinusal y el diámetro de la lesión se relaciona con el grado de engrosamiento. Por otro lado, pacientes con lesiones periapicales sometidos a tratamiento de conductos suelen presentar engrosamiento tipo polipoidal.

Zadsirjan et al. (2021) este estudio se realizó en la universidad medica de Irán. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los senos maxilares para encontrar patologías como engrosamiento de la mucosa, pólipos, periostitis y evaluar el estado periapical de dientes maxilares posteriores teniendo en cuenta la presencia de lesión periapical evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico. En este estudio retrospectivo se evaluaron tomografías computarizadas de haz cónico de 143 pacientes con al menos un premolar o molar presentes en esta región. Para el engrosamiento sinusal se observó zonas de pérdida de hueso cortical y densidad de tejidos blandos y la evaluación del estado periapical se midió utilizando el índice CBCT PAI midiendo el diámetro de la radiolucidez. Además, los senos maxilares se dividieron en dos grupos según la presencia o ausencia de lesión periapical en el maxilar posterior. Se utilizó el análisis estadístico de chi - cuadrado. Los resultados mostraron lesiones periapicales en 31,2% de los casos, en presencia de ellos, se observó engrosamiento de la mucosa 56,8%, pólipos sinusales 29,6% y periostitis 1,3%. Los dientes con puntuación 5 de índice CBCT PAI se asociaron con anomalías sinusales. En conclusión, las lesiones radiolúcidas periapicales tuvieron una frecuencia más alta de anomalías sinusales.

Shanbhag (2013) desarrollo una investigación en una clínica privada de radiología maxilofacial, India. El objetivo fue evaluar la relación entre las piezas dentarias con lesiones periapicales y engrosamiento de la mucosa sinusal a través de tomografía computarizada de haz cónico. Se evaluaron tomografías de 243 pacientes para detectar la presencia de lesiones periapicales y el engrosamiento de la mucosa. Un engrosamiento mayor a 2 mm se consideró patológico, se categorizo por grado y tipo plano o polipoide. Se empleo análisis estadístico descriptivo y multivariados. Los resultados obtenidos se observó engrosamiento de la mucosa mayor a 2 mm en 147 pacientes y en la mayoría fue plano, se observó una asociación entre el engrosamiento de la mucosa sexo en varones, edades mayores a 60 años y piezas con lesiones periapical. En conclusión, el engrosamiento de la mucosa sinusal se presentó como un hallazgo radiográfico común, más prevalente en varones y en relación con dientes con lesiones periapicales.

Lu et al. (2012) realizaron un estudio en el Hospital de Estomatología de China Occidental. El objetivo fue evaluar la relación entre el engrosamiento de la mucosa y el grado de periodontitis apical, posición de ápices radiculares y lesiones apicales y edad de pacientes. Se evaluaron imágenes tomográficas de 372 pacientes, se registró el grosor de la mucosa, las lesiones periapicales de las piezas y raíces adyacentes, posición dentaria, así como sexo y edad del paciente. Se midió el diámetro de la lesión periapical y el grosor de la mucosa en el punto máximo del piso del seno maxilar. Se obtuvo un engrosamiento de la mucosa en 180 (48,4%) pacientes, el engrosamiento aumento con el tamaño de la lesión, pacientes mayores de 60 años presentaron mayor prevalencia de engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. En conclusión, la investigación retrospectiva de imágenes tomográficas mostro que la prevalencia y gravedad del engrosamiento de la mucosa del seno maxilar se asocia positivamente con el grado de periodontitis apical.

Yusufoglu et al. (2021) realizaron un estudio retrospectivo en la Universidad de Ankara Yildirim Beyazit, Turquía. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diversas variables dentales y del seno maxilar en el grosor de la mucosa del seno maxilar. Se examinaron imágenes tomográficas en 300 pacientes, se midió el grosor de la membrana sinusal, distancia de raíces al seno maxilar, se tomaron registro de las lesiones apicales y pérdida ósea periodontal. Los datos se analizaron usando la prueba de Chi – cuadrado para las relaciones de las variables. Se determinó la relación entre estas afecciones odontogénicas y el espesor de la mucosa sinusal. Se observó una relación significativa entre el espesor de la mucosa sinusal del seno maxilar y las lesiones apicales, pérdida ósea periodontal, presencia de restauraciones coronarias. En presencia de lesiones periapicales el espesor de la mucosa sinusal aumentó significativamente. El espesor de la mucosa se incrementó en presencia de lesiones periapicales, pérdida ósea periodontal, tratamiento de conducto inadecuado y presencia de restauraciones coronarias en mal estado.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la membrana sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en el Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú – 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la naturaleza y el patrón de la membrana sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico.

- Determinar el espesor de la membrana sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico.

- Determinar el estado periapical de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico.

- Determinar la presencia del engrosamiento de la membrana sinusal y de la lesión apical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico, según sexo.

- Relacionar el espesor de la membrana sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico.

1.4. Justificación

1.4.1. Teórica

La evaluación del estado periapical y el espesor de la membrana sinusal de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC) es un área de estudio fundamental en la odontología moderna. Teóricamente, este estudio se sustenta en la necesidad de comprender mejor la anatomía y la patología dental, así como las interacciones entre estructuras dentales y óseas adyacentes. La TCHC ofrece una visualización tridimensional detallada, permitiendo una evaluación precisa de los tejidos duros y blandos. Este enfoque es crucial para mejorar los diagnósticos y planificaciones de tratamiento, proporcionando una base sólida para intervenciones clínicas más efectivas.

1.4.2. Práctica

Desde un punto de vista práctico, la TCHC es una herramienta diagnóstica avanzada que permite a los profesionales de la odontología obtener imágenes detalladas de las estructuras dentales y óseas. Evaluar el estado periapical de los dientes maxilares posteriores es esencial para detectar patologías como quistes, granulomas y otras afecciones periapicales que pueden no ser visibles en radiografías convencionales. Además, conocer el espesor de la membrana sinusal es vital para planificar procedimientos quirúrgicos, como elevaciones de seno maxilar, evitando complicaciones. La aplicación de TCHC en la práctica clínica diaria mejora la precisión diagnóstica y la toma de decisiones, beneficiando tanto a los odontólogos como a los pacientes.

1.4.3. Social

Socialmente, el uso de la TCHC en la evaluación dental contribuye significativamente a la salud pública y al bienestar de los pacientes. Una mejor precisión diagnóstica y planificación de tratamientos se traduce en una reducción de errores médicos, menos intervenciones invasivas y una mayor tasa de éxito en los tratamientos dentales. Esto no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también optimiza el uso de recursos sanitarios. Además, la formación continua de los profesionales en el uso de tecnologías avanzadas como la TCHC promueve un estándar más alto de atención dental en la comunidad, generando confianza y seguridad en los servicios odontológicos ofrecidos.

1.5. Hipótesis

Existe diferencia entre la membrana sinusal de dientes maxilares según el estado periapical de dientes maxilares posteriores en el Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú – 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Seno maxilar*

Los senos maxilares fueron descritos por primera vez por Leonardo da Vinci en 1489 y luego documentados por Nathaniel Highmore en el año de 1671. El seno maxilar o también llamado el antro de Highmore se encuentra en el hueso maxilar siendo el más grande de todos los senos paranasales. El seno maxilar es una cavidad llena de aire recubierta por mucosa se forma por invaginación de la mucosa de la cavidad nasal y suele ocupar prácticamente todo el cuerpo del maxilar superior. Anatómicamente el seno maxilar es una cavidad en forma pirámide triangular cuya base es la pared medial contigua a la cavidad nasal y cuyo vértice se extiende lateralmente hasta la apófisis piramidal del maxilar superior con un volumen de 12,5 (min 5 ml y máx. 22 ml). (Borgonovo, 2015)

2.1.1.1. Fisiología del seno maxilar. Los senos paranasales y nariz están recubiertos por un epitelio ciliado pseudoestratificado o epitelio respiratorio con células caliciformes que es sostenida por una lámina vascular que contiene glándulas serosas y mucosas. La mucosa que recubre nariz y senos paranasales está cubierto por un mucoperiostio llamado membrana de Schneider. El mecanismo de defensa del tracto respiratorio es el aclaramiento mucociliar que incluyen cilios y una capa mucosa protectora que actúa como papel de matamoscas atrapando partículas en el aire. (Bustamante et al., 2018)

Las diferentes estructuras anatómicas de la cavidad nasal, cornetes, la secreción de moco y el suministro de sangre en la lámina propia permite que la nariz caliente y humedezca el aire inspirado. Las funciones de los senos paranasales son minimizar la masa ósea del cráneo y mejoran la resonancia de la voz. (Whyte y Boeddinghaus, 2019)

2.1.1.2. Desarrollo normal. El seno maxilar es uno de los senos paranasales más grande en su desarrollo. Comienza a las 17 semanas de vida intrauterina, su formación es una

hendidura rudimentaria llenada de líquido. Con un volumen aproximado entre 60 -80 mm³. (Lorkiewicz-Muszynska et al., 2015)

Durante los 3 años de vida el seno se extiende de forma lateral al canal infraorbitario. La segunda fase se sitúa a los 6 y 12 años, extendiéndose hasta el hueso cigomático. En la tercera fase el aumento sinusal se da por la neumatización alveolar por la erupción de molares y premolares permanentes. Asimismo, desplazan el suelo del seno 4 a 5 mm por debajo del suelo de la cavidad nasal. (Scuderi et al., 1993; Przysłańska et al., 1993; Lovasova et al., 2018)

2.1.1.3. Inervación y aporte vascular. El proceso óseo y la dentición comparten irrigación, inervación y drenaje venoso. A nivel general, la sensibilidad la proporciona el nervio maxilar superior, rama del nervio trigémino.

