



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

**FRECUENCIA DE LAS NEUMATIZACIONES (PROYECCIÓN DE LAS  
CORTICALES) DE LOS SENOS MAXILARES OBSERVADAS EN  
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA  
BUCOMAXILOFACIAL DEL CENTRO DENTAL DOCENTE DE LA  
UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA 2021.**

Frequency of pneumatization (projection of the cortical) of the maxillary sinuses  
observed in panoramic x-rays of the Oral and Maxillofacial Radiology Service of the  
Teaching Dental Center of the Universidad Peruana Cayetano Heredia 2021.

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD  
PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL**

**AUTORA:**

**CD. KATHERINE MELISSA AGUIRRE ALANYA**

**ASESORA:**

**MG. ESP. MILUSHKA MIROSLAVA QUEZADA MÁRQUEZ**

**LIMA – PERÚ**

**2022**



## **JURADO**

**Presidente:** Mg. Esp. Vilma Elizabeth Ruiz García De Chacón

**Vocal:** Mg. Esp. Ana Paola Trevejo Bocanegra

**Secretario:** Mg. Esp. Raúl Rafferty Herrera Mujica

**Fecha de sustentación:** 27 de setiembre de 2022

**Calificación:** Aprobado

**ASESOR DE TESIS**

**ASESORA**

Mg. Esp. Milushka Miroslava Quezada Márquez

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomáxilofacial

Universidad Peruana Cayetano Heredia

ORCID:0000-0002-7809-8744

## **DEDICATORIA**

A Jehová por bendecir a mi familia, caminar siempre a mi lado y darme la fuerza para seguir en este proceso de lograr uno de mis objetivos.

A mi esposo Roman mi compañero de toda la vida, mis padres Luis y Julia los motores de mi vida, hermanos Elizabeth, Luis y especialmente mi hermana *Roxana* quienes me han enseñado que a pesar de las circunstancias todo se puede lograr con mucho esfuerzo y dedicación,

*“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora de tesis Dra. Milushka Quezada, ya que gracias a ella logré encaminar y desarrollar la presente investigación. A mis docentes de la Segunda Especialidad en Radiología Bucal y Maxilofacial por siempre motivarnos a la investigación y finalmente a mi compañero Kevin por su apoyo académico en la realización del presente trabajo.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue autofinanciado.

## **DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS**

El contenido de este trabajo es original, de propiedad intelectual de los autores y no es copia de otra fuente ni en parte ni en su totalidad. Además, está diseñado para aportar conocimientos en el área de Radiología Bucal y Maxilofacial. Declaro que los autores no tenemos ningún conflicto de interés relacionado con el presente trabajo.

# FRECUENCIA DE LAS NEUMATIZACIONES (PROYECCIÓN DE LAS CORTICALES) DE LOS SENOS MAXILARES OBSERVADAS EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA BUCOMAXILOFACIAL DEL CENTRO DENTAL DOCENTE DE

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
2	<a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://repositorio.ucam.edu">repositorio.ucam.edu</a> Fuente de Internet	3%
4	<a href="https://revistas.upch.edu.pe">revistas.upch.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	1%
7	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

[repositorio.udh.edu.pe](https://repositorio.udh.edu.pe)

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Materiales y Métodos	5
IV. Resultados	12
V. Discusión	15
VI. Conclusiones	21
VII. Referencias bibliográficas	22
VIII. Tablas y figuras	26
Anexos	



## RESUMEN

**Antecedentes:** La radiografía panorámica se ha convertido en la herramienta diagnóstica rutinaria para hallazgos o variantes anatómicas del seno maxilar. Es por esta razón que habiendo pocos estudios en la población peruana acerca de este tema y la amplia relación de la neumatización con las diferentes especialidades; se analizó en este estudio la neumatización de los senos maxilares, en base a la frecuencia de la proyección de las corticales de estos y su relación con sus estructuras anatómicas aledañas. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de neumatizaciones (proyección de las corticales) de los senos maxilares mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2021. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo evaluándose radiografías panorámicas digitales del periodo 2021. Las observaciones fueron registradas en una ficha de datos y luego analizados tomando como referencia lo descrito por Sager (1). **Resultados:** De 788 senos maxilares el 54.8% presentaron neumatización (proyección de la cortical), 45.7% en sexo femenino, 64.9% bilateralmente, 19.1% en séptima década de vida, 50% a nivel del 1° molar. Neumatización (proyección de la cortical) anterior en 7.2% y neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad en 19.7%. **Conclusiones:** La frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) de los senos maxilares fue alta concordando con la mayoría de estudios. Sexo femenino presentó mayor frecuencia. No hubo significancia entre frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) y sexo, así como tampoco entre brecha edéntula y edad.

**Palabras Clave:** Seno maxilar, Radiografía panorámica, Variación Anatómica.

(DeCS)

## ABSTRACT

**Background:** Panoramic radiography has become the routine diagnostic tool for anatomical findings or variants of the maxillary sinus. There are few studies in the peruvian population on this subject and the broad relationship of pneumatization with the different specialties of dentistry. Pneumatization of the maxillary sinuses was analyzed in this study, based on the frequency of projection of their cortex and their relationship with their surrounding anatomical structures. **Objective:** To determine the frequency of pneumatization (cortical projection) of the maxillary sinuses through digital panoramic radiographs of patients who attended the Buccomaxillofacial Radiology Service of the Teaching Dental Center of the Universidad Peruana Cayetano Heredia in 2021. **Material and methods:** A descriptive, observational, cross-sectional and retrospective study, evaluating digital panoramic radiographs from the 2021 period was performed. The observations were recorded in a data sheet and then analyzed taking as a reference what was described by Sager (1). **Results:** Of 788 maxillary sinuses, 54.8% presented pneumatization (cortical projection), 45.7% was female, 64.9% was bilaterally, 19.1% was in the seventh decade of life, 50% was at the level of the 1st molar. Anterior pneumatization (cortical projection) was presented in 7.2% and pneumatization (cortical projection) of the tuberosity in 19.7%. **Conclusions:** The frequency of pneumatization (cortical projection) of the maxillary sinuses was high, in agreement with the majority of studies. Female gender presented higher frequency. There was no significance between frequency of pneumatization (cortical projection) and sex, nor between edentulous gap and age.

**Keywords:** Maxillary sinus, Panoramic radiography, Anatomical Variation. (MeSH)

## I. INTRODUCCIÓN

Los senos paranasales son cavidades de aire recubiertas por epitelio respiratorio (células mucosas y ciliadas que drenan sus secreciones a la cavidad nasal o a la nasofaringe). La inervación de la cavidad nasal o de la nasofaringe es compartida por las cavidades sinusales contiguas. En el feto, el primer seno en aparecer es el seno maxilar (SM), seguido del seno esfenoidal; los senos etmoidales y frontales se desarrollan después del nacimiento. El volumen del SM al nacer varía entre 6 y 8 cm<sup>3</sup>.

(2)

Radiográficamente los SM se verán como cavidades radiolúcidas (RL) con paredes o bordes radiopacos (RO) con cortical definida y bien delimitados. Cuanto más grande la cavidad más RL aparecerá. (3)

Durante el período posnatal, la fase desde el nacimiento hasta los tres años y la fase entre las edades de 7 y 12 años son las dos fases de desarrollo más rápido del SM. El SM continúa desarrollándose entre los 12 y los 15 años (4) y alcanza su tamaño adulto a los 18 años. (1)

Con el pasar de los años, los SM van a modificar, principalmente luego de las exodoncias dentarias; este proceso es conocido como neumatización por lo que se manifiesta con un aumento de volumen. (5)

Una vez realizada las exodoncias de los dientes posteriores superiores, se va producir el proceso de neumatización el cual se ha descrito como un proceso fisiológico, el cual va suceder entre 4 a 6 meses después de la etapa de cicatrización del alveolo, se observa también que, en todos los lugares extraídos, la neumatización del SM es acompañado de una reabsorción vertical media adicional del hueso crestal. (6,7)

Bornstein et al, publicaron un artículo donde concluyeron que los hombres presentan mayores volúmenes de SM que las mujeres, también obtuvieron que los sujetos menores de 24,3 años presentaron mayores volúmenes del SM que aquellos por encima de la mediana de edad y por último no hubo diferencia en los volúmenes del SM según el lado del seno. (7)

Según Lana et al, la neumatización del SM se caracteriza por la extensión del SM hacia el proceso alveolar, la región anterior, la tuberosidad del maxilar, el paladar, el hueso cigomático y/o la región orbitaria. (8)

Las raíces de las piezas dentarias que presentan mayor cercanía con el SM son los primeros molares y segundos premolares superiores. (9)

Un estudio realizado en Israel comparó los cambios dimensionales en la cresta alveolar y el SM correspondiente después de la extracción del diente, con o sin preservación del alveolo, mostrando que las extracciones dentales en el maxilar posterior pueden conducir a la neumatización del SM y la pérdida de hueso crestal. (6)

Otro estudio realizado en Arabia Saudita donde analizaron la neumatización y el

cambio en la posición del piso del SM después de las extracciones vistas en radiografías panorámicas, mostraron una diferencia estadísticamente significativa, especialmente para las piezas 16, 15, y 26. Los valores medios de cambio en el SM fueron significativamente más altos en el sitio unilateral que en el bilateral. Por lo tanto, se pudo sugerir que las extracciones dentales en el maxilar posterior pueden conducir a la neumatización de los SM y la pérdida de hueso crestral. (10)

Las paredes del seno maxilar se observan radiográficamente como líneas radiopacas tangenciales, en radiografías panorámicas podemos evidenciar las corticales que corresponden a la proyección de las paredes del SM. Como estructuras anatómicas relevantes proyectadas en los límites del SM tenemos: el piso del seno maxilar, como una línea radiopaca inferior, por otro lado, el reborde infraorbitario, también está representado por una línea radiopaca pero superior al seno maxilar. (11)

Por lo tanto, el propósito de esta investigación fue determinar la frecuencia de neumatizaciones (proyección de las corticales) de los senos maxilares evaluadas mediante radiografía panorámica digital de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2021.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar la frecuencia de neumatizaciones (proyección de las corticales) de los senos maxilares mediante radiografías panorámicas digitales de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2021.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según el sexo.
2. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según lado.
3. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según la edad.
4. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según la pieza dentaria.
5. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula.
6. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) anterior y neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad.
7. Determinar la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula según la edad.

### III. MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** Descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

**Población:** Radiografías panorámicas digitales de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Bucomaxilofacial realizadas en el Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), sede San Isidro en el año 2021. La base de datos para el año 2021 arrojó un total de 604 radiografías panorámicas digitales realizadas.

#### Criterios de inclusión:

- Radiografías panorámicas digitales de pacientes de ambos sexos a partir de 18 años en adelante.
- Radiografías panorámicas digitales de adecuada calidad diagnóstica (adecuada nitidez y contraste, mínima distorsión y sin presencia de artefactos).
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes dentados y parcialmente desdentados con presencia de un mínimo de una pieza dentaria posterior del maxilar superior.

#### Criterios de exclusión

- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con fracturas, lesiones o elementos extraños proyectados en los maxilares que impiden o complican la evaluación del seno maxilar.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con patologías tumorales o quísticas en el maxilar superior.
- Radiografías panorámicas digitales de pacientes con malformaciones cráneo-faciales.



**Muestra:**

La muestra fue por conveniencia, en la cual la selección de radiografías fue de forma que se evaluaron todas las radiografías panorámicas que cumplan con los criterios de selección.

**Unidad de análisis:** Radiografía panorámica digital.

**Tamaño muestral:** Se trabajó con toda la población que cumpla con los criterios de selección.

**Definición operacional de variables:**

**Neumatización (proyección de la cortical) del seno maxilar:** Aumento de tamaño y extensión del seno maxilar en sentido vertical. Se obtuvo la información mediante mediciones en la radiografía panorámica digital según las líneas descritas por Sager con respecto a la neumatización (1) (proyección de la cortical más inferior del seno maxilar) (Ver Anexo 1). Es una variable de tipo cualitativa y dicotómica de escala nominal donde los valores fueron 0= No neumatizado (no proyectado), 1= Neumatizado (proyectado).

**Sexo:** Condición orgánica de masculino o femenino. Se obtuvo la información por el nombre del paciente consignado en la radiografía panorámica digital. Es una variable de tipo cualitativa y dicotómica de escala nominal donde los valores fueron: 1= Masculino, 2= Femenino.

**Lado:** Cada una de las dos partes de un cuerpo dividido por un plano sagital. Se obtuvo la información observando la radiografía panorámica digital. Es una variable de tipo cualitativa y politómica de escala nominal donde los valores fueron: 1=Derecho, 2=Izquierdo, 3=Bilateral.

**Edad:** Tiempo de vida. Se obtuvo la información restando la fecha de toma de la radiografía panorámica digital menos la fecha de nacimiento. Es una variable de

tipo cualitativa y politómica de escala ordinal donde los valores fueron: 2= 2° Década de vida (18-20 años), 3= 3° Década de vida (21-30 años), 4= 4° Década de vida (31- 40 años), 5= 5° Década de vida (41- 50 años), 6= 6° Década de vida (51- 60 años), 7= 7° Década de vida (61- 70 años), 8= 8° Década de vida (71-80 años) y 9= 9° Década de vida (81- 90 años).

**Pieza dentaria maxilar:** Cuerpo duro engastado en el maxilar del hombre y muchos animales, sirve como órgano de masticación o de defensa. (12) Se obtuvo la información mediante la observación en la radiografía panorámica digital y se evaluó la neumatización (proyección de la cortical más inferior) del seno maxilar con los ápices de las piezas dentarias y el espacio interdentario. Es una variable de tipo cualitativa y politómica de escala ordinal donde los valores fueron:

1= a nivel del segundo premolar (2° PM)

2= a nivel entre el segundo premolar y el primer molar (2° PM- 1°M)

3= a nivel del primer molar (1° M)

4= a nivel entre el primer molar y el segundo molar (1°M- 2°M)

5= a nivel del segundo molar (2°M)

6= a nivel entre el segundo y tercer molar (2°- 3°M)

7= a nivel del tercer molar (3° M).

**Brecha edéntula:** Espacio que corresponde a la ausencia de piezas dentarias. Se obtuvo la información mediante la observación en la radiografía panorámica digital en los pacientes que presentan brecha edéntula y se evaluó la neumatización (proyección de la cortical más inferior) del seno maxilar con respecto a la cima de reborde alveolar. Es una variable tipo cualitativa y politómica de escala nominal donde los valores fueron: 0= No neumatizado (no proyectado), 1= Neumatizado (proyectado) y 2= Neumatizado (proyectado) en cima del reborde.

**Neumatización (proyección de la cortical) anterior:** Aumento de la extensión en sentido horizontal hacia la zona de piezas anteriores. Se obtuvo la información mediante la observación en la radiografía panorámica digital y se evaluó la neumatización (proyección de la cortical más medial) del seno maxilar con respecto a las piezas dentarias (1° PM, C, IL). Es una variable de tipo cualitativa y politómica de escala ordinal donde las posibles respuestas fueron: 0= Grado 0 (No proyectado), 1= Grado I (proyección de la cortical hasta zona del 1° premolar), 2= Grado II (proyección de la cortical hasta zona de canino) y 3= Grado III (proyección de la cortical hasta zona de incisivo lateral).

**Neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad:** Aumento de la extensión en sentido horizontal hacia la zona de la tuberosidad del maxilar. Se obtuvo la información mediante la observación en la radiografía panorámica digital y se evaluó la neumatización (proyección de la cortical más lateral) del seno maxilar. Es una variable de tipo cualitativa y dicotómica de escala nominal donde las posibles respuestas fueron 0= No neumatizado (no proyectado) y 1= Neumatizado (proyectado).

### **Procedimientos y Técnicas:**

Se realizaron las gestiones pertinentes para solicitar las imágenes del Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente UPCH, sede San Isidro, durante el periodo 2021.

Se ejecutó una capacitación y calibración para establecer acuerdos de criterio de las variables del estudio, que fueron evaluadas por el investigador y al mismo tiempo por un experto Radiólogo Bucomaxilofacial con más de 10 años de experiencia. Se

efectuó la prueba estadística de Kappa para observar el grado de acuerdo de las mediciones donde se obtuvo un valor de 0.96 considerándose válido.

Luego se procedió a visualizar cada radiografía panorámica digital utilizando el software SIDEXIS para ser evaluada, la clasificación de las radiografías panorámicas digitales se realizó de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. Las radiografías panorámicas fueron tomadas con el equipo de rayos X ORTHOPHOS XG 5, marca SIRONA. Para cada sujeto de estudio se utilizó los siguientes parámetros: Voltaje del tubo: 65-75 Kv, tiempo total de exposición: 14 s, corriente del tubo: 4-12 mA.

**1. Técnica para evaluar la neumatización maxilar (proyección de la cortical más inferior del seno maxilar - evaluación visual).**

Utilizando una pantalla de computadora de marca LENOVO de 16 pulgadas, se determinó la presencia de neumatización (proyección de la cortical) de ambos senos maxilares, donde se tomaron como referencia lo descrito por Sager (1), donde se dibujaron tres líneas en la radiografía panorámica digital.

La primera una línea horizontal la cual unió los puntos más inferiores de ambos rebordes orbitarios. La segunda línea unió los puntos más inferiores de ambos huesos cigomáticos y la tercera línea unió los puntos más inferiores del SM. Luego se trazó dos líneas verticales paralelas y perpendiculares a las líneas horizontales, la primera desde la línea interorbitaria hasta la línea intercigomática (distancia A); la segunda línea vertical (distancia B) correspondió a una distancia tomada desde la línea intercigomática hasta el borde más inferior del SM (Anexo 1). Posteriormente se determinó la neumatización (proyección de la cortical) con la relación entre la distancia B y la distancia A ( $B/A$ ), se definió neumatizado (proyectado) cuando el resultado era mayor a 0.457 ( $> 0.457$ ). Para realizar la medición numérica se utilizó

la regla milimetrada (herramienta del software). Todos los datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos, dicha ficha fue realizada en Excel. Finalmente se procedió al llenado de los datos obtenidos al paquete estadístico.

2. Se evaluó la presencia de neumatización (proyección de la cortical) en la radiografía panorámica digital, con relación al sexo, edad, lado y la relación del piso del seno maxilar en las piezas dentarias 17,16,15,25,26,27 y brecha edéntula.

3. La presencia de la neumatización (proyección de la cortical) anterior se evaluó el seno maxilar en la radiografía panorámica cuando éste se proyectaba y extendía sobre el primer premolar (grado I), canino (grado II) y/o incisivo lateral (grado III) (Anexo 2).

4. Se indicó la presencia de neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad maxilar en la radiografía panorámica digital si el seno maxilar se extendía y abarcaba la zona de la tuberosidad del maxilar superior.

#### **Aspectos éticos del estudio:**

Estando el proyecto inscrito en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) y luego de haber pasado por la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología (UIGICT), se presentó la documentación necesaria para obtener el permiso del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH), el cual fue aprobado el 15 de diciembre del 2021 con número de constancia N° 440 - 45 -21. (Anexo 3), posteriormente se coordinó mediante solicitud el permiso para recolectar información registrada en la base de datos las radiografías panorámicas

digitales del Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente UPCH, sede San Isidro.

Al ser un estudio que valoró registros radiográficos de un servicio de radiología no fue necesario un consentimiento informado a cada paciente para lo cual se protegió la identidad de los participantes asignándoles un número correlativo para anonimizar los datos personales. Los datos que se analizaron se presentaron tal cual se encontraron en el campo sin faltar a la verdad.

**Plan de análisis:**

Se vaciaron los datos en el paquete estadístico SPSS 23.0, para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se utilizaron tablas de frecuencias. Se usaron pruebas estadísticas de chi cuadrado para comprobar relación entre variables.

#### **IV. RESULTADOS**

Se evaluaron, 394 radiografías panorámicas digitales de pacientes atendidos en el Servicio de Radiología Bucomaxilofacial del Centro Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, sede San Isidro durante el año 2021, de las cuales se obtuvo un total de 788 senos maxilares evaluados, el 54.8% (n=432) presentaron neumatización (proyección de la cortical) y el 45.2% (n=356) no presentaron neumatización (proyección de la cortical). (tabla1)

De las 394 radiografías panorámicas digitales evaluadas, el 66.5% (n=262) presentaron neumatización (proyección de la cortical) y de este grupo el 20.8% (n=82) fueron del sexo masculino y el 45.7% (n=180) fueron del sexo femenino. No existiendo relación estadísticamente significativa. (tabla 2)

En cuanto a la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según el lado; bilateralmente se encontró en el 64.9% de los casos (n=170), en el lado izquierdo 19.1% (n=50) de los casos y lado derecho en el 16% (n=42) de los casos. (tabla 3)

La frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluada en los pacientes según la edad se encontró el 19.1%(n=50) en la séptima década de vida, 18.7%(n=49) en la tercera década de vida y el menor porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) se presentó en la novena década de vida con 1.5%(n=4). (tabla4)

En cuanto a la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) según la pieza dentaria, de los 432 senos maxilares evaluados con neumatización (proyección de la cortical) se encontró que el 50% (n=216) estaban neumatizados (proyectados) a nivel de la 1M, 18.1%(n=78) a nivel de entre 1M-2M y 13.9% (n=60) a nivel de entre la 2PM-1M, la menor neumatización (proyección de la cortical) se encontró a nivel de la 2PM. (tabla 5)

Con respecto a la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluada en los senos maxilares en brecha edéntula se encontró que de los 134 senos maxilares con brecha edéntula, el 82.8% (n=111) presentó neumatización (proyección de la cortical), el 13.4% (n=18) presentó neumatización (proyección de la cortical) en cima de reborde alveolar y el 3.7% (n=5) no presentó neumatización (proyección de la cortical). (tabla 6) (ver figura 1)

La frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) anterior de los 788 senos maxilares el 92.8% (731) no presentó neumatización (proyección de la cortical) anterior (grado 0), el 2.8% (n=22) presentó neumatización (proyección de la cortical) anterior grado I, el 4.4% (n=35) presentó neumatización (proyección de la cortical) anterior grado II y con respecto a la neumatización (proyección de la cortical) anterior grado III no se presentó ningún caso. (tabla 7) (ver figura 2)

Con respecto a la neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad, de los 788 senos maxilares se encontró que el 80.3% (n=633) no presentó neumatización (proyección de la cortical) y el 19.7% (n=155) presentó neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad. (tabla 8) (ver figura 3)



Con respecto a la frecuencia de la neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula según la edad se encontró que, de las 111 brechas edéntulas neumatizadas (proyectadas), el 14.9% (n=20) correspondían a la quinta década de vida, el 14.2% (n=19) a la sexta década de vida, el 26.1% (n=35) correspondían a la séptima década de vida, 17.2% (n=23) a la octava década de vida, además en la segunda década de vida no se encontró neumatización (proyección de la cortical) en brechas edéntulas. De las 18 brechas edéntulas neumatizadas (proyectadas) en la cima del reborde alveolar, el 0.7% (n=1) correspondían a la quinta década de vida, 3% (n=4) correspondían a la sexta década de vida, 3.7% (n=5) a la séptima década de vida y 6% (n=8) a la octava década de vida.

Mediante la prueba de Chi cuadrado, se determinó la frecuencia de la neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula según la edad donde no se halló asociación entre ambas variables ( $p= 0.285$ ). (tabla 9)

## V. DISCUSIÓN

El seno maxilar puede presentar variantes anatómicas, la más comúnmente reportada por la literatura es la neumatización alveolar unilateral o bilateral, dicha neumatización forma parte del proceso de crecimiento y desarrollo, desde los primeros momentos de vida hasta llegar a la edad adulta entre los 18 a 20 años de edad, es a partir de aquí donde el crecimiento comienza a desacelerar. (1)

Lana et al. (8) registraron que la variante anatómica más común encontrada fue la neumatización del SM. En una revisión sistemática su frecuencia ha sido reportada en un 83.2% (13), y hasta en un 96.7% cuando un estudio incluyó únicamente a pacientes desdentados (14).

Shahidi et al. (15) encontraron que la frecuencia de neumatización del SM fue de 57.5% en Irán, Dobele un 48.5% en Letonia (16), del mismo modo García (17) en Perú encontró que el 60% presentaron esta condición. Sánchez et al. (18) en España, encontraron neumatización en un 81,3%, si bien es cierto la mayoría de los estudios se realizaron en TCHC la cual tiene mayor precisión de detectar esta variante anatómica, en la presente investigación se encontró que la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) del SM fue de 54.8% el cual concuerda con el estudio de García, esto podría deberse a que ambos estudios fueron realizados con radiografías panorámicas.

En el estudio de García (17) presentó mayor frecuencia de neumatización del SM en el sexo masculino, esto podría deberse a que dicha población tiende a realizarse más exodoncias de molares y premolares; y esto conduce a que el SM crezca. Por

el contrario, el estudio realizado por Uchfda et al. (19) en Japón, estudiaron 59 SM de cadáveres donde no encontraron diferencias estadísticas con respecto al factor sexo. En España, Guillen et al. (20) midieron el SM tanto en hombres como en mujeres donde establecieron que el volumen medio hallado no era estadísticamente significativo para ambos sexos. Alqahtani et al. (10) estudiaron la neumatización del seno maxilar después de las extracciones dentarias en radiografías panorámicas donde compararon los valores medios de cambio en la posición del piso del seno en cada uno de los seis dientes estudiados en relación con el sexo, donde no mostró diferencias estadísticamente significativas. En este estudio el valor de p fue de 0.722 no existiendo una diferencia significativa entre la frecuencia de la neumatización (proyección de la cortical) y el sexo, se encontró también que el mayor porcentaje se halló en el sexo femenino el cual podría deberse a que la muestra estaba mayormente conformada por dicho sexo.

Ohba et al. (21) compararon la profundidad del piso del SM en las radiografías panorámicas entre los pacientes desdentados y dentados donde no parece haber ninguna diferencia en la profundidad del piso del seno maxilar entre los lados derecho e izquierdo de cualquiera de los maxilares dentados o desdentados. Alqahtani et al. (10) encontraron que el cambio en la posición del piso del SM fue significativamente más alto en el sitio unilateral que bilateralmente. Por el contrario Shahidi et al (15) encontraron neumatización del seno maxilar bilateralmente en un 65.2%, del mismo modo en este estudio el mayor porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) se presentó bilateralmente en un 64.9%, habiendo casi la misma proporción de senos con neumatización (proyección de la cortical) tanto derecho como izquierdo, esto podría deberse a que tanto el tamaño, como el

volumen y la forma del SM están directamente relacionados con las dimensiones externas del esqueleto facial en donde un SM puede variar o no con el contralateral.

Ok et al. (22) en un estudio de 849 pacientes llegan a la conclusión que la relación entre el piso sinusal y los dientes superiores posteriores difieren según la edad. Sus resultados parecen indicar que en las tres primeras décadas la relación con el seno es mayor, incrementándose la tasa de raíces que penetran en seno. Esto podría deberse quizás a un desarrollo todavía incompleto del seno, tal como sugieren Jun et al. (23). Asimismo, Alqahtani et al. (10) encontraron significancia estadística sobre el cambio de posición del piso del seno maxilar con los rangos de edad, dicho cambio de valor más alto ocurrió en los sujetos 30 años o menos en comparación con sujetos de 31 años a más. En este estudio el mayor porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) del SM fue en la séptima década de vida, esto podría deberse a la pérdida prematura de dientes maxilares superiores unida a la capacidad de neumatización del SM, lo que resulta en una pérdida de volumen óseo a favor de la expansión del seno (24,25); también se obtuvo un alto porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) del SM en la tercera década de vida correspondiendo con la literatura de Ok et al. y Jun et al., donde nos mencionan que una causa sería el desarrollo todavía incompleto del seno maxilar.

Según Cavalcanti et al. (9), demostraron que la neumatización de los senos maxilares se produce con mayor intensidad en los segundos premolares y primeros molares, también Shahbazian et al. (26) mencionan que el primer molar tiene más probabilidad de estar en contacto con el seno maxilar. Alqahtani et al. (10) mostraron un aumento de valor estadísticamente significativo en el primer molar y premolar en comparación con el segundo molar. El presente estudio de

investigación, se obtuvo que la neumatización (proyección de la cortical) del seno maxilar fue a nivel de la primera molar superior, esto podría deberse a la morfología dentaria (tamaño y volumen radicular) es mayor en comparación del resto de dientes. Por el contrario Sharan y Madjar (28), encontraron una mayor neumatización sinusal a nivel del segundo molar, del mismo modo, Lopes et al. (27) revelaron que las raíces mesiovestibular y distovestibular del segundo molar estaban más cerca del seno maxilar lo que no concuerda con el estudio presentado, la diferencia entre los resultados podría deberse a la metodología en que se realizó el estudio.

Sharan y Madjar concluyen que la neumatización puede darse debido a la pérdida dentaria, sobre todo a consecuencia de la pérdida del segundo molar superior y que debe observarse más detenidamente la situación del seno cuando la pérdida sea de dos o más dientes posteriores superiores. (28) Del mismo modo Aqahtani et al. concluyen que la pérdida de dientes posteriores superiores puede conducir a la neumatización del SM y a la pérdida del hueso cresta. (10) Cavalcanti et al. (9) mostraron que la pérdida de dientes en el maxilar posterior favorece la neumatización del SM además dicha neumatización puede variar según el tipo y la región del diente. En el presente estudio de los 432 SM, 134 SM (31%) presentaron brecha edéntula, de los cuales la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula se halló en un 82.8%.

En cuanto a la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula según la edad, se encontró en mayor porcentaje entre la quinta a octava década de vida que es donde generalmente esta población presenta pérdida dentaria y por ende presentar esta condición, se sabe que a mayor edad hay más piezas

dentarias perdidas tal como lo menciona Salvador (29) en Perú, donde concluye que a mayor edad las personas no tienen una facilidad de acceso a la atención odontológica y por ende un mayor riesgo de perder piezas dentarias y esto por consiguiente puede conllevar a una neumatización. En este estudio no se halló asociación entre ambas variables, esto podría deberse a que hay muchos factores intervinientes como: la edad en que perdió la pieza dentaria, la calidad de vida, si era portador o no de prótesis dentaria, etc.

Pocos estudios se han centrado en la neumatización (proyección de la cortical) anterior del seno maxilar encontrándose ocasionalmente en radiografías dentales periapicales o panorámicas, para lo cual puede confundirse con una lesión por ejemplo tipo quística. Autores como Shiki et al. (25) encontraron frecuencia de neumatización anterior en un 6% realizado en radiografías panorámicas y en un 8% analizado en TCHC, del mismo modo Kopecka et al. (30) informaron porcentajes bajos en cuanto a la neumatización anterior del seno maxilar alcanzando un 2.4% hacia el área canina lo cual concuerda con el estudio presentado cuya frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) anterior del SM fue del 7.2% (grado II en un 4.4%, grado I en un 2.8% y grado III en un 0%). Por el contrario, Shahidi et al. (15) detectaron neumatización anterior en un 24.2%, Zhang et al. (31) reportaron que la frecuencia de neumatización anterior se extiende en el área de los caninos con un 68,9% y en el área de incisivos en un 15,5% (12,1% en incisivo lateral y 3,4% en central) en su población de estudio, la diferencia en los porcentajes informados por los estudios puede deberse a la etnia y las diferencias en la metodología, incluido el enfoque utilizado para localizar el seno maxilar y el número de sujetos. Se puede decir finalmente que la neumatización (proyección de

la cortical) anterior está dada en mayor porcentaje en el área de la región canina lo que para este estudio sería el grado II.

Sánchez et al. (18) encontraron que de 130 pacientes (260 senos maxilares), 178 senos maxilares presentaron neumatización de la tuberosidad del maxilar, por el contrario Lana et al. (8) en su estudio realizado en TCHC encontraron que de 416 pacientes (832 senos maxilares) que presentaron neumatización del seno maxilar, 189 senos maxilares estaban neumatizados hacia la tuberosidad del maxilar, del mismo modo Shiki et al. (25) en su estudio realizado en radiografía panorámica y TCHC encontraron que la frecuencia de neumatización hacia la tuberosidad del maxilar fue de un 10% y 13% respectivamente, esto quiere decir que la frecuencia de neumatización hacia la tuberosidad maxilar es relativamente alta, el presente estudio la frecuencia de la neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad fue del 19.7% de los casos (155 senos maxilares) un porcentaje relativamente alto, la diferencia en los porcentajes encontrados por Sánchez y los demás autores incluido el presente estudio puede deberse a las diferencias en la metodología y el número de sujetos estudiados.

Finalmente, se puede mencionar que en este estudio no se observa precisamente la neumatización del SM, lo que realmente se está evaluando es la proyección de las corticales del SM sobre las estructuras anatómicas antes mencionadas; por los principios de formación de imagen de la radiografía panorámica, por lo cual solo se podría sospechar de la presencia de dicha neumatización. Para precisar la neumatización se requiere la Tomografía Computarizada De Haz Cónico.

## VI. CONCLUSIONES

- En el presente estudio se encontró que la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) en los senos maxilares fue de 54.8.%.
- La frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) se presentó en mayor porcentaje en el sexo femenino. No hubo significancia entre la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) y el sexo.
- Con respecto al lado, la neumatización (proyección de la cortical) bilateral de los senos maxilares es la presentación más frecuente.
- El mayor porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) de los senos maxilares se presentó en la séptima década de vida.
- El mayor porcentaje de neumatización (proyección de la cortical) se encontró a nivel de la primera molar superior.
- De las 134 brechas edéntulas, el 82.8% presentaron neumatización (proyección de la cortical).
- La frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) anterior se presentó en un porcentaje de 7.2% y neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad se presentó en un 19.7%.
- No hubo significancia entre la frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) de brecha edéntula y la edad.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sager Ramseyer F. Pneumatización del seno maxilar. Una propuesta de clasificación [Tesis doctoral]. Murcia: Universidad Católica de Murcia; 2016.
2. Chimenos E. Radiología en Medicina Bucal. Barcelona: Masson;2005.
3. Whaites E. Fundamentos de Radiología Dental. 5 ed. Barcelona:Elsevier Masson;2014.
4. Aşantoğrol F, Coşgunarslan A. The effect of anatomical variations of the sinonasal region on maxillary sinus volume and dimensions: a three-dimensional study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2021;8694(21):86-90.
5. Al-Faraje L. Surgical and Radiologic Anatomy for Oral Implantology. California: Quintessence;2013.
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.* 2017;19(5):952-8.
7. 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 Mar/Apr;39(2):187-93.
8. Lana JP, Carneiro PM, Machado C, de Souza PE, Manzi FR, Horta MC. 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.
9. 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 Aug 6;32:e64.

10. 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.* 2020;12(1): 6611. doi: 10.7759/cureus.6611. PMID: 31966939; PMCID: PMC6957056.
11. Contreras R. *Radiología dental básica y clínica.* Chile: El Mercurio; 1986.
12. Aravena-Torres P. ¿Diente o pieza dentaria?. *Rev Clin Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral.* 2012;5(1):46.
13. 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 Cir Bucal* 2017; 22(4): e400- e409.
14. Vogiatzi T, Kloukos D, Scarfe W, Bornstein M. Incidence of Anatomical Variations and Disease of the Maxillary Sinuses as Identified by Cone Beam Computed Tomography: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 1301-14.
15. Shahidi S, Zamiri B, Danaei S, Salehi S, Hamedani S. Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2016; 17(1): 7-15.
16. Dobeles I, Kise L, Apse P, Kragis G, Bigestans A. Radiographic assessment of findings in the maxillary sinus using cone-beam computed tomography. *Stomatologia* 2013; 15: 119-22.
17. García S, Villaverde L. Prevalencia de neumatización del seno maxilar en población

- del Hospital Geriátrico Militar. *Rev Odont Mex.* 2017; 21 (3): 175- 8.
18. Sánchez-Pérez A, Boracchia AC, López-Jornet P, Boix-García P. Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective Radiographic Study. *Implant Dent.* 2016 Dec;25(6):762-9.
  19. Uchfdu Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56(10):1158-63.
  20. Guillén M. *Morfología y Volumetría del seno maxilar humano [Tesis doctoral].* Valencia: Universidad de Valencia; 2001.
  21. Ohba T, Langlais RP, Morimoto Y, Tanaka T, Hashimoto K. Maxillary sinus floor in edentulous and dentate patients. *Indian J Dent Res.* 2001;12(3):121-5.
  22. Ok E, Güngör E, Çolak M, Altunsoy M, Gülsüm Nur B, Agalarci OS. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat.* 2014;36:907–14.
  23. 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-resolucional CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;132(3):429-34.
  24. Lee JE, Jin SH, Ko Y, Park JB. Evaluation of anatomical considerations in the posterior maxillae for sinus augmentation. *World J Clin Cases.* 2014; 2(11):683-8.
  25. Shiki K, Tanaka T, Kito S, Wakasugi-Sato N, Matsumoto-Takeda S, Oda M, et al. The significance of cone beam computed tomography for the visualization of anatomical variations and lesions in the maxillary sinus for patients hoping to have dental implant-supported maxillary restorations in a private dental office in Japan. *Head Face Med.* 2014;10:20.

26. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clin Oral Investig*. 2014 Jan;18(1):293-300.
27. Lopes LJ, Gamba TO, Bertinato JV, Freitas DQ. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016;45(6):20160043.
28. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):48-56.
29. Salvador Granda D. Impacto de la pérdida dentaria en la calidad de vida relacionada a la salud bucal en pacientes adultos del Puesto de Salud Horacio Zevallos Red de Salud IV Lima Este (MINSa) en Ate, Lima, Perú-2017[Tesis de maestría]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia;2019.
30. Kopecka D, Simunek A, Brazda T, Rota M, Slezak R, Capek L. Relationship between subsinus bone height and bone volume requirements for dental implants: a human radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012 Jan-Feb;27(1):48-54.
31. Zhang YQ, Yan XB, Meng Y, Zhao YN, Liu DG. Morphologic Analysis of Maxillary Sinus Floor and its Correlation to Molar Roots using Cone Beam Computed Tomography. *Chin J Dent Res*. 2019;22(1):29-36.

## VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Frecuencia de neumatizaciones (proyección de las corticales) evaluados en los senos maxilares

NEUMATIZACIÓN (PROYECCIÓN DE LA CORTICAL)	n	%
No neumatizado (no proyectado)	356	45.2
Neumatizado (proyectado)	432	54.8
Total	788	100.0

Tabla 2. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluados en pacientes, según el sexo

SEXO	NEUMATIZACIÓN (PROYECCIÓN DE LA CORTICAL)						Valor - p*
	No neumatizado (no proyectado)		Neumatizado (proyectado)		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Masculino	39	9.9	82	20.8	121	30.7	0.722
Femenino	93	23.6	180	45.7	273	69.3	
Total	132	33.5	262	66.5	394	100.0	

\* Chi cuadrado de Pearson

Tabla 3. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluados en pacientes, según lado

LADO	n	%
Derecho	42	16.0
Izquierdo	50	19.1
Bilateral	170	64.9
Total	262	100.0

Tabla 4. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluados en los pacientes, según edad

EDAD	n	%
18-20	19	7.3
21-30	49	18.7
31-40	32	12.2
41-50	39	14.9
51-60	39	14.9
61-70	50	19.1
71-80	30	11.5
81-90	4	1.5
Total	262	100.0

Tabla 5. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluados en los senos maxilares, según pieza dentaria

PIEZA DENTARIA	n	%
2PM	11	2.5
2PM-1M	60	13.9
1M	216	50.0
1M-2M	78	18.1
2M	37	8.6
2M-3M	13	3.0
3M	17	3.9
Total	432	100.0

Tabla 6. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) evaluados en los senos maxilares en brecha edéntula.

BRECHA EDÉNTULA	n	%
No neumatizado (no proyectado)	5	3,7
Neumatizado (proyectado)	111	82,8
Neumatizado (proyectado) en cima de reborde	18	13,4
Total	134	100.0

Tabla 7. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) anterior

NEUMATIZACIÓN (PROYECCIÓN DE LA CORTICAL) ANTERIOR		
	n	%
Grado 0	731	92.8
Grado I	22	2.8
Grado II	35	4.4
Grado III	0	0.0
Total	788	100.0

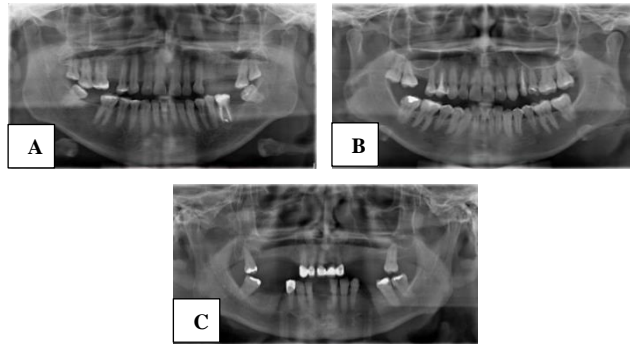
Tabla 8. Frecuencia de neumatización (proyección de la cortical) de la tuberosidad del maxilar

NEUMATIZACIÓN (PROYECCIÓN DE LA CORTICAL) DE LA TUBEROSIDAD		
	n	%
No neumatizado (no proyectado)	633	80.3
Neumatizado (proyectado)	155	19.7
Total	788	100.0

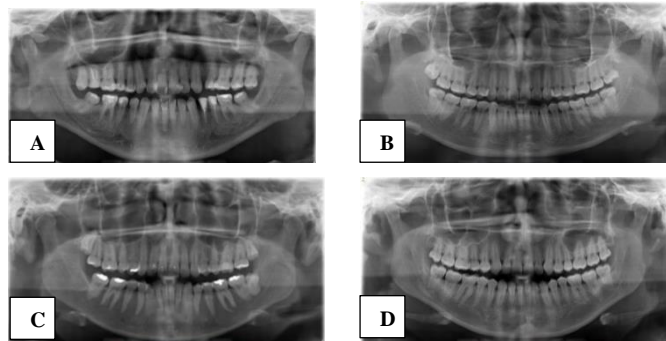
Tabla 9. Frecuencia de la neumatización (proyección de la cortical) en brecha edéntula según la edad

EDAD	BRECHA EDÉNTULA								Valor -p*
	No neumatizado (no proyectado)		Neumatizado (proyectado)		Neumatizado (proyectado) en cima de reborde		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
18-20	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0.285
21-30	0	0,0	3	2,2	0	0,0	3	2,2	
31-40	0	0,0	7	5,2	0	0,0	7	5,2	
39-50	1	0,7	20	14,9	1	0,7	22	16,4	
51-60	3	2,2	19	14,2	4	3,0	26	19,4	
61-70	1	0,7	35	26,1	5	3,7	41	30,6	
71-80	0	0,0	23	17,2	8	6,0	31	23,1	
81-90	0	0,0	4	3,0	0	0,0	4	3,0	
Total	5	3,7	111	82,8	18	13,4	134	100,0	

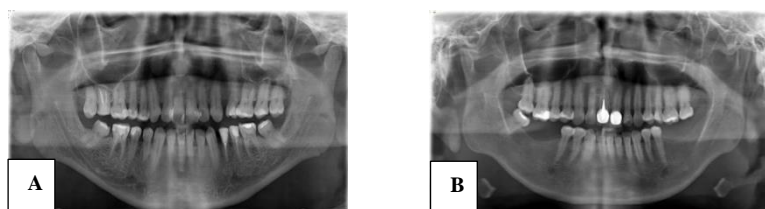
\* Chi cuadrado de Pearson



**Figura 1.** A: no proyección de la cortical más inferior del SM bilateral, B: proyección de la cortical más inferior del SM derecho, C: proyección de la cortical más inferior del SM derecho en cima de reborde alveolar, proyección de la cortical más inferior del SM izquierdo. Fuente: Imágenes del archivo del Servicio de RBMF de la UPCH- Sede San Isidro.



**Figura 2.** A: no proyección de la cortical más medial del SM bilateral, B: proyección de la cortical más medial del SM bilateral hacia el área del 1°PM, C: proyección de la cortical más medial del SM bilateral hacia el área del C, D: proyección de la cortical más medial del SM derecho en zona de 1°PM y no proyección de la cortical más medial del SM izquierdo. Fuente: Imágenes del archivo del Servicio de RBMF de la UPCH- Sede San Isidro.

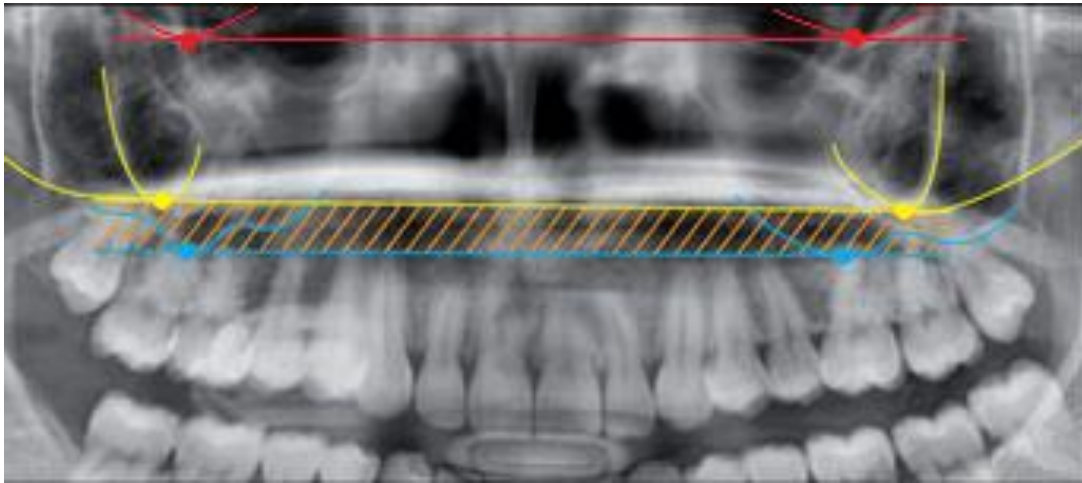


**Figura 3.** A: no proyección de la cortical más lateral del SM bilateral, B: proyección de la cortical más lateral del SM bilateral. Fuente: Imágenes del archivo del Servicio de RBMF de la UPCH- Sede San Isidro



## Anexo 01

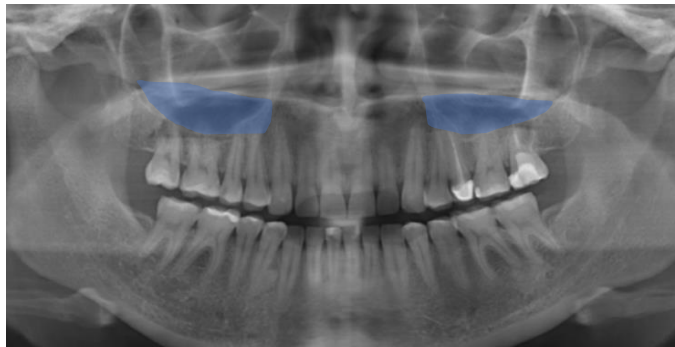
### REFERENCIA LAS LÍNEAS DESCRITAS POR SAGER



Puntos de referencia anatómicos: Los puntos suborbitarios (izquierdo y derecho), el punto más caudal del arco cigomático (derecha e izquierda) y el punto más caudal del seno maxilar (derecho e izquierdo). Las distancias: La primera medición que une las líneas infraorbitarias y la línea más caudal del arco cigomático se denomina "A". La segunda medición entre la línea que une ambos arcos cigomáticos y el punto más bajo de cada seno maxilar por separado (derecho e izquierdo) e individualmente esta distancia se denomina "B", siendo  $B/A$  mayor a 0.457 el seno maxilar neumatizado (1)

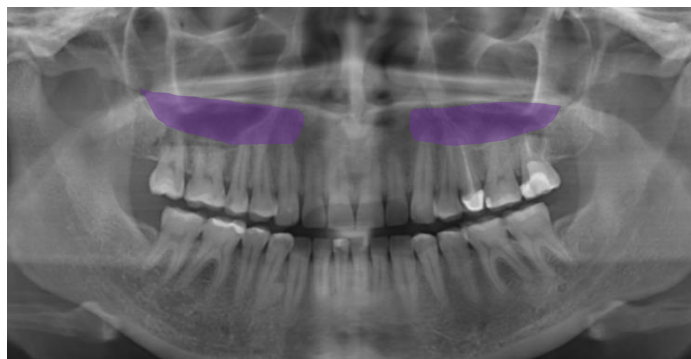
**Anexo 2**  
**NEUMATIZACIÓN ANTERIOR DEL SENO MAXILAR (PROYECCIÓN**  
**DE LA CORTICAL MÁS MEDIAL)**

**Grado I: Proyección de la cortical más medial del SM hasta zona del primer premolar superior**



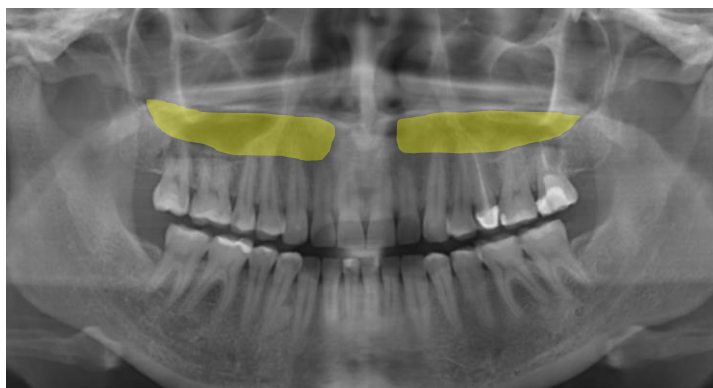
*Fuente: Imagen de archivo del Servicio de RBMF-UPCH- Sede San Isidro. Elaboración propia.*

**Grado II: Proyección de la cortical más medial del SM hasta zona del canino superior.**



*Fuente: Imagen de archivo del Servicio de RBMF-UPCH- Sede San Isidro. Elaboración propia.*

**Grado III: Proyección de la cortical más medial del SM hasta zona del incisivo lateral superior.**



*Fuente: Imagen de archivo del Servicio de RBMF-UPCH- Sede San Isidro. Elaboración propia.*

## Anexo 3

### APROBACIÓN DEL COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Dirección Universitaria de  
INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA (DUICT)

#### CONSTANCIA 440 - 45 -21

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "Frecuencia de las neumatizaciones de los senos maxilares observadas en radiografías panorámicas de servicio de radiología bucomáxilofacial del centro dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2021."

Código de inscripción : 207248

Investigador principal : Aguirre Alanya, Katherine Melissa.

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. Protocolo de investigación, versión recibida en fecha 14 de diciembre del 2017.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador está exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y sólo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **14 de diciembre del 2026**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 15 de diciembre del 2021.



Dr. Luis Arturo Pedro Saona Ugarte  
Presidente  
Comité Institucional de Ética en Investigación

/dt

Av. Honorio Delgado 430, SMP 15102  
Apartado postal 4314  
(511) 319-0000 anexo 201352  
duict@oficinas-upch.pe  
[www.cayetano.edu.pe](http://www.cayetano.edu.pe)