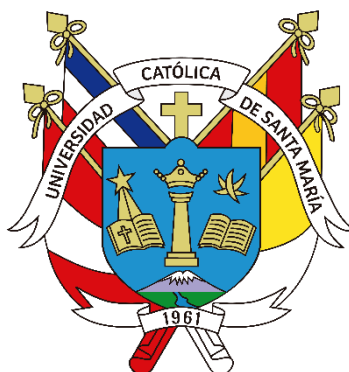


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**Relación del grosor de la membrana de Schneider y el grado de
neumatización del seno maxilar en tomografías computarizadas de haz
cónico de pacientes que acudieron al centro odontológico de la
Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2024**

Tesis presentada por la Bachiller:

Begazo Martinez, Laura Belen

ORCID: 0009-0007-6668-0079

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Rojas Valenzuela, Christian Vicente

ORCID: 0000-0002-9207-3332

Arequipa - Perú

2025

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 11 de Abril del 2025

Dictamen: 013626-C-EPO-2025

Visto el borrador del expediente 013626, presentado por:

2020200622 - BEGAZO MARTINEZ LAURA BELEN

Titulado:

**RELACIÓN DEL GROSOR DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER Y EL GRADO DE NEUMATIZACIÓN
DEL SENO MAXILAR EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO DE PACIENTES
QUE ACUDIERON AL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA
MARÍA, AREQUIPA 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

CIRUJANO DENTISTA

**29716878 - PORTILLA MIRANDA SREY DORIS
DICTAMINADOR**



**42198922 - GALLEGOS MISAD PEDRO PABLO
DICTAMINADOR**



**70360766 - MEZA ZEGARRA SOLANGE ANA
DICTAMINADOR**



Relación del grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes que acudieron al centro odontológico de la Univers

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%	25%	4%	16%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	10%
2	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	titula.universidadeuropea.es Fuente de Internet	1%
7	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
10	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1%

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mi papá, por enseñarme a ser dedicada, perseverante.

Poe enseñarme que cada esfuerzo tiene su recompensa y por impulsarme siempre a alcanzar mis metas sin dudar de mí.

A mi mamá, por ser tan incondicional y por siempre ser mi refugio en los momentos difíciles. Gracias por enseñarme a seguir adelante con fortaleza y corazón.

A mi hermano Marcelo por siempre estar dispuesto a ayudarme, por ser mi compañero de vida y motivación, por nunca dejarme sola en cada paso de mi aprendizaje.



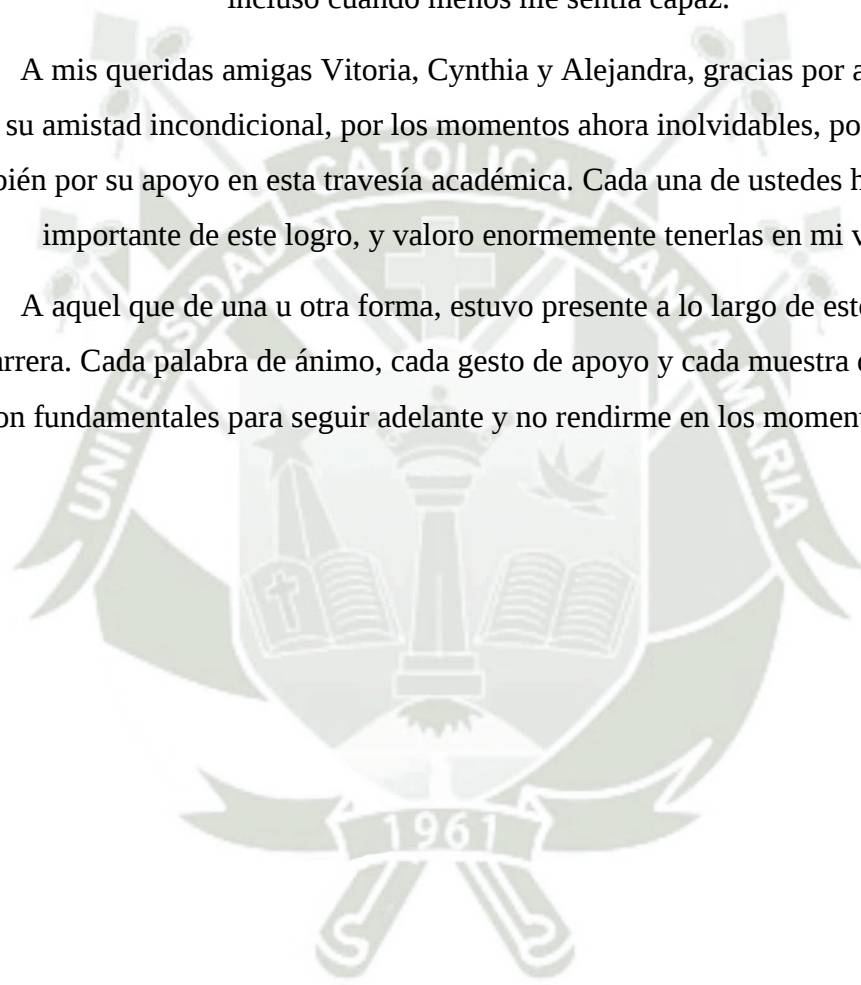
Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por ser luz, mi guía y soporte en cada tramo de este largo recorrido. Por nunca soltar mi mano en momentos de duda o dificultad.

Agradezco profundamente a mis padres y hermano, quienes han sido mi pilar fundamental a lo largo de esta etapa y de toda mi vida. Su amor incondicional, sus consejos, su paciencia y constante apoyo han sido fundamentales para seguir adelante incluso cuando menos me sentía capaz.

A mis queridas amigas Vitoria, Cynthia y Alejandra, gracias por acompañarme con su amistad incondicional, por los momentos ahora inolvidables, por las risas y también por su apoyo en esta travesía académica. Cada una de ustedes ha sido parte importante de este logro, y valoro enormemente tenerlas en mi vida.

A aquel que de una u otra forma, estuvo presente a lo largo de estos cinco años de carrera. Cada palabra de ánimo, cada gesto de apoyo y cada muestra de confianza fueron fundamentales para seguir adelante y no rendirme en los momentos difíciles.



RESUMEN

Objetivo: Comprobar la relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar mediante tomografías computarizadas de Haz Cónico en pacientes atendidos en el centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

Materiales y métodos: Se efectuó un estudio que fue de tipo observacional, retrospectivo y transversal, analizando 79 tomografías computarizadas de Haz Cónico. Se midió el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar mediante el software 3D Imaging. Se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado para evaluar la correlación entre ambas variables.

Resultados: La mayoría de los pacientes presentó una membrana gruesa en ambos senos maxilares. En el seno derecho, el 70,2 % tenía membrana gruesa y el 29,8 % membrana delgada, mientras que, en el seno izquierdo, el 65,6 % tenía membrana gruesa y el 34,4 % membrana delgada. Respecto al grado de neumatización, en el seno derecho predominó el grado III (38,4 %), mientras que en el seno izquierdo predominó el grado II (37,5 %). La prueba de Chi cuadrado mostró que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el grosor de la membrana y el grado de neumatización ($p > 0.05$).

Conclusión: No se encontró una relación significativa entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar. Estos hallazgos indican que otros factores podrían influir en la variabilidad de estas estructuras anatómicas, lo que resalta la importancia de un enfoque individualizado en la planificación de tratamientos odontológicos e implantológicos.

Palabras clave: Membrana de Schneider, neumatización del seno maxilar, tomografía de Haz Cónico.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the thickness of the Schneiderian membrane and the degree of maxillary sinus pneumatization using Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in patients treated at the dental center of Universidad Católica de Santa María.

Materials and Methods: A retrospective, observational, and cross-sectional study was conducted, analyzing 79 CBCT scans. The thickness of the Schneiderian membrane and the degree of maxillary sinus pneumatization were measured using 3D Imaging software. The Chi-square test was applied to evaluate the association between both variables.

Results: Most patients had a thick Schneiderian membrane in both maxillary sinuses. In the right sinus, 70.2% had a thick membrane and 29.8% a thin membrane, while in the left sinus, 65.6% had a thick membrane and 34.4% a thin membrane. Regarding the degree of pneumatization, Grade III was the most prevalent in the right sinus (38.4%), whereas Grade II was the most frequent in the left sinus (37.5%). The Chi-square test showed no statistically significant association between membrane thickness and the degree of pneumatization ($p > 0.05$).

Conclusion: No significant relationship was found between the thickness of the Schneiderian membrane and the degree of maxillary sinus pneumatization. These findings suggest that other factors may influence the variability of these anatomical structures, highlighting the importance of an individualized approach in dental and implant treatment planning.

Keywords: Schneiderian membrane, maxillary sinus pneumatization, Cone Beam Computed Tomography.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
PREÁMBULO	3
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	4
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1. Determinación del problema.....	5
1.2. Enunciado	6
1.3. Descripción	6
1.4. Justificación	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. MARCO TEÓRICO	8
3.1. Marco conceptual.....	8
3.2. Análisis de antecedentes investigativos	17
4. HIPÓTESIS	25
CAPÍTULO II	26
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	26
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN....	27
1.1. Técnica.....	27
1.2. Instrumentos.....	28
1.2.1.5. Materiales de verificación	29
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	29
2.1. Ubicación espacial	29
2.2. Ubicación temporal.....	29
2.3. Unidades de estudio	29

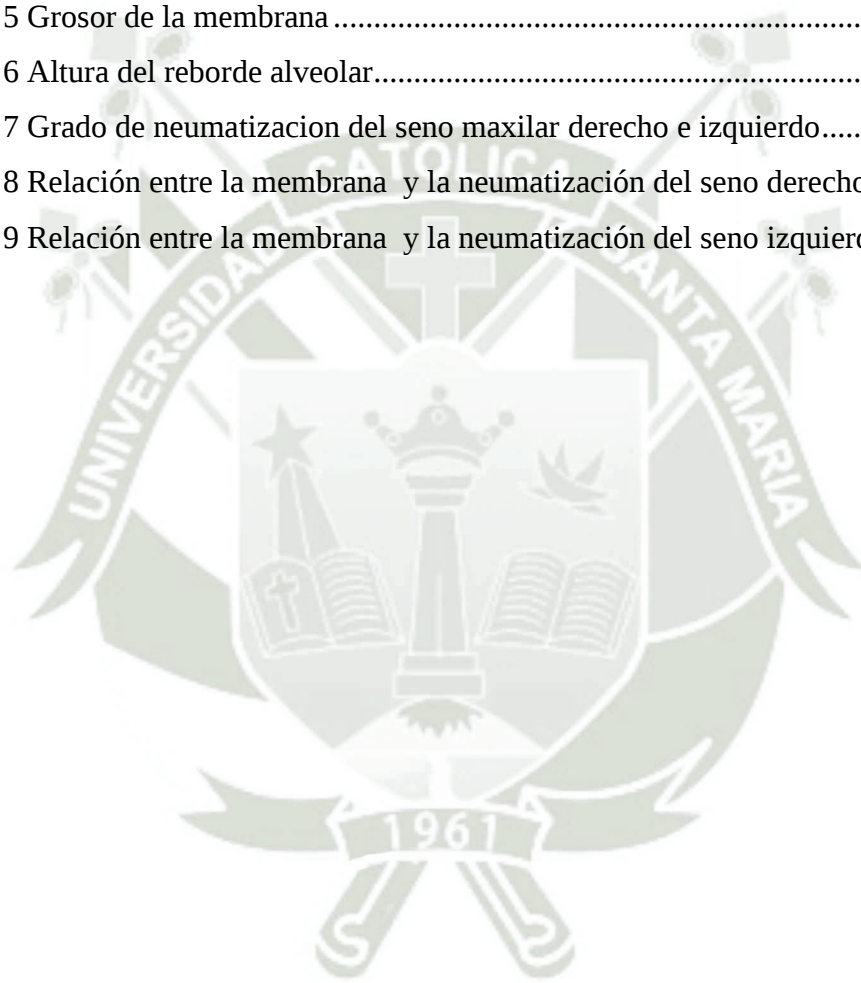
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
3.1. Organización	30
3.2. Recursos	30
3.3. Prueba piloto/ validación de instrumento	31
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS	31
4.1. Plan de procesamiento	31
4.2. Plan de análisis	31
CAPÍTULO III	33
RESULTADOS	33
1 DISCUSIÓN	46
2 CONCLUSIONES	49
3 RECOMENDACIONES	50
4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	53
ANEXO 1	54
Ficha de recolección de datos	54
ANEXO 2	56
Aprobación de Comité de Ética de Investigación UCSM	56
ANEXO 3	58
Solicitud de acceso al centro radiológico de la UCSM	58
ANEXO 4	60
Matriz de sistematización	60
ANEXO 5	64
Puntos de medición	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sexo de los pacientes de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	34
Tabla 2 Edad de los pacientes de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	35
Tabla 3 Seno maxilar de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	36
Tabla 4 Pieza ausente en las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	37
Tabla 5 Grosor de la membrana de Schneider mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	38
Tabla 6 Altura del reborde alveolar mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	39
Tabla 7 Grado de neumatización del seno maxilar derecho e izquierdo obtenida mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM	40
Tabla 8 Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar derecho mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM.....	42
Tabla 9 Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar izquierdo mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 Sexo de los pacientes	34
Figura 2 Edad de los pacientes	35
Figura 3 Lado de seno maxilar	36
Figura 4 Pieza ausente	37
Figura 5 Grosor de la membrana	38
Figura 6 Altura del reborde alveolar.....	39
Figura 7 Grado de neumatización del seno maxilar derecho e izquierdo.....	41
Figura 8 Relación entre la membrana y la neumatización del seno derecho.....	43
Figura 9 Relación entre la membrana y la neumatización del seno izquierdo	45



INTRODUCCIÓN

La implantología oral ha revolucionado la odontología moderna, proporcionando soluciones efectivas para la rehabilitación de pacientes con pérdida dentaria. Sin embargo, uno de los principales desafíos en la inserción de implantes dentales en el área posterior del maxilar superior es la disponibilidad ósea limitada debido a la expansión del Seno Maxilar [SM] y la pérdida ósea del reborde alveolar residual. En este contexto, la Membrana de Schneider [MS] desempeña un papel fundamental, ya que recubre internamente la cavidad sinusal y está estrechamente relacionada con las intervenciones quirúrgicas para levantar el SM (1). Comprender la correspondencia que hay entre el grosor de esta membrana y el grado de neumatización del SM es crucial para optimizar la planificación y ejecución de tratamientos implantológicos, minimizando los riesgos de perforaciones y complicaciones postoperatorias.

El aumento del volumen del SM por presencia de aire vendría siendo un proceso fisiológico que sucede tras la pérdida dentaria y se caracteriza por la expansión y agrandamiento del SM en dirección al reborde alveolar. Esta expansión puede reducir significativamente la altura del hueso libre para la inserción de implantes, haciendo necesario el uso de técnicas avanzadas como la elevación del SM y los injertos óseos. Paralelamente, la medida del grosor de la membrana Schneideriana varía entre individuos y puede influir en el éxito de estos procedimientos, ya que membranas delgadas presentan un mayor riesgo de perforación mientras se realiza el procedimiento de elevación del seno, mientras que membranas más gruesas pueden ofrecer mayor resistencia estructural (1).