A. Sensación. Es proporcionada por el nervio maxilar superior V2. Al salir del ganglio de Meckel, el V2 pasa por el largo de la pared del seno cavernoso. Sale a través del agujero redondo mayor y entra a la parte superior de la fosa pterigopalatina. El tronco principal continua anteriormente como nervio infraorbitario dentro de la pared superior del seno maxilar para irrigar la mejilla, nariz, labio superior y parpado inferior.

El nervio alveolar superior posterior se origina en la división maxilar del V2 en el interior de la fisura orbitaria inferior. El nervio alveolar superior posterior emite sus ramas para irrigar la encía, mucosa bucal y molares. El plexo dentario superior irriga los incisivos, caninos, premolares y primeros molares, mucosa del seno maxilar y cavidad nasal anteroinferior. (Whyte y Boeddinghaus, 2019)

B. Suministro arterial. La principal irrigación del seno maxilar las da las arterias alveolar posterosuperior e infraorbitaria, acompañadas de las arterias palatina mayor y esfenopalatina. Siendo todas ramas de la arteria maxilar. (Rosano et al., 2011)

Cuando realizamos un procedimiento de elevación del piso del seno maxilar, se tiene que tener en cuenta la anastomosis de las arterias alveolar superior posterior e infraorbitaria,

porque forma un reparo anatómico en forma de arcada que irriga la membrana sinusal y la pared anterolateral del seno maxilar, estas pueden ser vistas en reconstrucciones tomográficas. Si durante un procedimiento quirúrgico seccionamos inadvertidamente dicha arteria pueden ocurrir complicaciones operatorias y postoperatorias implicando desgarro de la mucosa sinusal, sangrado, edema submucoso falla del injerto u oclusión del ostium sinusal. (Schriber et al., 2017)

C. Arteria alveolar superior posterior y relación con el espesor de la pared lateral. La arteria alveolar superior posterior es rama de la arteria maxilar que recorre e irriga la pared lateral del seno maxilar y la membrana de Schneider. Esta arteria es de mucha importancia al momento de realizar procedimientos quirúrgicos como el injerto del seno maxilar, porque puede ocurrir un riesgo de sangrado profundo. (Ella et al., 2008)

Existe evidencia de sangrado severo luego de dañar la arteria alveolar superior posterior durante la elevación del piso del seno maxilar con la técnica transcrestal. (Jensen et al., 2012)

La presencia de la arteria alveolar superior posterior en las exploraciones tomográficas es alrededor de 48,6% y 91.6%. Su ubicación se encuentra dado principalmente por debajo de la membrana del seno o intraóseo y menos habitual en la corteza externa de la pared del seno maxilar. (Ilgüy et al., 2013; Ang et al., 2022)

2.1.1.4. Anatomía imagenológica. La mucosa normal en el seno maxilar se puede visualizar como un tejido blando denso y delgado, que recubre las paredes internas de los senos paranasales. Una de las causas del engrosamiento de la mucosa ubicado en la cara inferior del seno maxilar está relacionada a una patología o intervención dental. En la mayoría de estudios, la radiolucidez periapical inflamatoria es la causa más común y entre otras etiologías frecuentes, fistulas oroantrales, procedimientos quirúrgicos, comunicaciones e inflamación de la mucosa sinusal. (Kim et al., 2009)

2.1.1.5. Membrana del seno maxilar. La membrana de Schneider es una membrana mucosa que recubre la parte interna del seno maxilar. A nivel histológico se compone de un periostio con una capa delgada de epitelio ciliado pseudoestratificado y tejido conectivo vascularizado. (Lin et al., 2016)

Se ha demostrado que las células madre mesenquimales de la membrana tienen una capacidad de formar hueso, en los que se aplica mucho la técnica del levantamiento de seno maxilar. (Kim et al., 2006)

El engrosamiento de la membrana se clasificó de acuerdo con Shanbhag et al. (2013).

En las siguientes clases:

0: $0 < \text{SMT} \leq 2\text{mm}$

1: $2 < \text{SMT} \leq 4\text{mm}$

2: $4 < \text{SMT} \leq 10\text{mm}$

3: $\text{SMT} > 10\text{mm}$

2.1.2. Patologías de los senos maxilares

2.1.2.1 Quiste de retención mucoso. Quiste de retención mucoso se define como una lesión benigna, que por lo general son asintomáticos. Los quistes de retención mucosos representan el 89,5% - 92,7% de los senos paranasales y originarios de diferentes partes del seno, entre ellos un 74% de la pared inferior, 12% posterior, medial y anterior 6%. (Casamassimo y Lilly, 1980)

Tienen una prevalencia de 81% con tendencia a comprometer el seno maxilar izquierdo con un tamaño de 1,56 cm. (Bhattacharyya, 2000)

En el caso imagenológico el quiste se observa como una imagen redondeada de bordes definidos de tejidos blandos, con una radiopacidad en forma de cúpula extendiéndose en toda la luz del seno maxilar. Los quistes de retención mucoso son de 2 tipos: el llamado quiste de retención benigno y el destructivo, existen dos variedades benignas, una como quiste de

retención secretor de moco y la otra como quiste de retención no secretor. Los quistes de retención mucosos destructivos se conocen como mucocele. (Bhattacharyya, 2000)

Los quistes de retención secretoras de moco se forman por obstrucción de conductos de glándulas serosas la obstrucción es secundaria a una inflamación bucal causada por un infección o alergia y se forma un quiste cuándo se acumula la secreción de la glándula ocluidas, el líquido del quiste es espeso adherente blanco o translúcido. Suelen ser asintomáticos y más comunes en los senos maxilares, en ocasiones pueden causar lesiones que causan cefalea, dolor facial, e incluso puede ser un factor predisponente el desarrollo de sinusitis u obstrucción nasal. El tamaño puede ser variable y lento. Radiográficamente puede detectarse como una masa radiopaca con bordes definidos sin corticalización. (Bhattacharyya, 2000)

2.1.2.2. Aspergilosis. La aspergilosis invasiva de los senos paranasales se clasifica en crónica o indolente, o fulminante o aguda. En ambos estados las hifas invaden la mucosa del seno, hueso, incluso base de cráneo y vasos más grandes, lo que podría llevar a una trombosis de seno cavernoso y algunas manifestaciones del sistema nervioso central. Los hallazgos clínicos radiológicos se pueden apreciar lesiones localmente destructivas y simulan una neoplasia. (Myoken et al., 2001)

Para establecer un correcto diagnóstico es necesario una biopsia. La histología determina si hay afección de la mucosa invasiva o no invasiva. El tratamiento depende de la apreciación clínica, en pacientes inmunocomprometidos con aspergiloma no invasiva muchas veces se debe realizar desbridamiento quirúrgico. Para la aspergilosis invasiva está indicado el desbridamiento seguido de medicación antimicótica. (Myoken et al., 2001)

2.1.2.3. Mucocele. El mucocele se presenta como una expansión quística con moco en el seno, es una patología benigna de crecimiento lento y provoca una masa regular lisa. Esta lesión se acumula dentro del seno y a medida que lo va haciendo provoca erosión del hueso circundante. (Martel-Martín et al., 2015)

