



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON  
LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS  
PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE 18-65  
AÑOS, AREQUIPA 2023.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. WILY PARIAPAZA CCARI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y  
SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZ  
AS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS PA  
N**

AUTOR

**WILY PARIAPAZA CCARI**

RECUENTO DE PALABRAS

**11339 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**63637 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**69 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**7.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Sep 30, 2024 6:39 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Sep 30, 2024 6:40 AM GMT-5**

### ● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 18% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 13% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
Dra. Sheyla L. Cervantes Alagon  
CIRUJANO DENTISTA  
COP 17362

  
Henry Quispe Cruz  
CIRUJANO DENTISTA  
COP 21296

Resumen



## DEDICATORIA

*Al único y verdadero Dios, quien mora en los cielos, padre de todo y de todos. Por haberme brindado sabiduría, fortaleza y cuidado en momentos de aflicción.*

*Con mucho respeto y cariño a mi papá Martín, por su comprensión, por su paciencia, por consejos en el momento oportuno, por el sacrificio y el apoyo incondicional que me brindó. No quiero olvidar hacer mención a quien ya no está con nosotros, un ser extremadamente querido por toda mi familia, a quien habita en mis recuerdos, estoy seguro que ahora mora junto a nuestro creador, mi mamá Fortunata, sé que ya no está conmigo, pero siempre estará en mi mente y mi corazón.*

*A mis hermanos, Pedro, Jaime, Delia y Yanet, a quienes tengo en alta estima. Por estar en los buenos y malos momentos.*

*A mis amigos del pregrado, por haberme acompañado en el trayecto.*

**Wily Pariapaza Ccari**



## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por todo lo que incondicionalmente me dio en la vida. A mi familia, por creer en mí y haberme dado su apoyo absoluto en cada etapa de mi formación académica.*

*A la Universidad Nacional del Altiplano, mi alma mater, que me ha brindado un acceso al conocimiento. También extendiendo mi gratitud a la Escuela Profesional de Odontología por su cálida acogida y las múltiples experiencias enriquecedoras durante mi formación superior. Mi gratitud también, para los docentes que, quienes, con sus enseñanzas, han sido fundamentales para mi crecimiento profesional.*

*Quiero expresar mi gratitud a la Dra. Sheyla L. Cervantes Alagón, mi asesora de tesis, por el constante apoyo y la confianza que depositó en mí durante el desarrollo del proyecto. Su orientación y ayuda han sido esenciales para la culminación exitosa de mi trabajo de tesis.*

*A mis jurados, M.Sc. Wilbert Arocutipa Molina, D.Sc. Jhony R. Rodríguez Mamani y M.Sc. Emmanuel Luque Merma, por los valiosos aportes al presente trabajo de investigación.*

*Al decano del Colegio Odontológico del Perú – Región Puno , Dr. Yimmy Estrada Zarate y al Dr. Gilberto Centeno San Román, especialistas en Radiología Bucal y Máxilo Facial, por el aporte de conocimientos y desinteresada colaboración, la cual fue fundamental para la realización del presente trabajo de investigación.*

**Wily Pariapaza Ccari**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
1.1.1. Formulación del problema .....	14
<b>1.2. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3. HIPOTESIS .....</b>	<b>15</b>
1.3.1. Hipótesis alterna.....	15
1.3.2. Hipótesis nula.....	15
<b>1.4. OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
1.4.1. Objetivo general .....	16
1.4.2. Objetivos específicos .....	16
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>17</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	17
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	20



2.1.3.	Antecedentes locales .....	24
<b>2.2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>24</b>
2.2.1.	Senos Maxilares .....	24
2.2.2.	Anatomía .....	25
2.2.3.	Funciones .....	27
2.2.4.	Neumatización de los senos maxilares.....	28
2.2.5.	Clasificación de Misch.....	30
2.2.6.	Radiografía panorámica .....	31
2.2.7.	Definición de términos .....	34

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1.</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.</b>	<b>POBLACIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.</b>	<b>TIPO DE MUESTRA .....</b>	<b>36</b>
3.4.1.	Tamaño de muestra .....	36
<b>3.5.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA. ....</b>	<b>37</b>
3.5.1.	Criterios de inclusión .....	37
3.5.2.	Criterios de exclusión.....	37
<b>3.6.</b>	<b>OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. ....</b>	<b>38</b>
<b>3.7.</b>	<b>TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS .....</b>	<b>38</b>
3.7.1.	Técnica .....	38
3.7.2.	Instrumento .....	38
3.7.3.	Procedimiento .....	39
<b>3.8.</b>	<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS .....</b>	<b>40</b>



<b>3.9. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS. ....</b>	<b>40</b>
---	-----------

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

**ÁREA:** Radiología

**TEMAS:** Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del sistema estomatognático

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 02 de octubre del 2024.



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....	38
<b>Tabla 2</b> Prevalencia de la neumatización del seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023... 41	41
<b>Tabla 3</b> Género de los pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023. ....	41
<b>Tabla 4</b> Edad de los pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023.....	42
<b>Tabla 5</b> Grado de neumatización del seno maxilar registradas mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023... 43	43
<b>Tabla 6</b> Pérdida de piezas adyacentes registradas mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023.....	44
<b>Tabla 7</b> Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su localización.....	45
<b>Tabla 8</b> Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su género. ....	46
<b>Tabla 9</b> Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grupo etario. ....	47
<b>Tabla 10</b> Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grado de neumatización. ....	48
<b>Tabla 11</b> Prevalencia de neumatización del seno maxilar con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años. ....	49





## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Clasificación de Misch .....	31
<b>Figura 2</b> Radiografía panorámica (medida de hueso residual). .....	32



## RESUMEN

**Objetivo:** Fue determinar la neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023. **Materiales y métodos:** La investigación fue de tipo observacional, retrospectivo, transversal y correlacional, la muestra se eligió mediante el muestreo no probabilístico discrecional. La muestra estuvo conformada por 355 radiografías panorámicas digitales que fueron tomados en el Centro Radiológico Oral Rx de pacientes entre los 18-65 años durante el año 2023, que cumplieran con los criterios de inclusión, se utilizaron fichas de recolección de datos para la recopilación de información. **Resultados:** Se evidenció de acuerdo a la prevalencia, según su localización, hubo predominio bilateral con 93,1%; según su género, la neumatización sinusal fue predominante en el género masculino con 98,5% (129); según el grupo etario, de los 83 pacientes que tuvo entre 26 a 33 años, el 100% tuvo presencia de neumatización; según el grado de neumatización sinusal, con 54,6% (194) hubo prevalencia de neumatización en el grado III; respecto a la relación de la prevalencia de la neumatización del seno maxilar con la pérdida de piezas adyacentes, el 36,1% (128) que tuvo presencia de neumatización del seno maxilar con 1 sola pieza adyacente perdida, mientras que el menos relacionado a neumatización sinusal con 4,5% (16) fueron las que tuvieron 4 piezas adyacentes perdidas. **Conclusión:** Se determinó que la neumatización del seno maxilar no tiene una relación significativa con la pérdida de piezas adyacentes.

**Palabras clave:** Neumatización, Seno maxilar, Radiografía panorámica, Pérdida dental, Prevalencia.



## ABSTRACT

**Objective:** It was to determine the pneumatization of the maxillary sinus and its relationship with the loss of adjacent pieces in digital panoramic radiographs of patients between 18-65 years old, Arequipa 2023. **Materials and methods:** The research was observational, retrospective, cross-sectional and correlational, the sample is chosen through discretionary non-probabilistic sampling. The study population consisted of 355 digital panoramic radiographs that were taken at the Oral Rx Radiology Center of patients between 18-65 years old during the year 2023, who met the inclusion criteria, data collection forms were used to collect information. **Results:** It was evidenced according to the prevalence, according to its location, there was bilateral predominance with 93.1%; according to their gender, sinus pneumatization was predominant in the male gender with 98.5% (129); According to the age group, of the 83 patients between 26 and 33 years old, 100% had pneumatization; according to the degree of sinus pneumatization, 54.6% (194) had a prevalence of pneumatization in grade III; Regarding the relationship of the prevalence of maxillary sinus pneumatization with the loss of adjacent teeth, 36.1% (128) had the presence of maxillary sinus pneumatization with only 1 adjacent tooth lost, while the least related to sinus pneumatization with 4.5% (16) were those who had 4 adjacent teeth lost. **Conclusion:** It was determined that pneumatization of the maxillary sinus has no significant relationship with the loss of adjacent teeth..

**Keywords:** Pneumatization, Maxillary sinus, Panoramic radiograph, Tooth loss, Prevalence.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los senos maxilares son de gran relevancia odontológica, dada su cercana relación con los dientes. A medida que el hueso maxilar se desarrolla, los senos paranasales de ambos maxilares se forman y se llenan de aire, proceso conocido como neumatización sinusal.(1)

La expansión del seno maxilar es un proceso natural, pues, con el pasar del tiempo, el maxilar se expande y el seno maxilar se neumatiza de manera proporcional. Durante aproximadamente 8 años, este aumento se manifiesta a un ritmo de 2 mm por año en la dimensión vertical y de 3 mm por año en la dirección antero-posterior. Así mismo, normalmente este crecimiento empieza a desacelerarse maso menos a los 18 años.(1,2)

Respecto a la radiografía panorámica, algunos autores indican que la distorsión vertical puede ser inferior al 30%. Aunque no se cuenta con un patrón universal para todos los dispositivos que toman imágenes panorámicas, la distorsión que presenta puede ser utilizada a manera una de guía para el diagnóstico preliminar. (3)

Cuando un paciente pierde dientes a una edad temprana y no se realiza una rehabilitación protésica, añade complejidad al tratamiento. La ausencia de piezas dentarias en la zona posterosuperior del maxilar se traduce en una pérdida considerable de hueso, esto ocurre a causa de la acción de las células osteoclasticas que se activa en la membrana del seno maxilar tras pérdida de un diente.(1,4,5)

Un diagnóstico oportuno, podría simplificar el plan de tratamiento, haciendo una rehabilitación con prótesis removibles o implantes dentales en los espacios edéntulos. Para así, prevenir y/o evitar tratamientos complejos quirúrgicos que requieren la



intervención de especialistas, como sucede en el caso de la elevación del seno maxilar.

(3)

Por consiguiente, considerando la importancia de los exámenes complementarios, la radiografía panorámica, para el diagnóstico por parte del odontólogo y la evaluación del seno maxilar. El objetivo del presente estudio es determinar la relación entre la neumatización del seno maxilar y la pérdida de piezas adyacentes.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Frecuentemente, se han presentado variaciones anatómicas estructurales a nivel oral y maxilofacial de los pacientes. La neumatización de los senos maxilares se manifiesta a través del aumento de la cavidad de estos senos, provocando su expansión y, en algunos casos, la pérdida de las estructuras vecinas. Los dientes posterosuperiores están vinculadas a varias estructuras anatómicas, entre las cuales destacan los senos maxilares. La neumatización de los senos maxilares y su etiología aún está en controversia ya que no existe una causa definida, no obstante, podemos decir que involucra pérdida o disminución del volumen óseo en el maxilar superior, el cual es formado por la ampliación del espacio que corresponde al seno maxilar. La neumatización del seno maxilar es, en sus etapas iniciales, una patología asintomática, que se desarrolla con el tiempo, y se manifiestan molestias que pueden ser dentales y/o respiratorias. (6,7)

La radiografía panorámica digital es considerada como un medio muy valioso e importante del examen complementario, pues, da a conocer las particularidades de, en este caso, la neumatización del seno maxilar; para el profesional en odontología, representa una herramienta mediante el cual le permite contar con información de una posible variación estructural anatómica y/o hallazgo patológico. Por ello se viene dando



significativa preocupación en el diagnóstico por imágenes, a fin de, conocer la neumatización de los senos maxilares y su relación con la pérdida dental, para posteriormente elaborar un plan de tratamiento oportuno y adecuado para los pacientes.

### **1.1.1. Formulación del problema**

“¿Cuál es la relación entre la neumatización del seno maxilar y la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023?”

## **1.2. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO**

La neumatización del seno maxilar es considerada como una enfermedad silenciosa el cual se caracteriza por el ensanchamiento de la cavidad del maxilar, produciendo su expansión y en ciertos casos provocando la reabsorción de estructuras adyacentes. En nuestro ámbito social y en la práctica odontológica diaria la extracción dental es un procedimiento frecuentemente solicitado y utilizado como solución a problemas relacionados con el dolor dental, sin embargo, se omiten las repercusiones y/o variaciones anatómicas en el maxilar superior, posteriores a la exodoncia. Por ello, este estudio tiene como objetivo establecer la prevalencia de la neumatización del seno maxilar y como se asocia con la ausencia de piezas dentales.(5,8)

Esta investigación fue posible gracias al acceso a un banco de radiografías panorámicas digitales y a la base de datos correspondiente, de pacientes entre 18 – 65 años del centro radiológico Oral Rx de Arequipa.

Conocer la variación anatómica, neumatización del seno maxilar, es de particular importancia para el odontólogo, debido que la neumatización sinusal, posiblemente se encuentre relacionado a la pérdida de dientes. Se pretenderá ayudar al clínico a ser más



eficiente y eficaz durante el diagnóstico y a la hora de establecer protocolos de trabajo o tratamiento, minimizando secuelas posteriores y mejorando el pronóstico de los procedimientos en los pacientes.(2,9)

Actualmente, se vienen realizando investigaciones relacionadas a las variaciones anatómicas del seno maxilar y cómo es que está relacionado con la pérdida dental, No obstante, esta cifra cambia en función de cada contexto. Por ello, estadísticamente esta investigación nos permitirá obtener datos precisos y auténticos del problema latente.

La importancia de este trabajo radica en implementar programas preventivo promocionales para la conservación de piezas dentales y concientizar al clínico en la práctica profesional, contribuyendo con la solución desde el aspecto preventivo, evitando así, repercusiones dentales y respiratorias que posiblemente se encuentren relacionadas a la neumatización sinusal del maxilar.

### **1.3. HIPOTESIS**

#### **1.3.1. Hipótesis alterna**

“La neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023, es significativa”.

#### **1.3.2. Hipótesis nula**

“La neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023, no es significativa”.



## 1.4. OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo general

“Determinar la neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023”.

### 1.4.2. Objetivos específicos

- “Analizar la prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su localización”.
- “Precisar la prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su género”.
- “Definir la prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grupo etario”.
- “Determinar la prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grado de neumatización”.
- “Establecer la relación de la prevalencia de neumatización del seno maxilar con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años”.





## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

**Lim H., Kim S., Kim (2021) Corea. “Factors affecting maxillary sinus pneumatization following posterior maxillary tooth extraction”:** El objetivo de la esta investigación en mención, fue evaluar factores que afectan en la neumatización del maxilar, luego de la extracción de un diente adyacente. Materiales y métodos: Se emplearon modelos mixtos, tanto simples como múltiples, para identificar los factores que influyen en la neumatización sinusal, después de excluir las radiografías con baja resolución y distorsión de la imagen, se superpusieron las radiografías antes y después de la extracción mediante un software informático. En los resultados, La neumatización promedio del seno maxilar se midió en  $1,56 \pm 3,93$  mm en 176 lugares dentales, destacando el segundo molar superior como el diente con mayor neumatización, alcanzando un promedio de 2,25 más o menos 4,39 mm. Se concluyó que, la neumatización del seno fue de 1,56 más o menos 3,93 mm en promedio. La extracción de un segundo molar provocó el grado más alto de neumatización, lo que debe ser considerado en el enfoque del tratamiento para mantener este diente.(10)

**Alqahtani S., Alsheraimi A. (2020) Arabia Saudita. “Maxillary Sinus Pneumatization Following Extractions in Riyadh, Saudi Arabia: A Cross-sectional Study”:** El objetivo en esta investigación fue conocer la prevalencia de la neumatización sinusal posterior a las extracciones dentales en Riyadh, Arabia



Saudita. En dicho estudio que fue transversal se seleccionaron al azar 282 imágenes panorámicas del departamento de radiología del Hospital Universitario Dental en Riyadh, Arabia Saudita, de los años 2015 a 2018. Las radiografías panorámicas incluidas fueron de pacientes a quienes se les extrajo uno de los siguientes dientes: segundo premolar, primer molar o segundo molar. Las mismas que posteriormente, se evaluaron para determinar la neumatización de los senos paranasales específicamente en los maxilares después de las extracciones. Los seis dientes que se valoraron en este estudio fueron: 17, 16, 15, 25, 26 y 27. En relación a la distribución, unilateral y bilateral, en los resultados pudieron mostrarse una diferencia estadísticamente significativa, especialmente piezas dentales que corresponden a la 16, 15, y 26. Las mediciones promedio de cambio en el seno mostraron diferencias significativas, siendo más elevadas en el área unilateral que en la bilateral. Los resultados del estudio demostraron que la neumatización del seno maxilar puede ocurrir después de la extracción del uno o más dientes posteriores. Los resultados del estudio revelaron que la neumatización del seno maxilar puede ocurrir posteriormente a la extracción del diente posterior.(11)

**Barzola J., Gómez L. (2019) Ecuador. “Prevalencia de la neumatización del seno maxilar mediante CBCT, en centros radiológicos. Guayaquil 2018”:** El propósito de este trabajo fue determinar la prevalencia de neumatización sinusal del maxilar, utilizando CBCT en centros radiológicos. Materiales y métodos: Fue un estudio transversal, en donde se analizó 200 tomografías digitales bajo criterios de inclusión y exclusión, de las cuales se evaluaron 90. Los resultados, según el sistema de clasificación planteada por Cawood y Howell sobre los tipos de rebordes atróficos posteriores, se demostró que, la clase V fue la más frecuente, hallando en el 41% de los senos maxilares



izquierdos y en el 45% del lado derecho. Basándose en la clasificación de Niu referente al contorno de los pisos sinusales, se notó que los tipos A, que presentan una forma cónica y estrecha, eran los más frecuentes en los senos maxilares, tanto del lado izquierdo como del derecho, en ausencia de los segundos premolares hasta los segundos molares. Con respecto a la disponibilidad alveolar, según la clasificación de Carl Misch, el grado IV fue el más común, con una prevalencia del 63% en los senos maxilares del lado izquierdo y del 62% en el lado derecho. Se pudo constatar que, con una menor disposición ósea resultaba en una profundidad del seno maxilar inferior a 6 mm del paladar, lo cual corresponde a la clasificación III de Wagner. Así, se llegó a concluir que la pérdida dental provoca la reabsorción del hueso maxilar superior, lo que lleva a la neumatización del seno maxilar.(12)

**Cavalcanti M., Guirado T. (2018) Brasil. “Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: A cross-sectional study”:** El estudio tuvo como objetivo estimar frecuencia de la neumatización del piso del seno maxilar y la reabsorción del reborde alveolar posterior a la pérdida dental. Fue un estudio transversal donde se utilizaron imágenes de tomografía computarizada de haz cónico, inicialmente, se seleccionaron 183 escaneos CBCT de una base de datos de 2574 imágenes del Departamento de Estomatología, División de Radiología. Los resultados fueron que la edad media fue de  $47,40 \pm 12,96$  años, con una categoría entre los 18 a 80 años. Los primeros molares fueron el diente más prevalente (51,92%), seguidos de los segundos molares (31,69%) y segundos premolares (16,39%). Se concluye que, La ausencia de dientes en la parte posterior del maxilar promueve la neumatización de los senos. paranasales y la identificación de neumatización



sinusal localizada en las raíces de los molares parece indicar una mayor necesidad de cirugías de elevación de senos paranasales.(1)

**García S., Villaverde L. (2017) México. “Maxillary sinus pneumatization prevalence in military geriatric hospital population”:** El estudio fue con la finalidad de conocer la prevalencia de neumatización del seno maxilar en relación con la pérdida de piezas dentales adyacentes, en la población peruana de tercera edad de un centro reconocido por el cuidado médico integral en pacientes adultos mayores. **Materiales y métodos:** La muestra consistió en 60 radiografías panorámicas del Servicio de Odontología de la Clínica Geriátrica Militar de Chorrillos. Para cuantificar la neumatización del seno maxilar, se empleó una plantilla con una escala milimétrica estandarizada. En los resultados se encontraron, que, de las 60 radiografías, se seleccionaron 51 para el análisis. Los resultados mostraron que el grado de neumatización más habitual era el 4 en la pared mesial (50%), el grado 4 en la pared medial (57.1%) y el grado 3 en la pared distal (64.7%). El estudio concluye que la pérdida de dientes tiene un impacto en la neumatización del seno maxilar, observándose un mayor grado de neumatización en los senos maxilares cuando había al menos dos dientes adyacentes ausentes en el área edéntula.(3)

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

**Alvarado R. (2022) Tacna-Perú. “Frecuencia y grado de neumatización de los senos maxilares en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro de diagnóstico por imágenes de la ciudad de Tacna, 2020”:** El objetivo de esta investigación fue determinar la frecuencia y grado de la neumatización sinusal maxilar analizadas en radiografías panorámicas



digitales de pacientes que fueron atendidos en un centro de diagnóstico radiológico. Material y métodos: El estudio fue de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo, donde se analizaron radiografías panorámicas de pacientes que fueron atendidos en el año 2020, la radiografías fueron evaluadas utilizando el software EasyDent. “Los resultados, en la frecuencia de la neumatización de los senos maxilares según su lado se encontró un 78,8%; según el grupo etario, entre 20-29 años con 29,2%; y en el sexo femenino con 45,9%, por la presencia de edentulismo con 55,0%; por número de piezas adyacentes con 29,6%. Según el grado, el grado 3 de neumatización con 53,1%; en el lado derecho son grado 3 con 52.4%; y el lado izquierdo con grado 3 es más frecuente con 54,0%; Conclusiones: La frecuencia de neumatización de los senos maxilares es alta”.(7)

**Cisneros B. (2021) Huancayo-Perú. “Relación del grado de neumatización del seno maxilar con pérdida de piezas dentarias posterosuperiores en tomografías Cone Beam, Lima - Perú año 2018”:** La investigación tuvo como objetivo determinar si hay relación de la neumatización sinusal maxilar con la pérdida de dientes postero-superiores en tomografías. Metodología: Este estudio fue observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, incluyendo a 71 tomografías Cone Beam de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Se observó una relación entre el grado de neumatización y el tipo de diente (molar, primer y segundo molar). Los resultados indicaron que el 24,8% (n=38) de las mujeres presentaron grado 3 de neumatización, en comparación con el 19,0% (n=29) en los hombres. La prevalencia en el grupo de adultos fue del 93,5% (n=143), mientras que los adultos mayores representaron el 6,5% (n=10) de los casos de neumatización sinusal. Se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre el grado de



neumatización del seno maxilar y la pérdida de piezas dentales posteriores en las tomografías Cone Beam.(13)

**Molina O. (2021) Arequipa-Perú. “Incidencia de neumatización del seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes de 12 a 45 años registradas en el 2019 en el centro de imágenes maxilofaciales Cimax, Arequipa 2020”:** El trabajo de investigación tuvo por objetivo conocer la prevalencia de neumatización del sinusal del maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes de 12 a 45 años que fueron registrados en el año 2019. Materiales y métodos: La investigación fue de carácter retrospectivo, transversal y descriptivo con un enfoque cuantitativo, tuvo una población cuya edad fue registrada entre los 12 a 45 años de edad del 2019, las cuales según los criterios de inclusión y exclusión se usó la técnica de observación y se empleó el instrumento validado, denominado: Ficha de observación de neumatización del seno maxilar. En los resultados, “se pudo observar que la frecuencia de neumatización sinusal maxilar según género, predominó el femenino con 55%; y una frecuencia mayor entre las edades de 30 a 45 años, con 53% y con frecuencia mayor de expansión de rango de 3 a 3.9 mm con un 48%. Conclusiones: La investigación concluye la existencia de prevalencia significativa con el 26% de neumatización del seno maxilar en las radiografías panorámicas digitalizadas”.(14)

**Ordoñez L. (2021) Cusco-Perú. “Prevalencia de neumatización del seno maxilar y su relación con el edentulismo parcial y total evaluados en radiografías panorámicas del centro radiológico Rodríguez Cusco 2021”:** El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de neumatización sinusal en el maxilar y de qué forma se encuentra relacionada con edentulismo



parcial o total en radiografías panorámicas digitales del centro radiológico. Materiales y métodos: el estudio fue no experimental, descriptivo, trasversal, correlacional y retrospectivo. Con una muestra conformada por 80 radiografías panorámicas, las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, los datos fueron registrados en una ficha de evaluación para neumatización del seno maxilar el mismo que fue validado por el juicio de expertos, Según género, edad, localización y según edentulismo (parcial-total). Resultados: Los hallazgos manifestaron que, “la prevalencia de neumatización del sinusal maxilar en edéntulos parciales fue de 87.5% y en edéntulos totales de grado III con un 60%. La prevalencia de la neumatización en desdentados parciales según su género, existe predominio en el sexo masculino con 55%, y el sexo femenino con 55% en el edéntulo total. La neumatización sinusal según la edad en desdentados parciales fue 47.5% predominado en las edades entre 50 a 60 años, en desdentados totales mayores entre las edades de 71 a 80 años con un 37.5%. La neumatización del seno maxilar según su localización en desdentados parciales fue de 57.5%, con predominio bilateral, en el edéntulo total lado izquierdo es mayor el grado IV con 52.5%, y en lado derecho fue mayor el grado III con 60%. Se concluye, que la pérdida de 2,3 o más piezas dentales posterosuperiores afectan de manera directa e inducen a la neumatización sinusal del maxilar en desdentados parciales y desdentados totales”.(15)

**Yto E. (2019) Lima-Perú. “Variantes anatómicas del seno maxilar observadas en radiografías panorámicas en pacientes del hospital militar central”:** La presente investigación tuvo como objetivo, determinar variantes anatómicas de los senos maxilares analizadas en radiografías panorámicas de una base de datos. El estudio fue de carácter descriptiva, observacional, retrospectiva



y transversal en la que fueron analizados 310 radiografías panorámicas digitalizadas de ambos géneros cuyas edades se encontraban entre 20 a 60 años, se elaboró una ficha para la recolección de datos, validado por medio del juicio de expertos, en donde los parámetros de ancho, altura, tamaño, simetría, presencia de septos intra-sinusales y neumatización de los senos maxilares fueron valorados. “Los resultados revelaron con 86.29% en el subtipo A2 (ancho), 57.10 % para el subtipo H3 (altura) y 57.10 % en el subtipo hipertrófico (tamaño) y mayor presencia de septum (66%) y (64.5%) para la neumatización. Respecto a la edad, el grupo etario entre 20-29 años tuvo una preponderancia del subtipo Hipertrófico (60.88%) y en el grupo etario de 60-69 años predominó el subtipo normal (7%)”. En conclusión, el subtipo hipertrófico (A2H3) se identifica como la variante anatómica del volumen del seno maxilar más prevalente, lo que evidencia una correlación estadísticamente significativa entre el tamaño del seno y la edad. Además, se observa una mayor prevalencia de septum intra-sinusales y senos neumatizados.(8)

### **2.1.3. Antecedentes locales**

No refiere.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Senos Maxilares**

“Los senos maxilares o antro de Highmore son cavidades que conforman los senos paranasales, es la cavidad más grande y tiene una forma piramidal. El seno maxilar se localiza en el hueso maxilar, ubicado a ambos lados de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular”.(16,17)





Dentro de cada hueso maxilar superior, se halla un seno maxilar, tiene forma de pirámide irregular. En esta estructura, la base está orientada hacia las fosas nasales y el vértice hacia el hueso malar. “Limita por arriba con el borde inferior de la cavidad orbitaria y limita por abajo con las raíces de los dientes posteriores. En su interior presenta un recubrimiento de epitelio mucoso respiratorio ciliado que secreta moco el cual se encarga de retener y eliminar cuerpos extraños que ingresan durante la inhalación. Ambos senos maxilares ingresan en el meato medio a través del ostium”.(9,17)

### 2.2.2. Anatomía

El seno maxilar, es una cavidad que llena casi todo el grosor de la apófisis cigomática del maxilar. Esta apófisis se estrecha a lo largo de la mayor parte de su extensión, formando una delgada capa ósea que constituye las paredes del seno maxilar. Por lo tanto, en el seno maxilar se describen, al igual que en la apófisis cigomática, tres paredes, una base y un vértice.(16)

- **Pared superior u orbitaria.**

“En el piso de la órbita se observa una protuberancia alargada en dirección anteroposterior, formada por el surco del conducto infraorbitario y también está relacionado con el saco lagrimal”.(16)

- **Pared anterior o yugal.**

Muestra una curvatura convexa que corresponde a la concavidad de la fosa canina. El conducto infraorbitario está ubicado en la parte superior, mientras que el conducto alveolar se encuentra en el grosor de la pared, y está recubierto por los tejidos blandos de la zona de la mejilla.(16)



- **Pared posterior o infratemporal.**

Está conectada con la fosa pterigo-palatina y sus estructuras internas (la arteria maxilar interna, el ganglio pterigo-palatino y ramas del nervio trigémino), tiene un grosor ligeramente mayor que el de las otras paredes.(16)

- **Base ósea.**

“Hacia arriba, se encuentra formada por el hueso etmoides y su apófisis unciforme; hacia el frente, por el hueso lagrimal; hacia abajo, por el cornete inferior y la apófisis etmoidal; y hacia atrás, por la apófisis maxilar”.(16)

- **Vértice.**

El vértice del seno frecuentemente se prolonga en el hueso malar.(16)

- **El conducto Maxilar.**

- Conecta la fosa nasal con cavidad del seno maxilar, tiene una longitud de 6 a 8 milímetros y 3 a 5 milímetros de ancho. Está orientada verticalmente por arriba hacia el canal unci-ampollar, con una inclinación oblicua hacia atrás y hacia adentro.(17)

- **El orificio Interno o Meático.**

Se encuentra ubicado en el extremo inferior del canal uncibular, debajo de las aberturas de las celdas etmoidales anteriores del conducto naso-frontal, se encuentra cubierto por la apófisis unciforme y el meato medio.(17)



- **El ostium del seno maxilar.**

Se sitúa en la unión del tercio anterior hasta tercio medio del ángulo, se divide hacia la hendidura que a su vez se encuentra conformada por la pared lateral del hueso nasal y la porción anteroinferior del proceso uncinado. Es el orificio que se encarga del drenaje del seno maxilar.(17)

- **Inervación del seno maxilar.**

Se encuentra inervado por los nervios alveolares posterosuperiores (la mucosa del seno maxilar), ramos colaterales del nervio maxilar, que pertenece al nervio trigémino. También por los nervios alveolares superiores-medios (pared anterior y externa del seno), ramos colaterales del nervio maxilar, corresponden al nervio trigémino.(16,17)

### **2.2.3. Funciones**

Su función principal es facilitar la respiración al calentar y humidificar el aire inhalado, lo que ayuda a prevenir irritaciones en las vías respiratorias. Aunque la producción de moco por esta estructura puede parecer mínima y se considera un vestigio evolutivo, su capacidad para secretar moco es insuficiente para cumplir adecuadamente esta función. Además, contribuye a reducir el peso del cráneo, también participa en la calidad de voz.(17)

Al seno maxilar se le ha atribuido la función como "zona de absorción" en caso de traumatismos cerebrales, ayudando así a proteger estructuras cerebrales esenciales, esencialmente la órbita y la fosa posterior.(14)

“Otra función importante ha sido la inmunológica y de defensa, también se le atribuye a la mucosa del seno maxilar la capacidad de liberar óxido nítrico,



un vasodilatador procedente del endotelio vascular que ayuda a relajar las paredes de los vasos. Esta mucosa también puede ser perjudicial para ciertos microorganismos. No obstante, cuando el seno maxilar experimenta un crecimiento patológico, este efecto se ve comprometido, traducándose en infecciones recurrentes. Además, se ha indicado que estas estructuras favorecen al desarrollo del cráneo”.(7)

- **Función extrínseca.**

- Protección térmica.
- Función de estética facial.
- Función protectora de órganos sensoriales.
- Cavidades de resonancia.

- **Función intrínseca.**

- Funciona como drenaje.
- Funciona para intercambios gaseosos sinusales.
- Función de ventilación.

#### **2.2.4. Neumatización de los senos maxilares.**

Una patología que merece especial atención es la neumatización del seno maxilar, ya que provoca una alteración anatómica que afecta tanto al sistema respiratorio como a las estructuras dentales, llevando a una reducción del volumen óseo en la zona que lo contiene y a un aumento del espacio. Este proceso suele ser asintomático, aunque puede generar molestias en las vías respiratorias y en las estructuras dentales cuando se encuentra en su forma grave. Los cuales son producidos en los senos maxilares.(7,18,19)



Se refiere principalmente a su expansión en dirección caudal, en el que la neumatización puede ser tan extensa que llega a exponer las raíces dentales, resultando en la incrustación de las raíces de los molares superiores y premolares en el piso del seno.(2,4,8)

Los senos maxilares comienzan a formarse durante el tercer mes de gestación, siendo los primeros en desarrollarse. Este seno paranasal, el seno maxilar, se presenta en el tercer o cuarto mes de la vida fetal y sigue su proceso de desarrollo después del nacimiento.(5,6) Los senos maxilares se encuentran ausentes en el momento del nacimiento, pero tienden a crecer en dos periodos posteriores, el primer periodo, es durante la erupción dental (dientes temporales), y posteriormente en el comienzo de la pubertad. En ese período, aparecen como protuberancias de la mucosa nasal, permitiendo el desarrollo del cráneo sin modificar su masa total.(3,17)

- **Etiología de la neumatización de senos maxilares.**

La causa de la neumatización de los senos maxilares es poco conocida y ha sido escasamente investigada. Sin embargo, se atribuye principalmente a la falta de piezas dentales, como sucede tras extracciones dentales, especialmente en pacientes mayores de 50 años.(8,17,20)

Los estudios sobre la extracción dental indican que, tras la extracción, la reabsorción alveolar se incrementa, creciendo a un ritmo de 0,1 mm por año. Este aumento puede verse agravado por procesos inflamatorios resultantes de alérgenos, infecciones del seno maxilar o dientes adyacentes.(7,21)



- **Cuadro clínico radiográfico.**

Radiográficamente podemos observar una extremada radiotransparencia cuando los senos maxilares se encuentran correctamente neumatizados. Las alteraciones patológicas generan una reducción en el aire del seno, que se manifiesta mediante una disminución de la radiolucidez y un incremento en la radioopacidad u opacificación del seno, además de la presencia de niveles hidroaéreos o un engrosamiento de la mucosa mayor a 4 mm. (22,23)

La neumatización del seno maxilar suele ser asintomática, tanto en las fases iniciales como en las más avanzadas. No obstante, existen reportes que indican un posible incremento en las infecciones, debido a la ineficacia del óxido nítrico en esas condiciones.(22,24,25)

Los métodos más utilizados son la radiografía panorámica y la tomografía computarizada de haz cónico. La radiografía panorámica resulta muy útil para el diagnóstico y, en algunas ocasiones, para obtener una referencia del grado de neumatización, aunque tiene una distorsión significativa. En cambio, la tomografía computarizada de haz cónico proporciona una medición más precisa del grado de neumatización y mejora la planificación de implantes y tratamientos rehabilitadores personalizados.(24,26)

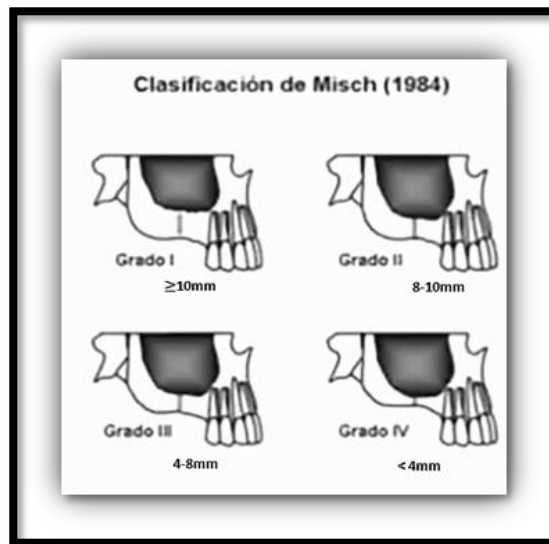
#### **2.2.5. Clasificación de Misch**

En 1984, “Carl Misch instauró una clasificación del seno maxilar, específicamente del reborde alveolar residual, de acuerdo al espacio disponible en sentido vertical: Tipo A (cuando las dimensiones son mayores a 5mm) y Tipo B (cuando las dimensiones se encuentran entre 2.5 a 5mm); y en orientación buco-palatina: Grado I, dimensiones mayores o iguales a 10mm (entre la cortical del

reborde alveolar y el piso sinusal), Grado II entre 8 y 10mm, Grado III entre 4 y 8mm y Grado IV, menor a 4mm”.(7,12,14)

### Figura 1

#### *Clasificación de Misch*

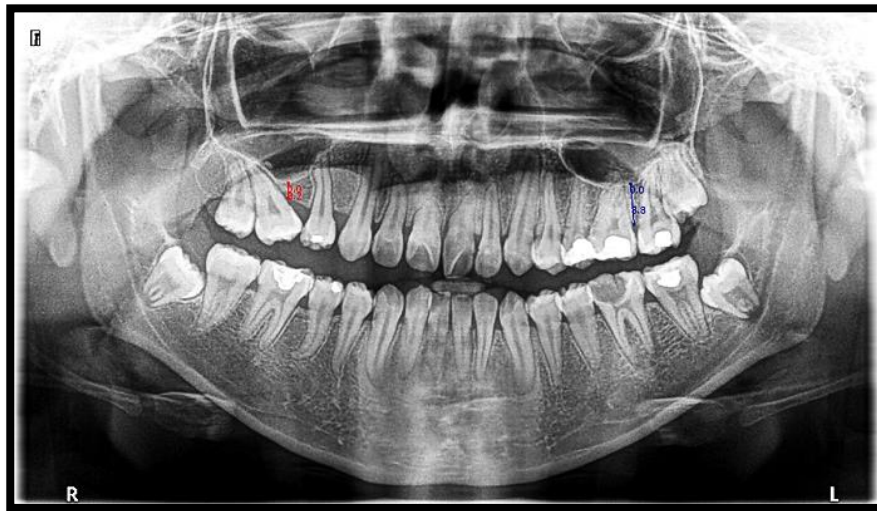


#### 2.2.6. Radiografía panorámica

Conocida también como ortopantomografía, esta técnica radiográfica es ampliamente utilizada debido a su eficacia, versatilidad y costo accesible. Permite visualizar las estructuras óseas del rostro, incluyendo los maxilares, la articulación mandibular y los dientes, en una vista panorámica general. Para realizarla, se requiere hacer uso de una máquina de rayos X, que gira alrededor de la cabeza del paciente.(14,27)

## Figura 2

*Radiografía panorámica (medida de hueso residual).*



- **Técnica radiográfica.**

Las técnicas panorámicas en radiografía oral nos permiten capturar una imagen que abarca la totalidad de los maxilares y las estructuras dentales, tanto superiores como inferiores. Aunque las ideas elementales de esta técnica se inventó el siglo pasado, las técnicas no se desarrollaron hasta hace 40 años atrás aproximadamente.(14,27)

En la actualidad, se puede diferenciar dos métodos principales. La técnica extraoral, el método tomográfico, el cual genera una imagen en la que solo una capa de volumen limitado es visible. En estos procedimientos, tanto el tubo de rayos x y la película para rayos x, se desplazan en analogía con el paciente, permitiendo que la película capture únicamente el plano deseado. Por otro lado, “la técnica intraoral utiliza un tubo de rayos x con conexión a tierra, cuyo ánodo está montado en una extensión del tubo. Este diseño permite al operador colocar la fuente de radiación dentro de la boca del paciente, mientras que la película se sitúa fuera y alrededor de la cara del paciente”.(22,28,29)





- **Utilidad.**

Su utilidad radica en proporcionar una visión general de las estructuras óseas y el estado dental, “aunque no facilita la evaluación detallada de enfermedades como la periodontitis (específicamente la pérdida de altura de la cresta ósea) o lesiones odontogénicas y no odontogénicas en los huesos maxilares”. Sin embargo, permite evaluar la posición aproximada del tercer molar en relación con el nervio maxilar inferior, lo que ayuda en la toma de decisiones y en la planificación del tratamiento, siendo útil en más del 50% de los pacientes, además de controlar el desarrollo de las denticiones.(26,30)

- **Ventajas.**

- El estudio de una amplia región que muestra todos los tejidos presentes en el plano de enfoque, tanto anteriores como posteriores.
- La imagen puede ser comprendida por pacientes y profesionales por igual, ya que ofrece una vista panorámica del estado general del paciente.
- La colocación es relativamente sencilla y no necesita mucha práctica.
- La imagen panorámica de los maxilares permite una rápida identificación de posibles problemas subyacentes que podrían haber sido ignorados.
- Se observan bien las estructuras que conforman las cavidades sinusales maxilares.
- Permite la evaluación de ambos cóndilos en una única radiografía.



- La exposición a la radiación es considerablemente inferior a la que se requiere para realizar una evaluación exhaustiva de la boca usando placas intraorales periapicales.(26)
- **Desventajas.**
  - Debido a que algunos pacientes no logran adaptarse al contorno del plano de enfoque, es posible que ciertas estructuras se presenten desenfocadas.
  - La distancia entre el receptor y el plano de enfoque puede provocar una magnificación o distorsión en la imagen radiográfica.
  - La radiografía panorámica muestra solo una parte del paciente, por lo que las alteraciones fuera del plano de enfoque pueden no ser visibles.
  - Las áreas de aire y tejidos blandos pueden proyectar sombras que se superponen a las del tejido óseo, distorsionando así la imagen en la radiografía.
  - El movimiento del paciente al momento de tomar la radiografía puede provocar distorsiones en la imagen.(26)

### 2.2.7. Definición de términos

“**Seno Maxilar:** Está situado en el cuerpo del hueso maxilar superior, la cavidad es triangular con forma piramidal y es la más grande de las cavidades sinusales paranasales”.



**Neumatización:** Se le denomina así, al proceso natural en los senos paranasales que ocurre durante el crecimiento, caracterizado por un aumento en su tamaño.

**Edéntulo parcial:** Consiste en la ausencia parcial de dientes en la región anterior o posterior, que puede ser unilateral o bilateral, afectando la parte superior o inferior.

**Radiografía panorámica u ortopantomografía:** Técnica de radiografía extraoral que utiliza rayos x en dos dimensiones (2D).(4,8,17)



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Observacional**, porque no existió la intervención del examinador.
- **Retrospectivo**, porque la información fue analizada en el presente con datos del pasado.
- **Transversal**, porque la información fue recolectada y medida en un momento.
- **Correlacional**, porque buscó establecer la relación entre dos variables.

#### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- El diseño de la investigación fue no experimental, porque no hubo manipulación de las variables y éstas se observaron en su contexto natural para su posterior análisis.

#### 3.3. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 532 radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18 – 65 años del Centro Radiológico Oral Rx, Arequipa 2023.

#### 3.4. TIPO DE MUESTRA

No probabilística

##### 3.4.1. Tamaño de muestra

Su selección se analizó mediante el muestreo no probabilístico, discrecional o por juicio del investigador. La población de estudio estuvo



compuesta por 355 radiografías panorámicas digitales que fueron tomados en el Centro Radiológico Oral Rx de pacientes entre los 18-65 años de edad durante el año 2023, que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **3.5. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Radiografías panorámicas en formato digital que presentan una imagen bien definida y nítida.
- Radiografías panorámicas en formato digital de pacientes adultos y jóvenes cuyas edades comprendan entre los 18 a 65 años.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con zonas edéntulas adyacentes al seno maxilar.

#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Radiografías panorámicas digitales cuya edad sea menor de 18 años y/o mayor a 65 años.
- Radiografías panorámicas digitales con imagen compatible con desdentado total.
- Radiografías panorámicas en formato digital que se encuentren en mal estado o con imágenes superpuestas.
- Radiografías panorámicas digitales compatibles con procesos infecciosos en piezas adyacentes al seno maxilar.

### 3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICION	INDICADOR	TECNICA	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Neumatización de senos maxilares <b>Variable dependiente</b>	Condición anatómica caracterizada por la expansión patológica del seno maxilar.	Radiografías panorámicas digitales.	Observación	Nominal	Ficha de observación.
Pérdida de piezas adyacentes <b>Variable independiente</b>	Se caracteriza por la ausencia localizada por pérdida de piezas dentarias.	Radiografías panorámicas digitales.	Observación	Nominal	Ficha de observación.

### 3.7. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

#### 3.7.1. Técnica

La técnica que se utilizó fue la observación directa, consistió en observar las radiografías panorámicas digitales.

#### 3.7.2. Instrumento

Ficha evaluativa: es la herramienta utilizada para recopilar información sobre los datos generales del paciente. Esta ficha consta de ítems, estructurado de la siguiente manera:

- Primer ítem, número de caso.
- Segundo ítem, código del paciente.



- Tercer ítem, género del paciente.
- Cuarto ítem, grupo etario al que pertenece.
- Quinto ítem, presencia o ausencia de la neumatización del seno.
- Sexto ítem, localización de la neumatización.
- Séptimo ítem, grado de neumatización del seno maxilar.
- Octavo ítem, número de piezas adyacentes, contando desde el primer premolar hasta el tercer molar superior.

### 3.7.3. Procedimiento

Se gestionó una solicitud de permiso, al Administrador del Centro Radiológico, para acceder a la base de datos de las radiografías panorámicas digitales del Centro Radiológico Oral Rx, para poder ejecutar mi proyecto de tesis.

- **Calibración**

Antes de recolectar datos, se realizó una capacitación sobre cómo reconocer y localizar estructuras anatómicas y tomar las medidas correspondientes en las radiografías panorámicas digitales, especialmente en la identificación de imágenes compatibles con los senos maxilares, la delimitación del piso sinusal y la cortical del reborde alveolar. En seguida, se procedió con la calibración entre el *especialista – investigador*, haciendo uso del *programa Cs Imaging Software 7.0.3 Carestream Dental* en la computadora del Centro de radiología Oral Rx, se hizo la observación de 10 radiografías panorámicas digitales, registrando la información de los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión en la ficha de recolección de datos. A continuación, los datos



fueron comparados utilizando el índice de concordancia *Kappa de Cohen* obteniendo 1,000. Lo cual indicó, que hubo *muy buena concordancia*.

- **Medición.**

Las radiografías panorámicas digitales en los que se observaron neumatización del seno maxilar, se cuantificaron de acuerdo con los elementos de la ficha de recolección de datos.

### **3.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio no tuvo implicaciones éticas, ya que se analizaron radiografías tomadas de una base de datos de un centro radiológico, lo que no representó ningún riesgo o problemas para las personas a las que pertenecen dichas radiografías. Además, se garantizó la privacidad de la información.

### **3.9. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.**

Para el ingreso al centro radiológico se solicitó el permiso correspondiente.

De acuerdo a los objetivos propuestos se hizo un análisis descriptivo, que constó en la exploración de las variables de estudio, es decir, el análisis individual de la presencia o ausencia de neumatización del seno maxilar, su localización, género, grupo etario, grado de neumatización y su relación con la pérdida de piezas adyacentes.

Los datos recolectados se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando el software SPSS. (Statistical Package for the social Sciences), versión 29.

Una vez obtenidos los resultados, se hizo uso del programa Microsoft Excel 2019 con la finalidad de crear las tablas necesarias para la interpretación y, posteriormente, para desarrollar la discusión.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

**Tabla 2**

*Prevalencia de la neumatización del seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023.*

Neumatización del seno maxilar	Nº	%
Presente	346	97,5%
Ausente	9	2,5%
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla, se observa que el 97,5% (346), de los pacientes tuvo presencia de neumatización del seno maxilar en radiografías. Mientras que el 2,5% (9), no tuvo presencia de neumatización.

**Tabla 3**

*Género de los pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023.*

Género	Nº	%
Femenino	224	63,1%
Masculino	131	36,9%
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla se observa que el 63,1% (224), de los pacientes evaluados fue de sexo femenino. Mientras que el 36,9% (131), fue de sexo masculino.

**Tabla 4**

*Edad de los pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023.*

<b>Edad</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
18 a 25 años	180	50,7%
26 a 33 años	83	23,4%
34 a 41 años	25	7,0%
42 a 49 años	24	6,8%
50 a 57 años	19	5,4%
58 a 65 años	24	6,8%
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** En la tabla se evidencia que el 50,7% (180), de los pacientes evaluados tuvo entre 18 a 25 años de edad. Le continúa el 23,5% (83), que tuvo entre 26 a 33 años; el 7,0% (25), que tuvo entre 34 a 41 años; el 6,8% (24), que tuvo entre 42 a 49 años; el otro 6,8% (24), que tuvo entre 58 a 65 años, y el 5,4% (19), que tuvo entre 50 a 57 años.



**Tabla 5**

*Grado de neumatización del seno maxilar registradas mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, Arequipa 2023.*

<b>Grado de neumatización</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Grado I ( $\geq 10$ mm)	36	10,1%
Grado II (8 – 10 mm)	59	16,6%
Grado III (4 - 8 mm)	194	54,6%
Grado IV ( $\leq 4$ mm)	66	18,6%
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** Tal como se observa en la tabla, el 54,6% (194), de los pacientes evaluados tuvo grado III de neumatización del seno maxilar. Le sigue el 18,6% (66), que tuvo grado IV; el 16,6% (59), que tuvo grado II. Mientras que el 10,1% (36), tuvo grado I.

**Tabla 6**

*Pérdida de piezas adyacentes registradas mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023.*

<b>Pérdida de piezas adyacentes</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Ninguna pieza adyacente perdida	110	31,0%
1 pieza adyacentes perdida	131	36,9%
2 piezas adyacentes perdidas	49	13,8%
3 piezas adyacentes perdidas	30	8,5%
4 piezas adyacentes perdidas	18	5,1%
5 piezas adyacentes perdidas	17	4,8%
<b>TOTAL</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** Según se evidencia en la tabla y gráfico, el 36,9% (131), tuvo 1 pieza perdida adyacente al seno maxilar. Le continúa el 31,0% (110), que no tuvo ninguna pieza adyacente perdida; el 13,8% (49), que tuvo 2 piezas perdidas adyacentes; el 8,5% (30), que tuvo 3 piezas perdidas adyacentes; el 5,1% (18), que tuvo 4 piezas perdidas adyacentes; y el 4,8% (17), que tuvo 5 piezas adyacentes.



**Tabla 7**

*Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su localización.*

<b>Localización</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Izquierda	18	5,2%
Derecha	6	1,7%
Bilateral	322	93,1%
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla y gráfico, de los 346 pacientes que tuvieron presencia de neumatización del seno maxilar en radiografías, el 93,1% (322), tuvo localización bilateral. Le continúa el 5,2% (18), que tuvo localización en la izquierda; y el 1,7% (6), tuvo localización en la derecha.

**Tabla 8**

*Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según su género.*

Género	Neumatización del seno maxilar				Total	
	Presente		Ausente			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Femenino	217	96,9%	7	3,1%	224	100,0%
Masculino	129	98,5%	2	1,5%	131	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>97,5%</b>	<b>9</b>	<b>2,5%</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** Tal como se muestra en la tabla, de los 224 pacientes que fue de género femenino, el 96,9% (217), tuvo presencia de neumatización del seno maxilar. Mientras que el 3,1% (7), tuvo ausencia de neumatización. Por otro lado, de los 131 pacientes que fue de género masculino, el 98,5% (129), tuvo presencia de neumatización del seno maxilar; y el 1,5% (2), tuvo ausencia de neumatización.

**Tabla 9**

*Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grupo etario.*

Edad	Neumatización del seno maxilar				Total	
	Presente		Ausente			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
18 a 25 años	176	97,8%	4	2,2%	180	100,0%
26 a 33 años	83	100,0%	0	0,0%	83	100,0%
34 a 41 años	24	96,0%	1	4,0%	25	100,0%
42 a 49 años	23	95,8%	1	4,2%	24	100,0%
50 a 57 años	18	94,7%	1	5,3%	19	100,0%
58 a 65 años	22	91,7%	2	8,3%	24	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>97,5%</b>	<b>9</b>	<b>2,5%</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** De acuerdo a lo que se evidencia mediante la tabla, de los 180 pacientes que tuvo entre 18 a 25 años de edad, el 97,8% (176), tuvo presencia de neumatización del seno maxilar; y el 2,2% (4), tuvo ausencia de neumatización. Por otro lado, de los 83 pacientes que tuvo entre 26 a 33 años, el 100% tuvo presencia de neumatización. A su vez, de los 25 pacientes que tuvo entre 34 a 41 años, el 96,0% (24), tuvo presencia de neumatización, y el 4,0% (1), tuvo ausencia. Por su parte, de los 24 pacientes que tuvo entre 42 a 49 años, el 95,8% (23), tuvo presencia de neumatización; y el 4,2% (1), tuvo ausencia. Asimismo, de los 19 pacientes que tuvo entre 50 a 57 años, el 94,7% (18) tuvo presencia de neumatización; y el 5,3% (1), tuvo ausencia. En cuanto a los 24 pacientes que tuvo entre 58 a 65 años, el 91,7% (22), tuvo presencia de neumatización; y el 8,3% (2), tuvo ausencia de neumatización.

**Tabla 10**

*Prevalencia de la neumatización de seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre los 18-65 años, según el grado de neumatización.*

Grado de neumatización	Neumatización del seno maxilar				Total	
	Presente		Ausente			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Grado I( $\geq 10$ mm)	27	75,0%	9	25,0%	36	100,0%
Grado II(8 –10 mm)	59	100,0%	0	0,0%	59	100,0%
Grado III(4 - 8 mm)	194	100,0%	0	0,0%	194	100,0%
Grado IV( $\leq 4$ mm)	66	100,0%	0	0,0%	66	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>346</b>	<b>97,5%</b>	<b>9</b>	<b>2,5%</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** En la tabla y gráfico se aprecia que, de los 36 pacientes que tuvo grado I de neumatización, el 75,0% (27), tuvo presencia de neumatización; mientras que el 25,0% (9), tuvo ausencia. Por otro lado, hubo 59 pacientes que tuvo presencia de neumatización en el grado II; 194 que tuvo presencia de neumatización en el grado III, y 66 tuvo que presencia de neumatización en el grado IV.



**Tabla 11**

*Prevalencia de neumatización del seno maxilar con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años.*

Neumatización del seno maxilar	Pérdida de piezas adyacentes										Total			
	Ninguna pieza adyacente perdida		1 pieza adyacente perdida		2 piezas adyacentes perdidas		3 piezas adyacentes perdidas		4 piezas adyacentes perdidas			5 piezas adyacentes perdidas		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		Nº	%	
Presente	109	30,7%	128	36,1%	47	13,2%	29	8,2%	16	4,5%	17	4,8%	346	97,5%
Ausente	1	0,3%	3	0,8%	2	0,6%	1	0,3%	2	0,6%	0	0,0%	9	2,5%
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>31,0%</b>	<b>131</b>	<b>36,9%</b>	<b>49</b>	<b>13,8%</b>	<b>30</b>	<b>8,5%</b>	<b>18</b>	<b>5,1%</b>	<b>17</b>	<b>4,8%</b>	<b>355</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente:** Base de datos del investigador.

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla, de los 355 pacientes evaluados, el 36,1% (128), tuvo presencia de neumatización del seno maxilar y tuvo 1 sola pieza adyacente perdida. Le continúa el 30,7% (109), que tuvo presencia de neumatización y no tuvo ninguna pieza adyacente perdida; el 13,2% (47), que tuvo presencia de neumatización y tuvo 2 piezas adyacentes perdidas; el 8,2% (29), tuvo presencia de neumatización y 3 piezas adyacentes perdidas; el 4,8% (17), tuvo presencia de neumatización con 5 piezas adyacentes perdidas; y 4,5% (16), tuvo presencia de neumatización con 4 piezas adyacentes perdidas.



## 4.2. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como finalidad, determinar la neumatización del seno maxilar y si tiene alguna relación con la pérdida de piezas adyacentes, en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023. A partir de los hallazgos encontrados, rechazamos la hipótesis alterna; por tanto, se permite indicar que la neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023, no es significativa.

El resultado de esta investigación respecto a la prevalencia de neumatización según su localización fue, bilateral con 93,1%. Se encontró similitud con las investigaciones de Alvarado R.(7), 78,8%; Molina O.(14), 82%; Ordoñez L.(15), 80%. En los que comprobó que la neumatización bilateral es la más prevalente. La prevalencia encontrada en nuestro estudio, es superior a la reportada en investigaciones anteriores, sugiriendo una posible variación en la población estudiada.

Con relación a la neumatización según el género. Alvarado R.(7), menciona haber encontrado predominio en el género femenino (45.9%); Cisneros B.(13), evidencia que el género femenino presentó una mayor frecuencia (24,8%) y Molina O.(14), quien también evidenció preponderancia en el género femenino (55%), dichos antecedentes discrepan con la investigación actual, debido a que el predominio fue en el género masculino (98,5%), coincidiendo así, con Ordoñez L.(15), quien indica que hubo mayor número de radiografías con neumatización del seno maxilar en el género masculino (55%); al igual que García S. y Villaverde L.(3), también evidenciaron predominio en el género masculino (56,9%). El predominio masculino en nuestros resultados, podría sugerir una posible variabilidad en la prevalencia de la neumatización del seno maxilar



en diferentes poblaciones o una diferencia en los factores predisponentes entre los géneros.

Respecto al grupo etario, en la presente investigación hubo predominio de la neumatización sinusal encontrando entre los grupos etarios 26 – 33 años (100%), es por ello, que guarda relación con los resultados de Alvarado R.(7), en donde el grupo etario que predominó fue 20 - 29 años (29,2%). No encontrándose similitud con los estudios de Cisneros B.(13), donde hubo dominancia en el grupo de adultos con 93,5%; Molina O.(14), de mayor predominio el grupo etario 40 – 45 años con 53% y Ordoñez L.(15), donde el grupo etario predominante fue de 50 – 60 años con 47,5%. La alta prevalencia de neumatización en el grupo de 26 a 33 años observada en nuestra investigación podría sugerir un patrón particular en nuestra población estudiada que no ha sido capturado en estudios previos. Este hallazgo podría tener implicaciones para el diagnóstico y manejo clínico de la neumatización sinusal en grupos etarios jóvenes.

De acuerdo a la clasificación de Carl Misch, para determinar el grado de neumatización. La prevalencia en resultados de esta investigación fue de Grado III (54,6%), presentando así similitud con las investigaciones de Alvarado R.(7), 53,1%; Cisneros B.(13), 43,8% y Ordoñez L. (15), 48,8%, donde encontraron predominio del Grado III de neumatización sinusal. Sin embargo, hubo contraste con los resultados obtenidos por Barzola J., Gómez L.(12), 63% y García S., Villaverde L.(3), 50%, quienes evidencian mayor prevalencia del grado IV de neumatización sinusal. Esta diferencia de resultados, resalta la importancia de considerar las características específicas de las poblaciones estudiadas y la metodología empleada en la evaluación de la neumatización sinusal.



En lo que respecta a la relación entre neumatización del seno maxilar y la pérdida de piezas adyacentes. Las investigaciones de Alvarado R.(7), con 25,0% y García S., Villaverde L.(3), con 60,8%, determinaron que la neumatización del seno maxilar es frecuente con la pérdida de 3 piezas adyacentes; en cambio Cisneros B.(13), indica que existe neumatización sinusal con 53,9% relacionado a la pérdida de 5 piezas adyacentes, este estudio demuestra que existe predominio de neumatización sinusal en 36,1% con 1 pieza adyacente perdida. Existiendo contraste entre dichos estudios en mención. Complementamos la información con lo señalado en la investigación de Wagner F, Dvorak G(4), respecto a la neumatización del seno maxilar, donde indica que no se muestran diferencias significativas entre pacientes dentados y edéntulos, lo que implica que casi no se produce neumatización adicional del seno maxilar después de la pérdida del diente. La discrepancia observada entre nuestros hallazgos y los de estudios previos podría deberse a varias razones. Esto puede deberse a las diferencias en los criterios de inclusión, instrumentos de medida, población estudiada. Mientras que algunos estudios consideran un número mayor de piezas dentales perdidas, nuestra investigación muestra que incluso la pérdida de una sola pieza o ninguna pieza perdida, puede estar relacionada con una alta prevalencia de neumatización.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** “Se determinó que no existe relación significativa entre la neumatización de seno maxilar con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023”.

**SEGUNDA:** “Se analizó que hay una prevalencia mayor de la neumatización bilateral. En consecuencia, la neumatización izquierda y derecha fueron menos frecuentes”.

**TERCERA:** “Se precisó que la neumatización del seno maxilar es una característica prevalente en ambos géneros, con una incidencia ligeramente mayor en el género masculino en comparación con el femenino. Este hallazgo sugiere que, aunque la neumatización del seno maxilar es común en ambos sexos, existe una mayor tendencia hacia su presencia en los hombres, lo que podría reflejar diferencias biológicas o anatómicas sutiles entre géneros”.

**CUARTA:** “Se definió la prevalencia de neumatización del seno maxilar, según el grupo etario, en donde observamos que tiende a ser más alta en los grupos más jóvenes. Mientras que, en los grupos de mayor edad se observa una ligera disminución en la prevalencia, Esto indica que la prevalencia de neumatización sinusal puede variar levemente con la edad”.

**QUINTA:** “Se estableció la prevalencia de la neumatización del seno maxilar, según el grado de neumatización. Donde observamos que existe predominancia de los grados III y IV, lo que indica que una mayor parte de la muestra presenta un grado mayor de neumatización sinusal. En contraste, los grados I y II representan una proporción menor. Concluimos entonces, que



el grado III y IV de neumatización es el más frecuente en la población, mientras que las neumatizaciones de menor grado son de frecuencia menor”.

**SEXTA:** “Se determinó que la prevalencia de la neumatización del seno maxilar está mayormente vinculada a la pérdida de una o ninguna pieza adyacente, lo que sugiere que la neumatización del seno maxilar no tiene una relación significativa con la pérdida de piezas adyacentes”.



## VI. RECOMENDACIONES

1. A investigaciones futuras, realizar estudios de los senos maxilares desde una perspectiva tridimensional haciendo uso de volúmenes tomográficos, de esa manera obtener datos de mayor precisión y así optimizar el plan de tratamiento.
2. Se recomienda ejecutar investigaciones similares con una muestra mayor, esto permitirá obtener datos más representativos y precisos, reduciendo el margen de error y mejorando la validez de los hallazgos.
3. Se recomienda llevar a cabo investigación especificando la pieza dental posterosuperior perdida, para determinar una relación más específica con la neumatización del seno maxilar.
4. Se sugiere realizar estudios en donde se analice el edentulismo total y como se relaciona con el grado de neumatización del seno maxilar.
5. Se recomienda realizar estudios análogos en diferentes áreas geográficas con el fin de contrastar las variaciones en los resultados.
6. A los cirujanos dentistas y estudiantes de pregrado, brindar información cada vez más completa a los pacientes respecto a las estructuras que se pueden visualizar en una radiografía panorámica.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cavalcanti M, Guirado T, Sapata V, Costa C, Pannuti C, Jung R, et al. “Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: A cross-sectional study”. *Braz Oral Res* [Internet]. 2018 [cited 2023 Jan 11];32. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2018.VOL32.0064>
2. Anbiaee N, Khodabakhsh R, Bagherpour A. “Relationship between anatomical variations of sinonasal area and maxillary sinus pneumatization”. *Vol. 31, Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. 2019.
3. Garcia S, Villaverde L. “Maxillary sinus pneumatization prevalence in military geriatric hospital population”. 2017 [cited 2023 Jan 11];21(3):175–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rodex.2017.09.014>
4. Wagner F, Dvorak G, Nemeč S, Pietschmann P, Figl M, Seemann R. “A principal components analysis: how pneumatization and edentulism contribute to maxillary atrophy”. *Oral Dis* [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2023 Jan 11];23(1):55–61. Available from: <https://doi.org/10.1111/odi.12571>
5. Chen YW, Finkelman M, Papaspirisdakos P, César-Neto J, Weber H, de Souza A. “Comparative analysis of dimensional alterations following extraction of maxillary molars using three-dimensional images’ superimposition: a CBCT study”. *Odontology* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Jan 11];109(2):514–23. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10266-020-00568-y>
6. 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* [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2023 Jan 11];19(5):952–8. Available from: <https://doi.org/10.1111/cid.12521>
7. Alvarado R. “Frecuencia y grado de neumatización de los senos maxilares en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro de diagnóstico





- por imágenes de la ciudad de Tacna, 2020” [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2526>
8. Yto E. “Variantes anatómicas del seno maxilar observadas en radiografías panorámicas en pacientes del hospital militar central” [Internet]. 2019 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <http://repositorio.unfv.edu.pe/browse?type=author&value=Yto+Chura%2C+Elizabeth+Lidia>
  9. Keceli H, Dursun E, Dolgun A, Velasco-Torres M, Karaoglu S, Ghoreishi R, et al. “Evaluation of single tooth loss to maxillary sinus and surrounding bone anatomy with cone-beam computed tomography: A multicenter study. *Implant Dent*” [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2023 Jan 11];26(5):690–9. Available from: <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000652>
  10. Lim H, Kim S, Kim DH, Herr Y, Chung J, Shin S. “Factors affecting maxillary sinus pneumatization following posterior maxillary tooth extraction. *J Periodontal Implant Sci*” [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 11];51:1–11. Available from: <https://doi.org/10.5051/JPIS.2007220361>
  11. 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* [Internet]. 2020 Jan 9 [cited 2023 Jan 11]; Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.6611>
  12. Bazorla J. “Prevalencia de la neumatización del seno maxilar mediante CBCT, en centros radiológicos. Guayaquil 2018” [Internet]. 2019 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12258>
  13. Cisneros B. “Relación del grado de neumatización del seno maxilar con pérdida de piezas dentarias postero superiores en tomografías Cone Beam, Lima - Perú año 2018” [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/596>
  14. Molina A. “Incidencia de neumatización del seno maxilar en radiografías panorámicas digitales de pacientes de 12 a 45 años registradas en el 2019 en el centro de imágenes maxilofaciales Cimax, Arequipa 2020” [Internet]. 2021



- [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/10557>
15. Ordoñez L. “Prevalencia de neumatización del seno maxilar y su relación con el edentulismo parcial y total evaluados en radiografías panorámicas del centro radiológico Rodríguez Cusco 2021” [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/9739>
  16. Rouvière H, Delmas A. Anatomía de la Cabeza y del Cuello. 11°. Götzes V, editor. Vol. 1. París: Masson S. A.; 2005. 356–357 p.
  17. Cappello Z., Minutello K, Dublin A. National Library of Medicine. 2022 [cited 2023 Jan 11]. Anatomy, head and neck, nose paranasal sinuses. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499826/>
  18. Hameed S, Bakhshalian N, Alwazan E, Wallace S, Zadeh H. “Maxillary sinus floor and alveolar crest alterations following Extraction of single maxillary molars: A retrospective CBCT analysis. Int J Periodontics Restorative Dent” [Internet]. 2019 Jul [cited 2023 Jan 11];39(4):545–51. Available from: <https://doi.org/10.11607/prd.3865>
  19. Lombardi T, Bernardello F, Berton F, Porrelli D, Rapani A, 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 [Internet]. 2018 [cited 2023 Jan 11];2018. Available from: <https://doi.org/10.1155/2018/9352130>
  20. Lee JH, Park JT. “Three-Dimensional CBCT Based Evaluation of the Maxillary Sinus by Facial Index”. Int J Environ Res Public Health. 2022 May 1;19(9).
  21. Khojastepour L, Movahhedian N, Zolghadripour M, Mahjoori-Ghasrodashti M. “Assessment of the relationship between the maxillary sinus and the canine root tip using cone beam computed tomography”. BMC Oral Health [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Jan 11];21(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01700-2>



22. Sun W, Xia K, Tang L, Liu C, Zou L, Liu J. “Accuracy of panoramic radiography in diagnosing maxillary sinus-root relationship: A systematic review and meta-analysis” [Internet]. Vol. 88, Angle Orthodontist. Allen Press Inc.; 2018 [cited 2023 Jan 11]. p. 819–29. Available from: <https://doi.org/10.2319/022018-135.1>
23. Rosado L, Barbosa I, Nascimento de Aquino S, Junqueira R, Verner F. “Dental students’ ability to detect maxillary sinus abnormalities: A comparison between panoramic radiography and cone-beam computed tomography. Imaging Sci Dent” [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2023 Jan 11];49(3):191–9. Available from: <https://doi.org/10.5624/isd.2019.49.3.191>
24. Kuwana R, Arijji Y, Fukuda M, Kise Y, Nozawa M, Kuwada C, et al. “Performance of deep learning object detection technology in the detection and diagnosis of maxillary sinus lesions on panoramic radiographs. Dentomaxillofacial Radiology” [Internet]. 2020 [cited 2023 Jan 11];50(1). Available from: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200171>
25. Elsayed S, Alolayan A, Alahmadi A, Kassim S. “Revisited maxillary sinus pneumatization narrative of observation in Al-Madinah Al-Munawwarah, Saudi Arabia: A retrospective cross-sectional study”. Saudi Dental Journal [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2023 Jan 11];31(2):212–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.11.002>
26. Muñoz M, Muñoz N, Jimbo J. “Algunas consideraciones acerca de la radiografía panorámica. Polo del Conocimiento” [Internet]. 2017 Mar 6 [cited 2023 Jan 11];2(3):103. Available from: <https://doi.org/10.23857/pc.v2i3.52>
27. Goaz P, White S. “Radiología Oral” - Principios e Interpretación. 3°. Díaz J, editor. Madrid: Mosby/Doyma Libros S. A.; 2011. 245–267 p.
28. Dau M, Marciak P, Al-Nawas B, Staedt H, Alshiri A, Frerich B, et al. “Evaluation of symptomatic maxillary sinus pathologies using panoramic radiography and cone beam computed tomography - influence of professional training. Int J Implant Dent” [Internet]. 2017 Dec [cited 2023 Jan 11];3(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0075-5>



29. Simuntis R, Kubilius R, Padervinskis E, Ryškienė S, Tušas P, Vaitkus S. “Clinical efficacy of main radiological diagnostic methods for odontogenic maxillary sinusitis. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology” [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2023 Jan 11];274(10):3651–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4678-5>
  
30. Bornstein M, Ho J, Yeung A, Tanaka R, Li J, Jacobs R. “A retrospective evaluation of factors influencing the volume of healthy maxillary sinuses based on CBCT imaging. Int J Periodontics Restorative Dent” [Internet]. 2019 Feb [cited 2023 Jan 11];39(2):187–93. Available from: <https://doi.org/10.11607/prd.3722>



## ANEXOS



## ANEXO 1. Solicitud de autorización para acceder a la base de datos del Centro Radiológico "ORAL RX"

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

**SOLICITO:** AUTORIZACIÓN PARA ACCEDER A LA BASE DE DATOS DEL CENTRO DE RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA "ORAL RX" – AREQUIPA.

**DR. GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN**

**ADMINISTRADOR DEL CENTRO RADIOLÓGICO ORAL RX**

Yo, **Wily Pariapaza Ccari** identificado con DNI N° 70331034 con domicilio en el Jr. Pedro Vilcapaza N° 564 de la ciudad de San Miguel – San Román – Puno, bachiller de la Escuela Profesional de Odontología, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

Por medio de la presente, en mi calidad de egresado de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano. **Solicito autorización para tener acceso a la base de datos de las radiografías panorámicas digitales**, que se encuentran registradas en el *Centro de Radiología Odontológica Oral Rx*, que su persona dirige, con la finalidad ejecutar mi proyecto de investigación titulado: **"NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE 18-65 AÑOS, AREQUIPA 2023."**

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Puno, 20 de junio del 2023

✓ Adjunto acta de aprobación de proyecto de tesis

  
WILY PARIAPAZA CCARI  
DNI: 70331034

*Recibi Conforme*  




## ANEXO 2. Constancia de autorización de uso de la base de datos – Centro Radiológico

“ORAL RX”

### CONSTANCIA

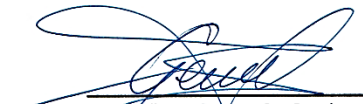
#### AUTORIZACIÓN DE USO DE BASE DE DATOS

Por medio de la presente se hace constar que las radiografías panorámicas de los pacientes atendidos en las instalaciones del *Centro de Radiología Odontológica “Oral Rx”* bajo la supervisión del DR. GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial, son autorizados para su uso estrictamente académico del proyecto de tesis: “NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE 18-65 AÑOS, AREQUIPA 2023”.

Ejecutado por el *Bachiller en Odontología* de la *Universidad Nacional del Altiplano – Puno*, SR. WILY PARIAPAZA CCARI, en el *Centro de Radiología Odontológica “Oral Rx”*, bajo la supervisión del DR. GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente.



Dr. Gilberto Centeno San Román  
Esp. en Radiología Bucal y Maxilofacial  
Administrador del Centro de Radiología  
Odontológica “Oral Rx”.

### ANEXO 3. Ficha de recolección de datos

	<b>"FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EVALUAR NEUMATIZACIÓN DE SENOS MAXILARES Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES"</b>	
CASO N°:		
CÓDIGO:		
GÉNERO:		
M ( )		
F ( )		
EDAD:		
18 a 25 años ( )      34 a 41 años ( )      50 a 57 años ( )		
26 a 33 años ( )      42 a 49 años ( )      58 a 65 años ( )		
NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR:		
PRESENTE ( )		
AUSENTE ( )		
LOCALIZACIÓN:		
DERECHA ( )		
IZQUIERDA ( )		
BILATERAL ( )		
GRADO DE NEUMATIZACIÓN:		
1. GRADO I ( $\geq 10\text{mm}$ )		
2. GRADO II (8-10mm)		
3. GRADO III (4-8mm)		
4. GRADO IV ( $\leq 4\text{mm}$ )		
NÚMERO DE PIEZAS ADYACENTES PERDIDAS:		
1. 1 Piezas ( )      4. 4 Piezas ( )		
2. 2 Piezas ( )      5. 5 Piezas ( )		
3. 3 Piezas ( )      6. Ninguna pieza adyacente ( )		

**Clasificación de Misch (1984)**



**INSTRUMENTO VALIDADO** Ref.: Alvarado R. Frecuencia y grado de neumatización de los senos maxilares en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro de diagnóstico por imágenes de la ciudad de Tacna, 2020 [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.12969/2526>





## ANEXO 4. Constancia de calibración


### CONSTANCIA

#### CALIBRACION

Por medio de la presente se hace constar que el SR. WILY PARIAPAZA CCARI, Bachiller en Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, realizó el **proceso de calibración** con el DR. GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial, para la ejecución del proyecto de tesis: "NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE 18-65 AÑOS, AREQUIPA 2023".

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

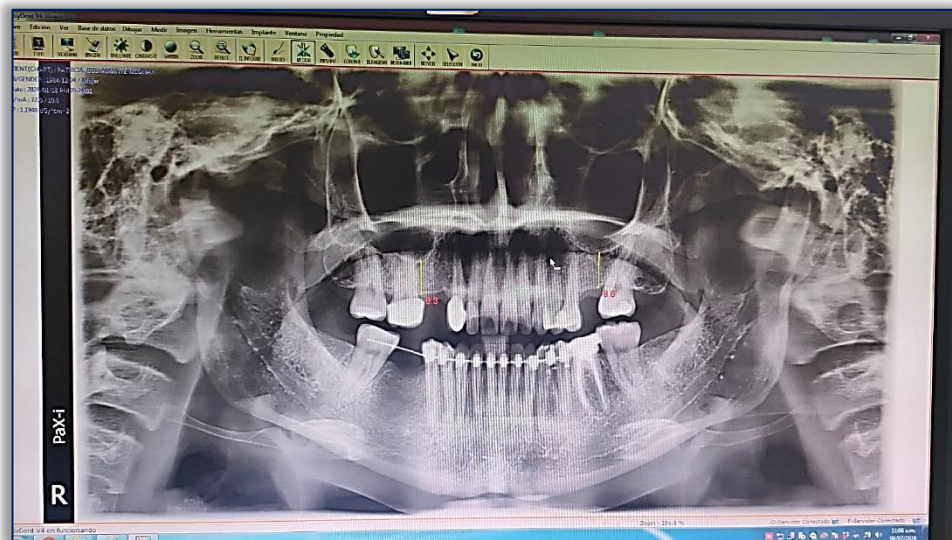
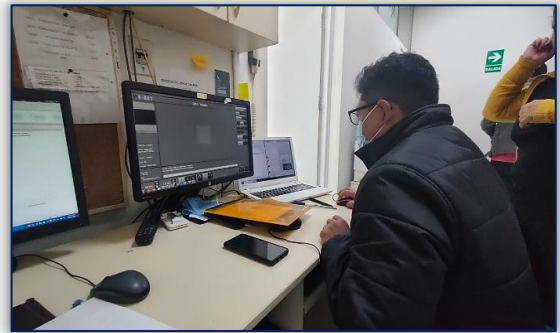
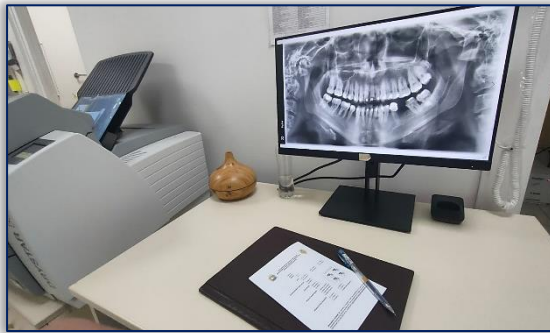
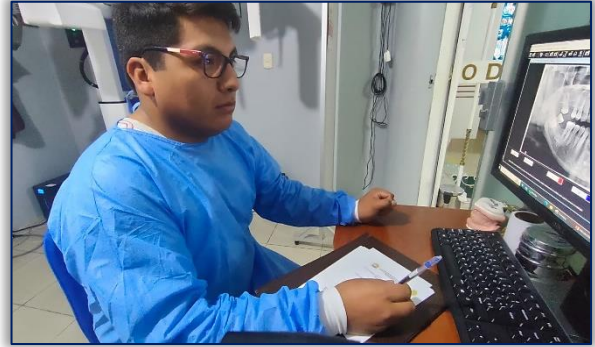
Atentamente.



Dr. Gilberto Centeno San Román  
Esp. en Radiología Bucal y Maxilofacial  
Administrador del Centro de Radiología  
Odontológica "Oral Rx".

## ANEXO 5. Registro fotográfico del investigador en ejecución del proyecto

*(Centro radiológico, selección de muestra, calibración, observación y recopilación de datos)*





## ANEXO 6. Constancia de validez de proyecto de tesis

### CONSTANCIA

#### VALIDEZ DE PROYECTO DE TESIS

Por medio de la presente se hace constar que el proyecto de tesis: "NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE 18-65 AÑOS, AREQUIPA 2023", fue ejecutado por el *Bachiller en Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno*, SR. WILY PARIAPAZA CCARI, en las Instalaciones del Centro de Radiología Odontológica "Oral Rx" bajo supervisión del DR. GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente.

Dr. Gilberto Centeno San Román  
Esp. en Radiología Bucal y Maxilofacial  
Administrador del Centro de Radiología  
Odontológica "Oral Rx".



## DECLARACIÓN



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Wily Pariapaza Ccari  
identificado con DNI 70331034 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

de Odontología

,informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado  
 Título Profesional denominado:

"NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR Y SU RELACIÓN CON LA PÉRDIDA

DE PIEZAS ADYACENTES EN RADIOGRAFIAS PANORÁMICAS DIGITALES DE PACIENTES ENTRE

" Es un tema original.

18-65 AÑOS, AREQUIPA 2023"

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

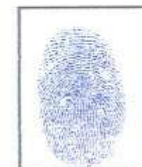
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 30 de setiembre del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Willy Paríapaza Ceari  
identificado con DNI 40331034 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación para la obtención de  Grado

Título Profesional denominado:

"Neumatización del seno maxilar y su relación con la pérdida de piezas adyacentes en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 18-65 años, Arequipa 2023"

"Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 30 de setiembre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella