



Facultad de Ciencias de la Salud

**Tema:**

**Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT.**

**Trabajo de Titulación para la obtención del Título de cirujano oral**

**Presentada por:**

Víctor Alfonso Recalde Guarderas

**Tutor:**

María Viviana Mora Astorga

**Quito, octubre de 2026**

### **Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos**

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plante.



**Firma del estudiante**

**Nombres completos:** Víctor Alfonso Recalde Guarderas

**C.I.:** 1716768997

### **Dedicatoria**

Este logro es fruto de un camino marcado por aprendizajes, desafíos y experiencias que han aportado significativamente a mi crecimiento personal y académico. Por esta razón, dedico este trabajo a todas aquellas personas que, de una u otra forma, dejaron una valiosa enseñanza y fueron parte importante de esta etapa de mi vida.

## Índice

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos ..... | 2  |
| Dedicatoria .....                                         | 3  |
| Índice.....                                               | 4  |
| Índice de Tablas .....                                    | 5  |
| Índice de Figuras.....                                    | 7  |
| Resumen.....                                              | 8  |
| Abstract .....                                            | 9  |
| Introducción .....                                        | 10 |
| Metodología .....                                         | 12 |
| Análisis y Recolección de Datos.....                      | 18 |
| Hallazgos.....                                            | 20 |
| Discusión.....                                            | 36 |
| Conclusión .....                                          | 38 |
| Referencias.....                                          | 39 |
| Anexos .....                                              | 42 |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Distribución según el sexo .....                                                                                                | 20 |
| <b>Tabla 2</b> Distribución según el grupo etario .....                                                                                        | 20 |
| <b>Tabla 3</b> Distribución de la muestra según la presencia de septos sinusales en el lado derecho ...                                        | 21 |
| <b>Tabla 4</b> Distribución de la muestra según la presencia de septos sinusales en el lado izquierdo                                          | 21 |
| <b>Tabla 5</b> Distribución de la muestra según el grado de neumatización del lado derecho .....                                               | 22 |
| <b>Tabla 6</b> Distribución de la muestra según el grado de neumatización del lado izquierdo .....                                             | 22 |
| <b>Tabla 7</b> Distribución de la muestra según el número de septos del lado derecho .....                                                     | 22 |
| <b>Tabla 8</b> Distribución de la muestra según el número de septos del lado izquierdo.....                                                    | 23 |
| <b>Tabla 9</b> Distribución de la muestra según la ubicación del punto más profundo del seno derecho<br>.....                                  | 23 |
| <b>Tabla 10</b> Distribución de la muestra según la ubicación del punto más profundo del seno<br>izquierdo .....                               | 24 |
| <b>Tabla 11</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado<br>derecho.....                         | 24 |
| <b>Tabla 12</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado<br>izquierdo .....                      | 25 |
| <b>Tabla 13</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado<br>derecho, según el sexo .....         | 26 |
| <b>Tabla 14</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado<br>izquierdo, según el sexo.....        | 27 |
| <b>Tabla 15</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado<br>derecho, según el grupo etario ..... | 28 |

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 16</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo, según el grupo etario.....                     | 30 |
| <b>Tabla 17</b> Correlación entre el grado de neumatización del lado derecho y el número de septos.                                                              | 32 |
| <b>Tabla 18</b> Correlación entre el grado de neumatización del lado izquierdo y el número de septos .....                                                       | 33 |
| <b>Tabla 19</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado derecho, según la ubicación del punto más profundo .....  | 34 |
| <b>Tabla 20</b> Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo, según la ubicación del punto más profundo..... | 35 |

## Índice de Figuras

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> Cálculo del tamaño de la muestra..... | 13 |
|-------------------------------------------------------|----|

## **Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT.**

Víctor Alfonso Recalde Guarderas

Universidad Hemisferios

[drvictorreca@gmail.com](mailto:drvictorreca@gmail.com)

### **Resumen**

**Introducción:** El seno maxilar presenta variaciones anatómicas relevantes para la cirugía oral, entre ellas los septos sinusales y el grado de neumatización. Aunque ambas han sido descritas de forma independiente, la evidencia sobre su posible relación es limitada. **Objetivo:**

Determinar la prevalencia de los septos sinusales y establecer su relación con el grado de neumatización del seno maxilar mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo. Se analizaron 202 estudios CBCT (404 senos maxilares) de un centro radiológico de Quito, Ecuador, correspondientes al período 2018–2025. **Resultados:** La prevalencia de septos fue de

44,1 % en el seno derecho y 41,6 % en el izquierdo. El grado de neumatización Clase II predominó en ambos lados. Se encontró asociación significativa entre presencia de septos y grado de neumatización en el lado derecho ( $p < 0,0001$ ; V de Cramer = 0,456) e izquierdo ( $p < 0,0001$ ; V de Cramer = 0,641). En el grupo de 55–64 años del lado izquierdo, la asociación fue significativa (OR = 4,030; IC 95 %: 1,154–14,077;  $p = 0,029$ ). **Conclusión:** Los septos sinusales y el grado de neumatización del seno maxilar se encuentran significativamente asociados, especialmente en grados moderados de neumatización y en pacientes de mayor edad, lo que respalda su evaluación conjunta en la planificación quirúrgica mediante CBCT.

**Palabras Clave:** Tabique Nasal, Maxilar, Tomografía, Epidemiología

## Abstract

**Introduction:** The maxillary sinus presents anatomical variations relevant to oral surgery, including sinus septa and the degree of pneumatization. Although both have been described independently, evidence regarding their possible relationship remains limited. **Aim:** To determine the prevalence of sinus septa and to establish their relationship with the degree of maxillary sinus pneumatization using cone-beam computed tomography (CBCT). **Materials and Methods:** An observational, analytical, cross-sectional, and retrospective study was conducted. A total of 202 CBCT scans (404 maxillary sinuses) from a radiological center in Quito, Ecuador, corresponding to the period 2018–2025, were analyzed. **Results:** The prevalence of septa was 44.1% in the right sinus and 41.6% in the left sinus. Class II pneumatization predominated on both sides. A significant association was found between the presence of septa and the degree of pneumatization on the right side ( $p < 0.0001$ ; Cramer's  $V = 0.456$ ) and left side ( $p < 0.0001$ ; Cramer's  $V = 0.641$ ). In the 55–64 age group on the left side, the association was significant (OR = 4.030; 95% CI: 1.154–14.077;  $p = 0.029$ ). **Conclusion:** Sinus septa and the degree of maxillary sinus pneumatization are significantly associated, especially in moderate degrees of pneumatization and in older patients, which supports their joint evaluation in surgical planning using CBCT.

**Keywords:** Nasal Septum, Maxilla, Tomography, Epidemiology

## **Introducción**

El seno maxilar es la cavidad neumática de mayor tamaño de los senos paranasales y constituye una estructura anatómica de gran importancia clínica debido a su estrecha relación con la cavidad nasal, la órbita y las estructuras dentoalveolares del maxilar superior (Whyte & Boeddinghaus, 2019). Su desarrollo inicia durante la etapa embrionaria como una evaginación de la cavidad nasal, que continúa mediante procesos de crecimiento y neumatización hasta alcanzar su configuración final en la edad adulta (Yeung et al., 2022).

Asimismo, presenta variaciones anatómicas individuales en cuanto a tamaño, forma y relación con las raíces de los dientes posteriores, características que deben ser consideradas durante la planificación de procedimientos quirúrgicos en cirugía oral e implantología (Güven et al., 2025; Hettiarachchi et al., 2021). En consecuencia, el conocimiento detallado de la anatomía del seno maxilar resulta indispensable para optimizar la planificación quirúrgica y reducir el riesgo de complicaciones intraoperatorias (Yeung et al., 2022).

Entre las principales variaciones anatómicas del seno maxilar se encuentran los septos sinusales, definidos como tabiques óseos que pueden dividir parcial o completamente la cavidad sinusal (Tadinada et al., 2016). Su prevalencia global se ha estimado en aproximadamente el 21%, según un metaanálisis reciente (Yang et al., 2024). La presencia de estas estructuras se ha asociado con procesos de desarrollo, remodelación ósea y variaciones anatómicas individuales, presentando diferencias en su localización, orientación y morfología dentro del seno maxilar (Henriques et al., 2022).

Desde el punto de vista clínico, los septos sinusales representan un hallazgo de gran relevancia, ya que pueden modificar el abordaje quirúrgico e incrementar el riesgo de perforación de la membrana de Schneider durante procedimientos como la elevación del seno

maxilar y la colocación de implantes dentales (Altayar et al., 2023). Además, investigaciones recientes sugieren que la presencia de septos podría estar relacionada con características anatómicas específicas del seno maxilar, por lo que su evaluación mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) contribuye a un diseño quirúrgico más preciso (Alsaegh et al., 2026).

Otro aspecto anatómico de importancia clínica es la neumatización del seno maxilar, definida como la expansión progresiva del espacio aéreo dentro del hueso maxilar (Sharan & Madjar, 2008). Este proceso puede intensificarse tras la pérdida de los dientes posteriores superiores, favoreciendo el descenso del piso sinusal, disminuyendo la altura ósea disponible para la colocación de implantes y otros procedimientos reconstructivos (Al-Dajani, 2016).

Debido a estas modificaciones anatómicas, la evaluación del grado de neumatización mediante mediciones lineales obtenidas con CBCT constituye una herramienta fundamental para caracterizar la anatomía individual del seno maxilar, estimar su extensión y mejorar la predictibilidad de la planificación quirúrgica (Wu et al., 2022).

La CBCT constituye una herramienta de gran utilidad para la evaluación tridimensional prequirúrgica del seno maxilar cuando se encuentra clínicamente indicada (Scarfe & Farman, 2008). Esta modalidad diagnóstica permite identificar con precisión la presencia y morfología de los septos sinusales, realizar mediciones lineales y volumétricas, analizar la relación entre el piso del seno maxilar y el reborde alveolar con mayor exactitud que las técnicas radiográficas bidimensionales (Jacobs et al., 2018). En consecuencia, la incorporación de protocolos diagnósticos basados en CBCT favorece una planificación quirúrgica individualizada y contribuye a disminuir la incidencia de complicaciones durante los procedimientos de cirugía oral (Bornstein et al., 2014).

Aunque numerosos estudios han descrito de manera independiente la prevalencia de los septos sinusales y las características de la neumatización del seno maxilar, la evidencia acerca de la posible relación entre ambas variables continúa siendo limitada (Yang et al., 2024).

Comprender esta asociación podría aportar información relevante para optimizar la planificación prequirúrgica y mejorar la seguridad de los procedimientos realizados en el sector posterior del maxilar (Kabli et al., 2026).

Con base en lo mencionado, el presente estudio tendrá como objetivo determinar la prevalencia de los septos sinusales y establecer su relación con el grado de neumatización del seno maxilar mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), con el propósito de generar evidencia anatómica que contribuya al diseño de protocolos quirúrgicos más precisos, reduzca el riesgo de complicaciones intraoperatorias y favorezca mejores resultados clínicos.

### **Metodología**

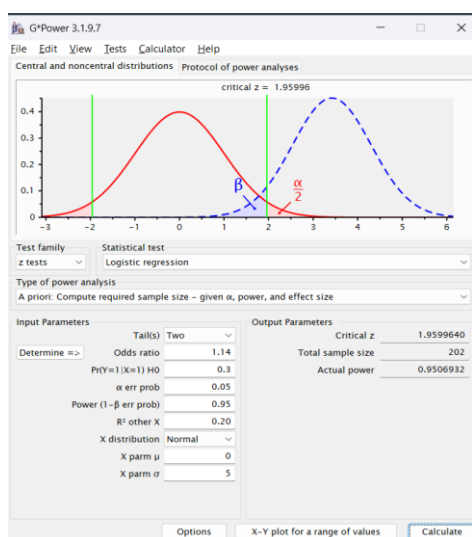
Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo, basado en el análisis de estudios de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) previamente adquiridos. El estudio se desarrolló en un centro radiológico de la ciudad de Quito, Ecuador, mediante la revisión de estudios disponibles en la base de datos institucional correspondientes al período comprendido entre 2018 y 2025.

El tamaño muestral se determinó mediante el programa G\*Power versión 3.1.9.7, utilizando la familia de pruebas Z y específicamente el modelo de regresión logística, mediante un análisis de potencia a priori. Se estableció un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ , una potencia estadística de 95 % ( $1-\beta = 0,95$ ), una prueba bilateral y una razón de momios (odds ratio, OR) de 1,14, considerada para la detección de efectos de pequeña magnitud. Este valor se encontró por debajo del OR de 1,50 utilizado como referencia para un efecto pequeño, de acuerdo con Serdar

et al. (2021). Asimismo, se asumió una probabilidad del evento bajo la hipótesis nula de  $Pr(Y = 1 | X = 1) H_0 = 0,30$ , un coeficiente de determinación de otras variables predictoras ( $R^2$ ) de 0,20 y una distribución normal de la variable independiente, con una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 5. El cálculo determinó un tamaño muestral requerido de 202 pacientes, con una potencia estadística estimada de 0,9506932 y un valor crítico de Z de 1,9599640.

En consecuencia, se analizaron 202 estudios CBCT procedentes de la base de datos anonimizada del Centro Radiológico XPLORA, previa autorización institucional (Anexo 1). La unidad primaria de estudio correspondió al paciente, representado por un estudio CBCT ( $n = 202$ ). La unidad anatómica de análisis correspondió a cada seno maxilar, evaluado independientemente según lateralidad, lo que generó hasta 404 unidades anatómicas: 202 senos maxilares derechos y 202 izquierdos. Debido a que ambos senos pertenecieron al mismo individuo, las observaciones no se consideraron estadísticamente independientes. Esta estructura de datos fue considerada en el análisis mediante modelos de ecuaciones de estimación generalizadas (GEE), incorporando al paciente como unidad de agrupamiento (Figura 1).

**Figura 1** Cálculo del tamaño de la muestra



Fuente: Elaboración propia.

Los estudios CBCT fueron obtenidos mediante un equipo NewTom GiANO HR (NewTom, Verona, Italia), operado con una tensión anódica de 90 kV y una corriente de 2–16 mA, una mancha focal de 0,5 mm y un ánodo fijo. El equipo permitió la adquisición volumétrica mediante un protocolo de exploración rápida, con un tiempo mínimo de exploración de 3,6 segundos y un tiempo efectivo de exposición de 0,9 segundos.

El campo de visión (field of view, FOV) disponible en el equipo varió desde  $4 \times 4$  cm hasta  $16 \times 18$  cm. Para el presente estudio se consideraron estudios adquiridos con FOV entre  $10 \times 10$  cm y  $16 \times 18$  cm, debido a que los campos de  $4 \times 4$  cm no permitieron una visualización adecuada de las estructuras anatómicas requeridas para el análisis bilateral. El equipo, en su configuración Professional, permitió obtener vóxeles con tamaños comprendidos entre 68 y 300  $\mu\text{m}$ . Las imágenes fueron evaluadas mediante reconstrucciones multiplanares utilizando el software NNT Viewer, lo que permitió el análisis de los senos maxilares en los planos axial, coronal y sagital.

Se incluyeron estudios CBCT correspondientes a pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre 18 y 64 años, que presentaron edentulismo parcial en el sector posterior del maxilar superior y conservaron, en cada hemiarcada, al menos una de las piezas dentarias de referencia: segundo premolar, primer molar o segundo molar. Asimismo, se consideraron únicamente los estudios adquiridos durante el período comprendido entre 2018 y 2025, que presentaron una calidad de imagen suficiente para realizar una evaluación anatómica adecuada. Se requirió la visualización completa de ambos senos maxilares, así como la identificación clara de sus paredes, el piso sinusal y las estructuras anatómicas necesarias para efectuar las mediciones correspondientes.

Se excluyeron los estudios que presentaron artefactos, distorsiones o alteraciones de la calidad de imagen que impidieran una evaluación adecuada de las estructuras anatómicas de interés, pacientes con antecedentes de cirugía del seno maxilar y aquellos cuyos estudios evidenciaron engrosamiento mucoso importante, sinusitis, ocupación parcial o total del seno maxilar o lesiones odontogénicas que pudieran modificar su anatomía, los casos con fracturas del maxilar superior, lesiones tumorales o quísticas extensas que alteraran la morfología de la cavidad sinusal. Tampoco se tomaron en cuenta los estudios que no cumplieron con el rango de edad o el período de adquisición establecido, así como aquellos incompletos o con visualización parcial de uno o ambos senos maxilares. Se descartaron aquellos en los que la ausencia de las piezas dentarias de referencia, segundo premolar, primer molar y segundo molar, impidiera establecer puntos anatómicos reproducibles para la evaluación del grado de neumatización. No se consideraron pacientes con edentulismo total del maxilar superior ni estudios en los que la presencia de prótesis removibles o fijas interfiriera con la adecuada visualización de las estructuras anatómicas de interés.

La variable dependiente principal fue la presencia de septos sinusales, registrada independientemente para el seno maxilar derecho y el izquierdo y categorizada como presente o ausente. La exposición principal fue el grado de neumatización del seno maxilar, evaluado independientemente para cada lado y categorizado en tres clases: Clase I (0–4 mm), Clase II (5–8 mm) y Clase III (>8 mm).

Como variables descriptivas secundarias se registraron el número de septos sinusales y la ubicación del punto más profundo del seno maxilar. El número de septos se clasificó como 0, 1 o  $\geq 2$ . La ubicación del punto más profundo se categorizó según su relación con un diente colindante o con una zona edéntula. Las covariables consideradas fueron el sexo, categorizado

como masculino o femenino; el grupo etario, clasificado en 18–24, 25–34, 35–44, 45–54 y 55–64 años; la lateralidad del seno maxilar y la ubicación del punto más profundo.

Se consideró como septo sinusal toda proyección ósea cortical que se originara en cualquiera de las paredes internas del seno maxilar y se proyectara hacia el interior de la cavidad sinusal, con una altura mínima de 2,5 mm (Altayar et al., 2023). Este umbral permitió diferenciar los septos verdaderos de irregularidades menores o crestas óseas del contorno sinusal. Cada seno maxilar fue evaluado de manera independiente mediante reconstrucciones multiplanares en los planos axial, coronal y sagital. Se registró la presencia o ausencia de septos, así como su número.

El grado de neumatización se definió como la distancia vertical, expresada en milímetros, desde un plano anatómico de referencia hasta el punto más profundo de la cavidad del seno maxilar en dirección al proceso alveolar. Para el análisis estadístico, esta variable continua se categorizó en tres grupos: Clase I (0–4 mm), Clase II (5–8 mm) y Clase III (>8 mm) (Kabli et al., 2026).

Para estandarizar las mediciones, las imágenes CBCT fueron orientadas en NNT Viewer mediante la alineación del plano axial con la línea correspondiente a la vista panorámica. El plano de referencia se estableció a nivel de la espina nasal anterior (ANS) y la espina nasal posterior (PNS), definiéndose así el plano axial ANS–PNS (Punto 1). Posteriormente, cada seno maxilar fue evaluado mediante cortes sagitales independientes, siguiendo el contorno de la cavidad sinusal hasta identificar el punto de máxima profundidad del seno (Punto 2). La distancia de interés se midió perpendicularmente desde el plano axial ANS–PNS hasta dicho punto, proyectado hacia la pared interna del seno maxilar. La ubicación topográfica del Punto 2 se registró como relacionada con un diente colindante, segundo premolar, primer molar o segundo molar, localizado en una zona edéntula. Para corroborar espacialmente la localización

de la medición, se utilizó adicionalmente un plano coronal ubicado en la porción media bucopalatina del diente de referencia (Punto 3).

Cuando se identificaron múltiples puntos susceptibles de medición dentro de un mismo seno maxilar, se seleccionó exclusivamente aquel correspondiente al punto de mayor profundidad del contorno sinusal, determinado mediante evaluación independiente en el plano sagital. La medición final entre el plano ANS–PNS y el punto de máxima profundidad fue la utilizada para establecer la categoría de neumatización.

La información se registró inicialmente en una ficha de recolección de datos diseñada específicamente para el estudio y posteriormente se transfirió a una matriz digital elaborada en Microsoft Excel. La base de datos incluyó las variables demográficas, anatómicas y radiológicas previamente definidas.

Para garantizar la confidencialidad, cada estudio CBCT fue identificado mediante un código aleatorio de estudio, compuesto por la letra “V” seguida de un número correlativo según el orden de ingreso a la base de datos. No se incorporaron nombres, números de identificación, teléfonos, direcciones u otros datos personales innecesarios para los objetivos de la investigación.

La evaluación de la presencia y número de septos y la medición del grado de neumatización se realizaron en momentos independientes, con el propósito de reducir el riesgo de sesgo de clasificación derivado de que una evaluación previa condicionara la siguiente.

Antes de iniciar la evaluación definitiva de las imágenes, el investigador realizó un proceso de entrenamiento y calibración con un especialista en radiología oral y maxilofacial. Se utilizó el 10 % del tamaño muestral, correspondiente a 20 estudios CBCT, los cuales cumplieron los criterios de selección y no fueron incorporados a la muestra definitiva (Hertzog, 2008) .

La evaluación fue repetida por el mismo investigador después de un intervalo de siete días para determinar la concordancia intraobservador. Para las variables categóricas, incluyendo la presencia de septos y la clasificación del grado de neumatización, se calculó el coeficiente Kappa de Cohen. Para las mediciones continuas expresadas en milímetros se utilizó el coeficiente de correlación intraclass (ICC) (Anexo 2).

### **Análisis y Recolección de Datos**

Los datos fueron procesados y analizados mediante el software IBM SPSS Statistics. La prevalencia de septos sinusales se describió mediante frecuencias absolutas, proporciones e intervalos de confianza del 95 % (IC95 %). La asociación entre el grado de neumatización del seno maxilar y la presencia de septos sinusales constituyó el análisis principal. Debido a que cada paciente aportó dos unidades anatómicas de análisis, seno maxilar derecho e izquierdo, se empleó un modelo de regresión logística multivariable mediante ecuaciones de estimación generalizadas (GEE), considerando al paciente como unidad de agrupamiento para controlar la correlación intraindividuo entre ambos senos. El modelo multivariable se ajustó por grupo etario, sexo, lateralidad del seno maxilar y ubicación del punto más profundo. Los resultados se expresaron mediante odds ratios ajustados (ORa), intervalos de confianza del 95 % y valores de p.

Como análisis complementario, se realizaron análisis bivariados de acuerdo con la naturaleza de las variables. Para la comparación de variables categóricas nominales se utilizó la prueba de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera, mientras que para las ordinales se empleó Tau B de Kendall. Se estableció un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

Previamente al inicio de la investigación se obtuvo la autorización institucional para el acceso y utilización de los estudios CBCT pertenecientes al Centro Radiológico XPLORA, correspondientes al período 2018–2025; además de la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Hemisferios (CEISH-UHE) código (CEUHE25-269) (Anexo 3 y 4).

El estudio tuvo carácter retrospectivo y documental y utilizó exclusivamente imágenes adquiridas previamente por indicación clínica. No se estableció contacto directo con los pacientes ni se realizaron nuevas exposiciones radiológicas con fines de investigación. En consecuencia, no se solicitaron nuevos estudios CBCT específicamente para este protocolo.

Los datos e imágenes fueron anonimizados y codificados antes de su incorporación a la base de datos de investigación. El acceso a la información estuvo restringido al personal autorizado y la base de datos fue protegida mediante contraseña. Los datos fueron utilizados exclusivamente para los objetivos científicos establecidos en el protocolo.

### Hallazgos

Se analizaron 202 estudios de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), correspondientes a pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos. Se evaluaron de manera independiente los senos maxilares derecho e izquierdo, considerando la presencia y el número de septos sinusales, el grado de neumatización, la ubicación del punto de mayor profundidad y las características demográficas de la muestra. Los resultados se presentan mediante frecuencias y porcentajes, complementados con análisis de asociación para determinar la relación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización, así como su comportamiento según sexo, grupo etario y ubicación del punto más profundo del seno maxilar.

**Tabla 1**

*Distribución según el sexo*

|        |           | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|
| Válido | Masculino | 88                | 43,6              |
|        | Femenino  | 114               | 56,4              |
|        | Total     | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 1) se observó un predominio del sexo femenino en la población estudiada.

**Tabla 2**

*Distribución según el grupo etario*

|        |       | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-------|-------------------|-------------------|
| Válido | 18–24 | 38                | 18,8              |
|        | 25–34 | 46                | 22,8              |
|        | 35–44 | 45                | 22,3              |
|        | 45–54 | 31                | 15,3              |
|        | 55–64 | 42                | 20,8              |
|        | Total | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 2), el grupo de 25–34 años presentó la mayor proporción de participantes, aunque en general, la distribución etaria fue relativamente homogénea entre los grupos, aunque con una menor representación del grupo de 45–54 años.

**Tabla 3**

*Distribución de la muestra según la presencia de septos sinusales en el lado derecho*

|        |       | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-------|-------------------|-------------------|
| Válido | Si    | 89                | 44,1              |
|        | No    | 113               | 55,9              |
|        | Total | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la etnia (Tabla 3), en el seno maxilar derecho la prevalencia fue moderada con un 44,1%.

**Tabla 4**

*Distribución de la muestra según la presencia de septos sinusales en el lado izquierdo*

|        |       | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-------|-------------------|-------------------|
| Válido | Si    | 84                | 41,6              |
|        | No    | 118               | 58,4              |
|        | Total | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 4), la prevalencia en el seno maxilar izquierdo fue moderada con un 41,6%.

**Tabla 5**

*Distribución de la muestra según el grado de neumatización del lado derecho*

|        |           | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|
| Válido | Clase I   | 62                | 30,7              |
|        | Clase II  | 76                | 37,6              |
|        | Clase III | 64                | 31,7              |
|        | Total     | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la (Tabla 5) en el seno maxilar derecho predominó la Clase II con un 37,6%.

**Tabla 6**

*Distribución de la muestra según el grado de neumatización del lado izquierdo*

|        |           | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|
| Válido | Clase I   | 75                | 37,1              |
|        | Clase II  | 84                | 41,6              |
|        | Clase III | 43                | 21,3              |
|        | Total     | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 6), en el seno maxilar en el lado izquierdo también predominó la Clase II, con un 41,6%.

**Tabla 7**

*Distribución de la muestra según el número de septos del lado derecho*

|        |          | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|----------|-------------------|-------------------|
| Válido | 0        | 112               | 55,4              |
|        | 1        | 67                | 33,2              |
|        | $\geq 2$ | 23                | 11,4              |
|        | Total    | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 7) en el seno maxilar derecho, en la mayoría de casos no se presentaron septos (55,4%), en aquellos que si los presentaron en su mayor parte fue solo uno (33,2%) y la minoría presentaron 2 o más (11,4%).

**Tabla 8**

*Distribución de la muestra según el número de septos del lado izquierdo*

|        |       | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|-------|-------------------|-------------------|
| Válido | 0     | 89                | 44,1              |
|        | 1     | 87                | 43,1              |
|        | ≥ 2   | 26                | 12,9              |
|        | Total | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 8), en el seno maxilar izquierdo, la mayoría de los casos no mostró septos (44,1%); cuando estos estuvieron presentes, generalmente se observó solo uno (43,1%) y una minoría presentó dos o más (12,9%).

**Tabla 9**

*Distribución de la muestra según la ubicación del punto más profundo del seno derecho*

|        |                                 | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| Válido | En relación a diente colindante | 58                | 28,7              |
|        | Zona edéntula                   | 144               | 71,3              |
|        | Total                           | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la (Tabla 9), en el seno derecho, el punto de mayor profundidad se localizó principalmente en una zona edéntula (71,3 %).

**Tabla 10**

*Distribución de la muestra según la ubicación del punto más profundo del seno izquierdo*

|        |                                 | Frecuencia<br>(n) | Porcentaje<br>(%) |
|--------|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| Válido | En relación a diente colindante | 75                | 37,1              |
|        | Zona edéntula                   | 127               | 62,9              |
|        | Total                           | 202               | 100               |

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 10), en el seno izquierdo, el punto más profundo se ubicó en una zona edéntula en la mayoría de los casos (62,9 %).

**Tabla 11**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado derecho*

|                                                  |           |       | Presencia de septos<br>sinusales en el lado derecho |       | Total  |
|--------------------------------------------------|-----------|-------|-----------------------------------------------------|-------|--------|
|                                                  |           |       | Si                                                  | No    |        |
| Grado de<br>neumatización<br>del lado<br>derecho | Clase I   | n     | 21                                                  | 41    | 62     |
|                                                  |           | %     | 33,9%                                               | 66,1% | 30,68% |
|                                                  | Clase II  | n     | 55                                                  | 21    | 76     |
|                                                  |           | %     | 72,4%                                               | 27,6% | 37,62% |
|                                                  | Clase III | n     | 13                                                  | 51    | 64     |
|                                                  |           | %     | 20,3%                                               | 79,7% | 31,7%  |
| Total                                            | n         | 89    | 113                                                 | 202   |        |
|                                                  | %         | 44,1% | 55,9%                                               | 100%  |        |

$X^2$ :  $p = <0,0001$  V de Cramer = 0,456

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la (Tabla 11), la presencia de septos fue mayor en la Clase II en el lado derecho, donde estuvo presente en el 72,4% de los casos. Con base al resultado de la prueba de  $\chi^2$ , con un valor de  $p < 0,0001$  y con una V de Cramer de 0,456, se observó una muy fuerte asociación entre las variables.

**Tabla 12**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo*

|                                                    |           |   | Presencia de septos sinusales<br>en el lado izquierdo |       | Total  |
|----------------------------------------------------|-----------|---|-------------------------------------------------------|-------|--------|
|                                                    |           |   | Si                                                    | No    |        |
| Grado de<br>neumatización<br>del lado<br>izquierdo | Clase I   | n | 62                                                    | 13    | 75     |
|                                                    |           | % | 82,7%                                                 | 17,3% | 37,13% |
|                                                    | Clase II  | n | 15                                                    | 69    | 84     |
|                                                    |           | % | 17,9%                                                 | 82,1% | 41,58% |
|                                                    | Clase III | n | 7                                                     | 36    | 43     |
|                                                    |           | % | 16,3%                                                 | 83,7% | 21,29% |
| Total                                              | n         |   | 84                                                    | 118   | 202    |
|                                                    | %         |   | 41,6%                                                 | 58,4% | 100%   |

$X^2$ :  $p = < 0,0001$  V de Cramer = 0,641

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 12), la presencia de septos fue más predominante en la Clase I en el lado izquierdo, donde estuvo presente en el 82,7% de los casos. Con base al resultado de la prueba de  $\chi^2$ , con un valor de  $p < 0,0001$  y con una V de Cramer de 0,641, se observó una muy fuerte asociación entre las variables.

**Tabla 13**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado derecho, según el sexo*

| Sexo      |                                         |           |   | Presencia de septos sinusales en el lado derecho |       | Total  |
|-----------|-----------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------------------|-------|--------|
|           |                                         |           |   | Si                                               | No    |        |
| Masculino | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 10                                               | 14    | 24     |
|           |                                         |           | % | 41,7%                                            | 58,3% | 11,88% |
|           |                                         | Clase II  | n | 25                                               | 9     | 34     |
|           |                                         |           | % | 73,5%                                            | 26,5% | 16,83% |
|           |                                         | Clase III | n | 6                                                | 24    | 30     |
|           |                                         |           | % | 20%                                              | 80%   | 14,85% |
| Femenino  | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 11                                               | 27    | 38     |
|           |                                         |           | % | 28,9%                                            | 71,1% | 18,81% |
|           |                                         | Clase II  | n | 30                                               | 12    | 42     |
|           |                                         |           | % | 71,4%                                            | 28,6% | 20,79% |
|           |                                         | Clase III | n | 7                                                | 27    | 34     |
|           |                                         |           | % | 20,6%                                            | 79,4% | 16,84% |
|           |                                         | Total     | n | 89                                               | 113   | 202    |
|           |                                         |           | % | 44,1%                                            | 55,9% | 100%   |

En relación al sexo masculino:

Regresión logística multivariable:  $p = 0,484$  OR = 1,253 (IC 95%: 0,666 - 2,357)

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 13), hubo un predominio de la Clase II en el lado derecho, representado por un 73,5% en el grupo masculino, mientras que en el femenino fue de 71,4%. Con base a un análisis de Regresión logística multivariable con un valor de  $p = 0,484$ , no se evidenció una asociación con la variable sexo dentro del modelo.

**Tabla 14**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo, según el sexo*

| Sexo      |                                                    |              |   | Presencia de septos sinusales<br>en el lado izquierdo |       | Total  |
|-----------|----------------------------------------------------|--------------|---|-------------------------------------------------------|-------|--------|
|           |                                                    |              |   | Si                                                    | No    |        |
| Masculino | Grado de<br>neumatización<br>del lado<br>izquierdo | Clase I      | n | 25                                                    | 6     | 31     |
|           |                                                    |              | % | 80,6%                                                 | 19,4% | 15,35% |
|           |                                                    | Clase II     | n | 7                                                     | 29    | 36     |
|           |                                                    |              | % | 19,4%                                                 | 80,6% | 17,82% |
|           |                                                    | Clase<br>III | n | 2                                                     | 19    | 21     |
|           |                                                    |              | % | 9,5%                                                  | 90,5% | 10,4%  |
| Femenino  | Grado de<br>neumatización<br>del lado<br>izquierdo | Clase I      | n | 37                                                    | 7     | 44     |
|           |                                                    |              | % | 84,1%                                                 | 15,9% | 21,78% |
|           |                                                    | Clase II     | n | 8                                                     | 40    | 48     |
|           |                                                    |              | % | 16,7%                                                 | 83,3% | 23,76% |
|           |                                                    | Clase<br>III | n | 5                                                     | 17    | 22     |
|           |                                                    |              | % | 22,7%                                                 | 77,3% | 10,89% |
|           |                                                    | Total        | n | 84                                                    | 118   | 202    |
|           |                                                    |              | % | 41,6%                                                 | 58,4% | 100%   |

En relación al sexo masculino:

Regresión logística multivariable:  $p = 0,580$  OR = 0,812 (IC 95%: 0,388 - 1,699)

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 14), en el lado izquierdo predominó la Clase I, con un 80,6% en el sexo masculino y un 84,1% en el femenino. Un análisis de regresión logística multivariable arrojó un valor de  $p = 0,580$ , por lo que no se encontró asociación con la variable sexo dentro del modelo.

**Tabla 15**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado derecho, según el grupo etario*

| Grupo Etario |                                         |           |   | Presencia de septos sinusales en el lado derecho |       | Total |
|--------------|-----------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------------------|-------|-------|
|              |                                         |           |   | Si                                               | No    |       |
| 18–24        | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 2                                                | 9     | 11    |
|              |                                         |           | % | 18,2%                                            | 81,8% | 5,45% |
|              |                                         | Clase II  | n | 15                                               | 4     | 19    |
|              |                                         |           | % | 78,9%                                            | 21,1% | 9,4%  |
|              |                                         | Clase III | n | 1                                                | 7     | 8     |
|              |                                         |           | % | 12,5%                                            | 87,5% | 3,96% |
| 25–34        | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 6                                                | 14    | 20    |
|              |                                         |           | % | 30%                                              | 70%   | 9,89% |
|              |                                         | Clase II  | n | 7                                                | 8     | 15    |
|              |                                         |           | % | 46,7%                                            | 53,3% | 7,42% |
|              |                                         | Clase III | n | 4                                                | 7     | 11    |
|              |                                         |           | % | 36,4%                                            | 63,6% | 5,45% |
| 35–44        | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 5                                                | 6     | 11    |
|              |                                         |           | % | 45,5%                                            | 54,5% | 5,45% |
|              |                                         | Clase II  | n | 16                                               | 4     | 20    |
|              |                                         |           | % | 80%                                              | 20%   | 9,9%  |
|              |                                         | Clase III | n | 2                                                | 12    | 14    |
|              |                                         |           | % | 14,3%                                            | 85,7% | 6,93% |
| 45–54        | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 3                                                | 5     | 8     |
|              |                                         |           | % | 37,5%                                            | 62,5% | 3,96% |
|              |                                         | Clase II  | n | 8                                                | 3     | 11    |
|              |                                         |           | % | 72,7%                                            | 27,3% | 5,45% |
|              |                                         | Clase III | n | 4                                                | 8     | 12    |
|              |                                         |           | % | 33,3%                                            | 66,7% | 5,94% |
| 55–64        | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 5                                                | 7     | 12    |
|              |                                         |           | % | 41,7%                                            | 58,3% | 5,94% |
|              |                                         | Clase II  | n | 9                                                | 2     | 11    |
|              |                                         |           | % | 81,8%                                            | 18,2% | 5,45% |
|              |                                         | Clase III | n | 2                                                | 17    | 19    |
|              |                                         |           | % | 10,5%                                            | 89,5% | 9,41% |
| Total        |                                         |           | n | 89                                               | 113   | 202   |
|              |                                         |           | % | 44,1%                                            | 55,9% | 100%  |

---

En relación al grupo etario:

Regresión logística multivariable:

18–24  $p = 0,738$  OR = 0,841 (IC 95%: 0,304 - 2,324)

35–44  $p = 0,483$  OR = 0,706 (IC 95%: 0,267 - 1,869)

45–54  $p = 0,679$  OR = 1,227 (IC 95%: 0,466 - 3,227)

55–64  $p = 0,579$  OR = 1,349 (IC 95%: 0,468 - 3,885)

---

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la (Tabla 15), hubo un mayor predominio de la Clase II en el lado derecho, con 78,9% en el grupo de 18–24 años, 46,7% en el de 25–34, 80% en el de 35–44, 72,7% en el de 45–54 y 81,8% en el de 55–64. Mediante la regresión logística con valores de  $P > 0,05$ , se determino que no hubo asociación en el modelo con relación a la variable grupo etario.

**Tabla 16**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo, según el grupo etario*

| Grupo Etario |                                           |           |       | Presencia de septos sinusales en el lado izquierdo |       | Total  |       |        |
|--------------|-------------------------------------------|-----------|-------|----------------------------------------------------|-------|--------|-------|--------|
|              |                                           |           |       | Si                                                 | No    |        |       |        |
| 18–24        | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n     | 15                                                 | 0     | 15     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 100%                                               | 0%    | 7,42%  |       |        |
|              |                                           | Clase II  | n     | 0                                                  | 20    | 20     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 0%                                                 | 100%  | 9,9%   |       |        |
|              |                                           | Clase III | n     | 0                                                  | 3     | 3      |       |        |
|              |                                           |           | %     | 0%                                                 | 100%  | 1,49%  |       |        |
| 25–34        | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n     | 21                                                 | 0     | 21     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 100%                                               | 0%    | 10,4%  |       |        |
|              |                                           | Clase II  | n     | 0                                                  | 19    | 19     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 0%                                                 | 100%  | 9,41%  |       |        |
|              |                                           | Clase III | n     | 0                                                  | 6     | 6      |       |        |
|              |                                           |           | %     | 0%                                                 | 100%  | 2,97%  |       |        |
| 35–44        | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n     | 9                                                  | 3     | 12     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 75%                                                | 25%   | 5,94%  |       |        |
|              |                                           | Clase II  | n     | 5                                                  | 18    | 23     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 21,7%                                              | 78,3% | 11,39% |       |        |
|              |                                           | Clase III | n     | 1                                                  | 9     | 10     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 10%                                                | 90%   | 4,95%  |       |        |
| 45–54        | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n     | 5                                                  | 4     | 9      |       |        |
|              |                                           |           | %     | 55,6%                                              | 44,4% | 4,46%  |       |        |
|              |                                           | Clase II  | n     | 7                                                  | 4     | 11     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 63,6%                                              | 36,4% | 5,45%  |       |        |
|              |                                           | Clase III | n     | 4                                                  | 7     | 11     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 36,4%                                              | 63,6% | 5,45%  |       |        |
| 55–64        | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n     | 12                                                 | 6     | 18     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 66,7%                                              | 33,3% | 8,91%  |       |        |
|              |                                           | Clase II  | n     | 3                                                  | 8     | 11     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 27,3%                                              | 72,7% | 5,45%  |       |        |
|              |                                           | Clase III | n     | 2                                                  | 11    | 13     |       |        |
|              |                                           |           | %     | 15,4%                                              | 84,6% | 6,41%  |       |        |
|              |                                           |           | Total |                                                    | n     | 84     | 118   | 202    |
|              |                                           |           |       |                                                    | %     | 41,6%  | 58,4% | 100,0% |

---

En relación al grupo etario:

Regresión logística multivariable:

18–24  $p = 0,949$  OR = 1,041 (IC 95%: 0,304 - 3,570)

35–44  $p = 0,727$  OR = 1,231 (IC 95%: 0,384 - 3,946)

45–54  $p = 0,668$  OR = 1,299 (IC 95%: 0,394 - 4,281)

55–64  $p = 0,029$  OR = 4,030 (IC 95%: 1,154 - 14,077)

---

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 16), hubo un mayor predominio de la Clase I en el lado izquierdo, con 100% en el grupo de 18–24 años, 100% en el de 25–34, 75% en el de 35–44 y 66,7% en el de 55–64, mientras que en el de 45–54 la mayoría fueron de la Clase II con un 63,6%. Mediante la regresión logística se evidenció en el subgrupo de 55–64 años con un valor de  $P < 0,05$  y un OR = 4,030 (IC 95%: 1,154 - 14,077), que hubo una muy fuerte asociación positiva entre las variables dentro del modelo en este grupo en específico, lo que implicaría que en el grupo de 55–64 hay 4 veces más chance de que se neumatice el seno cuando hay presencia de septos sinusales en el lado izquierdo, sin embargo, el intervalo de confianza es bastante amplio, lo que implicaría una estimación imprecisa dentro del modelo, por lo que se recomienda tomar estos datos con cautela.

**Tabla 17**

*Correlación entre el grado de neumatización del lado derecho y el número de septos*

|                                         |           |   | Número de septos del lado derecho |       |          | Total  |
|-----------------------------------------|-----------|---|-----------------------------------|-------|----------|--------|
|                                         |           |   | 0                                 | 1     | $\geq 2$ |        |
| Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 40                                | 19    | 3        | 62     |
|                                         |           | % | 64,5%                             | 30,6% | 4,8%     | 30,69% |
|                                         | Clase II  | n | 21                                | 40    | 15       | 76     |
|                                         |           | % | 27,6%                             | 52,6% | 19,7%    | 37,62% |
|                                         | Clase III | n | 51                                | 8     | 5        | 64     |
|                                         |           | % | 79,7%                             | 12,5% | 7,8%     | 31,69% |
| Total                                   |           | n | 112                               | 67    | 23       | 202    |
|                                         |           | % | 55,4%                             | 33,2% | 11,4%    | 100%   |

Tau B de Kendall:  $p = 0,181$

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la (Tabla 17), en el lado derecho hubo un predominio en las muestra de casos con 1 septo de Clase II con 52,6%. Con base al valor de Tau B de Kendall  $p = 0,181$ , no hubo correlación entre las variables.

**Tabla 18**

*Correlación entre el grado de neumatización del lado izquierdo y el número de septos*

|                                           |           |   | Número de septos del lado izquierdo |       |          | Total  |
|-------------------------------------------|-----------|---|-------------------------------------|-------|----------|--------|
|                                           |           |   | 0                                   | 1     | $\geq 2$ |        |
| Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n | 36                                  | 28    | 11       | 75     |
|                                           |           | % | 48%                                 | 37,3% | 14,7%    | 37,13% |
|                                           | Clase II  | n | 26                                  | 46    | 12       | 84     |
|                                           |           | % | 31%                                 | 54,8% | 14,3%    | 41,58% |
|                                           | Clase III | n | 27                                  | 13    | 3        | 43     |
|                                           |           | % | 62,8%                               | 30,2% | 7,0%     | 21,29% |
| Total                                     |           | n | 89                                  | 87    | 26       | 202    |
|                                           |           | % | 44,1%                               | 43,1% | 12,9%    | 100%   |

Tau B de Kendall:  $p = 0,343$

Fuente: Elaboración propia.

Con base a la (Tabla 18), en el lado izquierdo también hubo un predominio en las muestra de casos con 1 septo de Clase II con 54,8%. Con base al valor de Tau B de Kendall  $p = 0,343$ , no hubo correlación entre las variables.

**Tabla 19**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado derecho, según la ubicación del punto más profundo*

| Ubicación del punto más profundo del seno derecho |                                         |           |   | Presencia de septos sinusales en el lado derecho |       | Total  |      |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------------------|-------|--------|------|
|                                                   |                                         |           |   | Si                                               | No    |        |      |
| En relación al diente colindante                  | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 16                                               | 34    | 50     |      |
|                                                   |                                         |           | % | 32%                                              | 68%   | 24,75% |      |
|                                                   |                                         | Clase II  | n | 3                                                | 2     | 5      |      |
|                                                   |                                         |           | % | 60%                                              | 40%   | 2,48%  |      |
|                                                   |                                         | Clase III | n | 1                                                | 2     | 3      |      |
|                                                   |                                         |           | % | 33,3%                                            | 66,7% | 1,49%  |      |
| Zona edéntula                                     | Grado de neumatización del lado derecho | Clase I   | n | 5                                                | 7     | 12     |      |
|                                                   |                                         |           | % | 41,7%                                            | 58,3% | 5,94%  |      |
|                                                   |                                         | Clase II  | n | 52                                               | 19    | 71     |      |
|                                                   |                                         |           | % | 73,2%                                            | 26,8% | 35,15% |      |
|                                                   |                                         | Clase III | n | 12                                               | 49    | 61     |      |
|                                                   |                                         |           | % | 19,7%                                            | 80,3% | 30,19% |      |
|                                                   |                                         | Total     |   | n                                                | 89    | 113    | 202  |
|                                                   |                                         |           |   | %                                                | 44,1% | 55,9%  | 100% |

En relación a la ubicación del punto más profundo:  
 Regresión logística multivariable (diente colindante):  
 $p = 0,539$  OR = 0,726 (IC 95%: 0,262 - 2,012)

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 19), hubo un mayor predominio de la Clase II en el lado derecho, con un 60% en relación al diente colindante y un 73,2% en zona edéntula. Mediante la regresión logística con valores de  $p=0,539$ , se determinó que no hubo asociación en el modelo con relación a la variable ubicación del punto más profundo.

**Tabla 20**

*Asociación entre la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del lado izquierdo, según la ubicación del punto más profundo*

| Ubicación del punto más profundo del seno izquierdo |                                           |           |   | Presencia de septos sinusales en el lado izquierdo |       | Total  |      |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|---|----------------------------------------------------|-------|--------|------|
|                                                     |                                           |           |   | Si                                                 | No    |        |      |
| En relación al diente colindante                    | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n | 48                                                 | 9     | 57     |      |
|                                                     |                                           |           | % | 84,2%                                              | 15,8% | 28,22% |      |
|                                                     |                                           | Clase II  | n | 0                                                  | 12    | 12     |      |
|                                                     |                                           |           | % | 0%                                                 | 100%  | 5,94%  |      |
|                                                     |                                           | Clase III | n | 0                                                  | 6     | 6      |      |
|                                                     |                                           |           | % | 0%                                                 | 100%  | 2,97%  |      |
| Zona edéntula                                       | Grado de neumatización del lado izquierdo | Clase I   | n | 14                                                 | 4     | 18     |      |
|                                                     |                                           |           | % | 77,8%                                              | 22,2% | 8,91%  |      |
|                                                     |                                           | Clase II  | n | 15                                                 | 57    | 72     |      |
|                                                     |                                           |           | % | 20,8%                                              | 79,2% | 35,64% |      |
|                                                     |                                           | Clase III | n | 7                                                  | 30    | 37     |      |
|                                                     |                                           |           | % | 18,9%                                              | 81,1% | 18,32% |      |
|                                                     |                                           | Total     |   |                                                    | n     | 84     | 202  |
|                                                     |                                           |           |   |                                                    | %     | 41,6%  | 100% |

En relación a la ubicación del punto más profundo:  
Regresión logística multivariable (diente colindante):  
p = 0,279    OR = 0,539 (IC 95%: 0,177 - 1,649)

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 20) hubo un mayor predominio de la Clase I en el lado izquierdo, con un 84,2% en relación al diente colindante y un 77,8% en zona edéntula. Mediante la regresión logística con valores de  $p=0,279$ , se determinó que no hubo asociación en el modelo con relación a la variable ubicación del punto más profundo.

## Discusión

Se evidenció que la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del seno maxilar se encuentran significativamente asociados, especialmente en los grados moderados de neumatización y en pacientes de mayor edad. Esta relación sugiere que ambas variables anatómicas no deben evaluarse de forma independiente, ya que su coexistencia podría reflejar procesos de remodelación ósea y expansión neumática progresiva. Clínicamente, la identificación conjunta de ambos parámetros mediante CBCT permitiría anticipar escenarios anatómicos de mayor complejidad quirúrgica y optimizar la planificación de procedimientos en el sector posterior del maxilar.

En lo que refiere a la prevalencia de los septos sinusales, según una revisión narrativa sobre el uso de CBCT en el seno maxilar, reportaron una prevalencia de septos sinusales que oscila entre el 27,1 % y el 59,7 %, con una distribución topográfica predominante en el piso sinusal (58,6 %), en la región de primeros y segundos molares (37,2-69,1 %) (Yeung et al., 2022). A contraste, en una revisión sistemática y metaanálisis, estimaron una prevalencia agrupada de septos maxilares del 28,4 %, con una mayor frecuencia en el sexo masculino y en la población asiática (Henriques et al., 2022). Al comparar ambos referentes, se observa una discrepancia notable entre los extremos de los rangos. Sin embargo, cabe mencionar que en relación al primer estudio de (Yeung et al., 2022), los valores observados en la presente investigación se mantuvieron dentro de intervalo mencionado por dicho autor.

En relación con el grado de neumatización del seno maxilar, en un estudio primario donde analizaron mediante CBCT la extensión de la neumatización hacia el proceso alveolar en diferentes grupos etarios, encontraron que la prevalencia de neumatización alveolar disminuyó con la edad, 66,4% en pacientes de 18–34 años, 36,8% en el grupo de 35–59 años y 22,3% en

mayores de 60 años (Wu et al., 2022). A contraste, en otro estudio primario donde evaluaron una población de adultos jóvenes (20–30 años), en el cual reportaron que el máximo desarrollo del seno maxilar ocurre a nivel de primeros y segundos molares, reportando una prevalencia de neumatización del seno del 50%, sin encontrar diferencias significativas por sexo, ni lateralidad en la mayoría de las mediciones lineales (Hettiarachchi et al., 2021). El primer estudio mencionado ofrece una perspectiva etaria amplia de la neumatización, pero omite la presencia de septos, el otro ofrece mediciones detalladas limitadas a adultos jóvenes, lo que dificulta una comparación directa entre ambos. Los hallazgos de la presente investigación difieren parcialmente de la tendencia decreciente con la edad previamente descrita, ya que la asociación entre septos y neumatización se intensificó en el grupo de 55–64 años del lado izquierdo, lo que sugiere que la presencia de septos nasales podría interactuar en los procesos de neumatización en edades avanzadas.

En cuanto a las limitaciones del presente estudio, su diseño retrospectivo, la muestra proveniente de un único centro y la evaluación por un solo observador limitan la extrapolación de los resultados. En lo que respecta a las fortalezas del estudio, su tamaño muestral calculado a priori, el uso de modelos GEE y la evaluación estandarizada mediante CBCT, confieren una robustez y reproducibilidad a los hallazgos aceptable. A futuro se sugiere que las investigaciones en el nicho deben encaminarse hacia estudios longitudinales y multicéntricos, que permitan establecer causalidad y validar estos hallazgos en diversas poblaciones.

## **Conclusión**

Los hallazgos de este estudio evidenciaron que la presencia de septos sinusales y el grado de neumatización del seno maxilar se encuentran asociados, lo que sugiere que ambos parámetros anatómicos no deben evaluarse de forma independiente durante la planificación quirúrgica. La asociación observada, especialmente en los grados moderados de neumatización y en pacientes de mayor edad, refuerza la importancia de la evaluación prequirúrgica mediante CBCT para identificar subgrupos con mayor complejidad anatómica y riesgo de complicaciones.

Estos resultados aportan evidencia que respalda la incorporación sistemática de la caracterización de septos y neumatización en los protocolos de planificación de cirugía oral e implantología.

## Referencias

- Al-Dajani, M. (2016). Incidence, Risk Factors, and Complications of Schneiderian Membrane Perforation in Sinus Lift Surgery. *Implant Dent*, 25(3), 409–415.  
<https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000411>
- Alsaegh, M., Kharoufah, W., Jouhari, M., Shetty, S., Mathew, A., & Mahmoud, O. (2026). Impact of Maxillary Sinus Septa on Sinus Volume: A Retrospective Cross-Sectional Radiographic Study. *Int J Dent*, 2026(1), 1–10. <https://doi.org/10.1155/ijod/1769882>
- Altayar, B., Al-Tayar, B., Lin, W., Al-wesabi, S., Al-shujaa, E., Sakran, K., Yuan, Q., & Lyu, M. (2023). Cone-beam computed tomographic analysis of maxillary sinus septa among Yemeni population: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 23(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-023-03124-6>
- Bornstein, M., Scarfe, W., Vaughn, V., & Jacobs, R. (2014). Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: A Systematic Review Focusing on Guidelines, Indications, and Radiation Dose Risks. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29, 55–77.  
<https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.4>
- Güven, M., Saygin, D., Uysal, I., & Emlik, G. (2025). The relationship between structures affecting maxillary sinus ventilation and maxillary sinus volume: a CT study. *Surg Radiol Anat*, 47(1), 98–110. <https://doi.org/10.1007/s00276-025-03607-x>
- Henriques, I., Caramês, J., Francisco, H., Caramês, G., Hernández, F., & Marques, D. (2022). Prevalence of maxillary sinus septa: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 51(6), 823–831. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2021.10.008>

- Hertzog, M. (2008). Considerations in determining sample size for pilot studies. *Res Nur Health*, 31(2), 180–191. <https://doi.org/10.1002/nur.20247>
- Hettiarachchi, P., Gunathilake, P., Jayasinghe, R., Fonseka, M., Bandara, R., Nanayakkara, C., & Jayasinghe, R. (2021). Linear and Volumetric Analysis of Maxillary Sinus Pneumatization in a Sri Lankan Population Using Cone Beam Computer Tomography. *BioMed Res Int*, 2021(1), 1–6. <https://doi.org/10.1155/2021/6659085>
- Jacobs, R., Salmon, B., Codari, M., Hassan, B., & Bornstein, M. (2018). Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC Oral Health*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0523-5>
- Kabli, A., Kamal, R., Meer, R., Alolayan, A., & Elboraey, M. (2026). Development and Application of Nasal Spine-Guided Classification for Maxillary Sinus Pneumatization. *J Clin Med*, 15(6), 1–16. <https://doi.org/10.3390/jcm15062124>
- Scarfe, W., & Farman, A. (2008). What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin North Am*, 52(4), 707–730. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2008.05.005>
- Sharan, A., & Madjar, D. (2008). Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int j oral maxillofac implants*, 23(1), 48–56.  
[https://lakeviewdental.com/wp-content/uploads/2018/08/Sharan\\_Sinus.pdf](https://lakeviewdental.com/wp-content/uploads/2018/08/Sharan_Sinus.pdf)
- Tadinada, A., Jalali, E., Al-Salman, W., Jambhekar, S., Katechia, B., & Almas, K. (2016). Prevalence of bony septa, antral pathology, and dimensions of the maxillary sinus from a sinus augmentation perspective: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Imaging Sci Dent*, 46(2), 1–7. <https://doi.org/10.5624/isd.2016.46.2.109>

- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol*, 48(8), 1–15.  
<https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>
- Wu, X., Cai, Q., Huang, D., Xiong, P., & Shi, L. (2022). Cone-beam computed tomography-based analysis of maxillary sinus pneumatization extended into the alveolar process in different age groups. *BMC Oral Health*, 22(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02445-2>
- Yang, B., Wang, T., Wen, Y., & Liu, X. (2024). Association between sinus septa and lateral wall thickness with risk of perforation during maxillary sinus lift surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 19(8), 1–13.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308166>
- Yeung, A., Hung, K., Li, D., & Leung, Y. (2022). The Use of CBCT in Evaluating the Health and Pathology of the Maxillary Sinus. *Diagnostics*, 12(11), 1–12.  
<https://doi.org/10.3390/diagnostics12112819>

## Anexos

### Anexo 1. Donación del centro radiológico



DM, Quito, 13 de septiembre del 2026

#### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, MSc Esteban Eduardo Espinoza Criollo, gerente del centro radiológico Xplora Diagnostico; luego de conocer sobre el pedido de autorización para realizar la investigación titulada **“Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT.”**, presentado por el investigador: Victor Alfonso Recalde Guarderas, con C.I.: 1716768997, estudiante del Posgrado de Cirugía Oral de la Universidad de Los Hemisferios. Extiendo la presente carta, donde se autoriza el acceso y uso con fines de investigación de estudios CBCT anonimizados correspondientes al periodo 2018–2025, exclusivamente dentro del proyecto aprobado y bajo las medidas de confidencialidad establecidas. El Centro radiográfico mantendrá confidencialidad de la información al no aportar con ningún dato personal que permita la identificación de los usuarios.



MSc. Esteban Eduardo Espinoza Criollo

Radiólogo

## Anexo 2. Calibración



### CERTIFICADO

Nombre del participante: Victor Alfonso Recalde Guarderas

C.I.: 1716768997

Tema de titulación: **“Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT.”**

Descripción:

El presente certificado avala que el estudiante ha culminado satisfactoriamente el proceso de calibración en el manejo e interpretación de imágenes CBCT utilizando el software NNTViewer, bajo la supervisión del MSc. Esteban Espinoza, Radiólogo.

Dicho proceso de calibración garantiza la competencia técnica necesaria para realizar mediciones confiables en imágenes CBCT, lo cual sustenta la validez metodológica del presente estudio.

Fecha de emisión: 07 de septiembre del 2026



Esteban Espinoza  
MSc. Radiólogo

### Anexo 3. Solicitud al Comité de Ética



Quito, 17 de septiembre del 2026

Estimado,  
Comité de ética para aprobación de trabajos de titulación  
Universidad de Los Hemisferios

Yo Victor Alfonso Recalde Guarderas, estudiante del Posgrado de Cirugía Oral, solicito la revisión de mi tema de titulación titulado: "Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT." por parte del Comité de ética de la Universidad de Los Hemisferios.

Una vez completada la selección de mi tema de investigación para el trabajo de titulación, el cual ha sido debidamente inscrito en la Dirección Académica de Posgrados Odontología, solicito su análisis y aprobación para el siguiente proyecto: "Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT."

Adjunto el documento correspondiente para su revisión.

Agradezco de antemano la atención prestada a esta solicitud y quedo a la espera de su respuesta.

Atentamente,



**Alumno**  
**Firma del estudiante**



**Tutor**  
**Firma del Tutor**



**Director**  
**Firma del Director**



## Anexo 4. Aprobación del Comité de Ética



CEUHE25-269

**Universidad Hemisferios**  
**Programa de Odontología – Postgrado**  
**Comité de Ética para la Aprobación de Propuestas de Trabajo de Titulación**

Quito, 29 de septiembre de 2026

**Señor/a**

Victor Alfonso Recalde Guarderas

**Presente. –**

**De mi consideración:**

Por medio de la presente, me permito informarle que en la sesión del Comité de Ética para la Aprobación de Propuestas de Trabajo de Titulación del programa de Odontología – Postgrado de la Universidad de Los Hemisferios, celebrada el 29 de septiembre del 2026, su propuesta de trabajo de titulación titulada “Prevalencia de septos sinusales y su relación con el grado de neumatización del seno maxilar evaluados mediante CBCT”. ha sido APROBADA.

El comité ha revisado detalladamente su propuesta y ha determinado que cumple con los principios éticos y metodológicos establecidos, por lo que puede proceder con el desarrollo de su investigación.

En consecuencia, a partir de esta aprobación, adquiere usted la responsabilidad de desarrollar su investigación con el máximo rigor académico y ético. Se espera que la ejecución de su tesis se realice de acuerdo con las normas vigentes y en estricto apego a las directrices establecidas por su tutor/a y por el comité. El compromiso con la rigurosidad científica y el respeto a los principios éticos que rigen nuestra institución es primordial para el éxito de su investigación.

A partir de esta aprobación, usted asume las siguientes obligaciones:

1. **Rigor académico y ético:** La investigación deberá ser desarrollada con el máximo rigor académico, respetando los estándares éticos establecidos por la Universidad de Los Hemisferios.
2. **Cumplimiento de plazos y normativas:** Es su responsabilidad cumplir con los plazos establecidos para la entrega de avances, así como ajustarse a las normativas vigentes del programa de postgrado, en cuanto a la metodología, presentación de resultados y requisitos formales del trabajo de titulación.

Paseo de La Universidad Nro. 300  
 & Juan Díaz (Iñaquito Alto)

[uhemisferios.edu.ec](http://uhemisferios.edu.ec)



1. **Colaboración con su tutor/a:** Deberá mantener una comunicación constante y fluida con su tutor/a, asegurando que todas las fases de la investigación sean supervisadas y aprobadas por este/a, conforme a las directrices del Comité de Ética.
2. **Confidencialidad y uso responsable de la información:** Todo el material y datos obtenidos durante la investigación deberán ser manejados con absoluta confidencialidad, observando las disposiciones legales aplicables, en especial si se trata de sujetos humanos o información sensible.

El incumplimiento de estas obligaciones podría dar lugar a la revisión o suspensión del proceso de titulación, de acuerdo con las políticas de la Universidad.

Le felicitamos por este importante paso y le deseamos éxito en la ejecución de su trabajo de titulación.

Atentamente,



**Jenny Edith Collantes Acuña**

**Directora de Posgrados de Ciencias de la Salud**



**Juan Fernando Guevara Ulloa**

**Coordinador de Investigación Universidad  
Hemisferios**

Paseo de La Universidad Nro. 300  
& Juan Díaz (Iñaquito Alto)

**uhemisferios.edu.ec**

uhemisferios
 uhe.official
 uhe\_oficial
 Universidad Hemisferios