Al ser una lesión benigna puede causar compresión de estructuras anatómicas importantes. Las causas más comunes son infecciones crónicas, enfermedad alérgica de senos paranasales, cirugía previa, pero hay casos donde la causa sigue siendo incierta. Los mucocelos se localizan frecuentemente en los senos frontales y etmoidales, siendo menos frecuente su afección en senos esfenoidales. (Busaba y Kieff, 2002)

El tratamiento del mucocelo del seno maxilar es netamente quirúrgico, antiguamente se realizaba la operación mediante la técnica Cadwel, y Luc, sin embargo, solía ser seguido de síntomas como entumecimiento y edema en la mejilla. La cirugía endoscópica de senos paranasales recientemente favorece frente al abordaje externo presentando menor morbilidad y estancia hospitalaria. (Bockmühl et al., 2006)

2.1.2.4. Mucosa engrosada. La anomalía más frecuente en la cavidad del seno maxilar es el engrosamiento de la mucosa. El engrosamiento puede definirse como una reacción inflamatoria hiperplásica de la membrana del seno maxilar a causa de infección, trauma, agente químico, reacción de un cuerpo extraño, esta puede aumentar la posibilidad de la probabilidad de perforación de la membrana sinusal y afección respiratorias como alergias o rinitis. Entre los factores que se ven involucrados son: el biotipo gingival, enfermedad periodontal, tabaco y cambios estacionales. (Drumond et al., 2017)

El engrosamiento de la mucosa se clasifica en generalizado y localizado en cuanto a su extensión por el piso del seno maxilar y según el tipo en plano y polipoide, las lesiones polipoides suelen representar quistes de retención mucoso o pólipos mucosos y se encuentran en engrosamientos radiopacos en forma de cúpula de la mucosa sinusal. (Kaimal et al., 2023)

2.1.3. Lesiones periapicales

Las lesiones periapicales o perirradiculares son una barrera que impiden la propagación de microorganismos a los tejidos circundantes. Los microorganismos inducen a lesiones periapicales de forma primaria o secundaria. (Möller et al., 1981)

El hueso se reabsorbe, seguido de su sustitución de tejido granulomatoso y una pared de polimorfonucleares. Hay un número limitado de patógenos que atraviesan estas barreras; sin embargo, las toxinas pueden atravesar estas barreras para establecer una patología periapical. (Ramachandran, 1987)

Muchas lesiones periapicales se clasifican en granulomas dentales, quistes perirradiculares o abscesos. (Bhaskar, 1966)

2.1.3.1. Estado periapical. Para evaluar las lesiones periapicales; En el 2008 Estrela et al. Proponen un nuevo índice periapical basado en la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT-PAI) el cual se desarrolló sobre criterios establecidos a partir de mediciones correspondiente a la radiolucidez periapical interpretadas en exploraciones CBCT. El sistema de puntuación es el siguiente:

- 0: Estructuras óseas periapicales intactas
- 1: Diámetro de la radiolucidez periapical: >0.5 a 1 mm
- 2: Diámetro de la radiolucidez periapical: >1-2 mm
- 3: Diámetro de la radiolucidez periapical: >2-4 mm
- 4: Diámetro de la radiolucidez periapical: >4-8 mm
- 5: Diámetro de la radiolucidez periapical: mayor a 8 mm

Los planos que se analizaron fueron: buccopalatal, mesiodistal y diagonal. (Estrela et al., 2008)

2.1.4. Engrosamiento de la membrana asociado con lesiones periapicales

El engrosamiento de la membrana sinusal se ha visto reportado en diferentes estudios. Se informó que la prevalencia del engrosamiento de la membrana era del 41,5% en pacientes con periodontitis apical, pero este aumento en un 70% a medida que existía cambios en la estructura ósea como un área radiolúcida bien definida. Se evidencio un aumento del 100% para los casos con periodontitis apical severa. (Lu et al., 2012)

Se aprecia que la probabilidad de un engrosamiento sinusal en presencia de lesiones periapicales era hasta tres veces mayor que cuando no existía lesión periapical. (Nascimento et al., 2016). La lesión periapical no necesariamente tiene que estar en contacto o penetrar el piso del seno para ocasionar el engrosamiento de la membrana sinusal. (Lu et al., 2012)

2.1.5. Tomografía Computarizada de haz cónico

La TCHC es conocida también como tomografía digital de volumen, referidos por la presentación de imágenes en forma digital, en especial mostrando la anatomía en tres planos del espacio. (Mozzo et al., 1998)

Tiene la capacidad de adquirir datos de imágenes volumétricas de la región maxilofacial con pretensiones diagnósticas. (Jacobs, 2011)

La principal característica de TCHC es el poder reproducir exploraciones en diversos campos de visión dependiendo la indicación clínica. (Razavi et al., 2010)

Los niveles de dosis de radiación de una TCHC dental, es inferior al de una TCHC en espiral y esta difiere según el dispositivo tomográfico. Se estima un rango de 10 μSv hasta 1000 μSv lo que equivale de 2 a 200 radiografías panorámicas. (Jacobs y Quirynen, 2014)

El uso justificado de la TCHC en una fase de planeación preoperatoria se basa en considerar estructuras anatómicas específicas como identificar límites morfológicos, anatómicos y estructuras anatómicas vitales importantes. Densidad y calidad ósea insuficientes, el empleo de técnicas quirúrgicas como injertos y colocación de implantes dentales. (Joda et al., 2015)

La deficiencia de la TCHC es la falta de contraste de tejidos blandos, ya que puede limitar un posible diagnóstico y limitar la aplicación para integrar tejidos blandos para una aplicación prequirúrgica. (Pauwels et al., 2015)

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

- Observacional ya que no se intervino de manera intencional sobre la variable independiente, sino que se analizaron sus efectos en la variable dependiente.

- Transversal porque la medición de las variables se efectuó en un único momento.

- Comparativo dado que se aplicaron métodos estadísticos para contrastar los resultados entre los grupos.

- Retrospectivo pues los datos utilizados ya se encontraban registrados en una base de datos. (Hernández et al., 2014)

- El diseño metodológico fue no experimental porque su alcance inicial o final fue exploratorio, descriptivo y correlacional. (Hernández et al., 2014)

3.2. Ámbito temporal y espacial

El estudio se llevó a cabo en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú en cual se revisaron las tomografías del año 2024.

3.3. Variables

- Estado periapical
- Engrosamiento de la membrana sinusal
- Pieza dentaria
- Sexo

3.3.1. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensión	Definición	Indicadores	Escala	Valor
Engrosamiento de la membrana sinusal	Espesor	El espesor de la membrana sinusal (EMS) en milímetros.	Clasificación de Shanbhag et al. (2013)	Politómica	Clase 0: ≤ 2 mm Clase 1: $2 \text{ mm} < \text{EMS} \leq 4$ mm Clase 2: $4 \text{ mm} < \text{EMS} \leq 10$ mm Clase 3: $\text{EMS} > 10$ mm
	Naturaleza	Extensión del engrosamiento de la membrana sinusal a lo largo de sus paredes.	Clasificación de Kaimal et al., (2023)	Dicotómica	1: Generalizado 2: Localizado
	Patrón	Tipo de engrosamiento de la membrana sinusal del seno maxilar.	Clasificación de Kaimal et al., (2023)		1: Plano 2: Polipoide

Estado periapical		Lesión periapical	Índice periapical basado en TCHC (Estrela et al., 2008)	De razón	0: intacto 1: diámetro de RL >0.5-1 2: >1-2 mm 3: >2-4 mm 4: >4-8 mm 5: > 8 mm
Pieza dentaria		Órgano implantado en alvéolo dental del maxilar.	Diente maxilar superior posterior evaluado en TCHC	Politómica	1: Primer premolar 2: Segunda premolar 3: Primer molar 4: Segunda molar
Sexo		Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Información evaluada en TCHC	Dicotómica	1: Masculino 2: Femenino

3.4. Población y muestra

La población fueron los volúmenes de tomografías computarizadas de haz cónico del año 2024 tomadas en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú

La muestra estuvo conformada por 102 volúmenes de tomografías computarizadas de haz cónico que cumplan con los criterios de selección durante el año 2024.

3.4.1. Criterios de inclusión

Se considero lo siguiente:

- TCHC del maxilar superior
- TCHC de pacientes con al menos un premolar o molar en el lado izquierdo o derecho.
- Piezas con lesión cariosa recidivante, lesión cariosa profunda o material restaurador en cercanía a la cámara pulpar.

3.4.2. Criterios de exclusión

Se considero lo siguiente:

- TCHC de pacientes edéntulos totales.
- TCHC de pacientes menores de 18 años.
- TCHC de pacientes con neoplasias en la región craneofacial.
- TCHC con presencia de engrosamiento sinusal de origen rinogénico.
- TCHC de pacientes operados por traumas faciales.
- TCHC con artefactos en el área de estudios.
- TCHC con presencia de implantes
- TCHC de pacientes con evidente tratamiento quirúrgico a nivel de los senos maxilares.

3.4.3. Unidad de análisis

- Tomografía computarizada de haz cónico

3.5. Instrumentos

- Ficha de recolección de datos (Anexo B)

3.6. Procedimientos

3.6.1. Solicitud y envío de carta de presentación

Se procedió a realizar el pedido de la carta de presentación al decano de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para ejecutar la investigación en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, dirigido al Mayor General FAP Victor Alfredo Vargas Blacido, para el acceso a la base de datos del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial, recibiendo su aceptación. (ANEXO D)

3.6.1. Recopilación de imágenes

Todas las imágenes se recopilaron y midieron utilizando el tomógrafo Planmeca Promax 3D, mediante reconstrucciones multiplanares usando el software Romexis. Este equipo proporciona imágenes de alta calidad y produce los tamaños de volumen necesarios para diagnosticar la región maxilofacial.

3.6.2. Capacitación y calibración

Se procedió a la capacitación y calibración con un especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial del Instituto de Salud Oral FAP, para evitar un sesgo en la recolección de los datos.

Inicialmente se realizó un estudio piloto con 10 imágenes tomográficas, por dos semanas, la confiabilidad inter examinador se evaluó repitiendo mediciones en 10 casos.

3.6.3. Evaluación del espesor de la membrana sinusal

Se tomo la medida del espesor en milímetros utilizando las vistas coronal y sagital de las exploraciones de la TCHC. Para medir el engrosamiento de la mucosa se tomó el punto de espesor máximo desde el piso del seno maxilar hasta el punto más alto de la mucosa engrosada

perpendicular al hueso subyacente en relación con los dientes que presenten lesión periapical. Los datos se registraron en ambos cortes (coronal y sagital) y se consideró el valor promedio. Luego se caracterizó según la clasificación de Shanbhag et al. (2013) en las clases de 0 a 3. Asimismo, se clasificó el engrosamiento como plano y polipoide.

3.6.3. Evaluación del estado periapical

Se evaluó el estado periapical observando la continuidad de la lámina dura periapical y la presencia de zonas de destrucción ósea alrededor del ápice radicular. Estas evaluaciones se realizaron según el tipo de pieza dentaria (premolar o molar) en ambos lados del maxilar, así como también en cada raíz. El tamaño de la lesión periapical se midió en tres secciones, la sección sagital midió el ancho mesiodistal de la lesión y las secciones coronal y axial para mediciones bucopalatinas y diagonales respectivamente. En caso de una pieza multirradicular se midió la lesión en todas las raíces y se consideró la medida más alta. Para esta evaluación se usó el índice periapical (CBCT-PAI) desarrollado por Estrela et al. (2008) y puntuado desde la clase 0 hasta la clase 5.

3.7. Análisis de datos

Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel para que luego sean procesadas en el paquete estadístico SPSS V. 24.0. Para el análisis bivariado se utilizó la prueba Chi-cuadrado. Se consideró un nivel de significancia $<0,05$.

Los resultados se presentaron en tablas.

3.8. Consideraciones éticas

Se respetó la autoría de la información, teniendo en cuenta las citas estilo APA y las referencias bibliográficas, así como los puntos establecidos por la universidad. Se utilizaron tomografías de una base de datos, en las cuales se protegieron los datos del paciente utilizando una codificación con las iniciales del nombre del paciente para así mantener su anonimato,

teniendo en cuenta los lineamientos sobre la confidencialidad del Instituto de Salud Oral de la FAP.

IV. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 102 tomografías computarizadas de haz cónico en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú durante el año 2024, para identificar el estado periapical mediante la medición de la radiolucidez máxima y el espesor de la membrana sinusal mediante la medición de la mucosa sinusal hasta el punto máximo del engrosamiento, en dientes maxilares posteriores.

Tabla 1

Naturaleza y patrón de la membrana de sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico

		n	%
Naturaleza de engrosamiento	Normal	51	50,0%
	Generalizado	41	40,2%
	Localizado	10	9,8%
	Total	102	100,0%
Patrón de engrosamiento	Normal	51	50,0%
	Plano	20	19,6%
	Polipoide	31	30,4%
	Total	102	100,0%

Nota. En cuanto a la naturaleza del engrosamiento, de los 102 casos evaluados, 51 casos (50%) presentaron características normales, mientras que 41 casos (40.2%) mostraron engrosamiento generalizado y 10 casos (9.8%) exhibieron engrosamiento localizado. Respecto al patrón de engrosamiento, 51 casos (50%) mantuvieron un patrón normal, 31 casos (30.4%) desarrollaron un patrón polipoide y 20 casos (19.6%) presentaron un patrón plano.

Tabla 2*Espesor de la membrana de sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico*

	Clasificación de engrosamiento								
	Clase 0: 0 - 2mm		Clase 1: 2 mm < EMS ≤ 4 mm		Clase 2: 4 mm < EMS ≤ 10 mm		Clase 3: EMS > 10 mm		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Pieza	14	1	50,0%	0	0,0%	1	50,0%	0	0,0%
dentaria	15	4	57,1%	2	28,6%	1	14,3%	0	0,0%
	16	13	43,3%	5	16,7%	7	23,3%	5	16,7%
	17	11	50,0%	8	36,4%	3	13,6%	0	0,0%
	25	6	66,7%	1	11,1%	2	22,2%	0	0,0%
	26	6	46,2%	3	23,1%	4	30,8%	0	0,0%
	27	10	52,6%	5	26,3%	2	10,5%	2	10,5%
Total	51	50,0%	24	23,5%	20	19,6%	7	6,9%	

Nota. Se observa que, de los 102 casos analizados, la Clase 0 (engrosamiento de 0-2mm) fue la más prevalente con 51 casos (50%), seguida por la Clase 1 con 24 casos (23.5%), la Clase 2 con 20 casos (19.6%) y la Clase 3 con solo 7 casos (6.9%). La distribución por piezas dentarias mostró que la pieza 16 presentó la mayor variabilidad en los grados de engrosamiento, siendo la única junto con la pieza 27 en mostrar casos de Clase 3 (engrosamiento >10mm).

Tabla 3

Estado periapical de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico

	Estado periapical												
	Intacto		> 0.5 - 1 mm		>1 - 2 mm		> 2 - 4 mm		> 4 - 8 mm		> 8mm		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Pieza dentaria	14	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%
	15	1	14,3%	0	0,0%	2	28,6%	3	42,9%	1	14,3%	0	0,0%
	16	4	13,3%	3	10,0%	2	6,7%	14	46,7%	7	23,3%	0	0,0%
	17	5	22,7%	0	0,0%	5	22,7%	5	22,7%	6	27,3%	1	4,5%
	25	0	0,0%	1	11,1%	1	11,1%	5	55,6%	2	22,2%	0	0,0%
	26	1	7,7%	0	0,0%	2	15,4%	5	38,5%	4	30,8%	1	7,7%
	27	3	15,8%	1	5,3%	3	15,8%	4	21,1%	7	36,8%	1	5,3%
Total	14	13,7%	5	4,9%	15	14,7%	38	37,3%	27	26,5%	3	2,9%	

Nota. Se observa que la mayoría de las piezas dentarias evaluadas presentaron alteraciones periapicales en el rango de 2 a 4 mm (37,3%), seguidas por aquellas con afectación de 4 a 8 mm (26,5%) y, en menor proporción, por lesiones mayores a 8 mm (2,9%). Solo un 13,7% de las piezas evaluadas se encontraron radiográficamente intactas.

Tabla 4

Presencia del engrosamiento de la membrana sinusal y de lesión apical en tomografías computarizadas de haz cónico, según sexo

		Sexo				Valor p
		Masculino		Femenino		
		n	%	n	%	
Presencia de engrosamiento	Ausente	24	47,1%	27	52,9%	0,046
	Presente	34	66,7%	17	33,3%	
	Total	58	56,9%	44	43,1%	
Presencia de lesión apical	Ausente	9	64,3%	5	35,7%	0,546
	Presente	49	55,7%	39	44,3%	
	Total	58	56,9%	44	43,1%	

Nota. Con respecto a la presencia del engrosamiento de la membrana sinusal y de lesión apical según sexo, de los 102 casos evaluados. Respecto a la presencia de engrosamiento de la membrana sinusal, los hombres mostraron mayor prevalencia con 34 casos (66.7%) comparado con las mujeres que presentaron 17 casos (33.3%), encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.046$). En cuanto a la presencia de lesión apical, los hombres presentaron 49 casos (55.7%) mientras que las mujeres mostraron 39 casos (44.3%), sin evidenciar diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos ($p=0.546$).