Al pasar de los años, han existido variadas investigaciones que han tratado de instaurar una relación entre la neumatización del SM y el grosor de la MS, con resultados variables. Algunos estudios han sugerido que una mayor neumatización del SM se asocia con membranas más delgadas, mientras que otros han indicado que no existe una correlación significativa entre estas variables. Estas discrepancias pueden deberse a diferencias en la metodología utilizada, las características de la población estudiada y los criterios empleados para la respectiva medición de las estructuras anatómicas involucradas. Por ello, la presente investigación busca aportar evidencia adicional sobre esta relación, a través del análisis de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) en pacientes atendidos en el centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

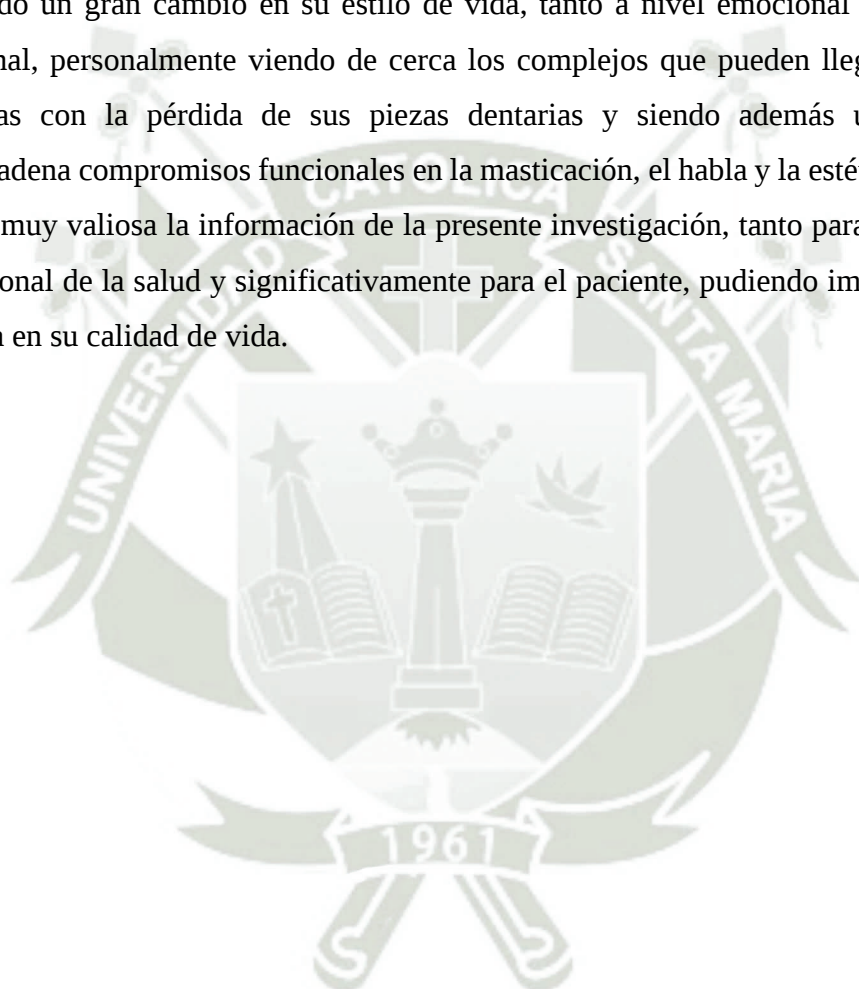
El estudio se centra en la evaluación del grosor de la MS y el grado de neumatización del SM a través de CBCT, una herramienta de diagnóstico por imagen que permite obtener reconstrucciones tridimensionales de alta precisión. La aplicación de esta tecnología facilita la medición exacta de las estructuras óseas y de tejidos blandos, proporcionando datos confiables para la planificación de tratamientos implantológicos y quirúrgicos (2). Además, se utilizarán pruebas estadísticas para determinar si existe una relación significativa entre el grosor de la membrana y la neumatización del seno, lo que permitirá obtener conclusiones basadas en evidencia empírica.

Los descubrimientos del presente estudio tienen implicaciones directas en la práctica clínica odontológica, ya que podrían contribuir a la optimización de protocolos quirúrgicos en implantología y cirugía oral. Determinar si la neumatización del SM influye en el grosor de la MS permitirá a los profesionales prever posibles complicaciones y seleccionar estrategias adecuadas para cada paciente. En última instancia, esta investigación busca mejorar la seguridad y eficacia de los procedimientos quirúrgicos en la rehabilitación oral, beneficiando tanto a los clínicos como a los pacientes que requieren implantes en la región posterior del maxilar superior.

En conclusión, la actual investigación se justifica por la necesidad de esclarecer la relación entre la neumatización del SM y el grosor de la MS, variables de gran relevancia en la implantología oral. Mediante el uso de CBCT y análisis estadísticos, se espera obtener información precisa que contribuya al conocimiento en esta área y facilite la toma de decisiones clínicas fundamentadas en evidencia científica.

PREÁMBULO

El presente proyecto de investigación nace por mi vocación por la especialidad de Periodoncia e implantología y las oportunidades y posibilidades que nos ofrece para mejorar la salud bucal integral de los pacientes. Mediante mis prácticas y con el asesoramiento de mis docentes, pude notar que una problemática frecuente, en cuanto a las necesidades bucales de las personas, es la caída o extracción de piezas dentales, causando un gran cambio en su estilo de vida, tanto a nivel emocional como físico y funcional, personalmente viendo de cerca los complejos que pueden llegar a tener las personas con la pérdida de sus piezas dentarias y siendo además un factor que desencadena compromisos funcionales en la masticación, el habla y la estética, considero que es muy valiosa la información de la presente investigación, tanto para beneficio del profesional de la salud y significativamente para el paciente, pudiendo impactar en gran medida en su calidad de vida.





CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

La reconstrucción de la zona posterior del maxilar superior con el uso de implantes dentales representa un desafío clínico frecuente, especialmente debido a la limitada disponibilidad ósea vertical. Esta condición se origina, en gran parte, por la reabsorción del reborde alveolar residual, proceso que puede verse agravado por la expansión del SM, fenómeno conocido como neumatización sinusal. Esta combinación de factores reduce considerablemente el volumen óseo disponible para la colocación segura y estable de implantes, dificultando así la planificación quirúrgica.

Dentro del SM se encuentra una estructura clave: la MS, un tipo de epitelio respiratorio pseudoestratificado, cuyo espesor oscila generalmente entre 0.3 y 0.8 milímetros. Esta membrana está íntimamente adherida al periostio y recubre toda la cavidad sinusal. Su integridad es fundamental durante los procedimientos quirúrgicos de elevación de seno, ya que es altamente susceptible a perforaciones, especialmente cuando el hueso residual es escaso o la neumatización ha sido pronunciada.

Por ello, tener un conocimiento detallado tanto del grosor de la membrana como del grado de neumatización en cada paciente resulta esencial para anticipar posibles complicaciones intraoperatorias. La evaluación previa de estas variables no solo optimiza la toma de decisiones clínicas, sino que también permite predecir escenarios de riesgo —como la ruptura accidental de la membrana sinusal— y, en consecuencia, adoptar medidas preventivas más adecuadas.

En base a los hallazgos de esta investigación, se podrán considerar distintas estrategias terapéuticas, como el uso de técnicas menos invasivas o intervenciones de regeneración ósea asistida realizadas antes de la colocación del implante. Todo ello, orientado a mejorar el pronóstico quirúrgico y a garantizar resultados más seguros y predecibles en la práctica implantológica.

1.2. Enunciado

Relación del grosor de la membrana de schneider y el grado de neumatización del seno maxilar en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes que acudieron al centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2024

1.3. Descripción

1.3.1. Área de conocimiento

- A) **Área general:** Ciencias de la salud
- B) **Área específica:** Odontología
- C) **Especialidad:** Periodoncia e Implantología
- D) **Línea:** Diagnostico tomográfico en implantología oral

1.3.2. Operaciones de variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables

Variables	Definición	Indicadores	Subindicadores
GROSOR DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER	Capa que reviste las paredes del SM, sobre el periostio.	Grosor	Delgado <= 1mm Grueso > 1mm
GRADO DE NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR	Cavidad llena de aire que conforma los senos paranasales.	Clasificación de Mish.	Grado I: >= 10mm Grado II: 8.0 a 9.9 mm Grado III: 4.0 a 7.9 mm Grado IV: <= 3.9 mm

1.3.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es el grosor de la membrana de Schneider obtenidos mediante las tomografías de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM?
- ¿Cuál es el grado de neumatización del seno maxilar obtenida mediante las tomografías de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM?
- ¿Existe relación en el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar obtenidas mediante las tomografías de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

Tabla 2 Taxonomía de la Investigación

ABORDA JE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Según técnica de recolección	Según el tipo de dato que se planifica	Según el número de mediciones variables	Por el número de muestras o mediciones	Según el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	transversal	Descriptivo	Documental	No experimental	Relacional

1.4. Justificación

La presente investigación aporta valiosa información al campo de los procedimientos quirúrgicos preimplantares, específicamente en lo que respecta al procedimiento de elevación del SM como una opción eficaz frente al aumento del reborde alveolar remanente. Este enfoque quirúrgico, aunque ha sido explorado previamente en distintos estudios, aún requiere mayor visibilización dentro del ámbito académico y clínico debido a su potencial utilidad en casos donde las condiciones anatómicas del paciente presentan limitaciones para la colocación de implantes.

Motivada por trabajos previos, esta investigación no pretende únicamente replicar hallazgos anteriores, sino más bien ofrecer una perspectiva complementaria que permita enriquecer el conocimiento existente. Se busca destacar la relevancia del tema en cuestión, el cual ha sido poco abordado a pesar de su trascendencia en la práctica de la implantología oral moderna.

Asimismo, esta investigación resulta esencial para lograr una planificación quirúrgica adecuada, partiendo del análisis detallado de cada caso clínico y considerando las particularidades anatómicas del paciente. Esto no solo permite optimizar los resultados del tratamiento implantológico, sino que también contribuye a la prevención de complicaciones intra y postoperatorias, garantizando una mayor seguridad y eficacia en los procedimientos.

Cabe señalar que la realización de esta investigación se logró gracias a la disponibilidad de los recursos técnicos, materiales y metodológicos necesarios, lo que asegura su viabilidad y sustento científico. El compromiso personal del investigador con la

excelencia clínica y académica se refleja en el interés por alcanzar un diagnóstico preciso y reunir toda la información pertinente que permita anticipar riesgos y actuar con una base sólida durante la intervención.

Finalmente, este trabajo representa un paso significativo en el camino hacia la titulación como profesional en la carrera de Cirujano Dentista, no solo como una meta académica, sino como una manifestación del compromiso con la mejora continua en el área de la salud bucal y la práctica responsable de la odontología quirúrgica.

2. OBJETIVOS

- Analizar el grosor de la membrana de Schneider mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM.
- Evaluar el grado de neumatización del seno maxilar obtenida mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM.
- Determinar la relación que existe entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco conceptual

3.1.1. Seno Maxilar

a. Neumatización Del Seno Maxilar

A lo largo de los últimos años, el número de piezas dentarias perdidas ha incrementado como consecuencia del incremento de la edad en las personas, siendo que el 62% de las personas entre 35 y 40 años han sufrido pérdidas de dientes por enfermedad periodontal o caries, por lo que al pasar los 65 años prevalece el edentulismo en un 27% (1).

Al realizarse una extracción dentaria y optar por una colocación de implantes, es un problema debido a la pérdida del hueso alveolar y presencia de los senos maxilares, este inconveniente es a causa de la neumatización del SM. Hay una mayor actividad de producción de hueso dentro del periostio de la MS causando que los senos maxilares se extiendan. El hueso blando del maxilar en la zona posterior no tiene resistencia a esta presión, disminuyendo la altura ósea alveolar vertical (1).

El seno se expande más cuando es el caso de una extracción de segundos molares o en caso sean más de 1 diente en zona posterior (1).

b. Clasificación De La Pérdida Del Hueso Maxilar Posterior

- Pérdida del hueso vertical desde el seno zona interna hasta la cresta ósea alveolar.
- Pérdida del hueso vertical desde la cresta ósea alveolar por debajo del seno.
- Pérdida del hueso horizontal desde la cresta ósea alveolar.
- Pérdida del hueso vertical y horizontal; combinada (1).

c. Anatomía de los senos maxilares

En referencia a las cavidades paranasales, el mayor es el SM, llegando a tener 15 ml de aire. Tiene la forma de una pirámide, siendo su base hacia la pared nasal, su ápice esta indirectamente al hueso malar y la parte superior del seno forma el suelo de la órbita. El seno es una cavidad que mide aproximadamente 3.6 a 4.5 cm de alto. 2.5 a 3.5 cm de ancho y 3.8 a 4.5 cm en cuando a profundidad. Sus límites van desde los caninos y premolares hasta la zona del primer molar, siendo su punto más bajo (1).

El SM, al tratarse de una cavidad neumática perteneciente al complejo de los senos paranasales, se encuentra recubierto internamente por una delicada membrana denominada MS o membrana sinusal. Esta estructura es una mucosa respiratoria especializada que reviste de manera continua todo el interior del seno, extendiéndose hasta conectarse con el epitelio nasal mediante el conducto de drenaje conocido como el ostium, el cual desemboca en el meato medio de la cavidad nasal (1).

En condiciones fisiológicas normales, esta membrana presenta un grosor aproximado de 0.8 milímetros. Su delicadeza y adherencia al hueso subyacente representan un factor crucial a considerar durante intervenciones quirúrgicas como la elevación del SM, ya que su integridad es fundamental para el éxito del procedimiento y para evitar complicaciones como perforaciones o infecciones (1).

En lo que respecta a su irrigación sanguínea, el SM recibe aporte vascular proveniente de la arteria maxilar, una rama terminal de la arteria carótida externa. Esta, a su vez, se subdivide en diversas ramas, entre las que destacan la arteria alveolar superior posterior y la arteria infraorbitaria. Estas ramas no solo nutren las estructuras óseas circundantes y los tejidos blandos, sino que también desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de la salud de la mucosa sinusal, favoreciendo los procesos de cicatrización y regeneración en caso de intervenciones quirúrgicas (1).

El conocimiento detallado de estas estructuras anatómicas, tanto en su configuración como en su vascularización, resulta indispensable para llevar a cabo procedimientos implantológicos en la zona posterior del maxilar, minimizando riesgos y optimizando los resultados clínicos (1).

d. Límites Anatómicos

La cueva o antro de Highmore fue descubierto y expuesto por primera vez por Nathaniel Highmore en el año 1691. el SM es de forma piramidal, es una cavidad. en el SM si se puede distinguir una base nasal que es interna y un vértice malar, contiene además 3 paredes, una pared orbitaria que se conforma por una lámina ósea compacta. También contiene una pared posterior, también llamada tuberositaria, que está conformada por el maxilar en la zona posterior (3).

e. Irrigación e inervación

La irrigación sanguínea de la región maxilar es principalmente suministrada por diversas ramificaciones de la arteria maxilar, una de las principales ramas de la arteria carótida externa. Entre las ramas más relevantes se encuentran la arteria infraorbitaria, que irriga las estructuras del área infraorbitaria y la cara anterior del maxilar; la arteria alveolar superior posterior, que se encarga de la irrigación de los dientes y encías superiores posteriores; y la arteria nasal lateral posterior, que nutre las áreas laterales de la cavidad nasal y la mucosa sinusal (4).

En cuanto a la inervación sensorial, esta proviene del nervio trigémino (V par craneal), específicamente de sus tres ramas principales: la rama oftálmica (V1), la rama maxilar (V2) y la rama mandibular (V3). Las ramas que intervienen en la inervación del maxilar incluyen el nervio alveolar superior anterior, que se distribuye hacia los dientes superiores anteriores; el nervio alveolar superior medio, que proporciona sensibilidad a los dientes premolares y las encías adyacentes; y el nervio alveolar superior posterior, que se dirige a los dientes superiores posteriores. Además, el nervio infraorbital, una rama de la división maxilar tiene una distribución sensorial importante en la región de la cara, los dientes y la mucosa palatina superior. El nervio palatino mayor también forma parte de la inervación de la región, aportando sensibilidad a las estructuras del paladar duro y parte del maxilar superior (4).

