



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del
seno maxilar mediante el análisis de tomografías
computarizadas de haz cónico en adultos de una
población peruana**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Valentina Silvia VILLANUEVA HUACCACHE

ASESOR

Andrew ALEJANDRO ESTRADA

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Villanueva V. Influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en adultos de una población peruana [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2023.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Valentina Silvia Villanueva Huaccache
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73712833
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-7027-503X
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Andrew Alejandro Estrada
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40155330
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9348-1135
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	José Luis Cornejo Salazar
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07349888
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	William Cárdenas Silva
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10191752
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica.
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Centro Radiológico Dentomaxilofacial HANNY-X País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lince

	Calle: Av. Arequipa 2450 Latitud: -12.08886 Longitud: -77.03421
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2022 - marzo 2022
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina oral https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
(AYOE)

"Año de la unidad, la Paz y el desarrollo"

A C T A DE SUSTENTACIÓN

PRESENCIAL N°010

Los Docentes que suscriben, reunidos el 14 de abril del 2023 en la ciudad de Lima, siendo las 09:00 horas, por encargo del Señor Decano de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

VILLANUEVA HUACACHE, VALENTINA SILVIA

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**INFLUENCIA DE LA PÉRDIDA DENTARIA SOBRE EL VOLUMEN DEL SENOS MAXILAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO EN ADULTOS DE UNA POBLACIÓN PERUANA**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demostró un grado de aprovechamiento: SOBRESALIENTE.....,

(escala)

siendo calificado con un promedio de: Dieciocho..... 18.....

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los catorce días del mes de abril del dos mil veintitrés.

PRESIDENTE DEL JURADO

MIEMBRO SECRETARIO

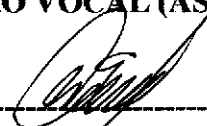




Mg. José Luis Cornejo Salazar

Mg. William Cárdenas Silva

MIEMBRO VOCAL (ASESOR)


C.D. Esp. Andrew Alejandro Estrada



INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. AUTORIDAD ACADÉMICA QUE EMITE EL INFORME DE ORIGINALIDAD

Directora de la Escuela Profesional de Odontología

2. APELLIDOS Y NOMBRES DE LA AUTORIDAD ACADÉMICA

Dra. Doris Elizabeth Salcedo Moncada

3. OPERADOR DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES

Marianella Morales Valdivieso

4. DOCUMENTO EVALUADO

“Influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en adultos de una población peruana”

5. AUTOR DEL DOCUMENTO

Valentina Silvia Villanueva Huaccache

6. FECHA DE RECEPCIÓN DE DOCUMENTO

13/03/2023

7. FECHA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO DE SIMILITUDES

13/03/2023

8. SOFTWARE UTILIZADO

- Turnitin

9. CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES

- Excluye textos entrecomillados
- Excluye bibliografía
- Excluye cadenas menores a 40 palabras

10. PORCENTAJE DE SIMILITUDES SEGÚN PROGRAMA DETECTOR DE SIMILITUDES

5%

11. FUENTES ORIGINALES DE LAS SIMILITUDES ENCONTRADAS*

12. OBSERVACIONES

13. CALIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

- Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones
- Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones
- Documento no cumple criterios de originalidad

14. FECHA DEL INFORME

13/03/2023



UNMSM

Firmado digitalmente por SALCEDO
MONCADA Doris Elizabeth FAU
20148092282 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13.03.2023 13:08:24 -05:00

FIRMA DEL EVALUADOR

A Dios por guiarme por el buen camino.

A mis padres Silvia y Celestino por entregar todo de ellos para que pueda ser mejor cada día como profesional y como ser humano.

A mis hermanos Sbietha, Reynaldo, Benjamín y a mis sobrinos Saúl, Ariana y Valentina por enseñarme que la vida es un aprendizaje constante.

AGRADECIMIENTOS

Al CD. Esp. Andrew Alejandro Estrada por orientarme en el transcurso de este trabajo, por su constancia, paciencia y consejos que significaron parte importante de esta investigación. Muchas gracias por sus palabras de aliento.

Al Mg. José Luis Cornejo Salazar y al Mg. William Cárdenas Silva por el apoyo constante, por compartir sus conocimientos y brindarme sus aportes y precisas recomendaciones para el desarrollo de esta investigación.

A la CD. Esp. Hanny Gonzales Olaza por brindarme el acceso a las instalaciones y tecnología de su centro radiológico para la ejecución de esta investigación.

Al Mg. Victor Amaro Bendezú por sus consejos y guiarme en todo el proceso de la investigación. Muchas gracias por su constante apoyo y motivación.

A mi familia por ser mi soporte y apoyarme en cada meta durante todas las etapas de mi formación académica.

A la Facultad de Odontología y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el equipo encargado de las todas las gestiones administrativas que me permitieron realizar y culminar mi tesis para obtener el título profesional.

RESUMEN

El seno maxilar muchas veces dificulta los procedimientos que involucran el sector posterior del maxilar principalmente por su neumatización y su gran variabilidad anatómica entre los pacientes. En la actualidad no hay un consenso sobre cómo la edad y pérdida de piezas dentarias se relacionan con el volumen del seno maxilar (VSM). **Objetivo:** Determinar la influencia de la pérdida dentaria sobre el VSM en pacientes adultos mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT). **Métodos:** Se analizó 205 CBCT, 410 senos maxilares entre derechos e izquierdos. Las variables analizadas fueron VSM, la ausencia de piezas dentarias posteriores, la cuales fueron relacionadas con la edad y el sexo. **Resultados:** El volumen promedio de los senos maxilares analizados fue de $13.36 \pm 4.49 \text{ cm}^3$. Existieron diferencias significativas en el VSM entre hombres ($16.51 \pm 5.31 \text{ cm}^3$) y mujeres ($12.32 \pm 3.63 \text{ cm}^3$). Además, el VSM en el grupo etáreo de 21-30 ($15.22 \pm 4.73 \text{ cm}^3$) presentó diferencias significativas con los grupos etáreos de 41-50 ($12.72 \pm 4.27 \text{ cm}^3$) y 51-65 ($13.01 \pm 4.43 \text{ cm}^3$). Existieron diferencias significativas en el VSM entre el grupo con piezas dentarias ausentes ($13.10 \pm 5.36 \text{ cm}^3$) y el grupo con piezas dentarias presentes ($15.82 \pm 4.41 \text{ cm}^3$). **Conclusiones:** Los hombres presentaron un VSM mayor que las mujeres. El grupo etáreo más joven tuvo un mayor VSM. El VSM fue menor en el grupo con ausencia de piezas dentarias, pero solo dentro del grupo etáreo de 21 a 30 años. Se concluyó que existió influencia de la pérdida dentaria sobre el VSM en pacientes adultos.

Palabras clave: seno maxilar, volumen, tomografía computarizada Cone Beam, pérdida dentaria.

ABSTRACT

The maxillary sinus often hinders procedures involving the posterior maxillary sector mainly because of its pneumatization and its great anatomical variability among patients. At present there is no consensus on how age and tooth loss are related to the maxillary sinus volumen (MSV). **Objective:** To determine the influence of tooth loss on MSV in adult patients by analyzing cone beam computed tomography scans (CBCT). **Methods:** 205 CBCT were analyzed, 410 maxillary sinuses between right and left. The variables analyzed were MSV, absence of posterior teeth, which were related to age and sex. **Results:** The mean volume of the maxillary sinuses analyzed was 13.36 ± 4.49 cm³. There were significant differences in MSV between men (16.51 ± 5.31 cm³) and women (12.32 ± 3.63 cm³). In addition, the MSV in the 21-30 age group (15.22 ± 4.73 cm³) presented significant differences with the 41-50 (12.72 ± 4.27 cm³) and 51-65 (13.01 ± 4.43 cm³) age groups. There were significant differences in MSV between the group with missing teeth (13.10 ± 5.36 cm³) and the group with teeth present (15.82 ± 4.41 cm³). **Conclusions:** Males presented a larger maxillary sinus volume than females. The younger age group had a larger maxillary sinus volume. The MSV was lower in the group with missing teeth, but only in the age group 21 to 30 years. It was concluded that there was an influence of tooth loss on maxillary sinus volume in adult patients.

Keywords: maxillary sinus, volume, cone beam computed tomography, tooth loss.

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2.1. ÁREA PROBLEMA	10
2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	11
2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	13
2.5. OBJETIVOS	14
2.5.1. OBJETIVO GENERAL	14
3. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. ANTECEDENTES.....	15
3.2. BASES TEÓRICAS	20
3.2.1. SENO MAXILAR.....	20
3.2.1.1. DESCRIPCIÓN ANATÓMICA.....	20
3.2.1.2. FISIOLOGÍA	21
3.2.1.3. DESARROLLO Y DIMENSIONES	22
3.2.1.4. INERVACIÓN E IRRIGACIÓN.....	23
3.2.1.5. VARIACIONES ANATÓMICAS Y FACTORES ASOCIADOS	23
3.2.2. PIEZAS DENTARIAS.....	24
3.2.2.1. INFLUENCIA SOBRE EL SENO MAXILAR.....	24
3.2.2.2. INFLUENCIA SOBRE EL VSM.....	25
3.2.3. TOMOGRAFÍA.....	26
3.2.3.1. CREACIÓN.....	26
3.2.3.2. TOMOGRAFÍA CONE BEAM.....	26
3.2.3.3. INDICACIONES.....	27
3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	28
3.4. HIPÓTESIS.....	29
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	30

4. METOLOGÍA	31
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	31
4.2.1. POBLACIÓN	31
4.2.2. MUESTRA	32
4.2.2.3. UNIDAD DE ANÁLISIS	33
4.3. PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS	33
4.4. PROCESAMIENTO DE DATOS	36
5. RESULTADOS	37
6. DISCUSIÓN	49
7. CONCLUSIONES	53
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
9. ANEXOS	62
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	63
ANEXO 02: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	65
ANEXO 03: BASE DE DATOS	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Sexo y edad de los pacientes.	37
Tabla 5.2. Medidas lineales, altura, ancho y profundidad del seno maxilar ...	38
Tabla 5.3. Parámetros medios del VSM según sexo, edad, estado de piezas dentarias.	39
Tabla 5.4. Comparación del VSM respecto al sexo	40
Tabla 5.5. Comparación del VSM respecto a la edad.....	41
Tabla 5.6. Bonferroni para comparaciones del VSM según edad.....	42
Tabla 5.7. Comparación del VSM respecto a la presencia o ausencia de piezas dentarias.....	43
Tabla 5.8. VSM en ausencia de piezas dentarias según edad.	43
Tabla 5.9. VSM en presencia de piezas dentarias según edad.	44
Tabla 5.10. Bonferroni para comparaciones del VSM en presencia de piezas dentarias según edad.....	45
Tabla 5.11. VSM en ausencia de piezas dentarias según sexo.....	46
Tabla 5.12. VSM en presencia de piezas dentarias según sexo.	46
Tabla 5.13. Comparación del VSM según estado dentario y edad.	47
Tabla 5.14. Comparación del VSM según estado dentario y sexo.....	48

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de los múltiples campos de la odontología, por mencionar una de ellas, la rehabilitación basada en implantes, el seno maxilar está considerado como un importante centro de referencia y consideración.

La neumatización del seno maxilar que puede ocurrir por la pérdida de piezas dentarias supone un reto en el área de la implantología donde los reparos anatómicos cercanos y las dimensiones del seno maxilar, altura, longitud y profundidad son características a considerar en la elección del tipo de implante dental, además de la técnica quirúrgica a emplear cuando son necesarios procedimientos previos a la colocación del implante.

En este contexto como parte de la planificación de la cirugía de implantes, es imprescindible realizar un estudio tomográfico. La tomografía Cone Beam (CBCT) se indica previo a la colocación de implantes para evaluar los maxilares, reparos anatómicos, la cantidad de hueso y la posición del implante. De esta manera este tipo de imagen constituye un estudio complementario que contribuye en la toma de decisiones y en la disminución de complicaciones quirúrgicas.

La influencia o no de la pérdida de piezas dentarias en los cambios anatómicos del seno maxilar es un factor que debe determinarse para guiar al profesional en la elección del tratamiento más adecuado y en la planificación de procedimientos clínicos. De comprobarse tal influencia aportaría una razón más para fomentar en los pacientes la conservación de piezas dentarias sobre todo en las personas de mayor edad donde es común la ausencia de múltiples piezas dentarias.