Tabla 5

Espesor de la membrana de sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico

	Presencia de engrosamiento						Valor p	
	Ausente		Presente		Total			
	n	%	n	%	n	%		
Presencia de lesión apical	Ausente	11	10,8%	3	2,9%	14	13,7%	0,021
	Presente	40	39,2%	48	47,1%	88	86,3%	
	Total	51	50,0%	51	50,0%	102	100,0%	

Nota. se observa que, de los 102 casos totales, 88 casos (86.3%) presentaron lesión apical mientras que 14 casos (13.7%) estuvieron ausentes de esta condición. En relación a la presencia de engrosamiento, se encontró una distribución equitativa con 51 casos (50%) en cada categoría. Además, se evidenció que, entre los casos con lesión apical presente, 48 casos (47.1%) también mostraron engrosamiento, mientras que 40 casos (39.2%) no lo presentaron; por el contrario, en los casos sin lesión apical, solo 3 casos (2.9%) tuvieron engrosamiento comparado con 11 casos (10.8%) que no lo presentaron. Al realizar la prueba de Chi-cuadrado, se encontró asociación estadísticamente significativa ($p = 0,021$).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con respecto a la naturaleza en nuestros resultados identificamos que un 40,2% presentaba una naturaleza generalizada y un 30,4% localizado; y con respecto al patrón se identificó 30,4% polipoide y 19,6% plano. Estos resultados difieren con el estudio de Kaimal y Patil (2023) quienes reportaron que el 31,1% mostraron engrosamiento mucoso generalizada y 62,3% localizado; con respecto al patrón de engrosamiento plano 65,1% y polipoide 28,3%. También difiere con el estudio de Feng et al. (2024) encontraron que en 68,9% había un engrosamiento de patrón plano y en el 24,2% polipoide. Esto podría deberse a que en el extranjero los pacientes suelen buscar atención odontológica al primer indicio de malestar, previniendo así la progresión y complicaciones de la alteración.

Con respecto al espesor de la membrana de sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico, en nuestros resultados se encontró una frecuencia de engrosamiento mayor a 2mm representado por el 50%. Lo cual concuerda con los resultados de Zhang et al. (2023) quienes reportaron un 57,4% con engrosamiento mayor a 2mm y también en el estudio de Fengbo et al. (2024) 62,6% presentaron engrosamientos mayores a 2 mm. Mientras que Tsesis et al. (2021) encontraron en su estudio que el 28% presentaron engrosamientos mayores a 2 mm. Este último resultado puede deberse a que se desarrolló en una universidad, donde es probable que los pacientes acudieran a evaluaciones de control lo que permitía identificar alteraciones tempranas de la membrana sinusal. Esta diferencia en el tipo de institución influye directamente en el perfil clínico del paciente evaluado, y por ende también los hallazgos tomográficos encontrados.

Con respecto al estado periapical de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico en nuestro estudio se encuentra más frecuencia de lesiones apicales entre 2 a 4 mm. Resultados que concuerdan con Zhang et al. (2023), encontraron lesiones periapicales de 4 a 8 mm en el 35,4% y Sakir y Ercalik (2020) también encontraron

lesiones periapicales de 4 a 8 mm en el 66%. Muchos de estos procesos crónicos suelen ser asintomáticos y solo detectables mediante estudios radiográficos, lo que resalta la importancia del uso de tomografías computarizadas de haz cónico para una mejor evaluación y diagnóstico temprano.

Con respecto a la presencia de engrosamiento en el sexo masculino fue de 66,7% y en el sexo femenino de 33,3% siendo estadísticamente significativo ($p = 0,046$). Lo cual concuerda con Zhang et al. (2023) quien encontró que 65,8% de engrosamiento fue en el sexo masculino. Estos hallazgos sugieren que el sexo masculino podría ser un factor predisponente al engrosamiento mucoso quizás por actividades de tabaquismo, lo que refuerza la necesidad de promover medidas preventivas y diagnósticos oportunos especialmente en esta población.

Por último, al relacionar el engrosamiento de la membrana de sinusal y la presencia de lesión apical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico en los resultados de esta investigación se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,021$). Lo cual concuerda con las investigaciones de Tsesis et al. (2021), Zhang et al. (2023) y Kaimal y Patil. (2023) quienes también encontraron relación estadísticamente significativa entre estas dos variables. Esta asociación refuerza la hipótesis de que las infecciones de origen endodóntico pueden extenderse hacia el seno maxilar, provocando cambios inflamatorios en su mucosa. La proximidad anatómica entre los ápices de los dientes posteriores superiores y el piso del seno maxilar facilita esta interacción patológica, destacando la importancia de una evaluación radiológica integral ante la presencia de lesiones apicales, incluso en ausencia de sintomatología sinusal evidente.

Las limitaciones en el presente estudio fue la falta de datos disponible sobre los hábitos, ocupación, hábitos alimentarios sobre los sujetos de estudio y antecedentes de enfermedades sistémicas lo que podría haber influenciado en los resultados de la investigación.

VI. CONCLUSIONES

6.1. El engrosamiento de la membrana sinusal con naturaleza generalizado (40,2%) y patrón polipoide (30,4%) fueron los más frecuentes.

6.2. El engrosamiento patológico más frecuente (23,5%) fue el que se encontraba entre 2 y 4 mm.

6.3. El estado periapical con lesión de 2 a 4 mm (37,3%) fue la más frecuente.

6.4. El sexo masculino presentó mayor engrosamiento de la membrana sinusal, siendo estadísticamente significativo ($p = 0,046$). El sexo masculino presentó mayor frecuencia de lesión apical, no presentó diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,546$).

6.5. Existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de engrosamiento de la membrana sinusal y la presencia de lesión apical ($p = 0,021$).

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Realizar estudios longitudinales que permitan observar la progresión o regresión del engrosamiento de la membrana sinusal tras el tratamiento endodóntico o quirúrgico de los dientes comprometidos.

7.2. Desarrollar investigaciones comparativas multicéntricas entre instituciones civiles y militares.

7.3. Promover el uso de tecnología avanzada en imagenología como la tomografía computarizada de haz cónico para evaluación de lesiones periapicales y el seno maxilar.

7.4. Incluir en futuras investigaciones el estado periodontal de los dientes maxilares posteriores como una variable relevante, considerando que las enfermedades periodontales pueden inducir o contribuir a alteraciones inflamatorias en la mucosa sinusal.

VIII. REFERENCIAS

- Ang, K. Y., Ang, K. L., & Ngeow, W. C. (2022). The prevalence and location of the posterior superior alveolar artery in the maxillary sinus wall: A preliminary computed-cone beam study. *The Saudi dental journal*, *34*(7), 629–635.
<https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.08.010>
- Bhaskar S. N. (1966). Oral surgery–oral pathology conference No. 17, Walter Reed Army Medical Center. Periapical lesions–types, incidence, and clinical features. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, *21*(5), 657–671.
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(66\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0030-4220(66)90044-2)
- Bhattacharyya N. (2000). Do maxillary sinus retention cysts reflect obstructive sinus phenomena?. *Archives of otolaryngology–head & neck surgery*, *126*(11), 1369–1371.
<https://doi.org/10.1001/archotol.126.11.1369>
- Bockmühl, U., Kratzsch, B., Benda, K., & Draf, W. (2006). Surgery for paranasal sinus mucocoeles: efficacy of endonasal micro-endoscopic management and long-term results of 185 patients. *Rhinology*, *44*(1), 62–67.
- Bornstein, M. M., Seiffert, C., Maestre-Ferrín, L., Fodich, I., Jacobs, R., Buser, D., & von Arx, T. (2016). An Analysis of Frequency, Morphology, and Locations of Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, *31*(2), 280–287.
<https://doi.org/10.11607/jomi.4188>
- Busaba, N. Y., & Kieff, D. (2002). Endoscopic sinus surgery for inflammatory maxillary sinus disease. *The Laryngoscope*, *112*(8 Pt 1), 1378–1383.
<https://doi.org/10.1097/00005537-200208000-00010>

- Bustamante-Marin, X. M., & Ostrowski, L. E. (2017). Cilia and Mucociliary Clearance. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 9(4), a028241. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a028241>
- Casamassimo, P. S., & Lilly, G. E. (1980). Mucosal cysts of the maxillary sinus: a clinical and radiographic study. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, 50(3), 282–286. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90385-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(80)90385-0)
- Drumond, J. P., Allegro, B. B., Novo, N. F., de Miranda, S. L., & Sendyk, W. R. (2017). Evaluation of the Prevalence of Maxillary Sinuses Abnormalities through Spiral Computed Tomography (CT). *International archives of otorhinolaryngology*, 21(2), 126–133. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1593834>
- Ella, B., Sédarat, C., Noble, R.daC., Normand, E., Lauerjat, Y., Siberchicot, F., Caix, P., & Zwetyenga, N. (2008). Vascular connections of the lateral wall of the sinus: surgical effect in sinus augmentation. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 23(6), 1047–1052.
- Estrela, C., Bueno, M. R., Azevedo, B. C., Azevedo, J. R., & Pécora, J. D. (2008). A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of endodontics*, 34(11), 1325–1331. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.08.013>
- Estrela, C., Nunes, C. A., Guedes, O. A., Silva, J. A., Estrela, C. R., & Pécora, J. D. (2016). Study of anatomical relationship between posterior teeth and maxillary sinus floor in a subpopulation of the Brazilian central region using cone-beam computed tomography – part 2. *Brazilian Dental Journal*, 27(1), 9–15. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600641>
- Feng, B., Li, F., & Du, Q. (2024). Analysis on the relationship between Schneiderian membrane thickening in the posterior maxillary region and periapical lesions by cone beam computed tomography. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi = Huaxi kouqiang yixue zazhi =*

- West China journal of stomatology*, 42(5), 644–651.
<https://doi.org/10.7518/hxkq.2024.2024164>
- Hernández, R., Fernandez, C. y Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación* McGrawHill.
- Hungerbühler, A., Rostetter, C., Lübbers, H. T., Rucker, M., & Stadlinger, B. (2019). Anatomical characteristics of maxillary sinus septa visualized by cone beam computed tomography. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 48(3), 382–387.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.09.009>
- Ilgüy, D., Ilgüy, M., Dolekoglu, S., & Fisekcioglu, E. (2013). Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Brazilian oral research*, 27(5), 431–437. <https://doi.org/10.1590/S1806-83242013000500007>
- Jacobs R. (2011). Dental cone beam CT and its justified use in oral health care. *JBR-BTR : organe de la Societe royale belge de radiologie (SRBR) = orgaan van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Radiologie (KBVR)*, 94(5), 254–265.
<https://doi.org/10.5334/jbr-btr.662>
- Jacobs, R., Salmon, B., Codari, M., Hassan, B., & Bornstein, M. M. (2018). Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC oral health*, 18(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0523-5>
- Jensen, S. S., Eriksen, J., & Schiodt, M. (2012). Severe bleeding after sinus floor elevation using the transcrestal technique: a case report. *European journal of oral implantology*, 5(3), 287–291.
- Joda, T., Brägger, U., & Gallucci, G. (2015). Systematic literature review of digital three-dimensional superimposition techniques to create virtual dental patients. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 30(2), 330–337.
<https://doi.org/10.11607/jomi.3852>

- Kaimal, V. G., & Patil, B. (2023). Evaluation of Association between Maxillary Posterior Teeth Periapical Pathologies and Maxillary Sinus Mucosal Changes-A Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *The Indian journal of radiology & imaging*, *34*(2), 246–253. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1777013>
- Kalyvas, D., Kapsalas, A., Paikou, S., & Tsiklakis, K. (2018). Thickness of the demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *International journal of implant dentistry*, *4*(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s40729-018-0143-5>
- Khanna, A. B. (2020). *Applications of cone beam computed tomography in endodontics. Evidence-Based Endodontics*, *5*(1). Doi:10.1186/s41121-020-00020-4
- Kim, M. J., Jung, U. W., Kim, C. S., Kim, K. D., Choi, S. H., Kim, C. K., & Cho, K. S. (2006). Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *Journal of periodontology*, *77*(5), 903–908. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.050247>
- Kim, S. H., Kim, K. H., Seo, B. M., Koo, K. T., Kim, T. I., Seol, Y. J., Ku, Y., Rhyu, I. C., Chung, C. P., & Lee, Y. M. (2009). Alveolar bone regeneration by transplantation of periodontal ligament stem cells and bone marrow stem cells in a canine peri-implant defect model: a pilot study. *Journal of periodontology*, *80*(11), 1815–1823. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090249>
- Lana, J. P., Carneiro, P. M. R., Machado, V. C., de Souza, P. E. A., Manzi, F. R., & Horta, M. C. R. (2012). Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical Oral Implants Research*, *23*(12), 1398–1403. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x>
- Liang, X., Jacobs, R., Hassan, B., Li, L., Pauwels, R., & Corpas, L. (2010). A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT):

- Part I. On subjective image quality. *European Journal of Radiology*, 75(2), 265–269.
<https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.03.060>
- Lin, Y. H., Yang, Y. C., Wen, S. C., & Wang, H. L. (2016). The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clinical oral implants research*, 27(5), 612–617.
<https://doi.org/10.1111/clr.12646>
- Lorkiewicz-Muszyńska, D., Kociemba, W., Rewekant, A., Sroka, A., Jończyk-Potoczna, K., Patelska-Banaszewska, M., & Przysańska, A. (2015). Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 79(9), 1393–1400. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.032>
- Lovasova, K., Kachlik, D., Rozpravkova, M., Matusevska, M., Ferkova, J., & Kluchova, D. (2018). Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 218, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.01.008>
- Lu, Y., Liu, Z., Zhang, L., Zhou, X., Zheng, Q., Duan, X., Zheng, G., Wang, H., & 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.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.04.027>
- Maillet, M., Bowles, W. R., McClanahan, S. L., John, M. T., & Ahmad, M. (2011). Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *Journal of endodontics*, 37(6), 753–757. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.02.032>
- Martel-Martín, M., Gras-Cabrerizo, J. R., Bothe-González, C., Montserrat-Gili, J. R., De Juan-Delago, M., & Masegur-Solench, H. (2015). Análisis clínico y resultados quirúrgicos en 58 mucocelos nasosinuales [Clinical and surgical results of 58 paranasal

- sinus mucocoeles]. *Acta 40spañola40aringológica 40spañola*, 66(2), 92–97.
<https://doi.org/10.1016/j.otorri.2014.06.002>
- Möller, A. J., Fabricius, L., Dahlén, G., Ohman, A. E., & Heyden, G. (1981). Influence on periapical tissues of indigenous oral bacteria and necrotic pulp tissue in monkeys. *Scandinavian journal of dental research*, 89(6), 475–484.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1981.tb01711.x>
- Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Martini, P. T., & Andreis, I. A. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*, 8(9), 1558–1564. <https://doi.org/10.1007/s003300050586>
- Myoken, Y., Sugata, T., Kyo, T., Fujihara, M., Kohara, T., Katsu, M., Tamura, M., & Mikami, Y. (2001). Invasive Aspergillus stomatitis in patients with acute leukemia: report of 12 cases. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 33(12), 1975–1980. <https://doi.org/10.1086/324082>
- Nascimento, E. H., Pontual, M. L., Pontual, A. A., Freitas, D. Q., Perez, D. E., & Ramos-Perez, F. M. (2016). Association between Odontogenic Conditions and Maxillary Sinus Disease: A Study Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of endodontics*, 42(10), 1509–1515. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.003>
- Orhan, K., Kusakci Seker, B., Aksoy, S., Bayindir, H., Berberoğlu, A., & Seker, E. (2013). Cone beam CT evaluation of maxillary sinus septa prevalence, height, location and morphology in children and an adult population. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 22(1), 47–53.
<https://doi.org/10.1159/000339849>
- Patel, N. A., & Ferguson, B. J. (2012). Odontogenic sinusitis: an ancient but under-appreciated cause of maxillary sinusitis. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 20(1), 24–28. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e32834e62ed>