El conocimiento profundo de la vascularización y la inervación de estas áreas es esencial en procedimientos quirúrgicos que involucren la región maxilar, como la colocación de

implantes o la cirugía de elevación del SM, para evitar daños en estos vasos y nervios, lo que podría llevar a complicaciones significativas (4).

f. Tabique Capsular

El SM a menudo presenta una estructura parcialmente compartimentada debido a la presencia de tabiques incompletos que se orientan aproximadamente en dirección frontal. Estos tabiques, también conocidos como septos, tienen la capacidad de dividir el seno en múltiples cavidades, aunque este fenómeno es poco común, ocurriendo en menos del 5 % de los casos. Según la teoría propuesta por Underwood en 1910, la formación de estos septos está estrechamente ligada al desarrollo dental y se mantienen en su posición incluso después de que los dientes hayan erupcionado, mientras que otras estructuras del SM descienden entre las raíces dentales. Investigaciones posteriores, como las realizadas por Ulm y sus colegas, han confirmado una prevalencia similar de estos septos y han sugerido que su presencia puede plantear complicaciones durante procedimientos de implantes dentales. Además, estudios más recientes, como los llevados a cabo por Krennmair y colaboradores, han identificado una variación en la formación de estos septos, clasificándolos en esenciales (los observados por Underwood) y suplentes, que surgen como resultado de la neumatización del SM, esta se encuentra relacionada a la ausencia de dientes. La literatura científica incluye una amplia gama de estudios quirúrgicos y radiográficos que informan un predominio de septos en el SM que varía entre el 13 % y el 66,7 % (3).

g. Membrana De Schneider

El seno paranasal del maxilar está revestido en su interior por una mucosa delgada compuesta por epitelio respiratorio ciliado, esta se conecta de manera continua con el epitelio nasal. Esta mucosa es más robusta que la membrana que recubre otras cavidades paranasales, pero a su vez es más delgada y menos vascularizada que la que está presente en la cavidad nasal. Durante el desarrollo embriológico, este epitelio se origina en la terminación del cráneo y en el meato medio de la cavidad nasal, y luego desciende hacia abajo, hacia adelante y hacia atrás a partir de la duodécima semana (3).

En la literatura se mencionan diversos valores para el grosor promedio de la MS, los cuales varían debido, ya sea, a la considerable diferencia entre individuos como a los distintos métodos utilizados para su medición. Mientras que varios estudios consideran que un grosor de 1 mm es normal, otros defienden que hasta 2 mm también se considera

dentro del rango fisiológico. Según las investigaciones, los valores óptimos para el grosor son: favorable entre 1.5 y 2.0 mm, normal entre 0.8 y 1.49 mm o entre 2.01 y 2.99 mm, y desfavorable a partir de 3 mm (4).

h. Perforación de la membrana sinusal.

La perforación de la MS es uno de los eventos adversos más comunes durante procedimientos quirúrgicos en la zona del SM, especialmente en técnicas de elevación para la colocación de implantes dentales. Según diversas investigaciones, la incidencia de este tipo de perforaciones oscila entre el 20% y el 25% de los casos, lo que resalta la frecuencia con la que este accidente puede ocurrir en la práctica clínica (4).

Diversos factores pueden contribuir a la perforación de la membrana sinusal. Entre ellos, se encuentran el uso de instrumentos rotatorios durante la cirugía, que pueden generar una presión excesiva sobre la membrana, así como la atrofia del hueso residual, que puede dificultar una adecuada manipulación del área sin afectar la membrana. Además, el consumo constante de tabaco puede incidir negativamente en la cicatrización y el estado de los tejidos, favoreciendo la aparición de perforaciones. Alteraciones en el grosor de la membrana también juegan un papel importante, ya que una membrana más delgada o debilitada es más propensa a perforarse (4).

Cuando se presenta una perforación de la MS, pueden surgir varias complicaciones asociadas que dificultan el proceso de recuperación y afectan el éxito del tratamiento. Entre las consecuencias más frecuentes se encuentran la aparición de infecciones agudas en la zona del seno, la inflamación del tejido circundante, hemorragias locales, y la apertura prematura de la herida quirúrgica. También pueden observarse problemas como la exposición de la membrana sinusal y el fracaso del injerto óseo colocado, lo que podría llevar a la inflamación persistente o incluso desarrollar sinusitis, una complicación dolorosa y difícil de manejar (4).

El manejo adecuado de estas complicaciones depende en gran medida de una intervención rápida y efectiva para minimizar los efectos adversos, por lo que es crucial la prevención y el control durante la fase quirúrgica (4).

i. Elevación del piso del seno maxilar.

Boyne y James describieron el procedimiento de la elevación del suelo del seno como un “incremento en la densidad ósea desde el fondo del antrum maxilar hasta la cúspide del reborde alveolar. Posteriormente, Tatum la definió como “una técnica quirúrgica que

consiste en incorporar hueso al suelo del SM mediante su elevación para incrementar la altura del reborde alveolar”. Más tarde, van den Bergh y sus colaboradores la explicaron desde la perspectiva de la técnica y sus efectos: “Una expansión interna del SM, realizada para acrecentar el espacio vertical en el maxilar lateral, permitiendo la colocación de implantes”. Finalmente, en el consenso sobre oseointegración de 2008, este procedimiento se incorporó formalmente a los “procedimientos de aumento del reborde alveolar” y se definió como: “Un método de acrecentamiento para la inserción de implantes en el maxilar posterior cuando se produce neumatización del SM y/o pérdida del hueso vertical” (3).

3.1.2. Reborde alveolar

a. Definición

El borde alveolar hace referencia a la parte ósea de los maxilares, tanto superior como inferior, que alberga los alvéolos dentales, los cuales son los huecos que sostienen los dientes. Por otro lado, el término “reborde alveolar residual” se utiliza para describir la estructura remanente después de que un diente ha sido extraído y ha completado su proceso de cicatrización (5).

b. Clasificación y densidad ósea

A través de la clasificación que impusieron Lekholm and Zarb, se analizan las zonas del hueso en donde se recibirá el impacto del trauma y sobrecarga que habrá después de un tratamiento de implantes.

- Tipo 1: hueso compacto y homogéneo.
- Tipo 2, a: hueso compacto en una capa gruesa con un centro denso de hueso medular.
- Tipo 2, b: hueso compacto en una capa gruesa con un centro de hueso medular, pero medianamente denso.
- Tipo 2, c: hueso compacto en capa gruesa con un centro de baja densidad en el hueso medular.
- Tipo 3, a: hueso compacto en una capa fina con un centro de hueso denso.
- Tipo 3, b: hueso compacto en una capa fina con un centro de hueso medular, pero medianamente denso.
- Tipo 4: hueso compacto en una capa fina con un centro de baja densidad de hueso medular (1).

c. Reborde Alveolar Residual

Posterior a una exodoncia, desaparece la apófisis alveolar, pero se conserva una parte del reborde dental, a esto se le conoce como reborde alveolar residual (5).

d. Cicatrización Del Reborde Alveolar

Los rebordes alveolares son estructuras anatómicas clave del maxilar superior y la mandíbula, cuya principal función es proporcionar soporte a los dientes naturales. Estas áreas están constituidas por dos capas de hueso compacto, una interna y otra externa, que están interconectadas por una capa central de hueso esponjoso, donde se alojan las raíces dentales. Esta disposición ósea permite la estabilización de los dientes dentro de la cavidad oral, facilitando su función masticatoria y estética (5).

La tasa de atrofia de los rebordes alveolares puede variar considerablemente de un individuo a otro y, en algunos casos, dentro de la misma persona, dependiendo de factores como la ubicación de la pérdida dental y el momento en que se produce. Después de la pérdida de los dientes, el hueso alveolar experimenta un proceso de reabsorción en el que la capa ósea esponjosa se vuelve más prominente, mientras que la capa compacta, especialmente en la región coronal, tiende a disminuir en grosor o incluso desaparecer (5).

Este proceso de reabsorción ósea es especialmente notable cuando la pérdida de los dientes ha sido prolongada, lo que contribuye a la vulnerabilidad de los rebordes alveolares a sufrir una mayor reabsorción. Como consecuencia, el hueso alveolar pierde su capacidad de sostener de manera adecuada los implantes dentales o las prótesis, lo que puede generar una disminución significativa en la estabilidad de la articulación maxilofacial y afectar la función masticatoria del paciente (5).

La progresiva pérdida ósea puede llevar a un debilitamiento de las estructuras de soporte, comprometiendo la integridad funcional y estética de la boca, y en algunos casos, es necesario recurrir a técnicas quirúrgicas para restaurar o fortalecer el reborde alveolar (5).

e. Cicatrización De Alveolos Post Extracción

La cicatrización es el proceso complejo de restauración y cierre de una herida, influenciado por diversos factores bioquímicos y cambios en los tejidos. Independientemente del origen de la lesión, su tratamiento inicia un proceso dirigido a recuperar la integridad del tejido dañado. Este proceso se caracteriza por tres etapas

principales: inflamación, proliferación de tejido y remodelación. La cicatrización por segunda intención se presenta cuando no es posible unir los bordes de la herida, como en casos de dehiscencia de tejidos o después de una extracción dental. En esta clase de cicatrización, la regeneración del tejido es más lenta y puede resultar en una cicatriz más extensa que en la cicatrización que se da por primera intención, aumentando el riesgo de infección (5).

f. Colapso Del Reborde Alveolar

El término "reborde alveolar residual" hace referencia a la cantidad de hueso alveolar que permanece en la posteridad de una exodoncia. Este reborde termina perdiendo su función principal tras la extracción dental, lo que provoca una reducción tanto en su tamaño total como en su estructura interna trabecular. La cresta alveolar del área edéntula, al no recibir más estímulo durante la función masticatoria, comienza a haber una disminución del volumen tanto en altura como en anchura. Este proceso se hace más evidente en la mandíbula que en el maxilar superior, lo que puede resultar en una discrepancia significativa entre el maxilar y la mandíbula en pacientes que pierden múltiples piezas dentales en un solo evento. Según Seibert, una vez que se producen estos defectos debido al colapso del reborde alveolar, pueden catalogarse en función de la disminución de la dimensión vestibulolingual o apicocoronaria en tres clases: Clase I, donde hay pérdida de la dimensión vestibulolingual pero se conserva la altura normal apicocoronaria; Clase II, donde se pierde la altura apicocoronaria pero se preserva la dimensión normal vestibulolingual; y Clase III, donde hay pérdida tanto en altura como en grosor de la cresta (5).

3.1.3. Tomografías Computarizadas De Haz Cónico

a. Características de CBCT

Se han utilizado varios términos para referirse a esta técnica, siendo el más común "tomografía computarizada de haz cónico". A diferencia de las generaciones anteriores de tomógrafos, esta tecnología emplea un haz con forma piramidal que permite capturar el área con un volumen mayor. Por ello, el nombre más adecuado podría ser "tomografía computarizada de haz volumétrico" (2).

El tomógrafo de haz volumétrico es un dispositivo compacto que se parece a un equipo de radiografía panorámica. Habitualmente, el paciente se posiciona sentado, aunque en ciertos casos puede estar acostado. Este sistema consta de dos elementos principales

ubicados en lados disímiles de la cabeza del paciente: un tubo de rayos X, que se encargará de emitir un rayo con geometría cónica y un sensor para captar los rayos X. El conjunto tubo-detector realiza una vuelta completa de 360° alrededor de toda la cabeza, capturando imágenes en intervalos específicos, generalmente cada 1° , lo que permite obtener imágenes similares a una telerradiografía desde distintos ángulos (2).

Al finalizar el proceso, las imágenes base (raw data) se reconstruyen mediante un software especializado que utiliza avanzados algoritmos, instalado en una computadora conectada al tomógrafo, para generar una imagen tridimensional (3D). La duración del estudio puede tener variaciones entre 10 y 70 segundos, pero el tiempo de exposición que es efectiva a los rayos X es significativamente inferior, oscila entre 3 y 6 segundos (2).

b. Exactitud De La Reproducción

Las imágenes en tres dimensiones (3D) están compuestas por unidades denominadas voxeles, que se diferencian de las imágenes en dos dimensiones (2D), las cuales están formadas por píxeles. Un voxel, que es la mínima unidad representativa de un volumen en una imagen radiográfica tridimensional, tiene dimensiones que incluyen altura, anchura y profundidad, lo que permite representar de manera más precisa los detalles espaciales en comparación con los píxeles. En el contexto de la tomografía computarizada (TC), los voxeles son considerados anisotrópicos, lo que significa que su tamaño puede variar dependiendo del plano en el que se encuentren. Esta característica puede afectar la precisión de las reconstrucciones de imagen, especialmente en planos específicos como el sagital, debido a la existencia de un espacio entre los cortes tomados durante la adquisición de los datos (2).

Por otro lado, en la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), los voxeles se describen como isotrópicos, es decir, poseen un tamaño uniforme en todas las direcciones. Esta propiedad facilita la obtención de mediciones más precisas en los diferentes planos de la imagen, lo cual es crucial para una evaluación detallada de las estructuras anatómicas (2).

En cuanto a los cortes obtenidos durante un examen tomográfico, estos corresponden al grosor de un voxel, y su visualización se puede organizar de diversas formas. Una de las configuraciones más comunes es la visualización simultánea de las imágenes en tres planos ortogonales: axial, sagital y coronal. Esta disposición permite al profesional ver una representación tridimensional completa del área estudiada en un solo monitor. Al

interactuar con la imagen mediante el cursor, los cortes de los otros planos se actualizan de manera dinámica, lo que facilita una exploración interactiva y detallada en tiempo real del área de interés (2).

Estudios recientes han demostrado que la calidad de las imágenes obtenidas por CBCT es superior a la de la TC helicoidal cuando se examinan tejidos dentales duros dentro de la región maxilofacial, lo que hace a la CBCT una herramienta preferida para evaluar con precisión estas estructuras en procedimientos clínicos relacionados con la odontología y cirugía maxilofacial (2).

c. Limitaciones de CBCT

Los artefactos representan un desafío importante que puede comprometer la calidad y precisión diagnóstica de las imágenes CBCT. Este problema surge principalmente debido al endurecimiento y dispersión del haz provocados por la gran densidad de estructuras cercanas, como lo es el esmalte dental, los postes metálicos y las restauraciones. Cuando la interferencia se presenta cerca del diente en evaluación, las imágenes obtenidas pueden tener un valor diagnóstico limitado. Además, los tiempos de exploración, que suelen durar entre 15 y 20 segundos, exigen que el paciente permanezca completamente inmóvil para evitar distorsiones en los resultados (2).

3.2. Análisis de antecedentes investigativos

3.2.1. Locales

a. Relación entre las características del seno maxilar y los tipos de rebordes alveolares residuales posteriores, según ATWOOD, en radiografías panorámicas en consulta privada, ABCDent, Arequipa. 2021.

AUTOR: Alvarado Gómez, Erika Jhandira.

Objetivo: Establecer la conexión entre las peculiaridades del SM y los diferentes tipos de rebordes alveolares posteriores observados en radiografías panorámicas.

Métodos: Se empezó una investigación de enfoque cuantitativo, caracterizada por ser de tipo documental, observacional y retrospectivo, con un diseño transversal y una orientación relacional. La muestra analizada estuvo conformada por un total de 60 radiografías de tipo panorámicas que cumplían rigurosamente con los criterios de inclusión previamente establecidos. Para llevar a cabo el análisis estadístico inferencial,

se recurrió a la aplicación de la prueba de chi cuadrado y al coeficiente de correlación de Pearson, empleando un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

Resultados: Se determinó que la altura media del SM derecho en las radiografías evaluadas fue de 6,3 milímetros, mientras que en el SM izquierdo la media fue ligeramente inferior, alcanzando los 5,9 milímetros. En cuanto al diámetro sagital promedio, se observó una medida de 6,2 milímetros en el lado derecho y de 5,9 milímetros en el izquierdo. El mayor diámetro registrado en el SM derecho fue de 6,7 milímetros. Por otro lado, se evidenció que el 91,7% de las radiografías presentaban una morfología convexa tanto en el SM derecho como en el izquierdo, mientras que únicamente el 8,3% exhibieron una morfología plana. En lo que respecta a la clasificación de Atwood, se identificó que el 31,7% de las imágenes del lado derecho se correspondían con la clase III, en tanto que en el lado izquierdo predominó la clase V con un 28,3%. La clase menos frecuente en el SM derecho fue la clase II.