Por lo tanto, la presente investigación determinó la influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar en pacientes adultos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ÁREA PROBLEMA

La pérdida de los dientes naturales o edentulismo persiste como un problema de salud pública en muchos países a nivel mundial, según un estudio realizado en el 2015, el edentulismo tiene una prevalencia del 10% a nivel mundial, sin embargo, la prevalencia aumenta en los países de bajos y medianos ingresos económicos como Brasil donde se reporta un 32% de edentulismo en personas mayores de 50 años ¹. Por otro lado, en Perú se reporta un 72% de edentulismo en un estudio realizado en el año 2015 ².

El edentulismo tiene su principal causa en caries y enfermedad periodontal en las personas mayores de 45 años, sin embargo, existen diversos factores que se relacionan con el edentulismo, entre ellos se encuentran el nivel educativo, mantener un estilo de vida con hábitos nocivos como el tabaquismo y la presencia de alguna enfermedad sistémica como diabetes, artritis o asma, que son condiciones que pueden incrementar el riesgo de perder piezas dentarias ¹.

La pérdida de piezas dentarias tiene un impacto en la calidad de vida, afectando la salud mental y física de la persona, dando lugar a importantes cambios a nivel del sistema estomatognático y provocando alteraciones en la función masticatoria, fonética y estética ².

Desde el punto de vista anatómico, la pérdida de piezas dentarias provoca cambios dimensionales a nivel del componente óseo y tejidos blandos adyacentes, estos cambios se generan de manera fisiológica debido a la fase de cicatrización posterior a una extracción dental. Aunque existen técnicas como el relleno del alveolo con injerto óseo, que ayudan a minimizar los cambios morfológicos post exodoncia, no son empleadas con mucha frecuencia ³. Por ende, después de una exodoncia se puede llegar a reabsorber dos tercios de la cresta alveolar durante los tres primeros meses y después del primer año el reborde alveolar puede reducirse en un 22% de altura y 63% de ancho ⁴. En consecuencia, en pacientes edéntulos de la región posterior del maxilar es frecuente observar un reborde alveolar con poca altura y al mismo tiempo la pérdida de piezas dentarias postero

superiores puede conllevar a la expansión del seno maxilar, es decir, un aumento de las dimensiones del seno maxilar, proceso conocido como neumatización ⁵.

Frente a estas dos condiciones, que son una altura deficiente de reborde alveolar y un seno maxilar neumatizado, en el caso de optar por la rehabilitación basada en implantes es frecuente que se realice la cirugía de elevación del seno maxilar con el objetivo de obtener una altura ósea adecuada para la inserción del implante dental ⁶, si bien existen opciones alternativas a la cirugía como el empleo de implantes cortos, estos aun no han demostrado ser tan eficaces a largo plazo como tratamiento alternativo a la elevación del piso sinusal ⁷. Por otro lado, la cirugía de elevación del seno maxilar implica posibles complicaciones quirúrgicas como la hemorragia por lesión a la arteria alveolar postero superior (AAPS) o ruptura de la membrana sinusal ⁸.

Todos los cambios anatómicos y situaciones clínicas mencionadas anteriormente, que surgen como consecuencia de la pérdida de las piezas dentarias, son clínicamente relevantes para el cirujano dentista tanto en la planificación de exodoncias como al planificar la rehabilitación oclusal basada en implantes dentales, cuya viabilidad puede verse comprometida ⁹, teniendo en cuenta que la osteointegración y el éxito a largo plazo dependen de la cantidad y calidad del reborde óseo alveolar ¹⁰.

2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El seno maxilar es el de mayor tamaño dentro del grupo de senos paranasales. Es una cavidad de forma piramidal cuya base está conformada por la pared lateral de las fosas nasales y cuyo vértice coincide con la apófisis cigomática del maxilar ¹¹.

El seno maxilar muchas veces dificulta los procedimientos que involucran el sector posterior del maxilar principalmente por su neumatización y su gran variabilidad anatómica entre los pacientes. Entre las variaciones anatómicas que se describen en estudios se encuentran la presencia de tabiques óseos

sinusales, el diámetro de la AAPS, el tamaño, referido a las medidas lineales como la altura, largo y ancho del seno maxilar y su volumen ^{12,13}.

El volumen del seno maxilar (VSM), según refiere algunos estudios es de aproximadamente 15 cm³. Sin embargo, el seno maxilar presenta dimensiones y un volumen muy variable entre las poblaciones de distinta etnia. Inclusive, el volumen del seno puede variar debido a la pérdida de piezas dentarias ¹⁴ y otros factores como la edad, el sexo ^{15,16}.

Algunas investigaciones que han analizado el VSM y su relación con la edad indican que el volumen aumenta conforme aumenta la edad ¹⁷ Por otro lado, estudios sobre el VSM en relación con la pérdida de piezas dentarias señalan que existe un mayor volumen sinusal en pacientes edéntulos del área posterior del maxilar ¹⁸ . Por el contrario, existen estudios que señalan lo opuesto y otros niegan que el volumen sinusal y estado dentario tengan alguna relación ^{17,19}. De esta manera, no hay un consenso sobre cómo la edad y pérdida de piezas dentarias se relacionan con el VSM.

Considerando lo anteriormente expuesto, el seno maxilar es una estructura anatómica importante que puede aumentar la probabilidad de complicaciones durante o después de la intervención quirúrgica o condicionar el empleo de implantes dentales para la rehabilitación del edéntulo ¹⁵.

Reconocer el volumen y dimensiones del seno maxilar, así como los factores que modifican esta estructura son de alta relevancia clínica, porque permitirán orientar al cirujano dentista de practica general y especializado hacia la correcta planificación de los procedimientos que involucren a esta estructura anatómica.

Por tal motivo, la presente investigación determinó la influencia de la pérdida dentaria sobre el VSM en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022, mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico.

2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022?

2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el presente estudio se determinó la influencia de la pérdida dentaria sobre el VSM en tomografías de pacientes adultos

Existe la necesidad de investigaciones en relación al tema debido a que la mayoría de los estudios previos son realizados con poblaciones norteamericanas, europeas o asiáticas. En tal sentido, el presente estudio proporcionará información en concordancia a nuestras características poblacionales.

Existe una controversia entre los autores relacionado a si existe o no influencia del estado dental sobre el VSM. Algunos estudios refieren que posterior a la extracción de la pieza dentaria ocurre un aumento en las dimensiones del seno maxilar ⁸, sin embargo, estudios como el de Schriber et al. ²⁰ sostienen que tal relación no existe y que el estado dental no genera impacto sobre la dimensión del seno. Por tal motivo, se hace necesario desarrollar estudios con el fin de incrementar el conocimiento sobre este tema en una población peruana.

Es de suma importancia tener conocimiento de las características anatómicas del seno maxilar para prevenir complicaciones en los procedimientos quirúrgicos que se relacionen con el seno maxilar ²¹. De esta manera, para la elevación del piso del seno maxilar es imprescindible delimitar correctamente el acceso y el volumen del injerto óseo a emplear ⁶. Por lo tanto, el presente estudio aportó medidas volumétricas del seno maxilar que guíen al profesional para establecer con mayor exactitud el área a intervenir quirúrgicamente, mejorar la planificación del procedimiento y disminuir la frecuencia de complicaciones.

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022, mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el VSM en presencia de piezas dentarias premolares y molares superiores mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) de pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú, según sexo y edad.
- Establecer el VSM en ausencia de piezas dentarias premolares y/o molares superiores mediante el análisis de CBCT de pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú, según sexo y edad.
- Comparar el VSM en presencia y ausencia de piezas dentarias premolares y molares superiores mediante el análisis de CBCT de pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú.

2.6. FACTIBILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio es factible porque cuenta con el asesoramiento de un investigador con conocimiento y experiencia en el tema, con accesibilidad a la base de datos de un centro radiológico de lima- Perú, con los recursos económicos necesarios para ejecución de la investigación, además, se protegió la identidad de las personas utilizando un código de identificación para cada tomografía.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

- I. **Hettiarachchi PVKS. y col. (2021)** ¹⁵, analizaron las medidas de senos maxilares en CBCT y lo relacionaron con el sexo en una población Sri Lanka. En este estudio transversal, analizaron la altura, longitud, anchura y volumen de 20 senos maxilares correspondientes a 10 pacientes entre 20 y 30 años de edad mediante el uso de un software para mediciones en 3D. Los investigadores reportaron que los senos maxilares presentaron mayor altura a nivel del primer y segundo molar; la altura, longitud y ancho promedio del seno fueron 31.71 ± 5.44 mm, 21.28 ± 5.09 mm y 32.92 ± 4.31 mm, respectivamente, de este modo demostraron que la dimensión medio lateral de los senos maxilares fue la dimensión más pequeña, mientras que dimensión anteroposterior y craneocaudal midieron más o menos lo mismo, respecto al sexo demostraron que no tuvo relación con el volumen el seno maxilar. Concluyeron que existe gran variabilidad anatómica del seno maxilar entre la población estudiada y las medidas reportadas en estudios con diferentes poblaciones.

- II. **Alqahtani S. y col (2020)** ¹⁴, tuvieron como objetivo determinar la prevalencia de la neumatización del seno maxilar según la pieza dental extraída. Esta investigación transversal estudió 282 radiografías panorámicas en una población saudita con antecedentes de exodoncia de un diente postero superior. Los autores reportaron una diferencia estadísticamente significativa para los dientes 16, 15, y 26 y concluyeron que la neumatización puede suceder posterior a la exodoncia de piezas postero superiores.

- III. **Schriber M. y col (2019)** ²⁰, compararon las dimensiones de los senos maxilares según el estado dentario, la edad y el sexo. Este estudio analizó 50 CBCT de adultos edéntulos y 50 CBCT de adultos dentados mayores de 30 años. Determinaron el volumen, superficie y diámetro de los senos

maxilares. Obtuvieron que no hubo relación entre el estado dentario y la dimensión del seno maxilar, sin embargo, el sexo masculino se relacionó con un mayor volumen, superficie y diámetro del seno maxilar. En conclusión, los investigadores reportaron que el edentulismo no tuvo influencia sobre las dimensiones del seno maxilar y que los hombres tuvieron senos maxilares más grandes que las mujeres por tal razón, sugirieron que tras la extracción de una pieza dental la altura ósea vertical del maxilar disminuye principalmente debido a la reabsorción de la cresta alveolar, y no debido a la neumatización del seno maxilar.

- IV. **Aktuna y col (2019)** ²², evaluó la variación del VSM en relación a la edad y sexo mediante el análisis retrospectivo de 200 CBCT de una población turca utilizando un software especializado en la generación y segmentación de imágenes en 3D. Se encontró que el volumen de seno maxilar en hombres fue mayor que en mujeres y que este disminuye con el aumento de la edad. Concluyeron que las mediciones del VSM en CBCT son posibles de realizar mediante un software especializado.
- V. **Gulec y col. (2020)** ²³, determinaron el VSM y su relación con la edad y el sexo utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Esta investigación retrospectiva analizó 133 CBCT en una población turca conformada por varones y mujeres entre 8 y 51 años. Hallaron que el VSM derecho fue de 13.173 cm³, mientras que el izquierdo fue de 13,194 cm³, además no hubo variación del volumen del seno según la edad y el sexo, por lo tanto, el estudio concluyó que la edad y el sexo no estarían relacionados con el VSM.
- VI. **Bornstein y col. (2019)** ²⁴, analizaron la influencia de pérdida dientes, edad y sexo sobre el VSM mediante CBCT. En este estudio retrospectivo se analizaron 174 senos maxilares en 87 pacientes entre mujeres y hombres de 18 a 82 años. Los resultados indicaron que el VSM fue mayor en hombres. En relación a la edad, el grupo de 18 a 24 años tuvo mayor

VSM en comparación con el grupo de mayor edad. Cuando se compararon los grupos parcialmente dentados y edéntulos totales con el grupo dentado, no se hallaron diferencias en el volumen de los senos maxilares. En este estudio el sexo y la edad influyeron en el VSM, mas no el estado dentario. Los investigadores sugieren que ni la pérdida de dientes ni el aumento de la edad podrían estar correlacionados con la neumatización del seno maxilar y recomiendan realizar estudios prospectivos que comparen los volúmenes de los senos maxilares antes y después de la extracción dental.

- VII. **Hameed S. y col. (2019)** ²⁵, investigaron los cambios que genera la extracción de molares superiores en la posición del piso del seno maxilar y la altura de la cresta alveolar, mediante el análisis retrospectivo en CBCT de 23 pacientes, las cuales fueron analizadas antes y después de la extracción dental. Obtuvieron como resultado que la altura del hueso alveolar se redujo en promedio 3.42 ± 2.40 mm y la cresta alveolar disminuyó en 3.07 ± 2.53 mm. Mientras que el piso del seno maxilar se desplazó hacia el plano oclusal, en promedio 0.47 ± 0.32 mm. Los autores concluyeron que los cambios en la altura del hueso alveolar posteriores a la extracción se debieron, en gran parte, a la disminución de la cresta alveolar y aunque en menor parte, también se debieron al cambio en la posición del piso del seno.
- VIII. **Levi I. y col. (2017)** ²⁶, estudiaron el efecto de la preservación alveolar en los cambios dimensionales del seno maxilar y cresta alveolar después de la extracción de dientes adyacentes al seno maxilar. En esta investigación analizaron radiografías panorámicas de 42 pacientes de 31 a 80 años que fueron divididos en grupo control y grupo estudio, este último estuvo conformado por 21 pacientes sometidos a extracción dental con preservación alveolar utilizando xenoinjerto de hueso bovino, las mediciones fueron realizadas previo al procedimiento y entre 6 a 12 meses después de la cirugía, midieron la distancia de la cresta ósea al piso del seno; la distancia del piso al techo del seno. En conclusión, los investigadores sugieren que la extracción de dientes adyacentes al seno

maxilar puede conducir a la neumatización del seno; que el uso de xenoinjertos derivados de bovinos podría reducir su neumatización y la reabsorción de la cresta alveolar.

- IX. **Takahashi Y. y col (2016)** ²⁷, determinaron el volumen de los senos paranasales en personas mayores y su relación con la edad, el sexo y la ausencia de molares superiores, mediante el análisis de tomografías computarizadas de 77 cadáveres de una población japonesa conformada por hombres de 82.6 ± 10 años en promedio y mujeres de 85.1 ± 11.7 años. Hallaron que el VSM para el grupo con presencia de molares fue $18.4 \pm 5.5 \text{ cm}^3$, mientras que para el grupo con ausencia de molares fue $14.4 \pm 6.8 \text{ cm}^3$, por consiguiente, concluyeron que a mayor número de molares faltantes menor VSM, que el sexo masculino presentó un mayor VSM y la edad no tuvo relación con el VSM. Los autores sugieren que la pérdida de los molares influye en la reducción del VSM.
- X. **Lana JP. y col. (2012)** ¹², Estudiaron la prevalencia de variaciones anatómicas del seno maxilar en 500 CBCT. La neumatización del seno maxilar fue la variación anatómica que se observó en el 83% de las tomografías mientras que la presencia de tabiques sinusales tuvo una prevalencia del 44%. Los autores concluyeron que las variaciones anatómicas son hallazgos comunes en tomografías del seno maxilar por lo tanto es importante el uso de tomografía computarizada en la planificación preoperatoria de los implantes dentales.
- XI. **Velasco-Torres y col. (2017)** ¹⁹, evaluaron la relación de la edad, sexo y estado dentario con el VSM. Esta investigación transversal y retrospectiva analizó 394 CBCT de pacientes entre 10 y 87 años. Los autores reportaron un menor VSM en pacientes edéntulos parciales y totales, además, el volumen fue menor en pacientes de mayor edad, por lo tanto, concluyeron que el VSM disminuye con la edad y con la pérdida de dientes.

- XII. **Kalabalık, Fahrettin, y Elif Tarım Ertaş (2019)** ¹⁸, determinaron la relación entre el VSM con la desviación del tabique nasal, la presencia de un cornete medio agrandado y dientes impactados o ausentes en un solo lado del maxilar. En este estudio retrospectivo analizaron 252 CBCT y compararon el VSM derecho e izquierdo. Hallaron un aumento del VSM en el lado de los dientes ausentes en las personas mayores de 20 años. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Los autores no encontraron correlaciones significativas entre el VSM, la presencia de un cornete medio bulloso o dientes impactados, Sin embargo, sugieren que el VSM tiende a disminuir con el aumento de la edad y es menor en el mismo lado que la desviación del tabique de grado moderado y severo.
- XIII. **Przystanska y col. (2018)** ²⁸, estudiaron 34 tomografías en las que determinaron el VSM obtenido mediante un software generador automático de volumen y lo compararon con el volumen calculado manualmente mediante la ecuación matemática para hallar el volumen de una pirámide de base cuadrangular tomando la altura, el ancho y profundidad del seno maxilar como factores de la ecuación. Observaron que ambos métodos tienen una fuerte correlación estadística por lo que es válido determinar el VSM manualmente siendo este un método rápido y de mayor accesibilidad que un software especializado.
- XIV. **Möhlhenrich S. y col. (2015)** ²⁹, examinaron 276 tomografías computarizadas para determinar si existe relación entre el VSM, el sexo, el estado dentado completo, parcial y totalmente edéntulo mediante un software especializado. Observaron que los hombres presentaron un seno maxilar de mayor volumen que las mujeres y que la dentición influye sobre el VSM de modo que este disminuye con la pérdida de una o más piezas dentarias.

3.2. BASES TEÓRICAS

3.2.1. SENO MAXILAR

3.2.1.1. DESCRIPCIÓN ANATÓMICA

El seno maxilar es un espacio ubicado al interior del hueso maxilar que corresponde a una cavidad de forma piramidal cuya base está conformada por la pared externa de la cavidad nasal y su vértice se encuentra en dirección a la apófisis cigomática. Según Whyte y Boeddinghaus ³⁰, esta estructura anatómica está delimitada por seis paredes, una pared superior, anterior, posterior, medial, lateral e inferior.

- Pared superior: está delimitado por el piso de la órbita.
- Pared anterior: presenta una superficie ligeramente cóncava e inferiormente una prominencia que corresponde a la eminencia canina.
- Pared posterior: es más gruesa, se ubica adyacente a la fosa pterigomaxilar y se relaciona con ramas de la arteria y nervio maxilar, segundo ramo del nervio trigémino.
- Pared lateral: es delgada y se ubica adyacente a la fosa infratemporal, contiene al canal de la AAPS, la cual es de gran consideración en los procedimientos de elevación del seno maxilar.
- Pared medial: en su porción superior, contiene al ostium principal de la unidad de drenaje común de los senos paranasales maxilar, frontal y etmoidal.
- Pared inferior: se ubica contiguo al proceso alveolar del maxilar y se encuentra en estrecha relación con los ápices de los dientes posteriores. A este nivel surgen unas placas delgadas de hueso cortical conocidos como tabiques, aunque no estén presentes en todos los casos, su presencia se relaciona con un mayor riesgo de perforación de la mucosa en la cirugía de elevación del seno ^{31,32}.

El seno maxilar, en su superficie interna, posee un revestimiento de epitelio columnar ciliado pseudoestratificado (epitelio respiratorio), células caliciformes sobre una lámina propia vascular que a su vez posee glándulas serosas, mucosa y vénulas. La mucosa que recubre la superficie interna del seno está formada por la unión epitelio – lamina propia y se une al periostio para formar una capa mucoperióstica, conocida como membrana de Schneider. El grosor de la mucosa es un indicador de la presencia de alguna patología. Según la literatura un engrosamiento mayor de 2 o 3mm se considera patológico y con frecuencia debe a una infección odontogénica ³³.

3.2.1.2. FISIOLÓGÍA

El tracto respiratorio posee un sistema de defensa contra alérgenos, patógenos y contaminantes que puedan ser inhalados. El seno maxilar participa en este sistema conocido como aclaramiento mucociliar ³⁴. Este sistema está conformado por células ciliares y una capa de moco que tiene la función de atrapar cualquier partícula patógena que pueda contener el aire respirado, actuando como una especie de red o filtro. A su vez, este moco está compuesto por una capa fina y acuosa, que permite la movilidad de los cilios, y otra capa superficial, gelatinosa, espesa y pegajosa cuya función es atrapar las partículas inspiradas, los cilios conducen a las partículas hacia el ostium del seno maxilar para que lleguen a la nariz, de este modo, el estado saludable de la nariz y de los senos paranasales dependen directamente del correcto funcionamiento y efectividad de este sistema de limpieza ³⁵.

Otro tipo de funciones de los senos paranasales son, el minimizar la masa ósea del hueso craneal, mejorar la resonancia de la voz y actuar como zona de deformación en traumatismos severos, actuando en conjunto con los demás huesos que sostiene y rodean la cavidad sinonasal ³⁰.

3.2.1.3. DESARROLLO Y DIMENSIONES

El seno maxilar inicia su desarrollo a las diecisiete semanas de vida intrauterina, es el primer seno paranasal en formarse. Al nacimiento tiene un volumen de 60 a 80 mm³ y es más largo en sentido anteroposterior ¹³.

El crecimiento del seno maxilar ocurre en tres periodos. Durante el primer periodo de crecimiento, que corresponde a los tres primeros años de vida, el seno comienza a extenderse en sentido lateral. Entre los seis y doce años ocurre el segundo periodo de crecimiento, durante el cual continúa extendiéndose en sentido lateral hacia la apófisis cigomática del maxilar e inferiormente en dirección al paladar, de modo que el piso del seno llega a ubicarse a la altura del piso de la cavidad nasal hasta el momento en que la erupción de las piezas dentarias posteriores permanentes provoca el tercer periodo de crecimiento lo que origina el desplazamiento del piso sinusal ubicándose por debajo del piso de la cavidad nasal ^{17,36}.

El desarrollo del seno maxilar finaliza antes en las mujeres en comparación con los hombres y sucede aproximadamente a los 20 años ¹³. Las investigaciones que han analizado las medidas del seno maxilar en adultos indican que su longitud anteroposterior varía entre 38 a 45 mm, su ancho, entre 25 a 35 mm, su altura varia de 36 a 45 mm y que su volumen mide 150 mm³ en promedio, aunque puede alcanzar los 250 mm³ ²⁸.

3.2.1.4. INERVACIÓN E IRRIGACIÓN

La inervación del seno maxilar proviene del nervio maxilar (V2), específicamente de su rama infraorbitaria, alveolares superior anterior, media y posterior, sin embargo, esta última es la rama que aporta con la mayor inervación ³⁷.

La irrigación del seno maxilar proviene principalmente de la AASP y la arteria infraorbitaria, también aportan irrigación las arterias palatinas mayor y esfenopalatina, ramas de la arteria maxilar, una importante arteria por ser rama terminal de la carótida externa. Cabe mencionar que la ASP e infraorbitaria forman una anastomosis que irriga la membrana de Schneider, esta anastomosis se encuentra a nivel de la pared antero lateral del seno maxilar, por esta razón la mencionada zona atómica es de especial consideración durante los procedimientos de abordaje lateral para la elevación del piso sinusal ^{38,39}.

3.2.1.5. VARIACIONES ANATÓMICAS Y FACTORES ASOCIADOS

Las variaciones anatómicas más frecuentes de los senos maxilares son la neumatización y la presencia de tabiques sinusales, estos últimos pueden presentarse en el 33% o 58% de los casos según la revisión sistemática realizada por Ata-Ali et al. ⁴⁰. Mientras que en el estudio de Lana et al. la neumatización del seno maxilar tuvo una prevalencia del 83% ¹².

La neumatización del seno maxilar se encuentra relacionada con el riesgo de complicaciones tanto de procedimientos dentales como endodoncias, exodoncias, así como procedimientos en el mismo seno maxilar, como, por ejemplo, la elevación del piso sinusal cuyas complicaciones quirúrgicas más frecuentes son el desgarramiento de la mucosa del seno maxilar, sangrado intraoperatorio y sinusitis aguda. ⁴¹

Las variaciones anatómicas del seno maxilar pueden estar relacionadas con factores como la edad, sexo y pérdida de piezas dentarias. Tal es el caso del VSM, estudios reportan de la existencia de una relación entre el VSM y el sexo, en donde los hombres presentan un mayor volumen sinusal que las mujeres ^{13,17,42}. Por otro lado, la edad puede tener relación directamente proporcional con el aumento del volumen sinusal sin embargo otros estudios, por el contrario, informan un menor volumen en pacientes de mayor edad ^{17,19}.

3.2.2. PIEZAS DENTARIAS

3.2.2.1. INFLUENCIA SOBRE EL SENO MAXILAR

En términos anatómicos, las piezas dentarias se encuentran en estrecha relación con la pared inferior del seno maxilar, debido a que se encuentran separadas por una delgada capa de hueso y en ocasiones solo por la mucosa del seno ⁴³. Se reporta que en la pared inferior del seno maxilar el hueso cortical y mucosa miden 0.45 mm. y 2mm, respectivamente, a nivel de la segundas molares superiores ⁴⁴. Esta cercanía facilita que las infecciones de origen endodóntico o provenientes del periodonto se extiendan al seno maxilar o por otro lado aumenta la probabilidad complicaciones quirúrgicas como la perforación del piso sinusal en las extracciones de molares posteriores y de esta manera el riesgo de generar comunicación bucosinusal ⁴⁵. Las piezas dentarias que se encuentran con frecuencia adyacentes al piso del seno maxilar son las segundas premolares, primeras, segundas y terceras molares. En el 40 % de los casos, las primeras y segundas molares se encuentran en íntimo contacto con el piso sinusal pero entre todas las piezas dentarias es la segunda molar quien con mayor frecuencia penetra en el seno maxilar ⁴⁶. Además, específicamente la extracción de segundos molares puede conducir a un mayor grado de neumatización ⁴⁷.

3.2.2.2. INFLUENCIA SOBRE EL VSM.

La neumatización del seno maxilar es un proceso natural que ocurre como parte del crecimiento y desarrollo del hueso maxilar que conlleva a un incremento del volumen del seno. Sin embargo, es frecuente que la neumatización suceda también a causa de la pérdida de piezas dentarias posteriores en el maxilar ²⁶.

Según la ley de Wolff, cuando el hueso no se encuentra sujeto a una carga o estrés físico, se atrofia, de este modo, tras la pérdida de un diente, las fuerzas funcionales que se transfieren al hueso disminuyen, esto puede favorecer la reabsorción ósea de la zona edéntula y con ello conducir a un aumento del volumen del seno ⁴⁸.

La extracción de una pieza dental posterior superior induce la expansión del seno maxilar. El piso sinusal desciende en dirección a la cresta alveolar de la zona edéntula y cuanto más larga sea la porción radicular superpuesta sobre el seno, el descenso del piso sinusal es mayor, incluso puede conllevar a la unión entre el piso del seno y la cresta del hueso edéntulo. Por lo tanto, la expansión del seno y reabsorción ósea alveolar, son dos procesos que sucede como consecuencia de la pérdida de una pieza dental posterior y en conjunto provocan la pérdida de altura del sector posterior del maxilar edéntulo, Según el estudio de Levil et al. aproximadamente el 30 % de la pérdida de altura se debe a la neumatización del seno maxilar y el 70% a la remodelación ósea alveolar ^{26,49}.

A pesar de la expansión inferior que sufre el seno maxilar como consecuencia de la pérdida de piezas dentarias, algunos estudios no encuentran relación entre la variación del volumen del seno según el estado dentario ¹⁷. En contra parte, otros autores reportan un aumento de volumen sinusal en ausencia de un premolar o molar ¹⁸. Sin embargo, existen estudios con resultados opuestos que observan un menor VSM en personas total y parcialmente edéntulas ¹⁹.

3.2.3. TOMOGRAFÍA

3.2.3.1. CREACIÓN

Desde el descubrimiento de la radiación X por Roentgen en 1895, la búsqueda de sistemas de imagen que aporten mayor información del objeto analizado ha sido constante. A partir de ello, las películas radiográficas eran la herramienta de diagnóstico por imágenes ampliamente utilizadas ⁵⁰.

Godfrey Hounsfield, observó que las imágenes de las películas radiográficas aportaban información incompleta, debido a que mostraban imágenes bidimensionales, estructuras superpuestas y también por su deficiente capacidad para diferenciar entre la variedad de densidades de la materia como el agua, grasa y hueso ⁵¹.

En el año 1967, Godfrey Hounsfield elabora un prototipo de tomógrafo, durante tres años se dedicó a perfeccionar el prototipo y en el año 1972 surgen las primeras imágenes tomográficas del cerebro obtenidas por el primer tomógrafo computarizado. Este aporte científico lo hizo ganador del Premio Nobel de Medicina y Fisiología en el año 1979 ⁵².

De este modo Hounsfield estableció el principio que aún guía la formación de imágenes digitales producidas por dispositivos de tomografía computarizada y que con el tiempo han ido procesando imágenes con mayor detalle. A comparación de los primeros equipos que realizaban cortes de 1cm y tardaban treinta segundos para reproducir la imagen de un solo corte, los equipos fueron mejorando alcanzando a realizar cortes submilimétricos que son reproducidos de manera instantánea ⁵¹.

3.2.3.2. TOMOGRAFÍA CONE BEAM

El sistema tomográfico Cone Beam surge en el año 1998, consiste en la generación de un haz de rayos X en forma de cono que gira 360° o menos alrededor de la cabeza del paciente. A diferencia de la TC convencional que gira varias veces alrededor del paciente, el escáner de CBCT realiza una sola rotación para generar la imagen ⁵³.

La tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) o de haz cónico, se caracteriza por brindar una imagen en 3D limitada a la región de cabeza y cuello, lo que se traduce en una menor exposición a la radiación para el paciente. Tiene ciertas ventajas frente a la tomografía computarizada (TC) convencional las cuales son generar una imagen con menor dosis de radiación en un menor tiempo de escaneo, menor costo y tamaño que el equipo de TC convencional. Gracias a la CBCT se ha logrado un importante avance tecnológico en el campo de la imagenología dental y maxilofacial ⁵⁴.

3.2.3.3. INDICACIONES

Las CBCT tienen un amplio campo de aplicación en odontología. Las situaciones clínicas en las que están indicadas son diversas. En pacientes con enfermedad periodontal, las CBCT son de gran utilidad para observar con mayor precisión la cantidad de pérdida ósea periodontal y el grado de la lesión de furca de las piezas dentarias, sobre todo cuando se planifica el tratamiento quirúrgico periodontal de estos defectos periodontales ⁵⁵.

En endodoncia, la CBCT permite visualizar la anatomía del sistema de conductos radiculares complejos, la evaluación de complicaciones endodónticas como la perforación radicular y observar con mayor precisión fracturas radiculares, reabsorciones radiculares internas y es de gran utilidad para la planificación de cirugías endodónticas ⁵³.

En cirugía buco maxilofacial, la CBCT se emplea en la evaluación de lesiones de los maxilares como quistes y tumores para visualizar su tamaño, extensión y compromiso de estructuras anatómicas cercanas. Es importante conocer todo ello para la planificación del abordaje quirúrgico y establecer límites quirúrgicos seguros. En el caso de exodoncia de terceros molares inferiores se puede indicar la CBCT cuando en la radiografía panorámica se aprecia una extrema cercanía de la pieza dental con el nervio dentario inferior. En este caso la CBCT permite observar con mayor exactitud el recorrido del canal del nervio dentario inferior y su relación con las raíces dentarias, de este modo,

determinar con mayor certeza el riesgo de lesionar al nervio y en consecuencia el riesgo de pérdida permanente de la sensibilidad ⁵³.

Para la colocación de implantes dentales es necesario evaluar la cantidad y calidad de hueso disponible que garantice la colocación correcta del implante sin lesionar estructuras neurovasculares cercanas, en este sentido, la CBCT es necesaria para la planificación preoperatoria en implantología ⁵⁶.

La CBCT permite visualizar los senos maxilares, evaluar la cercanía de las raíces dentales con la pared inferior del seno maxilar, observar la presencia de tabiques sinusales y entre otras variaciones anatómicas. La indicación principal de CBCT en la evaluación del seno maxilar es para la cirugía de elevación del piso sinusal para la colocación de implantes donde se analiza sus componentes anatómicos con el objetivo de reducir el riesgo de complicaciones quirúrgicas como la perforación de la membrana sinusal ya que puede comprometer el éxito del tratamiento ⁴⁰.

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Anastomosis. – unión de estructuras que pertenecen al mismo sistema anatómico ³⁰.

Atrofia. – Disminución de las dimensiones de un tejido ⁴⁸.

Células caliciformes. – Células del epitelio respiratorio que tienen la función de producir mucinógeno para la formación de mucina ⁵⁷.

Glándulas serosas. – Órgano encargado de secretar líquido de consistencia acuosa ⁵⁷.

Moco. – Sustancia viscosa compuesta principalmente por mucina ⁵⁷.

Neumatización. – formación fisiológica de cavidades de aire al interior de un hueso en desarrollo o término referido a la expansión de la cavidad de aire al interior de un hueso que ha completado su desarrollo ^{14,30}.

Ostium maxilar. – Orificio de drenaje mucoso del seno maxilar ⁵⁸.

Periostio. – Tejido de revestimiento de los huesos conformado por una capa fibrosa externa y una capa interna de células osteo-progenitoras ⁵⁷.

Remodelación ósea. – proceso continuo de reabsorción y formación ósea mediado por factores mecánicos y biológicos ⁵⁹.

Sinusitis. – Inflamación e infección del seno paranasal de origen viral, bacteriano o fúngico que altera el sistema de drenaje mucoso ⁵⁸

Volumen. - medida que representa la extensión de la materia en tres dimensiones, largo, ancho, alto y se expresa en metros cúbicos ²⁸.

3.4. HIPÓTESIS

- La pérdida dentaria influye sobre el volumen del seno maxilar en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú, analizados con tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) durante los meses de enero a marzo del año 2022.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Conceptualización	Indicador	Valor	Escala
Sexo	Condición orgánica de los seres vivos.	Característica biológica	1: Femenino 2: Masculino	Nominal
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento de una persona.	Años vividos	1: 21-30 2: 31-40 3: 41-50 4: 51-65	Ordinal
Volumen del seno maxilar	Magnitud métrica escalar del seno maxilar	volumen	centímetros cúbicos	razón
Ausencia de piezas dentarias postero superiores	Circunstancia de no presentar alguna pieza dentaria en zona posterior del maxilar	Ausencia dentaria	1: Ausente 2: Presente	Nominal

4. METODOLOGÍA

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es observacional porque se analizan los datos tal como se presenten ⁶⁰

- Según el alcance de la investigación:

Es un estudio descriptivo porque se detallan las características de las variables ⁶⁰.

- Según la dimensión temporal:

Es transversal porque los datos se observan en un solo momento en el tiempo ⁶⁰.

- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos:

Es retrospectivo porque se analizan hechos producidos en el pasado ⁶⁰.

En el presente trabajo se estudiaron tomografías computarizadas de haz cónico de un centro radiológico en lima- Perú registradas durante los meses de enero a marzo del año 2022.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por las CBCT de pacientes adultos entre 21 a 65 años que fueron atendidos en el centro radiológico dentomaxilofacial HANNY-X ubicado en lima- Perú durante los meses de enero a marzo del 2022. El centro radiológico disponía con aproximadamente 450 CBCT de adultos en el periodo enero a marzo del año 2022.

4.2.2. MUESTRA

El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N es la población (450), Z_{α} es el nivel de confianza (1.96), p es la proporción esperada, para este estudio se aplicó como referencia el estudio de *Rani*¹⁰ que obtuvo un valor de $p = 0.47$; q será $1-p$ (0.53) y d es el posible error del muestreo, para este estudio se consideró un valor de 5%

De lo anterior, se obtuvo lo siguiente:

$$n = \frac{450 \times (1.96)^2 \times 0.47 \times 0.53}{(0.05)^2 \times 449 + (1.96)^2 \times 0.47 \times 0.53}$$

El tamaño de la muestra fue de 205 tomografías y fue seleccionada mediante el método probabilístico aleatorio simple.

4.2.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- CBCT de adultos entre 21 - 65 años.
- CBCT donde se observe por completo la estructura del seno maxilar.
- CBCT de adultos completamente dentados, parcialmente edéntulos y edéntulos.
- CBCT sin patologías del seno maxilar.

4.2.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- CBCT de pacientes con implantes dentales posteriores
- CBCT donde se observe un engrosamiento de la mucosa sinusal mayor o igual a 3mm.
- CBCT donde se observe patología quística, tumoral o inflamatoria del seno maxilar.

4.2.2.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis fue la tomografía de haz cónico, la cual fue analizada para la obtención de los datos referidos al sexo, edad, volumen del seno maxilar y el estado dentario.

4.3. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Se empleó la técnica observacional para la recolección de datos. Previa autorización al vicerrectorado académico de pregrado y aprobación del comité de ética de la Facultad de Medicina humana de la UNMSM. Se le asignó un código de identificación a cada tomografía para mantener la confidencialidad de los datos personales de los sujetos.