- Pauwels, R., Jacobs, R., Singer, S. R., & Mupparapu, M. (2015). CBCT-based bone quality assessment: are Hounsfield units applicable?. *Dento maxillo facial radiology*, *44*(1), 20140238. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140238>
- Przystańska, A., Kulczyk, T., Rewekant, A., Sroka, A., Jończyk-Potoczna, K., Gawriolek, K., & Czajka-Jakubowska, A. (2018). The Association between Maxillary Sinus Dimensions and Midface Parameters during Human Postnatal Growth. *BioMed research international*, *2018*, 6391465. <https://doi.org/10.1155/2018/6391465>
- Ramachandran Nair P. N. (1987). Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. *Journal of endodontics*, *13*(1), 29–39. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(87\)80089-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(87)80089-4)
- Razavi, T., Palmer, R. M., Davies, J., Wilson, R., & Palmer, P. J. (2010). Accuracy of measuring the cortical bone thickness adjacent to dental implants using cone beam computed tomography. *Clinical oral implants research*, *21*(7), 718–725. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01905.x>
- Rege, I. C., Sousa, T. O., Leles, C. R., & Mendonça, E. F. (2012). Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC oral health*, *12*, 30. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-12-30>
- Ritter, L., Lutz, J., Neugebauer, J., Scheer, M., Dreiseidler, T., Zinser, M. J., Rothamel, D., & Mischkowski, R. A. (2011). Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, *111*(5), 634–640. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.12.007>
- Rosano, G., Taschieri, S., Gaudy, J. F., Weinstein, T., & Del Fabbro, M. (2011). Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clinical oral implants research*, *22*(7), 711–715. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02045.x>

- Sakir, M., & Ercalik, S. (2020). Associations between Periapical Health of Maxillary Molars and Mucosal Thickening of Maxillary Sinuses in Cone-beam Computed Tomographic Images: A Retrospective Study. *Journal of endodontics*, *46*(3), 397–403. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.12.004>
- Schriber, M., von Arx, T., Sendi, P., Jacobs, R., Suter, V. G., & Bornstein, M. M. (2017). Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There a Difference in Frequency and Type Between the Dentate and Edentulous Posterior Maxilla?. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, *32*(6), 1324–1332. <https://doi.org/10.11607/jomi.5854>
- Scuderi, A. J., Harnsberger, H. R., & Boyer, R. S. (1993). Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR. American journal of roentgenology*, *160*(5), 1101–1104. <https://doi.org/10.2214/ajr.160.5.8470585>
- Sghaireen M. G. (2020). Thickening of Schneiderian membrane secondary to periapical lesions: A retrospective radiographic analysis. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, *10*(3), 316–322. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_101_20
- Shanbhag, S., Karnik, P., Shirke, P., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.04.010>
- Sheikhi, M., Pozve, N. J., & Khorrami, L. (2014). Using cone beam computed tomography to detect the relationship between the periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *Dental research journal*, *11*(4), 495–501.

- Simuntis, R., Kubilius, R., Padervinskis, E., Ryškienė, S., Tušas, P., & Vaitkus, S. (2017). Clinical efficacy of main radiological diagnostic methods for odontogenic maxillary sinusitis. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*, 274(10), 3651–3658. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4678-5>
- Soikkonen, K., & Ainamo, A. (1995). Radiographic maxillary sinus findings in the elderly. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 80(4), 487–491. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(05\)80375-0](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(05)80375-0)
- Tassoker, M., Magat, G., Lale, B., Gulec, M., Ozcan, S., & Orhan, K. (2020). Is the maxillary sinus volume affected by concha bullosa, nasal septal deviation, and impacted teeth? A CBCT study. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*, 277(1), 227–233. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05651-x>
- Tian, X. M., Qian, L., Xin, X. Z., Wei, B., & Gong, Y. (2016). An Analysis of the Proximity of Maxillary Posterior Teeth to the Maxillary Sinus Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of endodontics*, 42(3), 371–377. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.10.017>
- Tsisis, I., Rosen, E., Beitlitum, I., Dicker-Levy, E., & Matalon, S. (2021). Influence of the periapical status of the posterior maxillary teeth on the width of the Schneiderian membrane of the maxillary sinus mucosa. *Applied Sciences*, 11(9), Artículo 3908. <https://doi.org/10.3390/app11093908>
- Van, T., Patel, S., Koller, G., Berkhout, E., Mannocci, F., & Foschi, F. (2020). Schneiderian membrane thickness variation following endodontic procedures: a retrospective cone

- beam computed tomography study. *BMC oral health*, 20(1), 133.
<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01122-6>
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). Imaging of odontogenic sinusitis. *Clinical radiology*, 74(7), 503–516. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.02.012>
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dento maxillo facial radiology*, 48(8), 20190205.
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>
- Yusufoglu, S., Hasanoglu Erbasar, G. N., & Gülen, O. (2021). Evaluation of the effect of periapical lesions and other odontogenic conditions on maxillary sinus mucosal thickness characteristics and mucosal appearance: A CBCT study. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 15(3), 163–171.
<https://doi.org/10.34172/joddd.2021.028>
- Zadsirjan, S., Sheikhi, M., Dakhilalian, A., & Feli, M. (2021). Association of Inflammatory Periapical Lesions with Maxillary Sinus Abnormalities: a Retrospective Cone-Beam Computed Tomography Study. *Journal of dentistry (Shiraz, Iran)*, 22(4), 273–280.
<https://doi.org/10.30476/DENTJODS.2021.87286.1254>
- Zhang, L., Zhang, Y., Xu, Q., Shu, J., Xu, B., Liu, L., Chen, H., Hu, Y., Li, Y., & Song, L. (2023). Increased risks of maxillary sinus mucosal thickening in Chinese patients with periapical lesions. *Heliyon*, 9(7), Artículo e18050.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18050>

IX. ANEXOS

9.1. Anexo A:

9.1.1. Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál será la diferencia entre el espesor de la membrana sinusal de dientes maxilares según el estado periapical de dientes maxilares posteriores en el instituto de salud oral de la fuerza aérea del Perú - 2024?	<p>Objetivo general Evaluar la membrana sinusal y del estado periapical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la naturaleza y el patrón de la membrana sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico. - Determinar el espesor de la membrana sinusal evaluado en tomografías computarizadas de haz cónico. - Determinar el estado periapical de dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico. - Determinar la presencia del engrosamiento de la membrana sinusal y de la lesión apical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico, según sexo. - Relacionar el espesor de la membrana sinusal y el estado periapical en dientes maxilares posteriores en tomografías computarizadas de haz cónico. 	Existe diferencia entre el espesor de la membrana sinusal de dientes maxilares según el estado periapical de dientes maxilares posteriores evaluados en tomografías computarizadas de haz cónico.	<p>Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estado periapical -Espesor de la membrana sinusal -Pieza dentaria -Sexo 	<p>Tipo de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> •Observacional •Comparativo •Transversal •Retrospectivo <p>Población y muestra La población serán los volúmenes de tomografías computarizadas de haz cónico tomadas en el Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial del Instituto de Salud Oral de la Fuerza Aérea del Perú. La muestra estará conformada por los volúmenes de tomografías computarizadas de haz cónico que cumplan con los criterios de selección.</p>

9.2. Anexo B

9.2.1. Ficha de recolección de datos

N.º Ficha: _____

Sexo: _____

Edad: _____

-Espesor de la membrana Sinusal

A nivel	Derecho		Izquierdo		Valor promedio	Engrosamiento de la mucosa sinusal	
	Vista coronal	Vista sagital	Vista coronal	Vista sagital		Tipo	Patrón
Primer premolar							
Segundo premolar							
Primer molar							
Segundo molar							

Shanbhag et al. (2013).

- Estado periapical

A nivel	Raíz	Derecho			Izquierdo			Índice periapical basado en TCHC (Estrela et al., 2008)
		Vista Sagital	Vista Coronal	Vista Axial	Vista Sagital	Vista Coronal	Vista Axial	
Primer premolar	Vestibular							<ul style="list-style-type: none"> • 0: intacto • 1: diámetro de RL >0.5-1 • 2: diámetro de RL >1-2 mm • 3: diámetro de RL >2-4 mm • 4: diámetro de RL >4-8 mm • 5: diámetro de RL > 8 mm
	Palatino							
Segundo premolar	Vestibular							
	Palatino							
Primer molar	MV							
	DV							
	P							
Segundo molar	MV							
	DV							
	P							

Estrela et al. 2008

9.3. Anexo C

9.3.1. Carta de aprobación por el comité de ética



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

N°228-11-2024

Los miembros del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal integrado por la Mg. Carmen Rosa García Rupaya en calidad de Presidenta, Dr. Daniel Augusto Alvitez Temoche en calidad de miembro y Mg. Nimia Peltroche Adrianzen en calidad de miembro, se reunieron virtualmente para evaluar a solicitud del Director de la Unidad de Investigación, Innovación y Emprendimiento, el Proyecto de Investigación:

Título: "EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ – 2024"

Investigador: Bachiller GERONIMO REBAZA DIEGO ALONSO

Código de inscripción: 228-11-2024

Proyecto de investigación: versión última de fecha 13 de noviembre de 2024

Luego de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el proyecto presentado por el bachiller Diego Geronimo, y de acuerdo al Reglamento del Comité de Ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Resolución R.N.° 6437-2019-UNFV) se concluye en el siguiente calificativo: **Favorable con Aprobación**

La aprobación considera el cumplimiento de los estándares de la Facultad y de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio y la capacitación del equipo de investigación. En el caso de participación de seres humanos la confidencialidad de los datos y el ejercicio de la autonomía mediante la aplicación del consentimiento informado.

Los miembros del Comité de Ética suscribimos el presente documento:

Lima, 25 de noviembre de 2024

Mg. Carmen Rosa García Rupaya
Presidenta
Comité de Ética en Investigación

Mg. Nimia Peltroche Adrianzen
Miembro
Comité de Ética en Investigación

Dr. Daniel Alvitez Temoche
Miembro
Comité de Ética en Investigación

9.4. Anexo D

9.4.1. Carta de presentación


 Universidad Nacional
Federico Villarreal

**FACULTAD DE
 ODONTOLOGÍA**

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

Pueblo Libre, 14 de enero de 2025

**MAYOR GENERAL FAP.
 VICTOR ALFREDO VARGAS BLACIDO
 DIRECTOR -
 HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AEREA DEL PERU
 Presente.-**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle al Bachiller en Odontología, Sr. Diego Alonso Geronimo Rebaza, quien se encuentra realizando el Plan de Tesis titulado:

**«EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL
 EN DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD
 ORAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ - 2024»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso al Sr. Geronimo quien realizará el siguiente trabajo:

- ✓ *Medición del espesor de la membrana sinusal desde el piso del seno maxilar hasta el punto más alto de la mucosa engrosada. Se registrarán los datos en los cortes coronal y sagital y se tomará el valor promedio. Asimismo, se medirá el diámetro de la radiolucidez periapical de las piezas maxilares posteriores.*

Estas actividades le permitirán al bachiller desarrollar su trabajo de investigación.

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

Atentamente



Dr. FERNANDO RAÚS MURICIO VALENTIN
DECANO



Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES
JEFE
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se adjunta: Plan de Tesis - folios [32]

004-2025
 NT: 003859- 2025
 AAMM/Luz V.



9.5. Anexo E:

9.5.1. Carta de aceptación del Hospital Central FAP

	PERÚ	Ministerio de Defensa	Fuerza Aérea del Perú	Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú	<small>Proceso controlado por LOGICAM CONTADORES y Agente FAP PARA 07.23.2025 13:48:11 -05:00</small>
---	-------------	------------------------------	------------------------------	---	---

**"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"**

Lima, 07 de Marzo del 2025

OFICIO EXTRA FAP N° 000148-2025-HOSPI/FAP

Señor
Doctor
AMERICO A. MUNAYCO MAGALLANES
Jefe de la Oficina y Gestión del Egresado de la Facultad de Odontología de la Universidad Federico Villarreal
Email: arturo.hp.md@gmail.com upg.fmhu@unfv.edu.pe
PRESENTE -

REF. : Carta s/n del 14-01-2025

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de expresarle mi cordial saludo y a la vez comunicarle, la aceptación para que el bachiller de odontología Sr. **DIEGO ALONSO GERONIMO REBAZA**, realice el desarrollo de su proyecto de tesis titulado **"EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ - 2024"**.

Al respecto, hago de su conocimiento que la referida capacitación está sujeta a un Programa Tutorial, designándose como tutor responsable al **COM. FAP PEDRO CORBACHO ITURRARAN**; asimismo, que deberá cumplir con el siguiente requisito.

- Firmar el Compromiso de Seguridad, Reserva y Propiedad de la Información.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestarle los sentimientos de mi consideración y estima.

Dios guarde a Ud.
El Mayor General FAP
VÍCTOR ALFREDO VARGAS BLACIDO

DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL FAP

 **Firma Digital**
Fuerza Aérea del Perú

Intenido digitalizado por
EDMUNDO SUYICHUS KUBERS DUELO
M.I. 2074-01-00008-0000
Fecha: 07.23.2025 13:26:47

Av. Aramburu S/N Cuadra 2 Miraflores
Central 5135300 – Anexo 2600
hospi_mespa@fap.mil.pe

Este documento es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Fuerza Aérea del Perú, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sgd2.fap.mil.pe:8181/verifica/inicio.do> e ingresando el siguiente código de verificación: **DVVDAC**



9.6. Anexo F:

9.6.1. Constancia de calibración

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA
PERUANA"

CONSTANCIA

Lima, 9 de julio del 2025

Por medio de la presente, el suscrito deja constancia que el bachiller GERONIMO REBAZA DIEGO ALONSO, ha realizado la calibración inter – examinador, para el desarrollo del proyecto de tesis que lleva por título:

EVALUACIÓN DE LA MEMBRANA SINUSAL Y DEL ESTADO PERIAPICAL EN DIENTES MAXILARES POSTERIORES EN EL INSTITUTO DE SALUD ORAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ - 2024

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

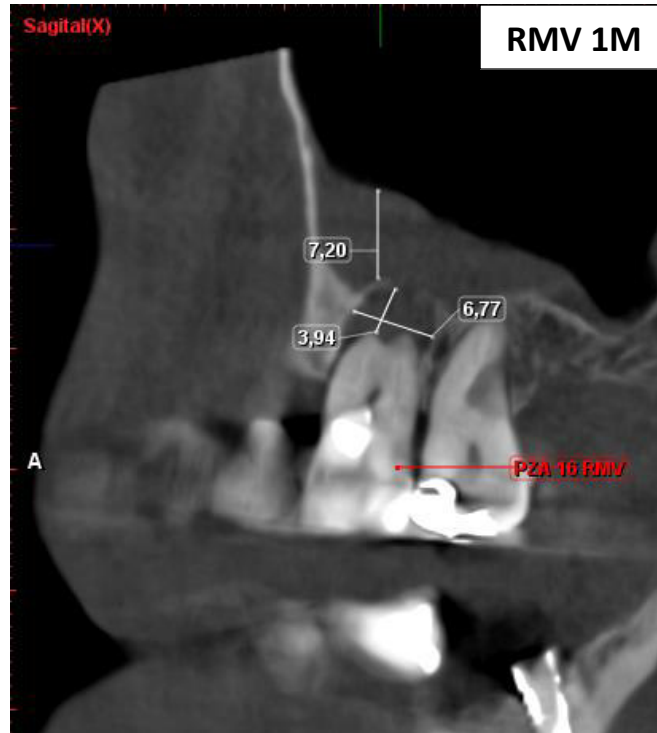

Comandante FAP
PEDRO CORBACHO ITURRARÁN
RNE 4223 0-97698-0

- Jefe del Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial
Comandante FAP Pedro Corbacho Iturrarán
COP 16398 RNE 4223

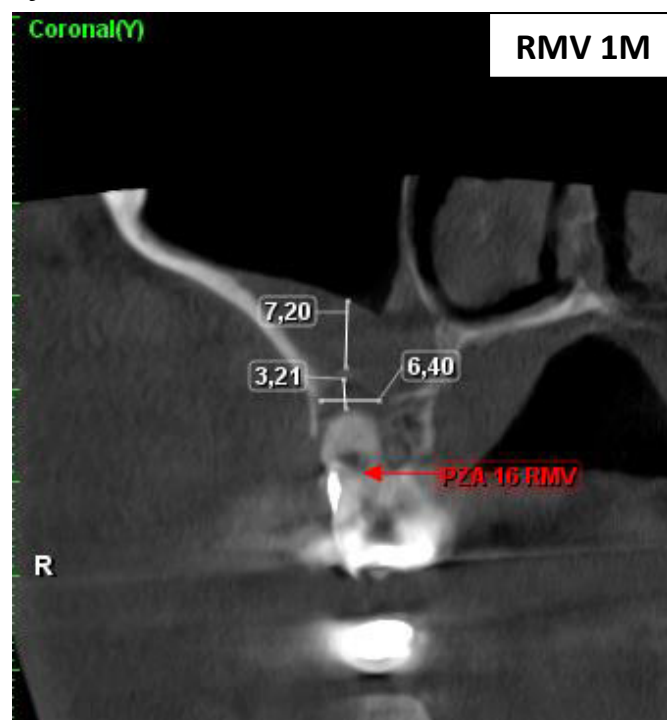
9.7. Anexo G:

9.7.1. Cortes tomográficos

9.7.1.2 Corte tomográfico en vista sagital



9.7.1.3 Corte tomográfico en vista coronal



9.7.1.4 Corte tomográfico en vista axial