Conclusiones: Se confirmó la hipótesis alternativa al evidenciarse una relación directa y significativa entre las particularidades del SM y los distintos tipos de rebordes alveolares posteriores residuales, según la clasificación de Atwood, observados en radiografías panorámicas. Esto sugiere que las variaciones en la morfología del SM pueden influir en las características del reborde alveolar posterior, lo cual es relevante para la planificación de tratamientos odontológicos, como la colocación de implantes o procedimientos de elevación del seno (6).

b. Relación entre las características de la cortical antral y el estado del reborde alveolar residual en tomografías de servicio de imagenología del centro odontológico UCSM Arequipa 2019.

AUTOR: Gil Cary, Anibal Ferrer.

Objetivo y metodología: El propósito central de la nombrada investigación fue identificar y hacer un análisis de la posible relación existente entre las características morfológicas de la cortical antral y el estado del reborde alveolar residual, empleando como herramienta principal la evaluación tomográfica. Este es un estudio de naturaleza observacional, prospectiva y transversal, con un enfoque descriptivo y documental. El diseño metodológico fue no experimental y orientado a establecer vínculos relacionales entre las variables de interés.

La evaluación se logró llevar a cabo a través de la observación tomográfica de unidades alveolo-antrales, considerando tanto el grosor de la cortical antral como la morfología y altura del reborde alveolar residual. Para ello, se seleccionaron 60 unidades de estudio correspondientes a pacientes de los cuales sus edades oscilaban entre los 20 y 60 años. Los datos fueron extraídos del banco de imágenes del centro de imagenología de la Universidad Católica de Santa María, ubicado en la ciudad de Arequipa, Perú.

Ambas variables fueron sometidas a análisis estadístico utilizando medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar), aplicadas a los diferentes indicadores definidos para cada estructura. Para determinar la posible existencia de una relación que, si llega a ser significativa entre las variables, se empleó la prueba estadística de correlación de Pearson, reconocida por su utilidad en estudios que buscan medir el grado de asociación lineal entre dos variables cuantitativas.

Resultados: Los resultados derivados del análisis mediante la prueba de Pearson revelaron que no se halló una correlación estadísticamente significativa entre el grosor de la cortical antral y la altura del reborde alveolar residual, ya que el valor de significancia fue superior al umbral establecido ($p > 0.01$). Sin embargo, se identificó una correlación positiva, aunque débil, entre los grosores de ambas estructuras analizadas, con un valor de significancia menor a 0.01 ($p < 0.01$). En consecuencia, la hipótesis planteada en esta investigación fue aceptada de manera parcial: si bien no se pudo confirmar una relación significativa entre las dos variables principales (grosor de la cortical antral y altura del reborde alveolar), se logró evidenciar una ligera asociación entre los grosores de ambas estructuras, lo cual podría sugerir un patrón de comportamiento compartido en ciertos casos (5).

c. Relación entre el estado del reborde alveolar residual y las características del conducto dentario inferior en tomografías del servicio de imagenología ucsm arequipa 2019

AUTOR: Gil Cary, Anibal Ferrer.

Objetivo y metodología: La finalidad principal de este estudio fue examinar la posible asociación entre el estado del reborde alveolar residual y las particularidades morfológicas del conducto dentario inferior, empleando para ello herramientas de diagnóstico por imagen tomográfica. Se trató de una investigación observacional,

prospectiva, transversal, con un enfoque descriptivo y documental, basada en un diseño metodológico no experimental y de nivel relacional.

El análisis de ambas variables se llevó a cabo a partir de la observación tomográfica de unidades correspondientes al conducto alveolar. Se seleccionaron un total de 70 unidades de estudio, pertenecientes a pacientes cuyas edades oscilaban entre los 20 y 60 años, extraídas del archivo de imágenes del Centro de Imagenología de la Universidad Católica de Santa María, en la ciudad de Arequipa, Perú.

Para el tratamiento estadístico de los datos, se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión a todos los indicadores cuantitativos. No obstante, las variables categóricas — como la forma y la presencia de cortical en el conducto dentario inferior — fueron evaluadas mediante frecuencias absolutas y relativas. Según la naturaleza de los datos, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para los análisis cuantitativos individuales, y la prueba de independencia chi cuadrado (X^2) para establecer relaciones entre variables cualitativas, luego de la transformación de escala pertinente.

Resultados: Con base en la prueba de independencia X^2 y utilizando un nivel de significancia del 1%, se concluyó que no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la morfología ni la presencia de cortical del conducto dentario inferior con respecto a la altura o el grosor del reborde alveolar residual. Sin embargo, no se descarta completamente la posibilidad de que exista una asociación numérica simple entre estas variables.

Asimismo, al evaluar la correspondencia entre la altura del reborde alveolar residual y la localización del conducto dentario inferior, no se identificó relación alguna. Asimismo, los resultados obtenidos mediante la prueba de correlación de Rho de Pearson revelaron una asociación positiva, aunque débil, entre el grosor del reborde alveolar y tanto el diámetro como la posición del conducto dentario inferior. Igualmente, se identificó una correlación positiva muy leve entre la altura del reborde alveolar residual y el diámetro de dicho conducto.

En conclusión, los hallazgos permitieron aceptar parcialmente la hipótesis planteada en la investigación, dado que, aunque no se identificaron correlaciones estadísticamente robustas entre las variables principales, sí se hallaron algunas asociaciones débiles que sugieren la existencia de patrones morfométricos que merecen un análisis más profundo en futuras investigaciones (7).

3.2.2. Nacionales

a. Correlación entre el fenotipo gingival, la altura del reborde alveolar residual y el grosor de la membrana de Schneider evaluados con tomografía computarizada CONE BEAM.

AUTOR: Gabriela Lisbeth Tejada Bazán.

La inserción de implantes dentales en la región posterior del maxilar superior suele presentar limitaciones anatómicas importantes. Una de las causas principales de esta dificultad es la expansión progresiva del SM hacia la zona de la cresta alveolar, fenómeno conocido como neumatización sinusal, el cual se ve agravado por la pérdida de dientes y la consiguiente reabsorción ósea. Estas condiciones reducen significativamente la cantidad de hueso disponible, incrementando el riesgo de complicaciones durante las intervenciones quirúrgicas, como la elevación del seno.

Objetivo: La finalidad de la presente investigación fue analizar la posible correlación entre tres parámetros clínicos y tomográficos: el grosor del fenotipo gingival, la altura del reborde alveolar residual y el espesor de la mucosa sinusal. Este análisis busca determinar si la relación entre estas variables podría contribuir a identificar previamente factores de riesgo asociados a la perforación de la membrana sinusal especialmente la MS durante las maniobras quirúrgicas de elevación sinusal.

Materiales y método: El estudio incluyó una muestra compuesta por 31 pacientes que acudieron al servicio de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Se trató de una investigación de tipo observacional y transversal. En la etapa clínica, se procedió a clasificar el fenotipo gingival de cada paciente en dos categorías: delgado o grueso. Luego, mediante el análisis de imágenes obtenidas por tomografía computarizada, se registraron mediciones de la altura del reborde alveolar residual (promedio: 10,51 mm) y del grosor de la membrana sinusal (promedio: 1,58 mm). Para analizar la posible relación entre las tres variables mencionadas, se aplicó el coeficiente de concordancia W de Kendall, apropiado para datos no paramétricos.

Resultados: Los análisis estadísticos revelaron una correlación positiva fuerte entre las variables estudiadas ($W = 0,763$; $p = 0,01$), resultado que se consideró estadísticamente significativo. Esta asociación sugiere que el fenotipo gingival podría estar relacionado

con características internas del SM, como el espesor de su membrana y la cantidad de hueso disponible en la zona edéntula.

Conclusiones: A partir de los datos obtenidos, se concluye que existe una asociación significativa entre el tipo de tejido gingival, la altura del reborde óseo residual y el espesor de la membrana sinusal, en áreas donde se ha perdido la dentición. Esta información, obtenida tanto por medio de evaluación clínica como mediante estudios tomográficos, resulta de gran utilidad en la planificación quirúrgica de elevaciones sinusales, permitiendo una mejor identificación de posibles riesgos y una toma de decisiones más segura y predecible en implantología (3).

b. Grosor de la membrana de Schneider en tomografías de pacientes atendidos en el centro especializado en formación odontológica 2017-2019.

AUTOR: Fernández Cueva, Kiara Paola.

Objetivo: El objetivo principal de este estudio fue demostrar el grosor de la MS en tomografías de pacientes atendidos en el Centro Especializado en Formación Odontológica 2017- 2019.

Materiales y métodos: el total de la población analizada en esta investigación estuvo conformada por un general de 163 tomografías computarizadas de haz cónico (TCCB). Para poder hacer la selección de la muestra, se establecieron algunos criterios de inclusión específicos: únicamente se consideraron TCCB obtenidas con un mismo modelo de equipo radiográfico, pertenecientes a pacientes adultos con edentulismo parcial en la región posterosuperior, y que permitieran una adecuada visualización y evaluación del estado de la membrana sinusal. Asimismo, se definieron criterios de exclusión para garantizar la homogeneidad de la muestra: se descartaron aquellas TCCB que presentaran errores técnicos en la adquisición de la imagen, las pertenecientes a pacientes completamente dentados o totalmente desdentados, así como aquellas imágenes en las que no fuera posible realizar una correcta medida del grosor de la MS. También se excluyeron las TCCB en las que el espesor de dicha membrana superara los 3 milímetros, así como aquellas correspondientes a pacientes con antecedentes de patologías que comprometieran los senos paranasales o estructuras maxilares.

Luego de aplicar rigurosamente estos filtros de selección, se obtuvo una muestra final compuesta por 90 TCCB aptas para el posterior análisis.

Resultados: El grosor medio general de la MS, considerando la totalidad de las tomografías evaluadas, fue de $1,3 \pm 0,67$ milímetros. Al desagregar los datos por sexo, se observó que en los pacientes de género masculino el espesor promedio fue de $1,4 \pm 0,67$ milímetros, mientras que en las pacientes femeninas fue de $1,2 \pm 0,70$ milímetros. En relación con la lateralidad, no se encontraron diferencias significativas entre ambos lados: el grosor promedio en el lado derecho fue de $1,2 \pm 0,72$ milímetros y en el lado izquierdo fue de $1,2 \pm 0,62$ milímetros.

Conclusiones: El espesor promedio de la MS en el estudio fue de 1.3 mm. Los pacientes masculinos presentaron un valor mayor en comparación con las mujeres, y en cuanto a la comparación entre lados, los grosores fueron prácticamente iguales en ambos lados de la población estudiada (4).

3.2.3. Internacionales

a. Elevación del seno maxilar. Perforación de la membrana de Schneider y éxito de los implantes: una revisión sistemática

AUTOR: Bonanno, Marco.

Objetivo de la investigación: El objeto fundamental de este estudio fue determinar, a partir de exhaustivo estudio comparativo de tres técnicas quirúrgicas específicas, cuál de ellas proporciona una mayor seguridad durante la manipulación en procedimientos de la MS y garantiza mejores resultados en la colocación de implantes dentales. Esta evaluación se realizó considerando dos indicadores clave: la frecuencia de perforaciones de la membrana y la tasa de éxito de los implantes colocados posteriormente a la elevación del SM.

Materiales y métodos: Para llevar a cabo esta revisión, se efectuó una profunda búsqueda sistematizada de literatura científica en dos bases de datos reconocidas a nivel internacional: PubMed y Scopus. La búsqueda se realizó el 4 de marzo de 2022, bajo estrictos criterios de selección. Se excluyeron todos aquellos artículos clasificados como revisiones narrativas, revisiones sistemáticas y meta-análisis, así como los estudios con una antigüedad superior a diez años. También se descartaron investigaciones realizadas en cadáveres, en pacientes con síndromes específicos, y aquellos trabajos que abordaran procedimientos de elevación sinusal mediante el uso del sistema SCA-KIT.

Por otro lado, los criterios de inclusión contemplaron únicamente estudios realizados en sujetos humanos, investigaciones enfocadas en procedimientos quirúrgicos en el maxilar superior, y estudios que evaluaran al menos una de las siguientes técnicas de elevación sinusal: elevación transcrestal (EST), técnica de ventana lateral (ESVL) y elevación mediante globo sinusal (ESGS). Aplicando estos parámetros, se seleccionó un total de 8 artículos científicos, los cuales fueron sometidos a un riguroso proceso de evaluación crítica utilizando las herramientas metodológicas propuestas por el Instituto Joanna Briggs (JBI).

Resultados: Los 8 estudios incluidos en la revisión contemplaron una muestra conjunta de 1183 pacientes. El análisis de los datos reveló que la incidencia de perforación de la MS fue más elevada en los procedimientos realizados mediante la técnica de ventana lateral (ESVL), seguida por la técnica transcrestal (EST) y, en último lugar, la técnica del globo sinusal (ESGS). No obstante, al evaluar la tasa de éxito en la colocación de implantes posteriores a la elevación del seno, se evidenció una tendencia contraria: la técnica de ESVL presentó el mayor porcentaje de éxito en la osteointegración de los implantes, seguida por la técnica transcrestal (EST), mientras que la técnica del globo sinusal (ESGS) obtuvo los resultados menos favorables en este aspecto.

Discusión: En la técnica de ventana lateral (ESVL) se observó la tasa de perforaciones más alta, lo cual se atribuye a la mayor invasividad de este procedimiento. En contraste, la técnica de elevación transcrestal (EST) presentó una tasa mucho menor de perforaciones, con un 2.6% frente al 26.7% observado en la ESVL, lo que resalta el carácter más conservador y menos invasivo de las técnicas indirectas (1).

b. Prevalencia de neumatización de seno maxilar en población del hospital geriátrico militar.

AUTOR: Lizeth Villaverde Mosco.

Objetivo del estudio: El presente trabajo tuvo como finalidad principal examinar la frecuencia con la que ocurre la neumatización del SM y evaluar su posible vínculo con la ausencia de dientes adyacentes, en una muestra perteneciente a una población geriátrica peruana. Los pacientes analizados fueron atendidos en un centro especializado en la atención médica integral de adultos mayores.

Materiales y métodos: Se seleccionaron 60 radiografías de tipo panorámicas procedentes del Servicio de Odontología de la Clínica Geriátrica Militar de Chorrillos, con el propósito de analizar la extensión de la neumatización del SM. Para ello, se utilizaron mediciones lineales expresadas en milímetros, obtenidas mediante una plantilla milimetrada estandarizada que permitió evaluar con precisión las diferentes paredes del seno.

Resultados: Tras una evaluación inicial, se consideraron aptas para el análisis final 51 radiografías panorámicas. En lo que respecta a los niveles de neumatización observados, el 50% de las muestras mostró un grado 4 de neumatización en la pared mesial del SM. Por su parte, en la pared medial, este mismo grado se presentó en el 57.1% de los casos, mientras que en la pared distal se evidenció un grado 3 de neumatización en el 64.7% de las imágenes analizadas.

Conclusiones: Los hallazgos obtenidos permiten afirmar que la pérdida de piezas dentales adyacentes tiene una influencia significativa sobre el grado de neumatización del SM. En particular, se identificó que los mayores niveles de neumatización se producían en los sectores donde se encontraba ausente al menos un par de dientes contiguos en el lado edéntulo, lo cual resalta la importancia de considerar la pérdida dentaria como un factor asociado al cambio morfológico del SM en pacientes de edad avanzada (8).

4. HIPÓTESIS

Dado que la neumatización del seno maxilar es un proceso de agrandamiento del mismo que involucra directamente su membrana sinusal, pudiendo haber variaciones en su grosor; es que debería existir una correlación inversa entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar, en el análisis de las tomografías computarizadas de haz cónico en los pacientes que acudieron a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María en el año 2024.



CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Especificación

Para el desarrollo de la mostrada investigación se utilizó la técnica observacional tomográfica, con ella podremos recopilar la información necesaria para dar respuesta a las variables de grosor de la MS, grado de neumatización del SM y altura del reborde alveolar residual.

1.1.2. Esquematización

Tabla 3 Esquematización

Variables	Indicadores	Técnica
Grosor de la membrana schneider	$>1\text{ mm} < 1\text{mm}$	observación tomografica.
Grado de neumatización del seno maxilar	Clasificación de Mish Grado I: $\geq 10\text{mm}$ Grado II: 8.0 a 9.9 mm Grado III: 4.0 a 7.9 mm Grado IV: $\leq 3.9\text{ mm}$	observación tomografica.

1.1.3. Descripción de la técnica

Fueron seleccionadas 79 tomografías computarizadas de haz cónico tomadas a pacientes que acudieron al centro odontológico de la UCSM en el año 2024.

Después de haberlas recolectado, se visualizaron y analizaron las imágenes tomográficas computarizadas de haz cónico y se hicieron las mediciones del grosor de la MS y de la altura del reborde alveolar de la zona edéntula, para a su vez determinar el grado de neumatización del SM. Todas las medidas se pudieron realizar mediante el programa 3D imaging software. El registro de la neumatización del SM se dio a partir de la medición de la altura del reborde alveolar en corte coronal en la zona edéntula. Se midió desde el reborde de la cresta ósea hasta el punto más bajo del piso antral y teniendo los números

se relacionó cada uno con las medidas respectivas a la clasificación de Misch para así poderlos catalogar según el grado de neumatización. En cuanto al registro del grosor de la MS se hizo en corte coronal también y se inició la medida desde el punto más bajo del piso antral, manteniéndose, hasta la línea que limita la cavidad antral. Estas medidas se comprobaron también en un corte sagital. Posterior a obtener estas medidas, se registraron, según el caso en una ficha que nos facilitará la recolección de datos. Los datos obtenidos se traspasaron a una matriz numérica, con lo que se pudieron comparar dichos datos de los respectivos pacientes y determinar los más relevantes o frecuentes.

Posterior a determinar el grado de neumatización y el grosor de la MS en cada paciente, se utilizó la información en un software de análisis estadístico SPSS versión 27, en donde se realizó la prueba de Chi cuadrado y se analizó si se encontró algún tipo de correlación entre ambas.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

1.2.1.1. Especificación

Ficha de Observación tomográfica para recolección de datos de las medidas correspondientes a las variables de esta investigación respectivamente en cada paciente.

1.2.1.2. Estructura

Tabla 4 Instrumento Documental

Variables	Ítems	Subítems
Grosor de la membrana de Schneider	1	1.1 milímetros
Grado de neumatización del seno maxilar	2	2.1 milímetros

1.2.1.3. Modelo

Modelo del instrumento utilizado (ver en anexos de la investigación)

1.2.1.4. Instrumentos mecánicos

- Computadora
- Laptop

- Celular
- Aparato tomográfico

1.2.1.5. Materiales de verificación

- Tomografías computarizadas (digitales)
- Útiles de librería para escritorio

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

El acopio de la documentación se hizo en el centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María a través de la base de datos del área radiológica de la institución, en el departamento de Arequipa.

2.1.2. Ámbito específico

unidad radiológica del centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María

2.2. Ubicación temporal

La información recolectada para la ejecución de la investigación presentada fue de manera retrospectiva, siendo la documentación utilizada del año 2024.

2.3. Unidades de estudio

2.3.1. Población y muestra

Según el universo seleccionado se consideró a los pacientes que en su momento acudieron al centro odontológico de la universidad Católica de Santa María en el semestre par e impar del año 2024, para su valoración y diagnóstico, para el tratamiento de posibles implantes dentales, en el área de especialidad específica a periodoncia e implantología.

Se utilizó la fórmula a continuación para determinarlo:

$$M = \frac{Z^2 \times P (1- p)/ e^2}{1 + (Z^2 \times p (1-p)/ e^2 N)}$$

$$M = \frac{450 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.10^2 \times (449) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$M= \frac{432.18}{5.4504}$$

$$M=79$$

En conclusión, serán 79 tomografías que se recolectarán y analizarán para su posterior estudio y toma de medidas.

Criterios de inclusión: pacientes entre 20 y 70 años que hayan acudido al centro de radiología clínica para realizarse una tomografía digital en el año 2024 y que no presenten una pieza dentaria entre el segundo premolar, primer molar y segundo molar, con fines netamente del estudio.

Criterios de exclusión: imágenes poco nítidas, que estén distorsionadas, antiguas, tomografías que revelen comunicación buco sinusal, que presenten reborde alveolar mayor a 12 cm, si ay piezas retenidas, etc.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Primero se consiguió la autorización del Dr. Alberto Alvarado Aco, en ese entonces decano de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María.
- También fue importante la autorización de la Dra. Serey Portilla directora del centro clínico de la carrera de odontología de la UCSM
- Se necesitó la autorización del encargado del centro radiológico de la UCSM
- Se obtuvo el acceso correspondiente a las tomografías digitales.
- Después de analizada la información, se ordenó y administró el instrumento

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

Investigadora: Laura Begazo Martínez

Asesor de investigación: Christian Rojas Valenzuela

3.2.2. Recursos físicos

Instalaciones del centro radiológico de la clínica odontológica de la Universidad católica de Santa María.

3.2.3. Recursos económicos

Este estudio fue financiado directamente por la propia investigadora.

3.2.4. Recursos institucionales

Universidad católica de Santa María (UCSM)

3.3.Prueba piloto/ validación de instrumento

La validez del instrumento de recolección fue determinada mediante la evaluación de expertos.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS

4.1.Plan de procesamiento

4.1.1. Tipo de procesamiento

El análisis de los datos se realizó utilizando el programa SPSS versión 27, prueba de Chi-cuadrado.

4.1.2. Operaciones del procesamiento

4.1.2.1.Clasificación

Los datos obtenidos mediante los instrumentos aplicados fueron organizados en una matriz de sistematización, la cual se encuentra en los anexos de este proyecto de investigación.

4.1.2.2.Codificación

Se realizó de manera digital

4.1.2.3.Conteo

Se utilizó matrices de recuento

4.1.2.4.Tabulación

Se emplearon tablas de siempre y doble entrada.

4.1.2.5.Graficación

Se utilizaron gráficos en barra.

4.2.Plan de análisis

4.2.1. Tipo de análisis

Cuantitativo, bivariado.

4.2.2. Tratamiento estadístico

Tabla 5 Plan de análisis

VARIABLE	TIPO	ESCALA	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Grosor de la membrana Schneider	cuantitativa	mm	Medidas de tendencia central	Chi 2
Grado de neumatización del seno maxilar	cuantitativa	mm	Medidas de tendencia central	Chi 2





CAPÍTULO III

RESULTADOS

III.RESULTADOS

Tabla 1

Sexo de los pacientes de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

Sexo	N°.	%
Femenino	58	73,4
Masculino	21	26,6
TOTAL	79	100

En la Tabla 1 se muestra la distribución de los pacientes por sexo, quienes fueron sometidos a tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM. En total, se evaluaron 79 pacientes, de los cuales 58 eran de sexo femenino, representando el 73,4 % del total, mientras que 21 eran de sexo masculino, lo que equivale al 26,6 %. Estos datos reflejan una mayor prevalencia de mujeres entre los pacientes atendidos en el estudio.

Gráfico 1

Figura 1 Sexo de los pacientes

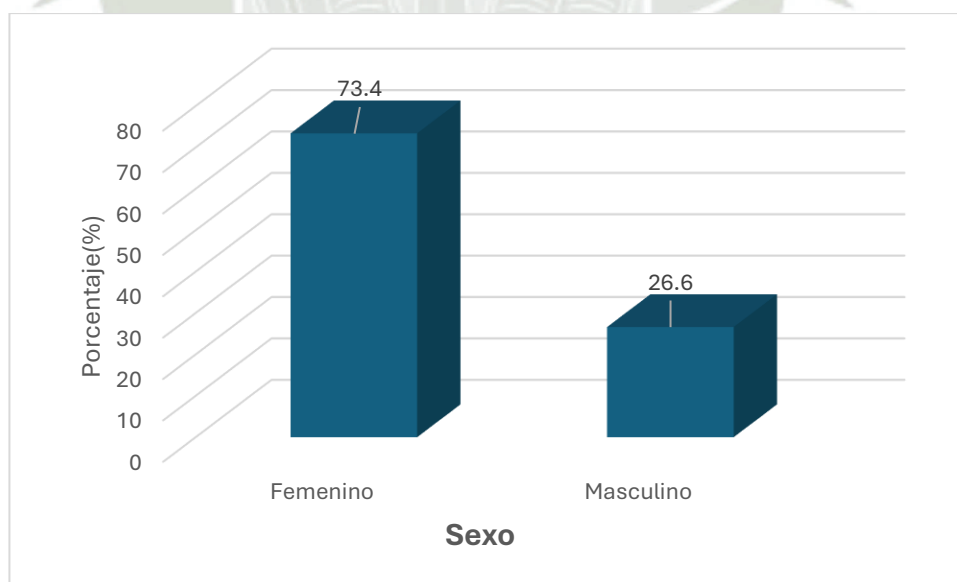


Tabla 2

Edad de los pacientes de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

Edad (años)	Nº.	%
23 a 34	5	6,3
35 a 46	8	10,1
47 a 58	34	43,1
59 a 70	32	40,5
TOTAL	79	100

La Tabla 2 presenta la distribución etaria de los pacientes que en su momento fueron sometidos a tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM. En total, se evaluaron 79 pacientes, agrupados en cuatro rangos etarios.

El grupo con mayor representación fue el de 47 a 58 años, con 34 pacientes, lo que al final equivaldría al 43,1 % del total. Continuaría el grupo de 59 a 70 años, con 32 pacientes, representando el 40,5 %. En menor proporción se encuentran los pacientes de 35 a 46 años, con 8 casos (10,1 %), y por último, el grupo de 23 a 34 años, con solo 5 pacientes (6,3 %).

Gráfico 2

Figura 2 Edad de los pacientes

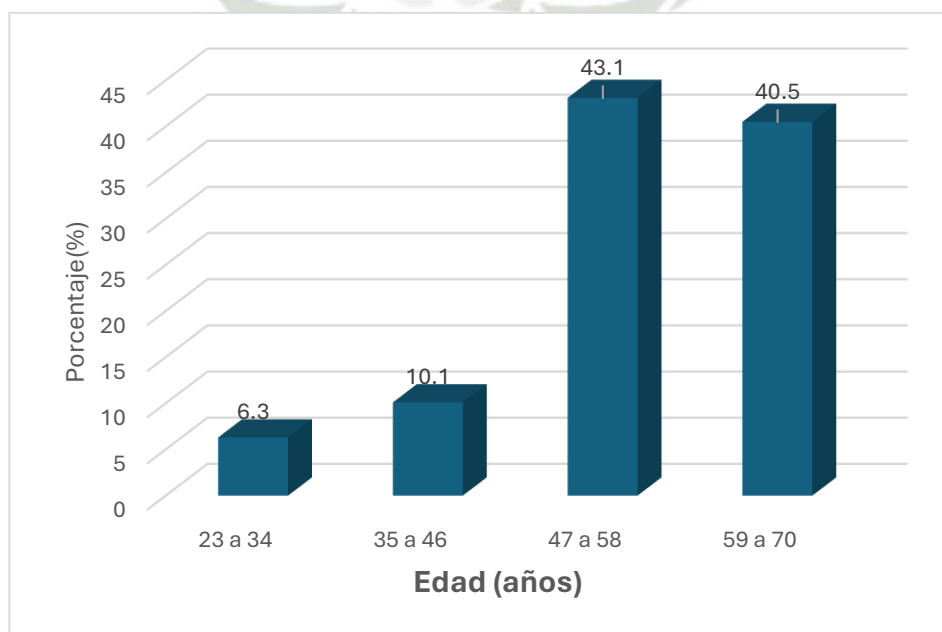


Tabla 3
**Seno maxilar de las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro
odontológico de la UCSM**

Seno maxilar	N°.	%
Derecho	47	59,5
Izquierdo	32	40,5
TOTAL	79	100

La Tabla 3 presenta los hallazgos relacionados con el SM en las exploraciones con tomografía computarizada de haz cónico realizadas en el centro odontológico de la UCSM. En total, se evaluaron 79 pacientes, de los cuales 47 (59,5 %) presentaron afectación en el SM derecho, mientras que 32 (40,5 %) mostraron afectación en el SM izquierdo.

Estos resultados reflejan una mayor prevalencia de alteraciones en el SM derecho en comparación con el izquierdo, lo que podría ser relevante para el diagnóstico y planificación de tratamientos odontológicos, en especial aquellos relacionados con procedimientos quirúrgicos o implantológicos en la región maxilar.

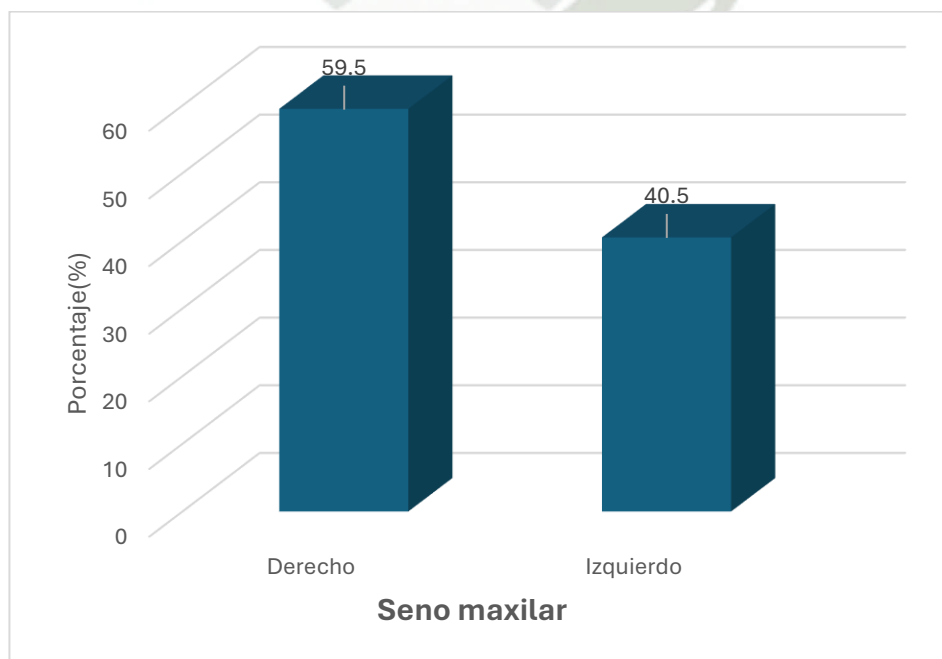
Gráfico 3
Figura 3 Lado de seno maxilar


Tabla 4
**Pieza ausente en las tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro
odontológico de la UCSM**

Pieza ausente	N°.	%
Primer molar	36	45,6
Segundo molar	29	36,7
Segundo premolar	14	17,7
TOTAL	79	100

La Tabla 4 detalla la frecuencia de piezas dentarias ausentes identificadas en los estudios tomográficos de haz cónico efectuados en el centro odontológico de la UCSM. En total, se evaluaron 79 pacientes, de los cuales la mayoría presentó ausencia del primer molar, con 36 casos, representando el 45,6 % del total.

Le sigue en frecuencia la ausencia del segundo molar, que se observó en 29 pacientes (36,7 %). Finalmente, la menor cantidad de ausencias correspondió al segundo premolar, con 14 casos, lo que equivale al 17,7 % del total.

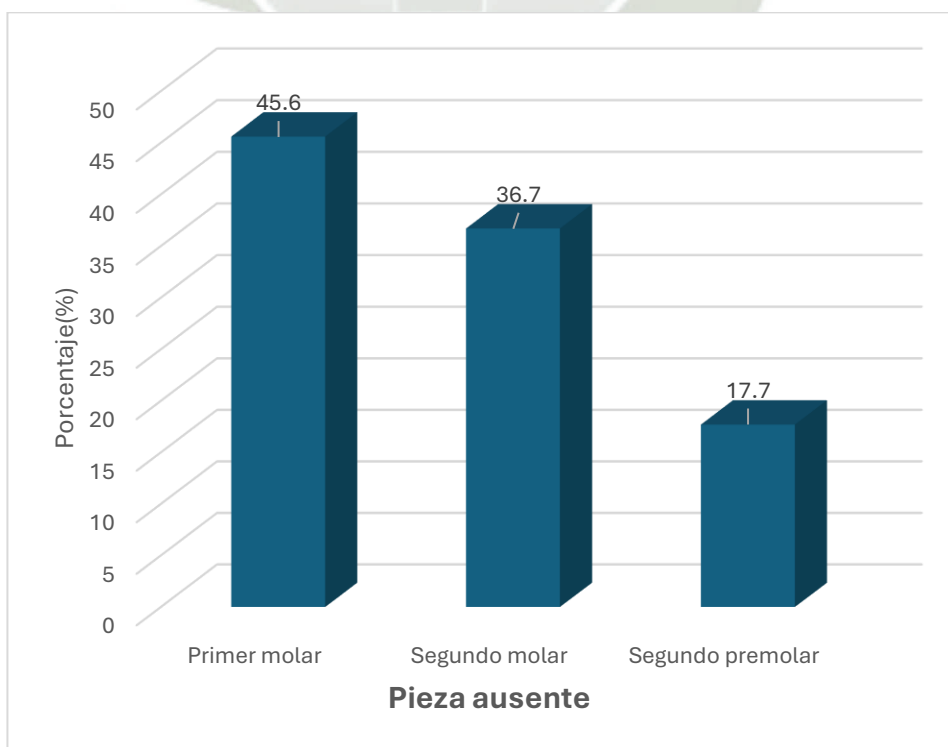
Gráfico 4
Figura 4 Pieza ausente


Tabla 5
Grosor de la membrana de Schneider mediante tomografías
computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

Grosor	Derecho		Izquierdo	
	N°.	%	N°.	%
Delgada	14	29,8	11	34,4
Gruesa	33	70,2	21	65,6
TOTAL	47	100	32	100

La Tabla 5 presenta los datos sobre el espesor de la membrana Schneideriana en los senos maxilares derecho e izquierdo, evaluados mediante tomografías computarizadas de Haz Cónico en el centro odontológico de la UCSM.

En el SM derecho, se observó que 33 pacientes (70,2 %) presentaban una membrana gruesa, mientras que 14 pacientes (29,8 %) tenían una membrana delgada. En el SM izquierdo, 21 pacientes (65,6 %) presentaron una membrana gruesa y 11 pacientes (34,4 %) tenían una membrana delgada.

Gráfico 5

Figura 5 Grosor de la membrana

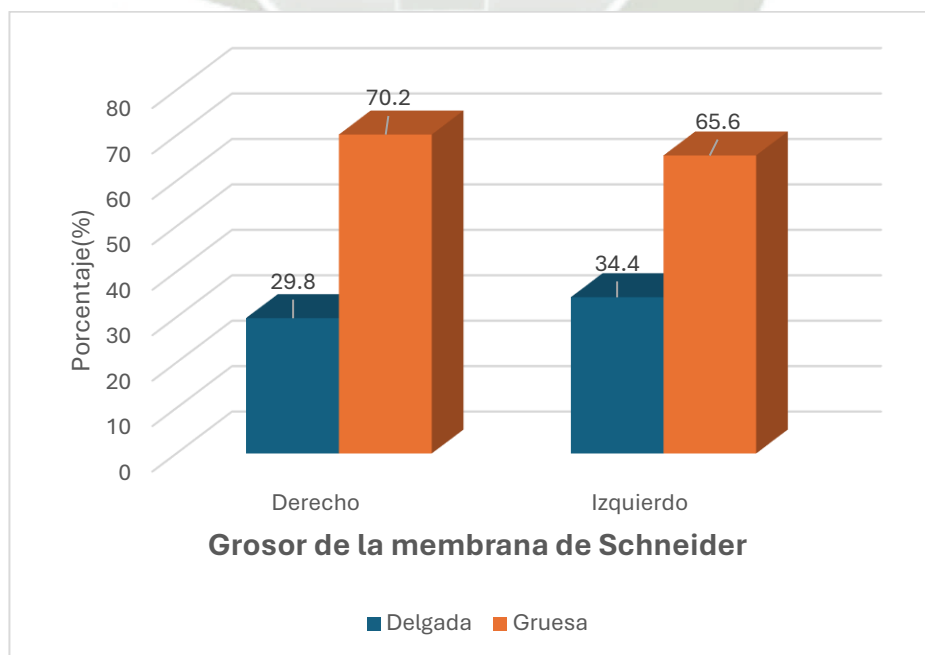


Tabla 6

**Altura del reborde alveolar mediante tomografías computarizadas de haz
cónico en el centro odontológico de la UCSM**

Estadístico	Altura
Media	8,36
Desv. Desviación	2,48
Mínimo	3,10
Máximo	13,70
TAMAÑO	79

La Tabla 6 presenta los valores de la altura del reborde alveolar obtenidos mediante tomografías computarizadas de Haz Cónico en el centro odontológico de la UCSM.

Los resultados muestran que la altura promedio del reborde alveolar fue de 8,36 mm, con una desviación estándar de 2,48 mm. El valor mínimo registrado fue de 3,10 mm, mientras que el valor máximo alcanzó los 13,70 mm.

Gráfico 6

Figura 6 Altura del reborde alveolar

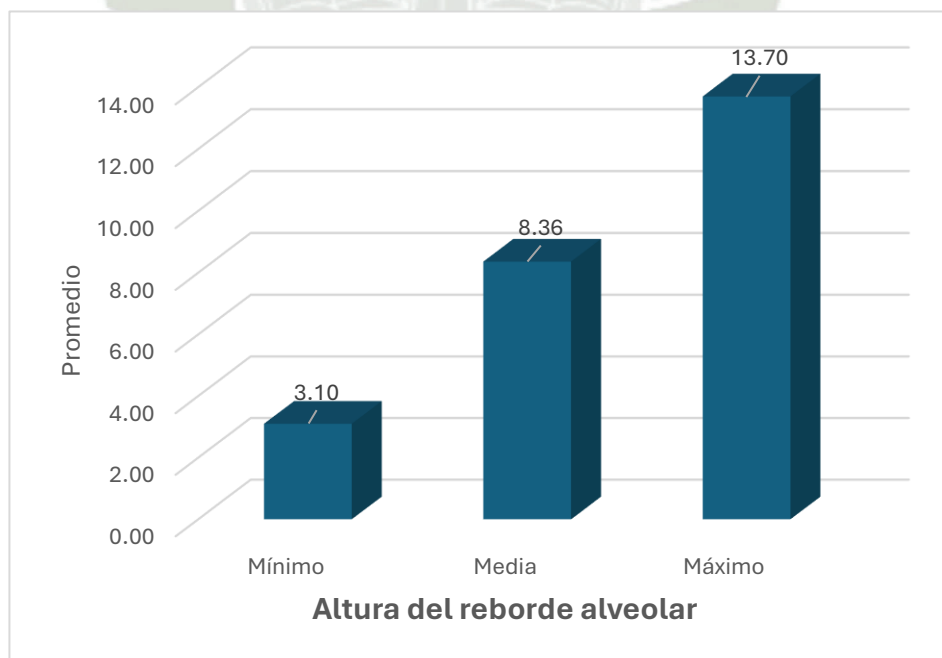


Tabla 7
Grado de neumatización del seno maxilar derecho e izquierdo obtenida
mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro
odontológico de la UCSM

Grado de neumatización	Derecho		Izquierdo	
	Nº.	%	Nº.	%
Grado I	16	34,0	7	21,8
Grado II	12	25,5	12	37,5
Grado III	18	38,4	10	31,3
Grado IV	1	2,1	3	9,4
TOTAL	47	100	32	100

La Tabla 7 evalúa el nivel de neumatización del SM bilateralmente, a partir de tomografías de haz cónico efectuadas en el centro odontológico de la UCSM.

En el SM derecho, se observó que el 38,4 % de los pacientes presentó un grado III de neumatización, lo que indica una reducción moderada en la altura ósea que se tiene disponible para la colocación de implantes. El 34,0 % de los casos correspondió al grado I, caracterizado por una mínima neumatización y, por ende, una mayor disponibilidad ósea. Por otro lado, el 25,5 % de los pacientes presentó grado II, mientras que el grado IV, el más severo, fue identificado en solo el 2,1 % de los casos.

En cuanto al SM izquierdo, el grado II fue el más frecuente, con un 37,5 % de los pacientes, seguido por el grado III, que se presentó en el 31,3 %. El grado I, con una neumatización mínima, se observó en el 21,8 % de los casos, mientras que el grado IV, que indica una neumatización avanzada con una pérdida ósea significativa, estuvo presente en el 9,4 % de los pacientes.

Gráfico 7

Figura 7 Grado de neumatización del seno maxilar derecho e izquierdo obtenida mediante tomografías computarizadas de haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

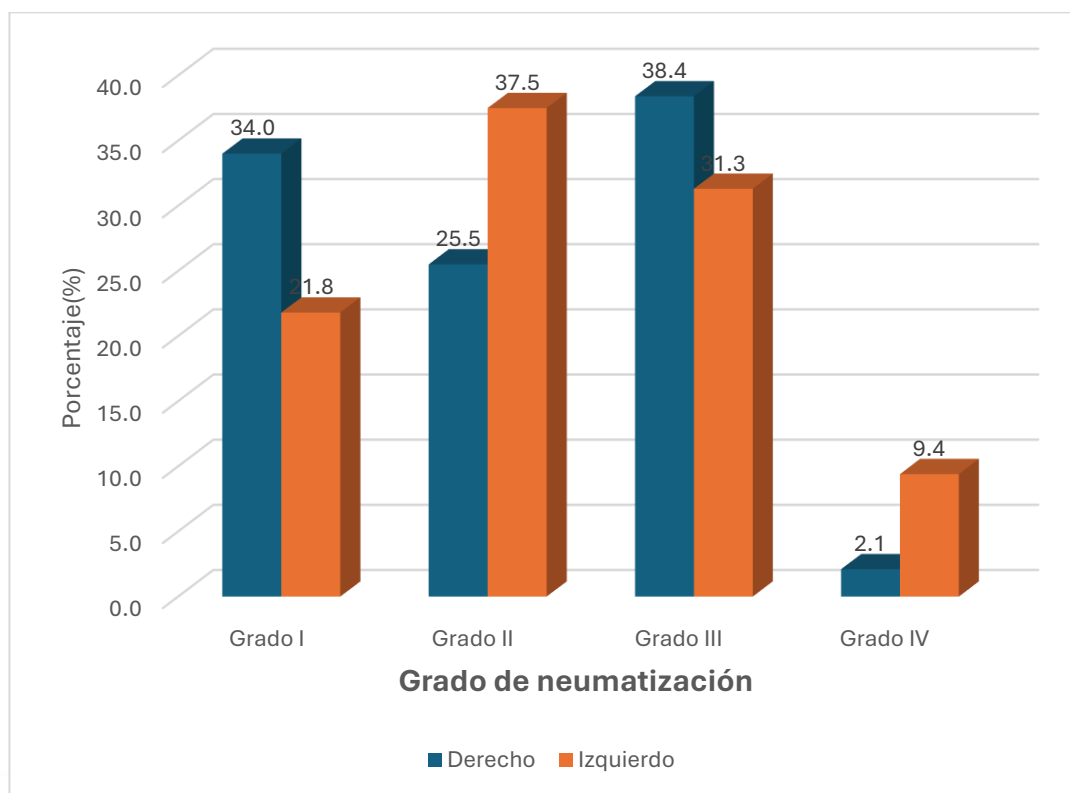


Tabla 8

Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar derecho mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

Grado de neumatización	Grosor de la membrana				TOTAL	
	Delgada		Gruesa			
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%
Grado I	5	10,6	11	23,5	16	34,1
Grado II	3	6,4	9	19,1	12	25,5
Grado III	6	12,8	12	25,5	18	38,3
Grado IV	0	0,0	1	2,1	1	2,1
TOTAL	14	29,8	33	70,2	47	100

$$X^2=0.68 \quad P>0.05 \quad P=0.87$$

El análisis de la relación entre el grosor de la MS y el grado de neumatización del SM derecho fue evaluado mediante la prueba de Chi cuadrado ($X^2 = 0.68$, $p > 0.05$, $p = 0.87$), lo que muestra que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

En cuanto a la distribución de los datos, se observó que el grado III de neumatización fue el más frecuente, representando el 38,3 % del total de casos. Dentro de este grupo, el 25,5 % de los pacientes presentaron una membrana gruesa, mientras que el 12,8 % tenían una membrana delgada.

El grado I fue el segundo más común, con un 34,1 % de los casos. En este nivel de neumatización, el 23,5 % de los pacientes tenía una membrana gruesa, mientras que el 10,6 % presentaba una membrana delgada.

Por otro lado, el grado II se presentó en el 25,5 % de los casos, con un 19,1 % de pacientes que tenían membranas gruesas y un 6,4 % con membranas delgadas. Finalmente, el grado IV, que representa la neumatización más avanzada, fue el menos frecuente, con solo el 2,1 % de los casos, y en este grupo predominó la presencia de una membrana gruesa.

Gráfico 8

Figura 8 Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar derecho mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

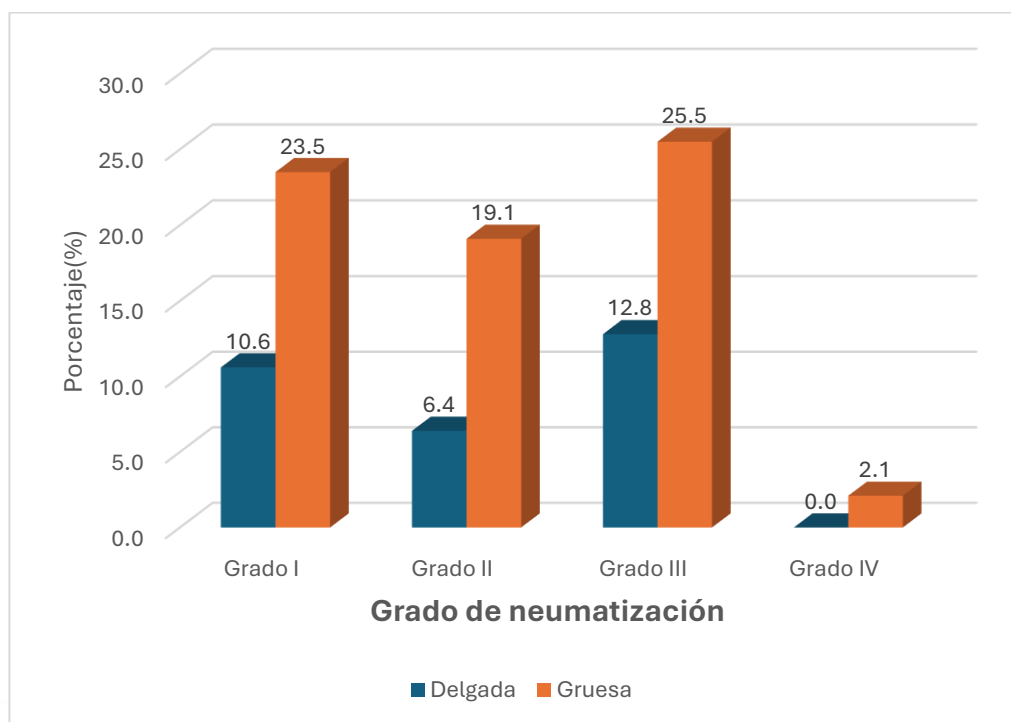


Tabla 9

Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar izquierdo mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM

Grado de neumatización	Grosor de la membrana				TOTAL	
	Delgada		Gruesa			
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%
Grado I	3	9,4	4	12,5	7	21,9
Grado II	3	9,4	9	28,1	12	37,5
Grado III	4	12,5	6	18,7	10	31,2
Grado IV	1	3,1	2	6,3	3	9,4
TOTAL	11	34,4	21	65,6	32	100

$$X^2=0.83 \quad P>0.05 \quad P=0.84$$

El análisis de la relación entre el grosor de la MS y el grado de neumatización del SM izquierdo fue evaluado mediante la prueba de Chi cuadrado ($X^2 = 0.83$, $p > 0.05$, $p = 0.84$), lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

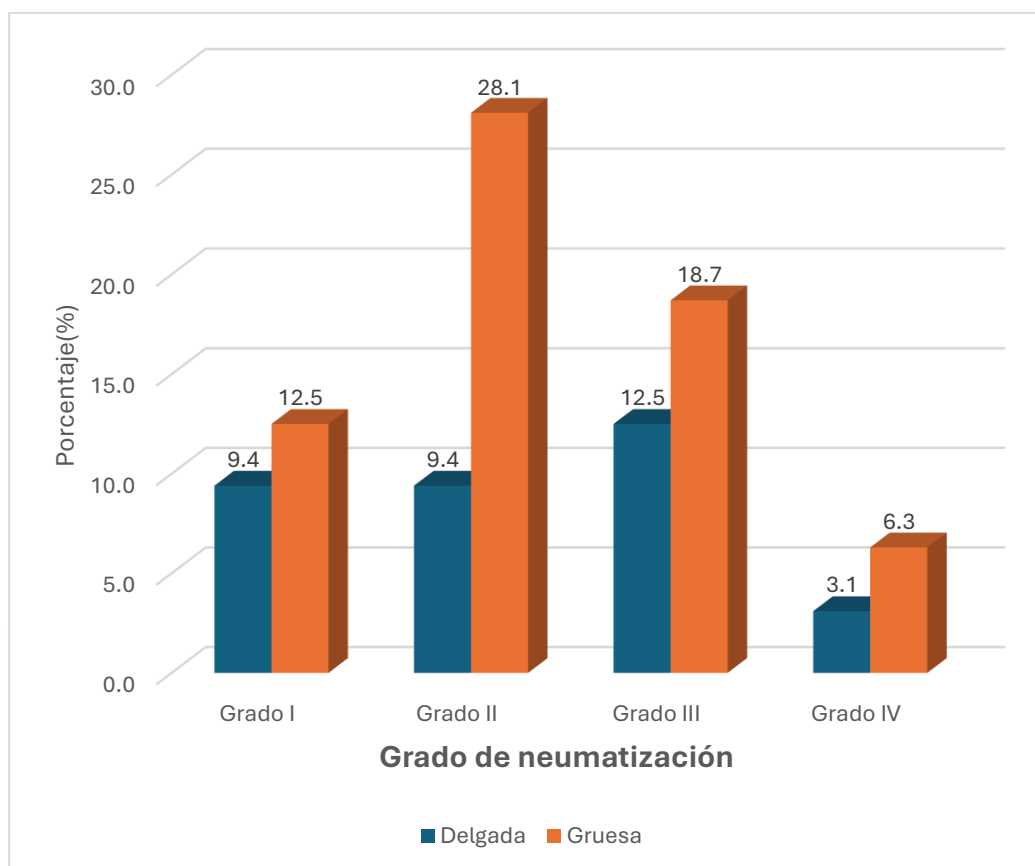
En cuanto a la distribución de los datos, el grado II de neumatización fue el más frecuente, representando el 37,5 % del total de casos. Dentro de este grupo, el 28,1 % de los pacientes presentó una membrana gruesa, mientras que el 9,4 % tenía una membrana delgada.

El grado III fue el segundo más común, con un 31,2 % de los casos. En este nivel de neumatización, el 18,7 % de los pacientes tenía una membrana gruesa, mientras que el 12,5 % presentaba una membrana delgada.

El grado I se presentó en el 21,9 % de los casos, con un 12,5 % de pacientes que tenían membranas gruesas y un 9,4 % con membranas delgadas. Finalmente, el grado IV, que representa la neumatización más avanzada, fue el menos frecuente, con solo el 9,4 % de los casos, y en este grupo predominó la presencia de una membrana gruesa.

Gráfico 9

Figura 9 Relación entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar izquierdo mediante tomografías computarizadas de Haz cónico en el centro odontológico de la UCSM



DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue determinar la relación entre el espesor de la MS y el nivel de neumatización del SM, basándose en tomografías de haz cónico de pacientes atendidos en el centro odontológico de la UCSM. La relevancia de esta investigación actualizada radica en la aplicabilidad clínica de estos hallazgos en la programación de algunos procedimientos quirúrgicos implantológicos y regenerativos en el área posterior del maxilar superior. Para ello, se analizaron 79 tomografías computarizadas, obteniendo datos relevantes sobre el grosor de la MS y el grado de neumatización del SM.

Los resultados al final nos indicaron que la mayoría de los pacientes presentó una MS gruesa en ambos senos maxilares. Específicamente, en el SM derecho, el 70,2 % de los casos mostró una membrana gruesa y el 29,8 % una membrana delgada, mientras que, en el SM izquierdo, el 65,6 % de los pacientes presentó una membrana gruesa y el 34,4 % una membrana delgada. Respecto al grado de neumatización, en el SM derecho predominó el grado III con un 38,4 %, seguido por el grado I con un 34 %. En el SM izquierdo, el grado II fue el más frecuente, con un 37,5 %, seguido por el grado III con un 31,3 %. Sin embargo, la prueba de Chi cuadrado indicó que no existe una relación estadísticamente significativa entre el grosor de la MS y el grado de neumatización del SM ($p > 0,05$). Estos resultados sugieren que la neumatización del SM no es un factor determinante en el grosor de la MS y que otros factores podrían influir en esta variabilidad anatómica.

Estos hallazgos coinciden parcialmente con los resultados reportados por Tejada Bazán, quien halló que existía una correspondencia relevante entre el espesor de la MS y la altura del reborde alveolar remanente. En su estudio, se evidenció que los pacientes con un fenotipo gingival grueso y una menor neumatización presentaban membranas de Schneider más gruesas. Sin embargo, a diferencia de lo reportado en la presente investigación, donde no se halló una relación directa entre la neumatización y el grosor de la membrana, Tejada Bazán identificó que una mayor neumatización del SM se asociaba a membranas más delgadas. Esta discrepancia podría deberse a diferencias en la metodología empleada, la cantidad de casos incluidos y los rasgos de la población analizada (3).

Por su parte, Alvarado Gómez investigó la correlación entre los rasgos anatómicos del SM y las variedades de reborde alveolar residual, concluyendo que existía una correlación significativa entre la neumatización del SM y la reabsorción ósea alveolar. Aunque su estudio no se centró directamente en la MS, sus hallazgos refuerzan la hipótesis de que la neumatización influye en la disponibilidad ósea para la colocación de implantes. En contraste, la investigación no halló una asociación estadísticamente relevante entre la neumatización y el grosor de la membrana, lo que insinúa que la neumatización influye principalmente en la estructura ósea más que a la membrana sinusal (6).

Fernández Cueva realizó un estudio en el que determinó el espesor medio de la MS en individuos con edentulismo parcial, encontrando un valor promedio de 1,3 mm. En comparación, los datos obtenidos en esta investigación indican una mayor prevalencia de membranas gruesas (>1 mm), lo que podría atribuirse a diferencias en la metodología de medición o a las características demográficas de la muestra. Además, Fernández Cueva no exploró la relación con la neumatización del seno, motivo por el cual no se puede realizar una comparación directa en este aspecto (4).

Gil Cary analizó el vínculo entre el espesor de la cortical antral y la condición del reborde alveolar remanente, concluyendo que no existía una correlación significativa entre ambas variables. Sus hallazgos coinciden con los de la presente investigación, ya que en ambos casos se demuestra que ciertos factores anatómicos que podrían parecer relacionados en la teoría no necesariamente presentan una asociación estadística en la práctica clínica (5). Posteriormente relacionó las condiciones del reborde alveolar restante y las características morfológicas del conducto dentario inferior, en el que concluyó que su hipótesis planteada en la investigación no fue aceptada, pues no mostraba correlaciones estadísticamente robustas, también coincidiendo con la presente investigación, ya que a pesar de que las características morfométricas en su investigación muestran cierta similitud para futuras investigaciones, sigue habiendo discrepancia debido a las diferentes características anatómicas (7).

Finalmente, Bonanno realizó una revisión sistemática sobre la elevación del SM y el daño o perforación de la MS, concluyendo que la probabilidad de perforación es mayor en técnicas quirúrgicas invasivas y en pacientes con membranas delgadas. Si bien la presente investigación no evaluó directamente la tasa de perforaciones, los hallazgos sobre la

mayor frecuencia de membranas gruesas podrían implicar un menor riesgo de perforación en la población evaluada (1).

Lizeth Villaverde mosco estudió la prevalencia de la neumatización del SM en el que concluyó que la pérdida de piezas dentarias cerca al seno tienen una influencia significativa sobre el grado de neumatización del seno, lo que coincide con la presente investigación, puesto que se analizaron zonas edéntulas, en las que había menos altura del reborde alveolar y a su vez mayor neumatización en dichos sectores (8).

En conclusión, los resultados de la presente investigación indican que no existe una relación significativa entre el grosor de la MS y el grado de neumatización del SM. Sin embargo, al comparar estos hallazgos con investigaciones previas, se observa que algunos estudios han reportado correlaciones significativas, mientras que otros han encontrado resultados similares a los obtenidos en este trabajo. Estas diferencias podrían explicarse por variaciones en el tamaño de la muestra, las técnicas de medición y las características de la población evaluada, lo que refuerza la necesidad de realizar estudios adicionales para esclarecer la relación entre estas estructuras anatómicas y su implicancia clínica en la implantología oral.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** El análisis del grosor de la membrana de Schneider en ambos senos maxilares reveló una mayor prevalencia de membranas gruesas en comparación con las membranas delgadas. En el seno maxilar derecho, el 70,2 % de los pacientes presentó una membrana gruesa, mientras que el 29,8 % tenía una membrana delgada. En el seno maxilar izquierdo, el 65,6 % mostró una membrana gruesa y el 34,4 % una membrana delgada.
- SEGUNDA:** El estudio sobre la neumatización del seno maxilar mostró que en el lado derecho predominó el grado III con un 38,4 %, seguido del grado I con un 34,0 %, mientras que en el lado izquierdo el grado II fue el más frecuente con un 37,5 %, seguido del grado III con un 31,3 %.
- TERCERA:** El análisis estadístico mostró que no existe una relación significativa entre el grosor de la membrana de Schneider y el grado de neumatización del seno maxilar ($p > 0,05$). En el seno maxilar derecho, el 38,3 % de los pacientes con grado III de neumatización presentaron membrana gruesa, mientras que el 12,8 % tenían membrana delgada. De manera similar, en el seno maxilar izquierdo, el 37,5 % de los pacientes con grado II tenían membrana gruesa y el 9,4 % membrana delgada.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Evaluación tomográfica previa individualizada.

Se recomienda realizar estudios tomográficos de alta resolución en cada paciente para evaluar con precisión el caso y realizar una correcta planificación del tratamiento, siendo esta más segura y personalizada, reduciendo a su vez el riesgo de posibles complicaciones

SEGUNDA: Protocolo de manejo según características anatómicas.

Se sugiere establecer protocolos clínicos específicos para los distintos procedimientos de elevación del seno maxilar basados, tanto en el grosor de la membrana como en la neumatización del seno. Puesto que, a pesar de no haber demostrado una correlación significativa, es importante priorizar técnicas mínimamente invasivas en pacientes con membranas delgas o senos muy neumatizados.

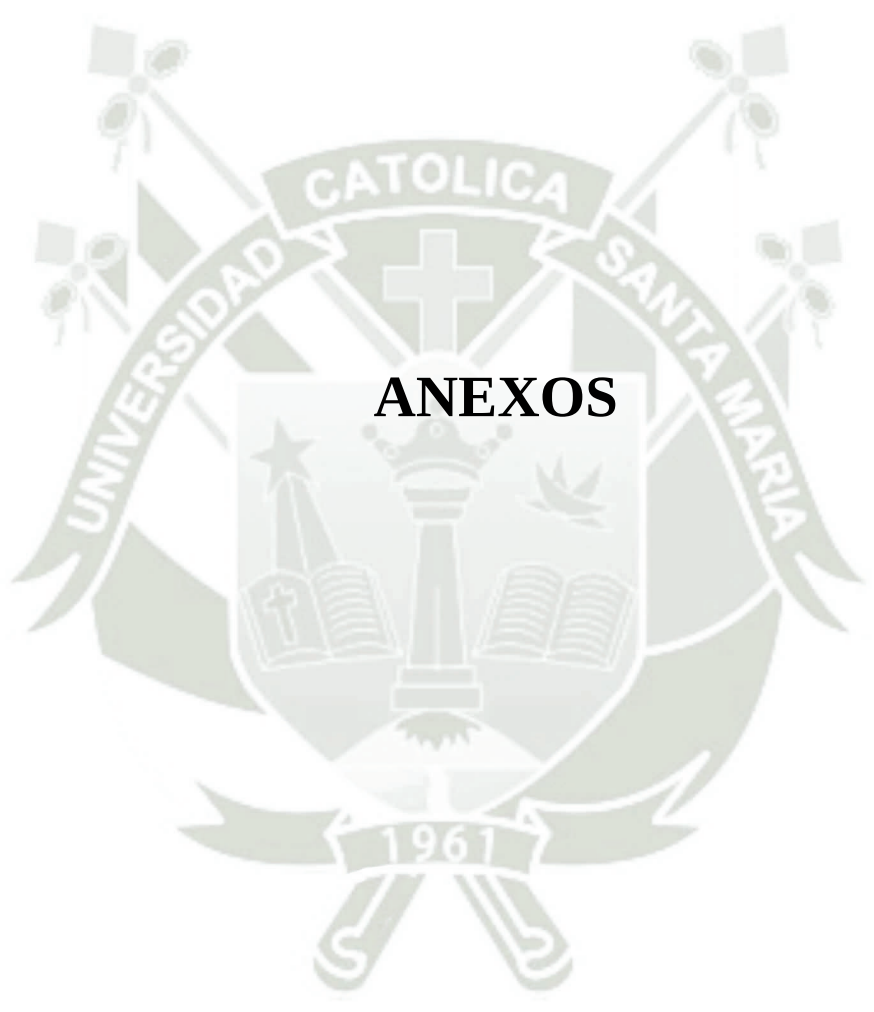
TERCERA: Formación continua del profesional en técnicas quirúrgicas y diagnóstico por imagen.

Se recomienda la capacitación constante del odontólogo en técnicas, de repente un poco más meticulosas, de elevación del seno maxilar, así como en la interpretación de imágenes tomográficas, con el fin de reducir riesgos intraoperatorios como la perforación de la membrana y mejorar el pronóstico de los implantes dentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonanno M. Elevación del seno maxilar. Perforación de la membrana de Schneider y éxito de los implantes: una revisión sistemática. junio de 2022 [citado 20 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/1881>
2. Lenguas Silva AL, Ortega Aranegui R, Samara Shukeir G, López Bermejo MA. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Científica Dent Rev Científica Form Contin. 2010;7(2 (Agosto)):67-79.
3. Tejada Bazán GL. Correlación entre el fenotipo gingival, la altura del reborde alveolar residual y el grosor de la membrana de Schneider evaluados con tomografía computarizada Cone Beam. 2017.
4. Fernandez Cueva KP. Grosor de la membrana de Schneider en tomografías de pacientes atendidos en el Centro Especializado en Formación Odontológica 2017-2019. 2023 [citado 20 de marzo de 2025]; Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5929>
5. Gil Cary AF. Relación entre las características de la cortical antral y el estado de reborde alveolar residual en tomografías de servicio de imagenología del Centro Odontológico UCSM Arequipa 2019. 30 de marzo de 2023 [citado 20 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12428>
6. Alvarado Gómez EJ. Relación entre las características del seno maxilar y los tipos de rebordes alveolares residuales posteriores, según ATWOOD, en radiografías panorámicas en consulta privada, ABCDent, Arequipa, 2021. 23 de septiembre de 2021 [citado 20 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11123>
7. Gil Cary AF. Relación entre el estado del reborde alveolar residual y las características del Conducto dentario inferior en tomografías del servicio de imagenología UCSM

- Arequipa 2019. 22 de junio de 2021 [citado 20 de marzo de 2025]; Disponible en:
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/11261>
8. García Linares S, Villaverde Mosco L, García Linares S, Villaverde Mosco L.
Prevalencia de neumatización del seno maxilar en población del Hospital Geriátrico
Militar. Rev Odontológica Mex. septiembre de 2017;21(3):180-4.
9. Standring S, ed. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 41st ed.
London: Elsevier; 2016. p. 529–532.
10. Atwood DA. Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by
microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. J
Prosthet Dent. 1963;13(5):810–24.
11. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? Dent Clin
North Am. 2008;52(4):707–30.



ANEXOS

ANEXO 1

Ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

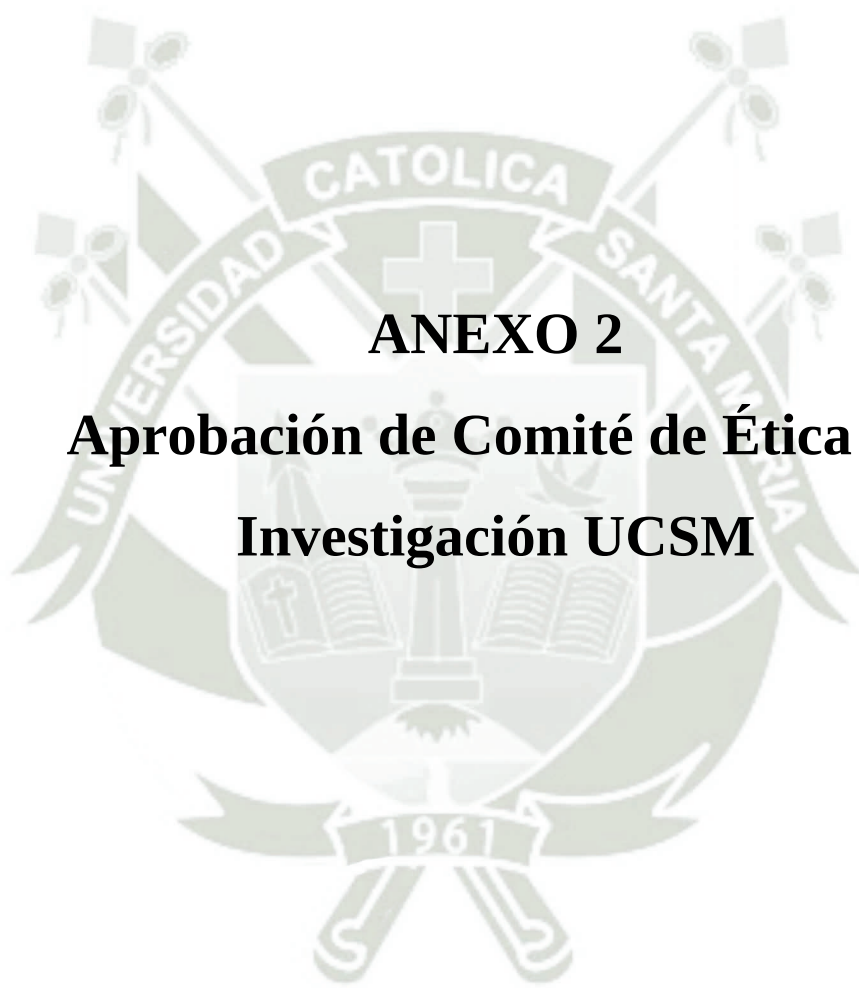
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, ESCUELA DE PRE- GRADO

FICHA DE OBSERVACIÓN TOMOGRÁFICA

“RELACIÓN DEL GROSOR DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER Y EL GRADO DE NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO DE PACIENTES QUE ACUDIERON AL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA 2024”

Ficha N°:	Sexo:	Edad:	
Grado de neumatización del seno maxilar			
1. rado I: $\geq 10\text{mm}$	2. rado II: 8.0 a 9.9 mm	3. rado III: 4.0 a 7.9 mm	4. rado IV: $\leq 3.9\text{ mm}$
Grosor de la membrana de Schneider			
1. DELGADO $< 1\text{mm}$		2. GRUESO $> 1\text{mm}$	

Opinión/ observación:



ANEXO 2

Aprobación de Comité de Ética de Investigación UCSM



COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



**DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

SUJETOS DE ESTUDIO:

Pacientes que acudieron al centro odontológico de la universidad Católica de Santa María en el semestre par del año 2023 y semestre impar del año 2024, para su valoración y diagnóstico, para el tratamiento de implantes dentales, en la especialidad de periodoncia e implantología.

RIESGO DEL ESTUDIO:

Mínimo.

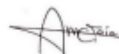
OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:

Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

DICTAMEN:



DICTAMEN FAVORABLE
231 - 2024



Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com



ANEXO 3
Solicitud de acceso al centro radiológico de
la UCSM

Previo cordial saludo, se da pase para recopilar la información solicitada por la Srta. BEGAZO MARTINEZ, previo pago de derecho de uso de servicio en caja del Centro Odontológico.

Atentamente,



Dra. Serey Portilla Miranda
Directora
Centro Odontológico
Urb. San José s/n Umacollo, Arequipa – Perú
www.ucsm.edu.pe

De: FACULTAD ODONTOLOGIA UCSM <facodont@ucsm.edu.pe>

Enviado: jueves, 27 de febrero de 2025 00:37

Para: SEREY DORIS PORTILLA MIRANDA <sportilla@ucsm.edu.pe>; CLINICA ODONTOLOGICA UCSM <clinicaodontologica@ucsm.edu.pe>

Cc: ALBERTO ARMANDO ALVARADO ACO <aalvarado@ucsm.edu.pe>; LAURA BELEN BEGAZO MARTINEZ <laura.begazo@estudiante.ucsm.edu.pe>

Asunto: RV: AVISO: MPV MESA DE PARTES VIRTUAL - SOLICITUDES ESPECIALES

Señor(a) Doctor(a):

SEREY PORTILLA MIRANDA

Directora del Centro Odontológico

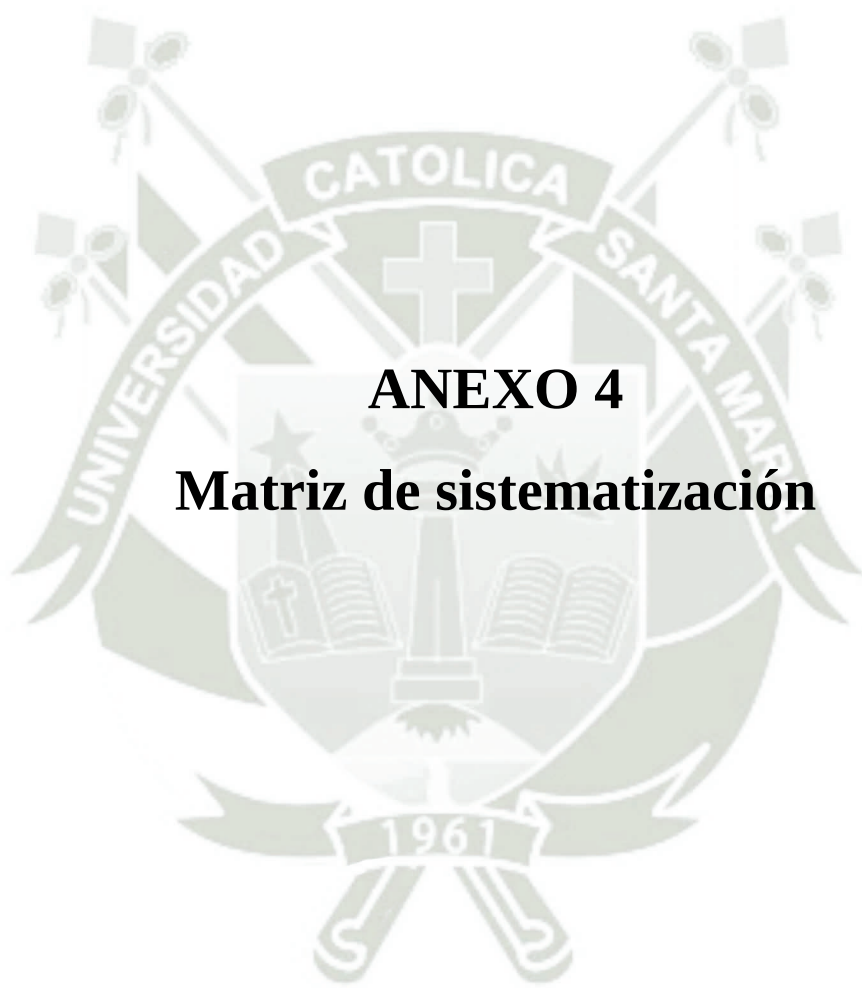
Presente.-

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted con un cordial saludo y a la vez remito requerimiento presentado por la Srta. BEGAZO MARTINEZ, para conocimiento y atención correspondiente.

Agradezco a usted la atención a la presente.





ANEXO 4

Matriz de sistematización

N°	SEXO	EDAD	SENO	PIEZA AUSENTE	GROSOR DE MEMBRANA	GROSOR	ALTURA DEL REBORDE	GRADO DE NEUMATIZACIÓN
1	Femenino	65	Derecho	M1	2.9	Grueso	5.3	III
2	Femenino	65	Derecho	M2	3.4	Grueso	10.5	I
3	Masculino	52	Derecho	M2	2.0	Grueso	11.3	I
4	Femenino	53	Derecho	M1	1.2	Grueso	10.8	I
5	Femenino	45	Derecho	M2	0.9	Delgado	11.4	I
6	Femenino	49	Derecho	M2	0.9	Delgado	10.8	I
7	Femenino	47	Derecho	M1	2.9	Grueso	3.3	IV
8	Masculino	50	Derecho	M1	1.6	Grueso	5.2	III
9	Masculino	50	Derecho	M2	1.5	Grueso	4.7	III
10	Femenino	44	Derecho	PM2	2.4	Grueso	13.7	I
11	Femenino	46	Derecho	PM2	1.5	Grueso	12.5	I
12	Masculino	23	Derecho	M1	1.8	Grueso	8.4	II
13	Femenino	60	Derecho	M1	0.5	Delgado	9.7	II
14	Femenino	60	Derecho	M2	0.4	Delgado	6.4	III
15	Masculino	70	Derecho	PM2	1.0	Delgado	12.5	I
16	Masculino	70	Derecho	M1	1.2	Grueso	9.4	II
17	Masculino	70	Derecho	M2	2.3	Grueso	10.4	I
18	Femenino	28	Derecho	M1	6.3	Grueso	6.5	III
19	Femenino	50	Derecho	M1	3.0	Grueso	6.1	III
20	Femenino	62	Derecho	PM2	2.5	Grueso	7.4	III
21	Femenino	62	Derecho	M1	2.4	Grueso	6.1	III
22	Femenino	62	Derecho	M2	2.8	Grueso	9.6	II
23	Femenino	56	Derecho	M1	1.5	Grueso	8.7	II
24	Femenino	49	Derecho	M1	0.4	Delgado	4.0	III
25	Femenino	49	Derecho	M2	0.5	Delgado	6.1	III
26	Masculino	58	Derecho	PM2	0.4	Delgado	8.9	II
27	Femenino	39	Derecho	M1	0.6	Delgado	5.6	III
28	Femenino	39	Derecho	M2	0.5	Delgado	5.0	III
29	Femenino	52	Derecho	M2	0.3	Delgado	6.9	III
30	Femenino	59	Derecho	M1	0.4	Delgado	11.0	I
31	Femenino	51	Derecho	M1	21.0	Grueso	7.2	III
32	Femenino	32	Derecho	M1	2.2	Grueso	7.8	III

33	Masculino	51	Derecho	PM2	0.7	Delgado	9.3	II
34	Masculino	52	Derecho	M1	3.4	Grueso	10.8	I
35	Masculino	52	Derecho	M2	2.4	Grueso	11.4	I
36	Femenino	61	Derecho	PM2	2.4	Grueso	10.5	I
37	Femenino	61	Derecho	M1	7.2	Grueso	8.2	II
38	Femenino	65	Derecho	M1	3.9	Grueso	12.0	I
39	Femenino	65	Derecho	M2	2.2	Grueso	7.8	III
40	Femenino	50	Derecho	PM2	16.0	Grueso	10.8	I
41	Femenino	50	Derecho	M2	15.1	Grueso	9.9	II
42	Masculino	67	Derecho	PM2	3.5	Grueso	5.5	III
43	Masculino	67	Derecho	M1	10.4	Grueso	5.1	III
44	Femenino	62	Derecho	M1	3.9	Grueso	8.0	II
45	Femenino	62	Derecho	M2	5.2	Grueso	9.6	II
46	Femenino	63	Derecho	M2	1.8	Grueso	9.2	II
47	Femenino	60	Derecho	M2	0.2	Delgado	10.7	I
48	Femenino	65	Izquierdo	M2	1.5	Grueso	8.7	II
49	Masculino	52	Izquierdo	M2	2.0	Grueso	9.5	II
50	Femenino	53	Izquierdo	M1	1.2	Grueso	9.0	II
51	Femenino	53	Izquierdo	M2	1.6	Grueso	9.9	II
52	Femenino	26	Izquierdo	PM2	3.3	Grueso	12.7	I
53	Femenino	60	Izquierdo	M1	2.5	Grueso	8.9	II
54	Femenino	60	Izquierdo	M2	0.5	Delgado	7.8	III
55	Masculino	70	Izquierdo	M1	2.7	Grueso	5.0	III
56	Femenino	39	Izquierdo	PM2	0.6	Delgado	8.1	II
57	Femenino	39	Izquierdo	M2	0.6	Delgado	4.7	III
58	Femenino	62	Izquierdo	M1	3.0	Grueso	6.5	III
59	Femenino	56	Izquierdo	M2	0.5	Delgado	9.8	II
60	Femenino	49	Izquierdo	M1	0.6	Delgado	6.0	III
61	Masculino	58	Izquierdo	M1	5.6	Grueso	9.3	II
62	Femenino	39	Izquierdo	M2	3.1	Grueso	8.8	II
63	Masculino	66	Izquierdo	M2	5.7	Grueso	5.8	III
64	Femenino	52	Izquierdo	M1	10.0	Grueso	3.8	IV
65	Femenino	52	Izquierdo	M2	5.6	Grueso	7.8	III
66	Femenino	55	Izquierdo	PM2	0.5	Delgado	10.4	I
67	Femenino	59	Izquierdo	M1	0.5	Delgado	10.9	I

68	Femenino	51	Izquierdo	M1	20.9	Grueso	7.4	III
69	Femenino	32	Izquierdo	M1	5.5	Grueso	3.8	IV
70	Masculino	51	Izquierdo	M1	2.2	Grueso	10.6	I
71	Femenino	54	Izquierdo	M2	0.4	Delgado	10.4	I
72	Masculino	52	Izquierdo	M2	13.6	Grueso	10.3	I
73	Femenino	64	Izquierdo	PM2	0.4	Delgado	8.0	II
74	Masculino	53	Izquierdo	PM2	3.1	Grueso	10.8	I
75	Masculino	53	Izquierdo	M1	1.3	Grueso	6.3	III
76	Femenino	54	Izquierdo	M1	9.0	Grueso	8.4	II
77	Femenino	63	Izquierdo	M1	0.3	Delgado	3.1	IV
78	Femenino	63	Izquierdo	M2	1.3	Grueso	8.1	II
79	Femenino	60	Izquierdo	M1	0.8	Delgado	7.8	III



ANEXO 5

Puntos de medición