El proceso de calibración realizado entre la investigadora y el experto obtuvo como resultado un índice de concordancia Kappa de Cohen de 0.850 lo que indica un nivel de concordancia muy bueno.

Se recolectaron CBCT de pacientes adultos registrados en la base de datos del centro radiológico dentomaxilofacial HANNY-X ubicado en lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022, para la recolección de datos se elaboró una ficha donde se registró el código de identificación de las tomografías, el sexo del paciente, edad y los valores obtenidos según las variables de estudio.

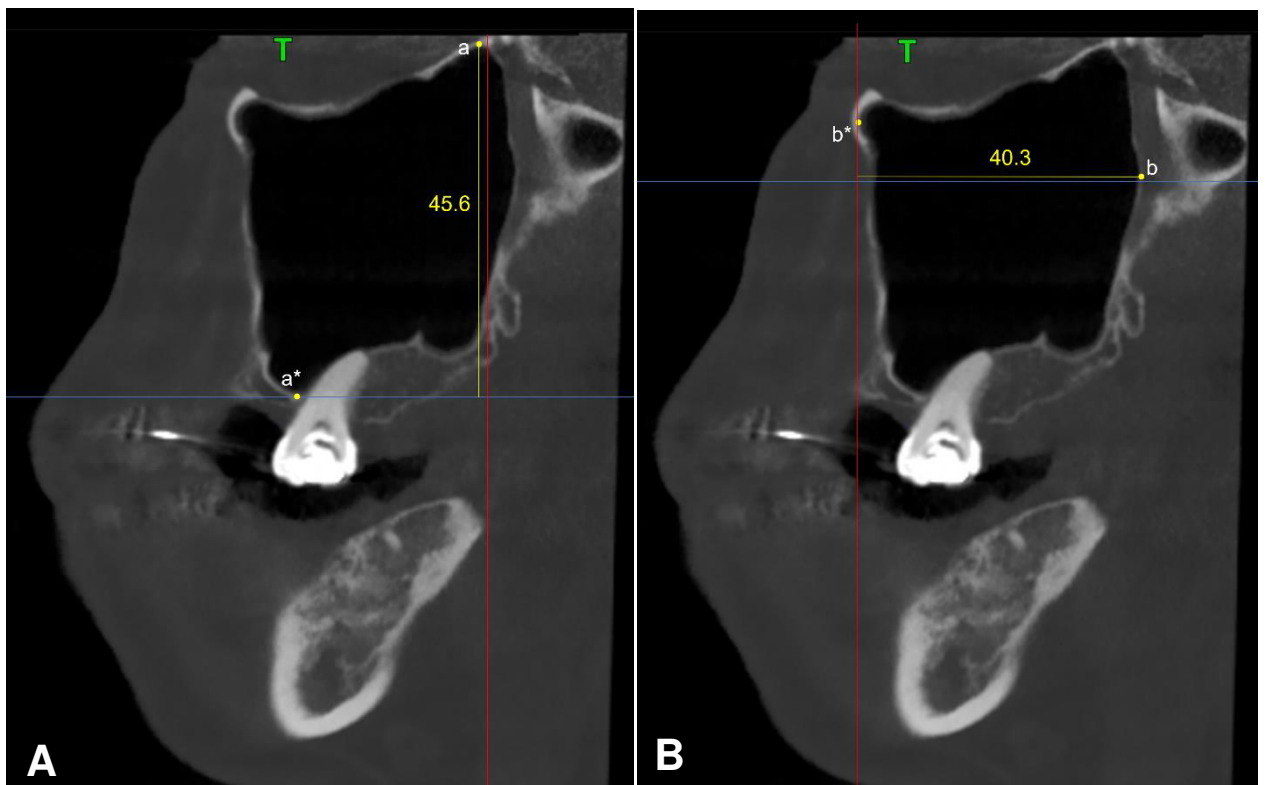
Se empleó el programa NNT Viewer para visualizar las tomografías y para las mediciones realizadas en el seno maxilar se empleó la herramienta del mismo programa.

La variable sexo se categorizó en femenino y masculino. Mientras que a la variable edad se le asignó tres categorías las cuales fueron las siguientes: 21-30, 31-40, 41-50, 51-65.

La ausencia o presencia de dientes posterosuperiores se evaluó por hemiarcada derecha e izquierda y se registraron las piezas dentarias ausentes con una cruz color azul en un odontograma adaptado para la investigación. No se consideraron las terceras molares superiores para la presente investigación.

El VSM se determinó por medio del cálculo de la altura, ancho y profundidad del seno maxilar.

La altura y profundidad del seno maxilar se midieron en un corte sagital. La altura se determinó ubicando el punto más bajo del piso y el punto más alto del techo del seno maxilar, luego se trazó una línea perpendicular entre los dos puntos. La profundidad se determinó al identificar el punto más anterior y el punto más posterior del seno maxilar para luego trazar una línea perpendicular entre los dos puntos. Mientras que, desde un corte coronal para medir el ancho, se identificó el punto más prominente de la pared medial y el punto más prominente de la pared lateral del seno maxilar, luego se trazó una línea perpendicular entre los dos puntos. (Figura 4.1.)



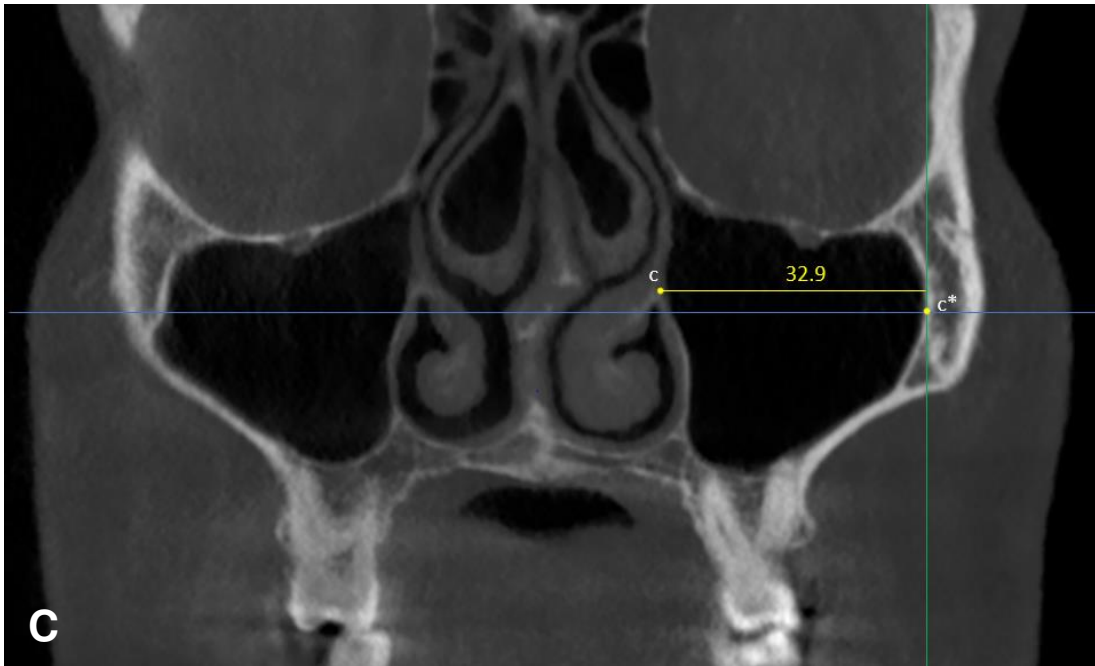


Figura 4.1. A. Corte sagital donde “a” es el punto más superior y el punto “a*” es el punto más inferior de seno maxilar, la línea entre ambos puntos corresponde a la altura del seno maxilar. **B.** Corte sagital donde “b” es el punto más posterior y en punto “b*” es el punto más anterior del seno maxilar, la línea entre ambos puntos corresponde a la profundidad del seno maxilar. **C.** Corte coronal donde “c” es el punto más medial y “c*” es el punto más lateral del seno maxilar, la línea entre ambos puntos corresponde al ancho del seno maxilar.

Las tres dimensiones, altura, ancho y profundidad fueron medidas por un solo investigador. Las tres dimensiones se obtuvieron en milímetros. Luego, se determinó el VSM mediante la fórmula matemática utilizada en el estudio de Przystańska y col. y Hamdy y col. ^{28,61}, la cual fue la siguiente:

$$\text{Volumen} = \left(\frac{1}{3} \times \text{altura} \times \text{ancho} \times \text{profundidad}\right)$$

El volumen fue expresado en centímetros cúbicos como en los estudios de Gulec y col. ²³ y Takahashi y col. ²⁷.

4.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos recolectados de las tomografías fueron registrados en una base de datos elaborada en el programa IBM SPSS Statistics 26.0. Luego se realizó el procesamiento de datos mediante el mismo programa estadístico.

4.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis estadístico descriptivo se realizó a través de tablas de frecuencia, media, desviación estándar y se empleó un intervalo de confianza al 95%.

Se utilizó la prueba de Kolmogorov -Smirnov para determinar la normalidad de los datos.

La prueba T de Student para muestras independientes se utilizó para comparar las medias del VSM con las variables ausencia de piezas dentarias y sexo. Para comparar las medias del VSM con la edad se empleó la prueba ANOVA y el análisis Post- Hoc de Bonferroni. Todas las pruebas se aplicaron a un nivel de significancia de 0.05.

5. RESULTADOS

Se analizaron 205 CBCT, 410 senos maxilares con las respectivas hemiarquadas dentarias derechas e izquierdas.

El 75.1% (n= 154) de la muestra correspondieron al sexo femenino y el 24.9% (n= 51) al sexo masculino. En relación con la edad, el grupo de 51-65 años representaron el 42.0% (n= 86) de toda la muestra, el grupo de 41- 50 años representaron al 26.8% (n=55), seguido del grupo de 21-30 años quienes representaron al 16.6% (n= 34) y por último el grupo de 31-40 años representó al 14.6% (n=30) (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Sexo y edad de los pacientes.

Edad	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino		N	%
	N	%	N	%		
21-30	18	11.7%	16	31.4%	34	16.6%
31-40	21	13.6%	9	17.6%	30	14.6%
41-50	45	29.2%	10	19.6%	55	26.8%
51-65	70	45.5%	16	31.4%	86	42.0%
Total	154	75.1%	51	24.9%	205	100.0%

Se midieron el ancho, alto y profundidad de cada seno maxilar. De estas medidas se obtuvo una altura promedio de 37.05 ± 5.22 mm., mientras que el ancho y profundidad fueron de 28.43 ± 4.50 mm. y 36.76 ± 3.56 mm, respectivamente (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Medidas lineales, altura, ancho y profundidad del seno maxilar

	X	Máx.	Min.	D.E.
Altura del seno maxilar	37.05mm	54.00mm	21.90mm	5.22
Ancho del seno maxilar	28.43mm	39.00mm	13.50mm	4.50
Profundidad del seno maxilar	36.76mm	48.00mm	22.80mm	3.56

X: media **Máx:** valor máximo **Mín:** valor mínimo **D.E:** desviación estándar

Se midió el volumen de seno maxilar según el sexo, edad, estado de piezas dentarias y número de piezas dentarias ausentes. El volumen promedio de todos los senos maxilares analizados fue de $13.36 \pm 4.49 \text{ cm}^3$. En relación con el sexo, el promedio del VSM del grupo femenino fue de $12.32 \pm 3.63 \text{ cm}^3$ y del grupo masculino fue de $16.51 \pm 5.31 \text{ cm}^3$, lo que indica un mayor volumen en los senos maxilares del grupo masculino. Respecto a la edad, el volumen fue mayor en el grupo de 21-30 años con $15.22 \pm 4.73 \text{ cm}^3$, seguido del grupo de 31-40 años con $13.44 \pm 4.28 \text{ cm}^3$, en el grupo de 51-65 años el volumen fue de $13.01 \pm 4.43 \text{ cm}^3$, por último el grupo de 41-50 años tuvo un volumen de $12.72 \pm 4.27 \text{ cm}^3$. En relación con el estado dentario, el grupo con ausencia de piezas dentarias tuvo un volumen promedio de $13.15 \pm 4.37 \text{ cm}^3$, mientras que el grupo con piezas dentarias presentes tuvo un volumen de $13.68 \pm 4.64 \text{ cm}^3$. (Tabla 5.3).

Tabla 5.3. Parámetros medios del VSM según sexo, edad, estado de piezas dentarias.

		X	D.E.	IC 95%
Sexo	Femenino	12.32cm ³	3.63	11.9135 – 12.7265
	Masculino	16.51cm ³	5.31	15.4701 – 17.5554
Edad	21-30	15.22cm ³	4.73	14.0741 – 16.3638
	31-40	13.44cm ³	4.28	12.3381 – 14.5469
	41-50	12.72cm ³	4.27	11.9142 – 13.5297
	51-65	13.01cm ³	4.43	12.3446 – 13.6788
Estado de piezas dentarias	Ausente	13.15cm ³	4.37	12.5972 – 13.6996
	Presente	13.68cm ³	4.64	12.9669 – 14.3903
Total		13.36cm ³	4.49	12.9276 – 13.7985

X: media **D.E:** desviación estándar **IC 95%:** intervalo de confianza al 95%

Se aplicó t- student para comparar las medias del VSM entre los grupos femenino y masculino la cual mostró un valor de $p < 0.05$ (0.000). Lo que demostró que existe diferencia significativa entre hombres y mujeres en relación con el VSM (Tabla 5.4).

Tabla 5.4. Comparación del VSM respecto al sexo

	Femenino		Masculino		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	
Volumen del seno Maxilar	12.32cm ³	3.62	16.51cm ³	5.30	0.000*

Sig.: Significancia asintótica

***p<0.05:** existe diferencia significativa entre los datos.

Se aplicó Anova para comparar las medias del VSM entre los cuatro grupos de edad la cual mostró un valor de $p > 0.05$ (0.002). Lo que demostró que existe diferencia significativa del VSM dentro de los diferentes grupos de edad (Tabla 5.5).

Tabla 5.5. Comparación del VSM respecto a la edad

	21-30		31-40		41-50		51-65		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	X	D.E.	X	D.E.	
Volumen del seno Maxilar	15.22cm ³	4.73	13.44cm ³	4.28	12.72 cm ³	4.27	13.01 cm ³	4.43	0.002*

Sig.: Significancia asintótica

***p<0.05:** existe diferencia significativa entre los datos.

Se empleó la prueba Post Hoc de Bonferroni para determinar la existencia de diferencias significativas del VSM entre los grupos etarios al compararlos entre sí. Se demostró que el grupo etáreo 21-30 presentó diferencias significativas con los grupos etáreos de 41-50 y 51-65 en relación con el VSM (Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Bonferroni para comparaciones del VSM según edad.

	Edad	Edad a comparar	Sig.
Volumen del seno Maxilar	21-30	31-40	0.163
		41-50	0.002*
		51-65	0.003*
	31-40	41-50	0.793
		51-65	0.935
	41-50	51-65	0.962

Sig.: Significancia asintótica

***p<0.05:** existe una diferencia significativa entre los datos.

Se aplicó t- student para comparar las medias del VSM entre los grupos con ausencia de piezas dentarias y el grupo con piezas dentarias presentes la cual mostró un valor de $p > 0.05$ (0.241). Lo que demostró que no existe diferencia significativa entre los grupos mencionados en relación con el VSM (Tabla 5.7).

Tabla 5.7. Comparación del VSM respecto a la presencia o ausencia de piezas dentarias.

	Ausente		Presente		Sig.
	X	D.E.	X	D.E.	
Volumen del seno Maxilar	13.15cm ³	4.37	13.68cm ³	4.64	0.241

Sig.: Significancia asintótica

En el grupo con ausencia de piezas dentarias, se empleó la prueba Anova para comparar las medias del VSM según la edad. No existió diferencias significativas entre los grupos etarios del grupo con ausencia de piezas dentarias ($p= 0.71$). (Tabla 5.8). Sin embargo, en el grupo con presencia de piezas dentarias si existió diferencias significativas entre los grupos etarios en relación al VSM ($p= 0.000$) (Tabla 5.9).

Tabla 5.8. VSM en ausencia de piezas dentarias según edad.

Edad	Volumen del seno maxilar		Sig.
	X	D.E	
21-30	13.10 cm ³	5.36	0.71
31-40	14.09 cm ³	3.01	
41-50	13.06 cm ³	4.58	
51-65	13.01 cm ³	4.38	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

Tabla 5.9. VSM en presencia de piezas dentarias según edad.

Edad	Volumen del seno maxilar		Sig.
	X	D.E	
21-30	15.82 cm ³	4.41	
31-40	12.91 cm ³	5.07	
41-50	11.94 cm ³	3.39	0.000*
51-65	13.03 cm ³	4.60	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

***p<0.05:** existe una diferencia significativa entre los datos.

Dentro del grupo con piezas dentarias presentes, se empleó la prueba de Bonferroni para comparar los grupos etáreos entre sí. Solo hubo diferencias significativas entre el grupo etáreo de 21 a 30 años con los grupos de 31 a 40, 41 a 50 y 51 a 65 años ($p= 0.021$, $p= 0.01$, $p= 0.012$) (Tabla 5.10)

Tabla 5.10. Bonferroni para comparaciones del VSM en presencia de piezas dentarias según edad.

	Edad	Edad a comparar	Sig.
Volumen del seno Maxilar	21-30	31-40	0.021*
		41-50	0.001*
		51-65	0.012*
	31-40	41-50	1.000
		51-65	1.000
	41-50	51-65	1.000

Sig.: Significancia asintótica

***p<0.05:** existe una diferencia significativa entre los datos.

Se analizó el VSM según el sexo en el grupo con ausencia de piezas dentarias. La prueba t- student dio como resultado que el VSM del grupo masculino fue mayor con $16.07 \pm 5.20 \text{ cm}^3$ frente al grupo femenino que tuvo un volumen promedio de $12.28 \pm 3.68 \text{ cm}^3$. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p= 0.000$) (Tabla 5.11). En el grupo con presencia de piezas dentarias, el grupo masculino también presentó un VSM mayor que el grupo femenino con $17.06 \pm 5.45 \text{ cm}^3$ y $12.38 \pm 3.55 \text{ cm}^3$, respectivamente. Lo cual fue estadísticamente significativo ($p= 0.000$) (Tabla 5.12).

Tabla 5.11. VSM en ausencia de piezas dentarias según sexo.

Sexo	Volumen del seno maxilar		Sig.
	X	D.E	
Femenino	12.28	3.68	0.000*
Masculino	16.07	5.20	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

* $p < 0.05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Tabla 5.12. VSM en presencia de piezas dentarias según sexo.

Sexo	Volumen del seno maxilar		Sig.
	X	D.E	
Femenino	12.38	3.55	0.000*
Masculino	17.06	5.45	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

* $p < 0.05$: existe una diferencia significativa entre los datos.

Se aplicó la prueba t- student para comparar el VSM según el estado dentario y edad. En el grupo de 21 a 30 años, aquellos con piezas dentarias ausentes obtuvieron un VSM promedio de $13.10 \pm 5.36 \text{ cm}^3$. Este valor fue menor que el VSM del aquellos que presentaron todas las piezas dentarias. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p= 0.049$). Mientras, en los demás grupos etarios, el VSM no existió diferencias significativas según la ausencia o presencia de piezas dentarias (Tabla 5.13).

Tabla 5.13. Comparación del VSM según estado dentario y edad.

Edad	Estado dentario	Volumen del seno maxilar		Sig.
		X	D.E	
21-30	Ausente	13.10 cm ³	5.36	0.049*
	Presente	15.82 cm ³	4.41	
31-40	Ausente	14.09 cm ³	3.01	0.290
	Presente	12.91 cm ³	5.07	
41-50	Ausente	13.06 cm ³	4.58	0.211
	Presente	11.94 cm ³	3.39	
51-65	Ausente	13.01 cm ³	4.38	0.979
	Presente	13.03 cm ³	4.60	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

***p<0.05:** existe una diferencia significativa entre los datos.

Se comparó el VSM según el estado dentario y sexo mediante la prueba t-student. Lo que indicó que en el grupo de sexo femenino la ausencia o presencia de piezas dentaria no mostraron diferencias en relación al VSM ($p= 0.807$). De igual modo, en el grupo masculino la ausencia o presencia de piezas dentarias no mostraron diferencias en relación al VSM ($p= 0.350$) (Tabla 5.14).

Tabla 5.14. Comparación del VSM según estado dentario y sexo.

Sexo	Estado dentario	Volumen del seno maxilar		Sig.
		X	D.E	
Femenino	Ausente	12.28	3.68	0.807
	Presente	12.38	3.55	
Masculino	Ausente	16.07	5.20	0.350
	Presente	17.06	5.45	

X: media **D.E.:** desviación estándar **Sig.:** Significancia asintótica

6. DISCUSIÓN

Estudios realizados en radiografías panorámicas y tomografías computarizadas han demostrado que tras la pérdida de dientes posteriores superiores ocurre un aumento de la neumatización del seno maxilar ^{6,14,26,47,62}, sin embargo, son menos los estudios relacionados a la influencia de la pérdida de piezas dentarias sobre el VSM ^{19,24,32}. Por lo tanto, esta investigación fue realizada para determinar el VSM y analizar los probables factores relacionados como el estado dentario, el sexo y la edad.

El número de senos maxilares analizados en esta investigación, 410 senos maxilares, supera a la muestra recolectada en estudios como el de Schriber y col. ²⁰ donde analizaron 200 senos maxilares, Bornstein y col. ²⁴ con 174 senos maxilares analizados, Gulec y col. ²³ con 266 senos maxilares y Hettiarachchi y col. ¹⁵ donde analizaron 20 senos maxilares. Sin embargo, otras investigaciones abarcaron mayor muestra que la presente investigación tal como el estudio de Velasco- Torres y col. ¹⁹ donde analizaron 788 senos maxilares y el estudio de Kalabalık y Tarım Ertaş ¹⁸ con 504 senos maxilares analizados.

Los senos maxilares tuvieron una altura, ancho y profundidad promedio de $37.05 \pm 5.22\text{mm}$, $28.43 \pm 4.50\text{mm}$. y $36.76 \pm 3.56\text{mm}$., respectivamente. Las dimensiones encontradas en esta investigación fueron mayores a las reportadas en el estudio de Hettiarachchi y col. ¹⁵ quienes encontraron una altura, ancho y profundidad promedio de $31.71 \pm 5.44\text{ mm}$, $21.28 \pm 5.09\text{ mm}$ y $32,92 \pm 4.31\text{ mm}$, respectivamente. Ellos observaron que el ancho fue la dimensión más pequeña mientras que la altura y profundidad presentaron valores cercanos, lo cual coincide con la presente investigación.

El volumen promedio del seno maxilar en el presente estudio fue de $13.36 \pm 4.49\text{ cm}^3$. Este valor es similar al descrito en el estudio de Gulec y col. ²³ quienes obtuvieron un volumen promedio de $13.173 \pm 4.187\text{ cm}^3$ para el seno maxilar derecho y $13.194 \pm 4.626\text{ cm}^3$ para el seno maxilar izquierdo. Velasco- Torres y col. ¹⁹ obtuvieron un volumen promedio de $14.22 \pm 5.69\text{ cm}^3$.

En el estudio de Takahashi y col. ²⁷ reportaron un volumen promedio mayor que fue $15.5 \pm 6.7 \text{ cm}^3$. Esta discrepancia puede deberse a las diferencias étnicas que existe entre la población japonesa y la población del presente estudio.

En relación con el sexo, el volumen promedio del seno maxilar de los hombres con piezas dentarias presentes fue $17.06 \pm 5.45 \text{ cm}^3$ y $16.07 \pm 5.20 \text{ cm}^3$ en los hombres con piezas dentarias ausentes. Mientras que en las mujeres el VSM fue de $12.38 \pm 3.55 \text{ cm}^3$ y $12.28 \pm 3.68 \text{ cm}^3$ con piezas dentarias presentes o ausentes, respectivamente. De esta manera, los hombres presentaron un VSM significativamente mayor que las mujeres ($p= 0.000$). Incluso cuando se tomó en cuenta el estado dentario. El VSM de los hombres fue mayor que las mujeres tanto en el grupo con presencia de todas las piezas dentarias como en el grupo con ausencia de piezas. Takahashi y col. ²⁷ hallaron un volumen de $16.5 \pm 6.90 \text{ cm}^3$ y $14.5 \pm 6.60 \text{ cm}^3$ para hombres y mujeres, respectivamente. Bornstein y col. ²⁴ también estudiaron la relación entre el VSM y el sexo, encontraron un VSM promedio de $20.49 \pm 7.67 \text{ cm}^3$ en hombres y $15.77 \pm 5.12 \text{ cm}^3$. De este modo determinaron que el sexo masculino se relaciona con un mayor VSM. Esta relación también fue demostrada en los estudios de Schriber y col. ²⁰, Aktuna y col. ²². Los cuales coinciden con los resultados encontrados en el presente estudio.

La diferencia entre los volúmenes de hombres y mujeres se puede explicar por el hecho de que el sexo masculino en el aspecto anatómico es más grande y presenta órganos de mayor tamaño que el sexo femenino en la mayoría de los casos y esto incluiría al seno maxilar tal como se refiere en el estudio de Kalabalık y Tarım Ertaş ¹⁸. Por el contrario, los estudios de Hettiarachchi y col. ¹⁵ y Gulec y col. ²³ no encontraron relación entre las variables mencionadas. Sin embargo, esto puede deberse al bajo número de CBCT analizadas, 10 y 133 CBCT, respectivamente. Por otro lado, las diferencias en la distribución de hombres y mujeres también pueden estar asociado con la falta de relación entre las variables mencionadas.

La edad tuvo relación con el VSM solo en los pacientes con piezas dentarias. Los pacientes de 21 a 30 años tuvieron un mayor volumen que los pacientes de 31- 40 ($p= 0.021$), 41 a 50 años ($p= 0.001$) y 51 a 65 años ($p= 0.012$). Estos resultados son similares con el estudio de Bornstein y col. ²⁴ donde hallaron un mayor volumen en el grupo etáreo de 18 a 24 años. Así como los estudios de Aktuna y col. ²², Kalabalık y Tarım Ertaş ¹⁸, Velasco- Torres y col. ¹⁹, donde hallaron que el volumen disminuye con el aumento de la edad.

Ariji y col.⁶³ encontraron que el VSM crecía hasta los 20 años, luego el volumen iba disminuyendo con el aumento de la edad, al mismo tiempo demostraron una relación directa del volumen con la estatura de los pacientes, donde aquellos pacientes más altos tenían un volumen mayor y refieren que este podría ser el motivo por el que los pacientes de mayor edad, generalmente más bajos de estatura, tendrían unos senos de menor volumen.

Por el contrario, algunos estudios como el de Gulec y col. ²³, Takahashi y col. ²⁷, no observaron relación entre la edad y el VSM. Sin embargo, esto puede estar relacionado, por un lado, a que contaron con una menor muestra en comparación con el presente estudio y por otro lado, los pacientes que incluyeron Gulec y col. ²³ fueron jóvenes menores de 18 años los cuales pueden presentar senos maxilares aún en proceso de desarrollo como refiere Jun y col.⁶⁴ los senos maxilares alcanzan su desarrollo completo en la tercera década de vida en hombres y en la segunda década de vida en mujeres. Por otro lado, Takahashi y col. ²⁷ tuvieron una muestra cuya edad promedio fue 80 años, esto pudo conllevar a la falta de relación significativa entre la edad y el VSM.

Los estudios de Takahashi y col ²⁷, Velasco- Torres y col. ¹⁹, Möhlhenrich y col. ²⁹ reportaron que la pérdida de piezas dentarias se relaciona con la disminución del VSM, esto se le puede atribuir al hecho de que ante la pérdida de piezas dentarias ocurre una reducción en la estimulación del hueso maxilar lo que resulta en una disminución en todas sus dimensiones como explica Velasco- Torres y col. ¹⁹ en su estudio. En contraparte, Kalabalık y Tarım Ertaş ¹⁸ observaron que en las áreas edéntulas el VSM aumentaba aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. En el presente estudio el VSM no tuvo diferencias entre el grupo con todas las piezas dentarias presentes y el grupo con ausencia de piezas dentarias ($p= 0.241$). Sin embargo, cuando se

tomó en cuenta la edad, se observó que dentro del grupo etéreo más joven, aquellos con ausencia de piezas dentarias presentaron un VSM menor que el grupo con piezas dentarias presentes ($p= 0.049$). Esto coincide con los estudios de Takahashi y col ²⁷, Velasco- Torres y col. ¹⁹, Möhlhenrich y col. ²⁹ . Estos hallazgos podrían significar que la cercanía entre el seno maxilar y la cresta alveolar que se observa en pacientes edéntulos no se atribuya a cambios dimensionales en el seno maxilar sino a la reabsorción del hueso alveolar edéntulo tal como refieren Hameed S. y col ²⁵

No existe un consenso acerca de la relación entre la pérdida de piezas dentarias y el VSM. Las diferencias entre los resultados de los estudios pueden deberse a las diferencias en el tamaño de la muestra, a que algunos estudios analizaron senos maxilares en cadáveres y otros los analizaron en CBCT, a la diferencia en la cantidad de personas edéntulas y dentadas incluidas en los estudios, al método utilizado para la medición del VSM y por último, a las diferencias étnicas entre las poblaciones estudiadas.

7. CONCLUSIONES

- El VSM en el grupo con piezas dentarias presentes fue de $13.68 \pm 4.64 \text{ cm}^3$. Los hombres ($17.06 \pm 5.45 \text{ cm}^3$) presentaron un VSM mayor que las mujeres ($12.38 \pm 3.55 \text{ cm}^3$). El grupo etáreo de 21 a 30 años tuvo un mayor VSM ($15.82 \pm 4.41 \text{ cm}^3$) en comparación con los grupos etáreos de 31 a 40, 41 a 50 y 51 a 65 años.
- El VSM en el grupo con piezas dentarias ausentes fue de $13.15 \pm 4.37 \text{ cm}^3$. Los hombres ($16.07 \pm 5.20 \text{ cm}^3$) presentaron un VSM mayor que las mujeres ($12.28 \pm 3.68 \text{ cm}^3$). No existió diferencias del VSM entre los grupos etáreos con ausencia de piezas dentarias.
- Al comparar el VSM entre el grupo con piezas dentarias ausentes y el grupo con piezas dentarias presentes, se observó un menor VSM en el grupo con ausencia de piezas dentarias, pero solo dentro del grupo etáreo de 21 a 30 años.
- Se concluyó que existió influencia de la pérdida dentaria sobre el VSM en pacientes adultos atendidos en el centro radiológico dentomaxilofacial Hanny- X ubicado en lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022, mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tyrovolas S, Koyanagi A, Panagiotakos DB, Haro JM, Kassebaum NJ, Chrepa V, et al. Population prevalence of edentulism and its association with depression and self-rated health. *Sci Rep.* 2016;6(1):37083.
2. Gutierrez-Vargas VL, León-Manco RA, Castillo-Andamayo DE. Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal. *Rev Estomatológica Hered.* 2015;25(3):179-86.
3. Irinakis T. Rationale for socket preservation after extraction of a single-rooted tooth when planning for future implant placement. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(10):917-22.
4. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 5:1-21.
5. Farina R, Pramstraller M, Franceschetti G, Pramstraller C, Trombelli L. Alveolar ridge dimensions in maxillary posterior sextants: a retrospective comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(10):1138-44.
6. Lombardi T, Bernardello F, Berton F, Porrelli D, Rapani A, Camurri Piloni A, et al. Efficacy of Alveolar Ridge Preservation after Maxillary Molar Extraction in Reducing Crestal Bone Resorption and Sinus Pneumatization: A Multicenter Prospective Case-Control Study. *BioMed Res Int.* 2018;2018:9352130.
7. Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. Long-term outcomes for the treatment of atrophic posterior maxilla: a systematic review of literature. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17(1):120-32.
8. Andrés-García R, Ríos-Santos JV, Herrero-Climent M, Bullón P, Fernández-Farhall J, Gómez-Menchero A, et al. Sinus Floor Elevation via an Osteotome Technique without Biomaterials. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(3):1103.

9. Willenbacher M, Al-Nawas B, Berres M, Kämmerer PW, Schiegnitz E. The Effects of Alveolar Ridge Preservation: A Meta-Analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(6):1248-68.
10. Stumbras A, Kuliesius P, Januzis G, Juodzbaly G. Alveolar Ridge Preservation after Tooth Extraction Using Different Bone Graft Materials and Autologous Platelet Concentrates: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res.* 2019;10(1):e2.
11. Standring S. *Anatomía de Gray: la base anatómica de la práctica clínica.* Elsevier Limited; 2016.
12. Lana JP, Carneiro PMR, Machado V de C, de Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(12):1398-403.
13. Lorkiewicz-Muszyńska D, Kociemba W, Rewekant A, Sroka A, Jończyk-Potoczna K, Patelska-Banaszewska M, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(9):1393-400.
14. Alqahtani S, Alsheraimi A, Alshareef A, Alsaban R, Alqahtani A, Almgran M, et al. Maxillary Sinus Pneumatization Following Extractions in Riyadh, Saudi Arabia: A Cross-sectional Study. *Cureus.* 12(1):e6611.
15. Hettiarachchi PVKS, Gunathilake PMPC, Jayasinghe RM, Fonseka MC, Bandara RMWR, Nanayakkara CD, et al. Linear and Volumetric Analysis of Maxillary Sinus Pneumatization in a Sri Lankan Population Using Cone Beam Computer Tomography. *BioMed Res Int.* 2021;2021:6659085.
16. Rani SU, Rao GV, Kumar DR, Sravya T, Sivaranjani Y, Kumar MP. Age and gender assessment through three-dimensional morphometric analysis of maxillary sinus using magnetic resonance imaging. *J Forensic Dent Sci.* 2017;9(1):46.

17. Lovasova K, Kachlik D, Rozpravkova M, Matusevska M, Ferkova J, Kluchova D. Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. *Ann Anat Anat Anz Off Organ Anat Ges.* 2018;218:69-82.
18. Kalabalık F, Tarım Ertuş E. Investigation of maxillary sinus volume relationships with nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone-beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2019;35(3):287-95.
19. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Avila-Ortiz G, García-Delgado R, O'Valle F, Catena A, et al. Maxillary Sinus Dimensions Decrease as Age and Tooth Loss Increase. *Implant Dent.* 2017;26(2):288-95.
20. Schriber M, Bornstein MM, Suter VGA. Is the pneumatization of the maxillary sinus following tooth loss a reality? A retrospective analysis using cone beam computed tomography and a customised software program. *Clin Oral Investig.* 2019;23(3):1349-58.
21. Kim YK, Ku JK. Sinus membrane elevation and implant placement. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020;46(4):292-8.
22. Aktuna Belgin C, Colak M, Adiguzel O, Akkus Z, Orhan K. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg.* 2019;276(5):1493-9.
23. Gulec M, Tassoker M, Magat G, Lale B, Ozcan S, Orhan K. Three-dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphol.* 2020;79(3):557-62.
24. Bornstein MM, Ho JKC, Yeung AWK, Tanaka R, Li JQ, Jacobs R. A Retrospective Evaluation of Factors Influencing the Volume of Healthy Maxillary Sinuses Based on CBCT Imaging. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(2):187-93.

25. Hameed S, Bakhshalian N, Alwazan E, Wallace SS, Zadeh HH. Maxillary Sinus Floor and Alveolar Crest Alterations Following Extraction of Single Maxillary Molars: A Retrospective CBCT Analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(4):545-51.
26. Levi I, Halperin-Sternfeld M, Horwitz J, Zigdon-Giladi H, Machtei EE. Dimensional changes of the maxillary sinus following tooth extraction in the posterior maxilla with and without socket preservation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(5):952-8.
27. Takahashi Y, Watanabe T, Iimura A, Takahashi O. A Study of the Maxillary Sinus Volume in Elderly Persons Using Japanese Cadavers. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 2016;93(1):21-7.
28. Przystańska A, Kulczyk T, Rewekant A, Sroka A, Jończyk-Potoczna K, Lorkiewicz-Muszyńska D, et al. Introducing a simple method of maxillary sinus volume assessment based on linear dimensions. *Ann Anat Anat Anz Off Organ Anat Ges.* 2018;215:47-51.
29. Möhlhenrich SC, Heussen N, Peters F, Steiner T, Hölzle F, Modabber A. Is the Maxillary Sinus Really Suitable in Sex Determination? A Three-Dimensional Analysis of Maxillary Sinus Volume and Surface Depending on Sex and Dentition. *J Craniofac Surg.* 2015;26(8):e723-726.
30. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2019;48(8):20190205.
31. Lantos JE, Pearlman AN, Gupta A, Chazen JL, Zimmerman RD, Shatzkes DR, et al. Protrusion of the Infraorbital Nerve into the Maxillary Sinus on CT: Prevalence, Proposed Grading Method, and Suggested Clinical Implications. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2016;37(2):349-53.
32. Schriber M, von Arx T, Sendi P, Jacobs R, Suter VG, Bornstein MM. Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There a Difference in Frequency and Type Between the Dentate and Edentulous Posterior Maxilla? *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(6):1324-32.

33. Kalyvas D, Kapsalas A, Paikou S, Tsiklakis K. Thickness of the Schneiderian membrane and its correlation with anatomical structures and demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *Int J Implant Dent.* 2018;4:32.
34. Cohen NA. Sinonasal mucociliary clearance in health and disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 2006;196:20-6.
35. Beule AG. Physiology and pathophysiology of respiratory mucosa of the nose and the paranasal sinuses. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2011;9:Doc07.
36. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;160(5):1101-4.
37. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol.* 2019;52(1):17-24.
38. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(7):711-5.
39. Rysz M, Ciszek B, Rogowska M, Krajewski R. Arteries of the anterior wall of the maxilla in sinus lift surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(9):1127-30.
40. Ata-Ali J, Diago-Vilalta JV, Melo M, Bagán L, Soldini MC, Di-Nardo C, et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017;22(4):e400-9.
41. Chan HL, Wang HL. Sinus pathology and anatomy in relation to complications in lateral window sinus augmentation. *Implant Dent.* 2011;20(6):406-12.

42. Bhushan B, Rychlik K, Schroeder JW. Development of the maxillary sinus in infants and children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;91:146-51.
43. Lopes LJ, Gamba TO, Bertinato JVJ, Freitas DQ. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofacial Radiol.* 45(6):20160043.
44. Chand A, Ronghe B, Byakod G, Lathi AA, Muglikar S. Relationship between inferior wall of maxillary sinus and maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomography in healthy and chronic periodontitis patients. *J Indian Soc Periodontol.* 2017;21(6):466.
45. Zhang X, Li Y, Zhang Y, Hu F, Xu B, Shi X, et al. Investigating the anatomical relationship between the maxillary molars and the sinus floor in a Chinese population using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health.* 2019;19:282.
46. Talo Yildirim T, Oztekin F, Tozum MD. Topographic relationship between maxillary sinus and roots of posterior teeth: a cone beam tomographic analysis. *Eur Oral Res.* 55(1):39-44.
47. Lim HC, Kim S, Kim DH, Herr Y, Chung JH, Shin SI. Factors affecting maxillary sinus pneumatization following posterior maxillary tooth extraction. *J Periodontal Implant Sci.* 2021;51(4):285-95.
48. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry.* Elsevier Health Sciences; 2007. 1121 p.
49. Cavalcanti MC, Guirado TE, Sapata VM, Costa C, Pannuti CM, Jung RE, et al. Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. *Braz Oral Res.* 2018;32:e64.
50. Seynaeve PC, Broos JI. [The history of tomography]. *J Belge Radiol.* 1995;78(5):284-8.
51. Bosch O E. Sir godfrey newbold hounsfield y la tomografia computada, su contribucion a la medicina moderna. *Rev Chil Radiol.* 2004;10(4):183-5.

52. Ortega Hrescak MC, Socolsky GA. Godfrey Newbold Hounsfield: Historia e impacto de la tomografía computada. *Rev Argent Radiol.* 2012;76(4):331-41.
53. Schulze RKW, Drage NA. Cone-beam computed tomography and its applications in dental and maxillofacial radiology. *Clin Radiol.* 2020;75(9):647-57.
54. Madani Z, Moudi E, Bijani A, Mahmoudi E. Diagnostic Accuracy of Cone-Beam Computed Tomography and Periapical Radiography in Internal Root Resorption. *Iran Endod J.* 2016;11(1):51-6.
55. Dula K, Benic GI, Bornstein M, Dagassan-Berndt D, Filippi A, Hicklin S, et al. SADMFR Guidelines for the Use of Cone-Beam Computed Tomography/Digital Volume Tomography. *Swiss Dent J.* 2015;125(9):945-53.
56. Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A, Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A. Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología. *Av En Odontostomatol.* 2018;34(4):183-92.
57. Gartner LP, Hiatt JL. *Texto Atlas de Histología.* 3ª ed. México DF: Mc Graw Hill; 2008.
58. Sato K, Chitose S, Sato K, Sato F, Ono T, Umeno H. Histopathology of maxillary sinus mucosa with odontogenic maxillary sinusitis. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2020;5(2):205-9.
59. Reyes García R, Rozas Moreno P, Muñoz-Torres M. Regulación del proceso de remodelado óseo. *REEMO.* 2008;17(1):10-4.
60. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la investigación.* 6th ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2014. 6.ª ed. McGraw Hill Interamericana.
61. Hamdy RM, Hussien RA, Dahaba MA el L. Validity of maxillary sinus volumetric measurements using the 3D orthogonal cone beam computed

- tomography images versus direct skull volumetric measurements: An in vitro study. *Egypt Dent J.* 2020;66:347-54.
62. 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.* 2017;21(3):180-4.
63. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiol.* 1994;23(3):163-8.
64. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolution CT scanning. *Otolaryngol-Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 2005;132(3):429-34.

9. ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en adultos de una población peruana

Problema	Objetivos	Variables, indicadores y unidad de análisis		
¿Cuál es la influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022?	General: Determinar la influencia de la pérdida dentaria sobre el volumen del seno maxilar en pacientes adultos atendidos en un centro radiológico de lima- Perú durante los meses de enero a marzo del año 2022, mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico	Variable 1: Volumen del seno maxilar		
		Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
		Volumen del seno maxilar	En cm ³ .	De razón
		Variable 2: Ausencia de piezas dentarias postero superiores		
		Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
		Ausencia dentaria	1: Ausente 2: Presente	Nominal
		Variable 3: Sexo		
		Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
		Característica biológica	1: Femenino 2: Masculino	Nominal
		Variable 4: Edad		
	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos	
	Años vividos	1: 21-30 2: 31-40 3: 41-50 4: 51-65	Ordinal	

Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnica e instrumento	Estadística
<p>Diseño Observacional</p> <p>Tipo Descriptivo Transversal Retrospectivo</p>	<p>Población La población estuvo conformada por las CBCT de pacientes adultos entre 21 a 65 años de un centro radiológico en lima- Perú registradas durante los meses de enero a marzo del 2022.</p> <p>Muestra Aleatorio simple n = 205 CBCT</p> <p>La proporción esperada (p) para este estudio se aplicó como referencia el estudio de <i>Rani</i>¹⁰ que obtuvo un valor de $p = 0.47$. El tamaño de la muestra fue de 205 tomografías como mínimo.</p>	<p>VARIABLES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volumen del seno maxilar - Ausencia de piezas dentarias postero superiores - Sexo - Edad <p>Técnica Observacional</p> <p>Instrumento Ficha de recolección de datos.</p>	<p>El análisis estadístico descriptivo se realizó a través de tablas de frecuencia, media, desviación estándar y se empleó un intervalo de confianza al 95%.</p> <p>La prueba T de Student para muestras independientes se utilizó para comparar las medias del volumen del seno maxilar con las variables ausencia de piezas dentarias y sexo. Para comparar las medias del volumen del seno maxilar con la edad se empleó la prueba ANOVA y el análisis Post-Hoc de Bonferroni. Todas las pruebas se aplicaron a un nivel de significancia de 0.05.</p>

N° FICHA:

ANEXO 02: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA: _____

SEXO:

1. Femenino

2. Masculino

EDAD:

1. 21-30

2. 31-40

3. 41-50

4. 51-65

ESTADO DE PIEZAS POSTERO SUPERIORES

Lado derecho

presente

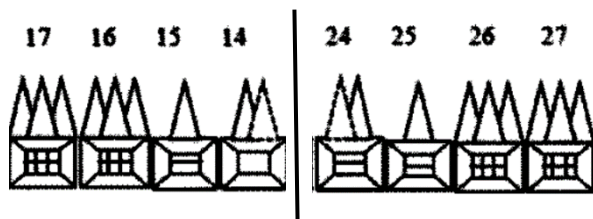
ausente

Lado izquierdo

presente

ausente

REGISTRO DE PIEZAS DENTARIAS AUSENTES



REGISTRO DE MEDIDAS DEL SENO MAXILAR

Dimensiones	Seno maxilar	
	Derecho	Izquierdo
Altura (mm.)		
Ancho (mm.)		
Profundidad (mm.)		

CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL SENO MAXILAR

	Seno maxilar	
	Derecho	Izquierdo
Volumen (mm. ³) = $\frac{1}{3} a. b. c$		

(a) altura, (b) ancho, (c) profundidad.

ANEXO 03: BASE DE DATOS

Vista de datos: 205 fichas registradas

ID	Sexo	Edad	Seno.max	Estad.pzas	Volumen	Altura	Ancho	Profundidad	Num.pza
1	Femenino	51-65	Derecho	Presente	12,83	37,20	28,50	36,30	Ninguna
2	Femenino	51-65	Izquierdo	Ausente	11,65	36,00	27,90	34,80	Uno
3	Femenino	41-50	Derecho	Ausente	7,73	31,70	22,10	33,10	Dos
4	Femenino	41-50	Izquierdo	Ausente	31,10	21,40		34,30	Dos
5	Femenino	31-40	Derecho	Presente	10,57	33,30	27,60	34,50	Ninguna
6	Femenino	31-40	Izquierdo	Presente	12,94	36,00	29,70	36,30	Ninguna
7	Femenino	41-50	Derecho	Presente	12,19	38,20	24,60	38,90	Ninguna
8	Femenino	41-50	Izquierdo	Presente	12,99	38,90	25,30	39,60	Ninguna
9	Femenino	21-30	Derecho	Ausente	7,87	30,00	22,80	34,50	Uno
10	Femenino	21-30	Izquierdo	Presente	7,81	30,90	21,60	35,10	Ninguna
11	Femenino	51-65	Derecho	Ausente	10,92	38,40	23,70	36,00	Dos
12	Femenino	51-65	Izquierdo	Ausente	13,31	40,20	27,60	36,00	Uno
13	Femenino	41-50	Derecho	Ausente	15,43	39,60	29,90	39,10	Uno
14	Femenino	41-50	Izquierdo	Ausente	10,87	33,40	26,90	36,30	Uno
15	Femenino	51-65	Derecho	Ausente	7,88	30,90	21,60	35,40	Dos
16	Femenino	51-65	Izquierdo	Ausente	5,90	27,60	18,60	34,50	Dos
17	Masculino	51-65	Derecho	Ausente	2,85	24,00	15,60	22,80	Uno
18	Masculino	51-65	Izquierdo	Ausente	3,17	27,00	13,50	26,10	Dos
19	Femenino	51-65	Derecho	Presente	9,37	32,40	24,30	35,70	Ninguna
20	Femenino	51-65	Izquierdo	Ausente	9,14	31,50	24,60	35,40	Uno
21	Femenino	21-30	Derecho	Ausente	7,32	25,30	25,30	34,30	Uno
22	Femenino	21-30	Izquierdo	Ausente	7,41	25,50	25,80	33,80	Uno
23	Masculino	21-30	Derecho	Ausente	7,56	32,10	21,60	32,70	Uno
24	Masculino	21-30	Izquierdo	Presente	7,23	32,40	20,10	33,30	Ninguna
25	Femenino	21-30	Derecho	Presente	7,99	29,00	24,10	34,30	Ninguna
26	Femenino	21-30	Izquierdo	Presente	6,95	29,90	22,80	30,60	Ninguna
27	Masculino	21-30	Derecho	Presente	16,18	42,00	29,40	39,30	Ninguna

Vista de variables

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
ID	Númerico	8	0	Código de ident...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
Sexo	Númerico	8	0	Sexo del pacie...	{1, Femenin...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
Edad	Númerico	8	0	Edad del pacie...	{1, 21-30}...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
Seno.max	Númerico	8	0	Seno maxilar	{1, Derecho}	Ninguna	9	Derecha	Nominal	Entrada
Estad.pzas	Númerico	8	0	Estado de piez...	{1, Ausente}	Ninguna	9	Derecha	Nominal	Entrada
Volumen	Númerico	8	2	Volumen del se...	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
Altura	Númerico	8	2	Altura del seno	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
Ancho	Númerico	8	2	Ancho del seno	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
Profundidad	Númerico	8	2	Profundidad del...	Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Entrada
Num.pza	Númerico	8	0	Número de piez...	{0, Ninguna}	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada