



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

**Variaciones anatómicas del diámetro y disposición de la arteria antral en el seno maxilar
mediante el análisis de tomografía axial computarizada de haz cónico con fines de
planificación quirúrgica.**

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de cirujano oral

Presentada por:

Carlos Alfredo García Vaca

Tutor:

Fabian Hernán Martínez Arboleda

Quito, septiembre 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: Carlos Alfredo García Vaca

C.I.: 1719831164

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y el faro que ha iluminado cada paso en este camino. Sin Su presencia, sabiduría y amor, nada de esto habría sido posible.

A mi amada esposa Anita, mi pilar fundamental. Gracias por tu amor incondicional, tu paciencia infinita y tu fe firme en mí incluso en los momentos más difíciles. Esta etapa de mi vida no habría sido posible sin tu entrega, tu compañía silenciosa y tu apoyo constante. Esta tesis es tanto tuya como mía.

A mis dos familias: a mi familia de origen, que me brindó las bases, el amor y el sacrificio que hicieron posible mi formación profesional; y a la familia de mi esposa, por acogerme, apoyarme y acompañarme con generosidad y cariño a lo largo de este posgrado.

Y, sobre todo, a mis hijos Joaquín y Emiliano, mis amados gemelos, quienes llegaron para transformar mi vida y darle un nuevo sentido. Ustedes son mi mayor inspiración, mi motor diario y la razón por la que deseo ser mejor cada día. Todo esto es por y para ustedes.

Índice

Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos	2
Dedicatoria.....	3
Índice.....	4
Índice de Tablas	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción	8
Metodología	10
Análisis y Recolección de Datos.....	12
Hallazgos.....	14
Discusión.....	24
Conclusión	31
Referencias.....	33
Anexos	37

Índice de Tablas

Tabla 1 Características de la muestra y hallazgos categóricos.....	15
Tabla 2 Estadística descriptiva de las variables continuas	16
Tabla 3 Comparaciones entre lado derecho e izquierdo.....	17
Tabla 4 Comparaciones de las mediciones según sexo	18
Tabla 5 Visibilidad de la AAA según sexo.....	19
Tabla 6 Comparaciones de las mediciones según tipo de dentición	20
Tabla 7 Visibilidad de la AAA según tipo de dentición	21
Tabla 8 Correlaciones de Spearman relacionadas con edad y mediciones entre lados	22

VARIACIONES ANATÓMICAS DEL DIÁMETRO Y DISPOSICIÓN DE LA ARTERIA ANTRAL EN EL SENO MAXILAR MEDIANTE EL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO CON FINES DE PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA.

Carlos Alfredo Garcia Vaca

Universidad Hemisferios

carlosgarciamh@hotmail.com

Resumen

Introducción: El seno maxilar es una estructura anatómica compleja que presenta variaciones morfológicas influenciadas por la neumatización, el edentulismo y los cambios relacionados con la edad. **Objetivo:** Evaluar la visualización, el diámetro y la distancia de la AAA al piso del seno maxilar mediante CBCT. **Materiales y métodos:** Estudio observacional y transversal basado en 256 CBCT, donde se analizó la arteria alveolar anterior (AAA) mediante mediciones estandarizadas. Se evaluó su visualización, localización, diámetro y distancia al seno maxilar, relacionándolo con edad, sexo y estado dental. El método mostró alta reproducibilidad ($ICC > 0,90$) y el análisis estadístico utilizó pruebas no paramétricas con significancia $p < 0,05$. **Resultados:** La AAA fue visible en el 87,1% de los lados derechos y en el 80,5% de los izquierdos, con mayor visibilidad en el lado derecho ($p = 0,036$). El diámetro mediano fue de 1,20 mm en el lado derecho y 1,28 mm en el izquierdo, sin diferencias significativas. La distancia mediana al piso sinusal fue de 5,60 mm en el lado derecho y 6,41 mm en el izquierdo, siendo mayor en el lado izquierdo ($p = 0,027$). Los hombres presentaron diámetros mayores que las mujeres, mientras que el estado dentario no mostró asociaciones significativas. **Conclusión:** Se concluye que la AAA presenta variaciones individuales y bilaterales, por lo que su evaluación

mediante CBCT debe realizarse de forma sistemática antes de procedimientos quirúrgicos en el seno maxilar.

Palabras Clave: Arteria alveolar antral, seno maxilar, tomografía computarizada de haz cónico, diámetro arterial, planificación quirúrgica

Abstract

Introduction: The maxillary sinus is a complex anatomical structure that presents morphological variations influenced by pneumatization, edentulism, and age-related changes.

Aim: To evaluate the visualization, diameter, and distance of the AAA to the maxillary sinus

floor using CBCT. **Materials and Methods:** Observational and cross-sectional study based on

256 CBCT scans, in which the anterior alveolar artery (AAA) was analyzed using standardized

measurements. Its visualization, location, diameter, and distance to the maxillary sinus were

evaluated, relating these to age, sex, and dental status. The method showed high reproducibility

(ICC > 0.90), and statistical analysis used non-parametric tests with a significance level of $p <$

0.05. **Results:** The AAA was visible in 87.1% of the right sides and 80.5% of the left sides, with

greater visibility on the right side ($p = 0.036$). The median diameter was 1.20 mm on the right

side and 1.28 mm on the left side, with no significant differences. The median distance to the

sinus floor was 5.60 mm on the right side and 6.41 mm on the left side, being greater on the left

side ($p = 0.027$). Males presented larger diameters than females, while dental status showed no

significant associations. **Conclusion:** It is concluded that the AAA presents individual and

bilateral variations, so its evaluation using CBCT should be performed systematically before

surgical procedures in the maxillary sinus.

Keywords: Alveolar antral artery, maxillary sinus, cone-beam computed tomography, arterial diameter, surgical planning

Introducción

Los senos maxilares son cavidades ubicadas bilateralmente en el tercio medio del vicerocráneo con límites correspondientes a la apófisis alveolar y paredes laterales de las fosas nasales (Akbari et al., 2022; Tang et al., 2024). Siendo esta una cavidad hueca en forma de pirámide ubicada en los maxilares conformada por una base hacia la pared nasal lateral y su vértice extendiéndose hacia la apófisis cigomática del maxilar (Cecchetti, 2021; Varela et al., 2016). Este seno se encuentra irrigado por la arteria alveolar antral (AAA) que presenta ramos que van a irrigar la mucosa del seno maxilar o membrana de Schneider, periostio y pared anterolateral del seno (Basma & Abou, 2021; Mirdad et al., 2023).

Dada la vascularización y la anatomía de la zona del seno maxilar, la AAA se origina por una anastomosis intraósea de la arteria alveolar posterosuperior (PSAA) y la arteria infraorbitaria, la misma que puede ser observada mediante CBCT en un porcentaje variable de los casos, haciendo un recorrido hasta la mitad de la pared lateral del seno y presentando habitualmente un diámetro comprendido entre 1 y 2 mm, aunque en algunos casos puede superar los 3 mm (Alves et al., 2023; Rosano et al., 2011). El conocimiento adecuado del suministro vascular del seno maxilar por la AAA es de vital importancia en procedimientos quirúrgicos ya que esta se puede lesionar tanto en cirugía dentoalveolar como en otorrinolaringología, así como en una osteotomía para elevación de seno, tratamiento de Le Fort I, abordaje Caldwell-Luc, entre otros, esto debido a que con frecuencia se pueden producir complicaciones como una hemorragia grave en la que se comprometa la AAA (Elsayed et al., 2023; Staněk et al., 2023).

Actualmente la imagen por tomografía o CBCT es considerada un examen fundamental para muchos de los procedimientos en el área de la Odontología, puesto que presenta muchas ventajas como permitirnos visualizar estructuras anatómicas sin superposiciones, en diferentes

ángulos, evaluar la arquitectura y dimensión ósea, observar estructuras circundantes y trabeculado óseo del macizo facial, así como también el origen y trayecto de la arteria antral (Aldahlawi et al., 2024; Miracle & Mukherji, 2009). El estudio CBCT es considerado un examen estándar de oro para realizar el diagnóstico de la localización de la AAA en los senos maxilares, mismo que ha permitido realizar planificaciones y tratamientos más precisos y con menos complicaciones, a diferencia de utilizar radiografías tradicionales en 2D que no brindan un grado de detalle similar al de una CBCT (Alhaija et al., 2023; Jonas et al., 2025; Whyte & Boeddinghaus, 2019). Por lo que reconocer la ubicación de estructuras anatómicas de importancia puede ser vital al disminuir el riesgo de complicaciones (Rosano et al., 2011; Tavelli et al., 2017).

En un estudio realizado en 300 CBCT donde se pudo determinar la variación de varias estructuras anatómicas y entre ellas la AAA, se obtuvo como resultado que en el 43% del total del estudio la posición de la AAA fue submucosa y en el 53% intraósea, sin encontrar gran variación entre géneros (Alhaija et al., 2023); así también, en otro estudio donde se evaluaron 230 CBCT, se pudo observar que el diámetro de la AAA fue de 1 a 2 mm en un 67,50%, así como una distancia en relación con la cresta alveolar de 15,26 mm en el 14,90% del total (Tran et al., 2021; Varela et al., 2016). Frente a lo expuesto, el presente estudio pretende evaluar la visualización, el diámetro y la distancia de la AAA al piso del seno maxilar mediante CBCT, en 256 pacientes de 14 a 78 años, dentados y desdentados, sin anomalías evidentes en el seno maxilar, mediante mediciones realizadas en estudios CBCT.

Metodología

El presente estudio se desarrollará bajo un enfoque descriptivo, observacional y transversal, cuyo objetivo fue evaluar las variaciones anatómicas de la arteria alveoloantral (AAA) mediante imágenes obtenidas por tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam Computed Tomography, CBCT). El estudio se basó en la revisión de tomografías previamente adquiridas con fines diagnósticos y almacenadas en la base de datos del Centro Radiológico Noxdent, sin realizar procedimientos adicionales ni intervenciones sobre los pacientes (Anexo 1).

Las imágenes fueron obtenidas mediante un equipo Planmeca ProMax® 3D (Planmeca Oy, Helsinki, Finlandia), el cual permite la adquisición de imágenes tridimensionales de alta resolución para el estudio de las estructuras maxilofaciales. El equipo opera con un voltaje de 60–90 kV, una corriente de 1–14 mA, una mancha focal de 0,5 mm y tiempos de adquisición comprendidos entre 9 y 37 segundos. Se emplearon campos de visión (Field of View, FOV) de 8×8 cm, 11×8 cm y $15 \times 10 \times 8$ cm, permitiendo una adecuada visualización del seno maxilar y de las estructuras anatómicas relacionadas.

Se incluyeron 256 tomografías computarizadas de haz cónica de pacientes masculinos y femeninos que reunieron los criterios de selección establecidos. La muestra se obtuvo mediante un procedimiento no probabilístico por conveniencia, seleccionando los estudios disponibles en datos institucional con calidad diagnóstica suficiente para el análisis anatómico.

Se incluyeron tomografías que permitían la visualización completa de ambos senos maxilares, correspondientes a pacientes dentados, parcialmente desdentados o edéntulos totales en la región posterior del maxilar superior y con imágenes aptas para identificar la arteria alveoloantral y realizar las mediciones establecidas. Se excluyeron las tomografías que

presentaban artefactos o deficiencias en la calidad de imagen que impidieran efectuar mediciones confiables, así como aquellas correspondientes a pacientes con antecedentes de traumatismos maxilofaciales, cirugías previas del seno maxilar, elevación sinusal, injertos óseos, o implantes en la región analizada, además de aquellos que presentaban lesiones que alteraran la anatomía del seno maxilar, sinusitis activa o comunicación oroantral.

El estudio de estas imágenes se realizó mediante el software Planmeca Romexis®, plataforma oficial del sistema Planmeca ProMax® 3D, que permitió la visualización de los archivos en formato DICOM, la reconstrucción multiplanar en los planos axial, coronal y sagital, así como la realización de mediciones lineales de alta precisión. Todas las tomografías fueron evaluadas sistemáticamente en cortes coronales de la región posterior del maxilar superior siguiendo un protocolo estandarizado de medición. En cada seno maxilar se registró la visualización de la arteria alveoloantral, su localización anatómica, el diámetro del canal óseo expresado en milímetros y la posición de la arteria alveoloantral respecto al piso del seno maxilar. Asimismo, se registraron las variables demográficas correspondientes a la edad y el sexo de cada paciente, además del estado dentario de cada lado del maxilar, clasificándolo como dentado o desdentado.

Con el objetivo de garantizar la confiabilidad de las mediciones realizadas, se evaluó la reproducibilidad intraobservador e interobservador. El investigador principal efectuó dos mediciones independientes del diámetro de la arteria alveoloantral y la altura que separa la arteria del piso del seno maxilar, sobre las mismas imágenes CBCT, siguiendo un protocolo previamente estandarizado. Adicionalmente, un tercer observador, previamente entrenada en dicho protocolo y en el manejo del software Planmeca Romexis®, realizó una tercera medición independiente sobre las mismas imágenes, sin conocer los resultados obtenidos por el

investigador principal. La reproducibilidad intraobservador se determinó comparando las dos mediciones realizadas por el investigador principal, mientras que la reproducibilidad interobservador se evaluó comparando las mediciones del investigador principal con las efectuadas por la segunda evaluadora. Para las variables continuas, la reproducibilidad de las mediciones se determinó mediante el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC), aplicando un modelo de efectos mixtos con criterio de acuerdo absoluto para variables continuas.

La interpretación se realizó de acuerdo con criterios internacionalmente aceptados, considerando valores superiores a 0,90 como indicativos de una excelente reproducibilidad. Los análisis demostraron una concordancia intraobservador e interobservador, con valores de ICC superiores a 0,90 para todas las variables evaluadas, respaldando la confiabilidad del protocolo de medición utilizado.

Las variables analizadas incluyeron como variables demográficas la edad y el sexo; como variables anatómicas, la visualización de la arteria alveoloantral, su localización anatómica, el diámetro de la arteria y la separación vertical existente entre esta arteria y el piso del seno maxilar; y como variable odontológica, el estado dentario de cada lado del maxilar, clasificado como dentado o desdentado.

Análisis y Recolección de Datos

El procesamiento estadístico se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics. En una primera etapa, se realizó la descripción estadística del conjunto de variables. Las variables cualitativas se presentaron mediante frecuencias y proporciones. Para las variables cuantitativas se calcularon la medida y la desviación estándar; sin embargo, al no ajustarse los datos a una distribución normal, se reportaron la mediana y el rango intercuartílico (RIC), considerándose estas últimas como las medidas descriptivas principales.

La distribución de las variables cuantitativas se verificó por medio de la prueba de Shapiro-Wilk. Dado que ninguna se logró ajustar a una distribución normal ($p < 0,05$), los análisis inferenciales se efectuaron mediante métodos estadísticos no paramétricos. Las comparaciones entre las mediciones del lado derecho e izquierdo se realizaron por la prueba de rangos de Wilcoxon, por tratarse de observaciones pareadas obtenidas del mismo individuo. Las diferencias relacionadas con el sexo y entre pacientes dentados y desdentados, fueron evaluadas mediante la prueba U de Mann-Whitney. Las variables categóricas pareadas fueron analizadas mediante las pruebas de McNemar o McNemar-Bowker, según el número de categorías evaluadas, mientras que las asociaciones entre variables categóricas independientes fueron determinadas mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher, cuando no se cumplían los supuestos para el análisis mediante chi-cuadrado. La relación entre la edad y las variables continuas se determinó mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Siendo así los análisis se determinaron con un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0,05$, considerándose estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$.

En términos éticos, se clasifica a esta investigación de riesgo mínimo, puesto que se analizaron exclusivamente tomografías previamente obtenidas con fines diagnósticos, sin realizar nuevas exposiciones radiológicas ni intervenciones clínicas sobre los pacientes. Todas las imágenes fueron entregadas por el Centro Radiológico Noxdent completamente anonimizadas, lo que permitió preservar la confidencialidad de los datos y observar los lineamientos éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. Durante todas las etapas del estudio se mantuvo la integridad científica, en la obtención, tratamiento, evaluación e interpretación de la información, procurando minimizar potenciales de sesgo y garantizar la confiabilidad de los resultados (Anexo 2 y 3).

Hallazgos

El tamaño de muestra fue de 256 pacientes, dado que cada uno contó con mediciones de ambos lados (derecho e izquierdo), se emplearon análisis pareados para las comparaciones entre lados. Las pruebas de Shapiro-Wilk resultaron significativas para todas las variables continuas, lo que indicó falta de normalidad y llevó al uso de pruebas no paramétricas; dichas variables se describieron principalmente mediante mediana y rango intercuartílico (RIC), aunque también se presentaron la media y desviación estándar con fines descriptivos complementarios. Para las comparaciones entre lados derecho e izquierdo se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, mientras que la prueba U de Mann-Whitney se aplicó para comparaciones de dos grupos según sexo y tipo de dentición; las comparaciones categóricas pareadas entre lados se realizaron con las pruebas de McNemar o McNemar-Bowker. Las relaciones entre variables se evaluaron mediante chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher según correspondiera, la correlación de Spearman se usó para evaluar asociaciones con la edad. El nivel de significancia estadística se estableció en $\alpha = 0,05$.

Tabla 1*Características de la muestra y hallazgos categóricos*

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Masculino	115	44,9
	Femenino	141	55,1
Localización de la AAA	Intraósea	244	95,3
	No visible	12	4,7
Visualización AAA derecha	Visible/medible	219	85,5
	Visible/no medible	4	1,6
Visualización AAA derecha	No visible	33	12,9
	Visible/medible	204	79,7
Visualización AAA izquierda	Visible/no medible	2	0,8
	No visible	50	19,5
Dentición derecha	Dentado	207	80,9
Dentición derecha	Desdentado	49	19,1
Dentición izquierda	Dentado	210	82,0
Dentición izquierda	Desdentado	46	18,0

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 1), la muestra estuvo constituida por 256 pacientes, con un ligero predominio del sexo femenino (55,1%) sobre el masculino (44,9%). La arteria alveoloantral se

identificó predominantemente con una localización intraósea (95,3%), mientras que únicamente en el 4,7% de los casos no fue posible visualizarla.

En cuanto a la visualización por lado, la AAA fue visible y medible con mayor frecuencia en el lado derecho (85,5%) que en el izquierdo (79,7%). La ausencia de visualización se presentó en el 12,9% de los casos del lado derecho y en el 19,5% del lado izquierdo. La categoría visible pero no medible representó un porcentaje reducido en ambos lados, con valores de 1,6% y 0,8% para el lado derecho e izquierdo, respectivamente.

Con respecto al estado dentario, predominó la condición de pacientes dentados tanto en el lado derecho (80,9%) como en el izquierdo (82,0%), mientras que los pacientes desdentados representaron el 19,1% y el 18,0%, respectivamente.

Tabla 2

Estadística descriptiva de las variables continuas

Variable	N válido	Media $\pm$ DE	Mediana	RIC	Mínimo	Máximo
Edad (años)	256	44,86 $\pm$ 16,63	48,00	29,00	14,00	78,00
Diámetro derecha (mm)	AAA 223	1,36 $\pm$ 0,56	1,20	0,61	0,40	3,42
Diámetro izquierda (mm)	AAA 206	1,43 $\pm$ 0,73	1,28	0,82	0,30	4,70
Distancia derecha al piso del seno (mm)	219	6,16 $\pm$ 3,51	5,60	4,90	0,89	22,50
Distancia izquierda al piso del seno (mm)	204	6,75 $\pm$ 3,42	6,41	4,87	0,80	17,80

Fuente: Elaboración propia.

Con base a la (Tabla 2), la edad de la muestra presentó una mediana de 48 años (RIC = 29), con un rango de 14 a 78 años y una media de 44,86 $\pm$ 16,63 años. El diámetro de la arteria alveoloantral mostró una mediana de 1,20 mm (RIC = 0,61) en el lado derecho y de 1,28 mm

(RIC = 0,82) en el lado izquierdo, con medias de $1,36 \pm 0,56$ mm y $1,43 \pm 0,73$ mm, respectivamente.

La separación entre la arteria alveoloantral y el piso del seno maxilar presentó una mediana de 5,60 mm (RIC = 4,90) en el lado derecho y de 6,41 mm (RIC = 4,87) en el lado izquierdo, con medias de $6,16 \pm 3,51$ mm y $6,75 \pm 3,42$ mm, respectivamente. El intervalo registrado para el diámetro de la arteria fue de 0,30 a 4,70mm; por su parte, la distancia al piso del seno maxilar se situó entre 0,80 y 22,50mm.

Tabla 3

Comparaciones entre lado derecho e izquierdo

Resultado	Lado derecho	Lado izquierdo	Prueba	N	Estadístico	Valor p	Interpretación
Diámetro AAA	Mediana 1,20 mm	Mediana 1,28 mm	Wilcoxon	185	$Z = -1,351$	0,177	No significativo
Distancia al piso del seno	Mediana 5,60 mm	Mediana 6,41 mm	Wilcoxon	182	$Z = -2,211$	0,027	Significativo; mayor a la izquierda
Visualización AAA, categorías	Ver 3 Tabla 1	Ver Tabla 1	McNema r-Bowker	256	$X^2 = 6,414$	0,093	No significativo
Visibilidad AAA, binaria	223/256 visible (87,1%)	206/256 visible (80,5%)	McNema r exacta	256	--	0,036	Significativo; más visible a la derecha

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la etnia (Tabla 3), La comparación bilateral de las variables anatómicas evidenció que el diámetro de la arteria alveoloantral fue similar entre ambos lados, sin observarse diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,177$). Por el contrario, la separación vertical entre la arteria alveoloantral y el piso del seno maxilar fue significativamente mayor en

el lado izquierdo respecto al derecho ($p = 0,027$). En cuanto a la visualización de la arteria alveoloantral, el análisis considerando las tres categorías de clasificación no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados ($p = 0,093$). No obstante, al reclasificar la variable como visible y no visible, se observó una frecuencia significativamente mayor de visualización en el lado derecho, en contraste con el izquierdo (87,1% vs. 80,5%; $p = 0,036$).

Tabla 4

Comparaciones de las mediciones según sexo

Resultado	n	Mediana masculina (RIC)	n femenino	Mediana femenina (RIC)	U de Mann-Whitney	Z	Valor p
Diámetro AAA derecha (mm)	101	1,30 (0,73)	122	1,15 (0,71)	4795,500	- 2,849	0,004
Diámetro AAA izquierda (mm)	88	1,41 (0,88)	118	1,20 (0,67)	4140,500	- 2,486	0,013
Distancia derecha al piso del seno (mm)	100	5,60 (5,08)	119	5,61 (5,00)	5797,000	- 0,328	0,743
Distancia izquierda al piso del seno (mm)	88	6,22 (4,68)	116	6,71 (4,91)	5064,500	- 0,095	0,925

Fuente: Elaboración propia.

En la (Tabla 4), el análisis comparativo según el sexo mostró que los hombres presentaron un diámetro significativamente mayor de la arteria alveoloantral en ambos lados, en comparación con las mujeres. En el lado derecho se observó una mediana de 1,30 mm frente a 1,15 mm ($p = 0,004$), mientras que en el lado izquierdo las medianas fueron de 1,41 mm y 1,20 mm, respectivamente ($p = 0,013$).

Por el contrario, la separación vertical entre la arteria alveoloantral con relación al piso del seno maxilar no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en ninguno de los dos lados evaluados ($p > 0,05$).

Tabla 5

Visibilidad de la AAA según sexo

Lado	Masculino visible total (%)	Femenino visible total (%)	p cuadrado de Pearson	chi- p exacta de Fisher	Interpretación
Derecho	102/115 (88,7%)	121/141 (85,8%)	0,494	0,576	No significativo
Izquierdo	88/115 (76,5%)	118/141 (83,7%)	0,150	0,158	No significativo

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, en la (Tabla 5), el análisis de la visibilidad de la arteria alveoloantral según el sexo no evidenció diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los lados evaluados. En el lado derecho, la arteria fue visible en el 88,7% de los hombres y en el 85,8% de las mujeres, mientras que en el lado izquierdo la frecuencia de visualización fue del 76,5% y 83,7%, respectivamente. Las pruebas de chi-cuadrado de Pearson y exacta de Fisher confirmaron la ausencia de asociación entre la visibilidad de la arteria alveoloantral y el sexo ($p > 0,05$).

Tabla 6*Comparaciones de las mediciones según tipo de dentición*

Lado / resultado	n	Mediana dentado (RIC)	n desdentado	Mediana desdentado (RIC)	U de Mann-Whitney	Z	Valor p
Diámetro derecho (mm)	178	1,20 (0,61)	45	1,60 (0,94)	3282,000	-1,871	0,061
Distancia derecha (mm)	175	5,60 (4,70)	44	6,15 (5,48)	3610,000	-0,639	0,523
Diámetro izquierdo (mm)	165	1,30 (0,72)	41	1,20 (0,74)	3157,500	-0,659	0,510
Distancia izquierda (mm)	163	6,23 (5,14)	41	7,00 (3,82)	2932,500	-1,211	0,226

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la (Tabla 6), el análisis comparativo según el tipo de dentición no evidenció variaciones estadísticamente significativas en el diámetro de la arteria alveoloantral ni en la separación vertical entre la arteria y el piso del seno maxilar, independientemente de que se evaluara el lado derecho o el izquierdo ($p > 0,05$). Aunque en el lado derecho se observó un mayor diámetro mediano de la arteria en pacientes desdentados (1,60 mm) en comparación con los dentados (1,20 mm), esta diferencia no alcanzó significación estadística ($p = 0,061$).

Tabla 7*Visibilidad de la AAA según tipo de dentición*

Lado	Dentado visible total (%)	Desdentado visible / total (%)	p chi- cuadrado de Pearson	p exacta de Fisher	Interpretación
Derecho	179/207 (86,5%)	44/49 (89,8%)	0,533	0,641	No significativo
Izquierdo	165/210 (78,6%)	41/46 (89,1%)	0,102	0,149	No significativo

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 7), el análisis de la visibilidad de la arteria alveoloantral según el tipo de dentición no evidenció diferencias estadísticamente significativas entre pacientes dentados y desdentados. En el lado derecho, la arteria fue visible en el 86,5% de los pacientes dentados y en el 89,8% de los desdentados, mientras que en el lado izquierdo la frecuencia de visualización fue del 78,6% y 89,1%, respectivamente. Las pruebas de chi-cuadrado de Pearson y exacta de Fisher confirmaron la ausencia de asociación entre el tipo de dentición y la visibilidad de la arteria alveoloantral ($p > 0,05$).

Tabla 8*Correlaciones de Spearman relacionadas con edad y mediciones entre lados*

Asociación		rho	de	Valor p	N	Interpretación
		Spearman				
Edad	con	0,166		0,013	223	Correlación
diámetro	AAA					positiva débil
derecha						significativa
Edad	con	0,138		0,047	206	Correlación
diámetro	AAA					positiva débil
izquierda						significativa
Edad	con	0,022		0,745	219	No significativo
distancia						
derecha al piso						
del seno						
Edad	con	0,042		0,553	204	No significativo
distancia						
izquierda al piso						
del seno						
Diámetro		0,483		<0,001	185	Correlación
derecho	con					positiva
diámetro						moderada
izquierdo						
Distancia		0,523		<0,001	182	Correlación
derecha	con					positiva
distancia						moderada
izquierda						

Fuente: Elaboración propia.

Según la (Tabla 8), los resultados del coeficiente de Spearman indicaron que el calibre de la (AAA) tendía a incrementarse ligeramente conforme aumentaba la edad. Esta relación fue

estadísticamente significativa tanto en el lado derecho ($\rho = 0,166$; $p = 0,013$) como en el izquierdo ($\rho = 0,138$; $p = 0,047$). En cambio, la edad no mostró una relación estadísticamente significativa con la separación de la arteria con el piso del seno maxilar, en ninguno de los lados evaluados ($p > 0,05$).

De igual manera, se determinó una correlación positiva moderada entre ambas mediciones del lado derecho e izquierdo, tanto para el diámetro de la arteria ($\rho = 0,483$; $p < 0,001$) como para la distancia al piso del seno maxilar ($\rho = 0,523$; $p < 0,001$), indicando que las mediciones de un lado tendieron a relacionarse con las del lado contralateral.

La AAA fue visible en la mayoría de los casos: 87,1% en el lado derecho y 80,5% en el lado izquierdo. Cuando la visibilidad se simplificó como visible versus no visible, el lado derecho presentó una visibilidad significativamente mayor que el lado izquierdo. El diámetro de la AAA fue similar en los lados derecho e izquierdo, sin diferencias estadísticamente significativas.

La separación entre la AAA y el piso del seno maxilar fue significativamente mayor en el lado izquierdo, aunque el efecto observado fue de pequeña magnitud. Los hombres presentaron diámetros de la AAA significativamente mayores que las mujeres en ambos lados, aunque los tamaños del efecto fueron pequeños. El tipo de dentición no se asoció significativamente con el diámetro de la AAA, la separación respecto al piso del seno maxilar, la visibilidad de la AAA.

La edad mostró una correlación positiva débil con el diámetro de la AAA en ambos lados, lo que indica que el diámetro tendió a aumentar ligeramente con la edad, mujeres en el lado derecho (mediana: 1,30 mm vs. 1,15 mm; $p = 0,004$, $r = 0,19$) y en el lado izquierdo (mediana: 1,41 mm vs. 1,20 mm; $p = 0,013$, $r = 0,17$). El tipo de dentición no se asoció significativamente con las mediciones ni con la visibilidad de la AAA. La edad mostró correlaciones positivas

débiles con el diámetro de la AAA derecha e izquierda ($\rho = 0,166$, $p = 0,013$; $\rho = 0,138$, $p = 0,047$, respectivamente), pero no con la distancia al piso del seno maxilar.

Los principales hallazgos estadísticamente significativos fueron una mayor visibilidad de la AAA en el lado derecho, una mayor separación entre la AAA y el piso del seno maxilar del lado izquierdo, diámetros de la AAA mayores en hombres y correlaciones positivas débiles entre la edad y el diámetro de la AAA. Con los datos, la dentición no influyó significativamente en la visibilidad, diámetro y la distancia de la AAA con el piso del seno maxilar.

Discusión

En el presente estudio, se analizaron tomografías computarizadas de haz cónico, donde se visualizó tanto el diámetro como la distancia de la arteria antral (AAA) y su ubicación con respecto al piso del seno maxilar en 256 pacientes. Los resultados obtenidos y más relevantes fueron la visualización de la AAA intraósea, predominante en el lado derecho, sin diferencias bilaterales en el diámetro; una mayor distancia del piso sinusal en el lado izquierdo, así como diámetros superiores en hombres, sin significancia con relación al estado dentario y una relación débil del calibre de la AAA con respecto a la edad.

Esto demuestra, en conjunto, la variabilidad en la visualización de la AAA y la importancia de su examinación minuciosa e individual antes de cualquier procedimiento quirúrgico en la pared lateral del seno maxilar.

La AAA fue identificada en el 87,1% en el lado derecho y en el 80,5% en el izquierdo. La diferencia entre ambos lados fue estadísticamente significativa ($p = 0,036$), con mayor visibilidad en el lado derecho. Estas frecuencias son superiores a las publicadas en varias investigaciones basadas en CBCT. Ketabi et al., (2023), observaron el canal arterial en el 45,3% de los lados derechos y en el 48,7% de los izquierdos; Staněk et al., (2023), lo detectaron en el 57,0% de los

casos; Shetty et al., (2021), informaron una prevalencia del 62,3% en 400 senos maxilares; Aldahlawi et al., (2024), lo visualizaron en el 56,0% de los senos evaluados. Por su parte, Gulec et al., (2025), comunicaron una presentación bilateral frecuente.

La mayor frecuencia de visualización obtenida en este estudio podría explicarse por diferencias en la resolución espacial, las dimensiones del vóxel, el campo de visión, los criterios de selección, el protocolo de reconstrucción y la definición empleada para clasificar la arteria como visible. En la presente investigación se consideraron visibles tanto los casos medibles como aquellos en los que el canal podía reconocerse, pero no medirse con precisión. En cambio, varios estudios previos exigieron la delimitación completa de un canal intraóseo. Esta diferencia metodológica es relevante, pues la AAA puede seguir un trayecto intraóseo, intrasinal o extraóseo, mientras que la CBCT muestra principalmente el componente incluido dentro del hueso. Por esta razón, la ausencia del canal en la imagen no equivale necesariamente a la ausencia anatómica del vaso.

Aunque la mayor visibilidad del lado derecho alcanzó significación estadística, este resultado no debe interpretarse como una asimetría constante aplicable a todos los pacientes. Ketabi et al., (2023), encontraron porcentajes semejantes en ambos lados y otros autores describieron una frecuencia importante de presentación bilateral. En consecuencia, la morfología observada en un seno maxilar no debe utilizarse para asumir la anatomía del lado contralateral; ambos lados requieren una evaluación independiente durante la planificación preoperatoria.

El diámetro mediano de la AAA fue de 1,20 mm para el lado derecho y de 1,28 mm en el izquierdo, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados ($p = 0,177$). Estos resultados se asemejan a los de Ciftci et al., (2023), quienes comunicaron un diámetro medio de $1,10 \pm 0,25$ mm, y a los de Turkoglu & Ayyildiz, (2025), que obtuvieron una media global de

1,15 mm y tampoco encontraron diferencias bilaterales. Staněk et al., (2023), registraron un valor medio menor, cercano a 0,90 mm, mientras que Yang & Lee, (2021), resumieron valores próximos a 1,50 mm en estudios previos. Por tanto, las mediciones de la presente población se encuentran dentro del intervalo descrito internacionalmente. No obstante, debe recordarse que en este trabajo se priorizaron la mediana y el rango intercuartílico debido a la falta de normalidad, mientras que gran parte de la literatura informa medias y desviaciones estándar.

La similitud del diámetro entre ambos lados se complementó con una correlación positiva moderada entre las mediciones derecha e izquierda ($\rho = 0,483$; $p < 0,001$). Esto indica que los pacientes con un canal de mayor calibre en un lado tendieron a presentar valores también elevados en el lado opuesto. Sin embargo, la asociación no fue perfecta y, por tanto, no excluye diferencias individuales con posible importancia clínica.

Desde el punto de vista quirúrgico, el calibre arterial constituye un elemento fundamental de la planificación. Los canales de diámetro reducido suelen representar un riesgo hemorrágico menor, mientras que los vasos de mayor tamaño pueden provocar sangrado abundante y dificultar la visibilidad durante la preparación de la ventana lateral. En esta muestra se registraron valores máximos de 3,42 mm para el lado derecho y de 4,70 mm en el izquierdo. Aunque dichos valores corresponden a casos extremos y no al comportamiento central de la muestra, demuestran que existe un grupo de pacientes con un riesgo vascular potencialmente mayor, en quienes el diseño quirúrgico debe adaptarse a la anatomía observada.

Los hombres presentaron diámetros significativamente mayores que las mujeres en ambos lados. En el lado derecho, las medianas fueron de 1,30 mm en hombres y 1,15 mm en mujeres ($p = 0,004$); en el izquierdo, los valores fueron de 1,41 y 1,20 mm, respectivamente ($p = 0,013$). Este comportamiento coincide con Staněk et al., (2023), quienes encontraron un canal de

mayor anchura en el sexo masculino y con Turkoglu & Ayyildiz, (2025), que también comunicaron diámetros superiores en los hombres. Yang & Lee, (2021), señalan igualmente que la arteria puede ser más detectable y presentar un mayor calibre en el sexo masculino.

En contraste, Ciftci et al., (2023), no observaron diferencias significativas del diámetro según el sexo. La discrepancia entre investigaciones puede deberse a características poblacionales, tamaño de muestra, región dentaria seleccionada, plano de medición, resolución del estudio y criterio utilizado para identificar el límite del canal. En la presente investigación, los tamaños del efecto fueron pequeños; por ello, el sexo puede considerarse un factor asociado con el calibre, pero no debe emplearse como sustituto de la medición tomográfica individual.

A diferencia del diámetro, la separación entre la AAA y el piso del seno maxilar no se encontró variaciones estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. Este resultado difiere de algunas publicaciones que describieron mayores distancias en el sexo masculino. En esta población, por tanto, el sexo pareció relacionarse con mayor claridad con el calibre arterial que con la posición vertical del vaso.

La mediana de la separación entre la AAA y el piso del seno maxilar fue de 5,60 mm en el lado derecho y de 6,41mm en el lado izquierdo. Esta diferencia resultó estadísticamente significativa ($p = 0,027$), aunque su tamaño del efecto fue pequeño. Gulec et al., (2025), también describieron una distancia mayor en el lado izquierdo, lo que sugiere que puede existir cierta asimetría bilateral en la ubicación vertical del canal. Sin embargo, los valores observados en la presente investigación fueron menores que los comunicados por Ciftci et al., (2023), quienes informaron aproximadamente $10,2 \pm 2,6$ mm, y que los resumidos por Yang & Lee, (2021), situados alrededor de 7,7 a 8,0 mm.

Las diferencias entre estudios pueden estar relacionadas con el punto anatómico de referencia, la región dentaria seleccionada, la medición del segmento más inferior del canal o de un punto específico, el grado de neumatización del seno y la condición dentaria. Algunas investigaciones realizaron las mediciones exclusivamente en el primer molar, mientras que otras promediaron varias zonas posteriores. Además, la comparación entre medias publicadas y medianas obtenidas en este trabajo debe efectuarse con cautela.

La menor distancia encontrada en esta población es clínicamente relevante, ya que sitúa el canal arterial dentro de la región en la que habitualmente se planifica la ventana lateral. Rancitelli et al., (2015), destacan que la valoración preoperatoria debe incluir la presencia, el diámetro y el trayecto de la arteria. Cuando el canal coincide con la osteotomía, el sangrado puede reducir la visibilidad, prolongar la intervención y aumentar la dificultad para elevar la membrana de Schneider. Por ello, incluso cuando el canal se encuentra ligeramente más alejado del piso sinusal, la decisión quirúrgica debe basarse en la relación exacta entre el vaso y el diseño propuesto de la ventana.

El estado dentario no se relacionó estadísticamente significativa con el diámetro y la distancia al piso del seno maxilar o la visibilidad de la AAA. En el lado derecho, los pacientes desdentados presentaron una mediana de diámetro mayor que los dentados (1,60 frente a 1,20 mm); no obstante, el valor de $p = 0,061$ no permitió confirmar una diferencia estadística. Este hallazgo coincide parcialmente con Ciftci et al., (2023), quienes tampoco encontraron diferencias del calibre por condición dentaria y con Shetty et al., (2021), quienes no observaron variaciones significativas en la posición del canal entre áreas dentadas y desdentadas.

Otros estudios han obtenido resultados diferentes. Turkoglu & Ayyildiz, (2025), encontraron un diámetro mayor en las regiones desdentadas, mientras que Staněk et al., (2023), observaron una tendencia al incremento de la distancia entre el canal y el piso del seno después de la pérdida dentaria. Estas diferencias pueden depender del tiempo de evolución desde la pérdida de los dientes, la definición utilizada para clasificar el edentulismo, la región posterior analizada y el grado de neumatización y reabsorción del reborde.

Debe considerarse, además, que la proporción de lados desdentados fue menor que la de lados dentados en esta muestra, circunstancia que pudo disminuir la capacidad estadística para detectar diferencias pequeñas. Por tanto, los resultados no demuestran que la pérdida dentaria carezca por completo de influencia, sino que no se obtuvo evidencia suficiente para establecer una asociación significativa bajo las condiciones de este estudio.

La edad se correlacionó de forma positiva y débil con el diámetro de la AAA en el lado derecho ($\rho = 0,166$; $p = 0,013$) y en el izquierdo ($\rho = 0,138$; $p = 0,047$). En cambio, no se identificó una asociación significativa con la separación vertical al piso del seno maxilar. La baja magnitud de los coeficientes indica que el calibre tendió a aumentar ligeramente con la edad, pero que esta variable explica solo una parte reducida de la variabilidad observada.

La evidencia publicada no es uniforme. Staněk et al., (2023), no encontraron una correlación entre edad y diámetro, aunque observaron una tendencia a detectar el canal con mayor frecuencia en pacientes de más edad. Turkoglu & Ayyildiz, (2025), tampoco identificaron una relación significativa, mientras que Ciftci et al., (2023), describieron una correlación negativa débil. Estas diferencias sugieren que la edad, por sí sola, ejerce un efecto limitado y que su posible influencia puede estar condicionada por otros factores anatómicos y demográficos.

Las correlaciones moderadas entre ambos lados, tanto para el diámetro ($\rho = 0,483$) como para la distancia al piso sinusal ($\rho = 0,523$), indican una tendencia a la semejanza bilateral. Sin embargo, esta relación no implica igualdad anatómica. En la presente muestra, la visibilidad fue mayor en el lado derecho y la distancia al piso del seno fue mayor en el izquierdo. En consecuencia, no es adecuado extrapolar directamente los hallazgos de un lado al otro.

La importancia clínica de estos resultados se relaciona principalmente con las intervenciones de elevación del seno maxilar realizadas mediante un abordaje lateral. La lesión de la AAA puede causar hemorragia intraoperatoria, limitar la visibilidad y dificultar la separación de la membrana. Aldahlawi et al., (2024), documentaron situaciones en las que el trayecto arterial interfería con la planificación de la ventana, mientras que Rancitelli et al., (2015), subrayaron la necesidad de evaluar esta estructura antes de la cirugía. Cuando se reconoce un vaso de gran calibre pueden considerarse modificaciones en la posición o el diseño de la osteotomía, el uso de instrumental piezoeléctrico o técnicas específicas de preservación. Basma & Abou, (2021), describieron el desplazamiento controlado de una arteria de gran tamaño junto con la membrana sinusal mediante un dispositivo piezoeléctrico, sin producir hemorragia durante el procedimiento.

En síntesis, la AAA mostró una elevada frecuencia de visualización, especialmente en el lado derecho, y un diámetro ubicado dentro de los intervalos descritos en estudios internacionales realizados con CBCT. El mayor calibre observado en los hombres coincide con varias investigaciones recientes, mientras que la ausencia de diferencias significativas según el estado dentario y la asociación débil con la edad reflejan la diversidad de resultados comunicados en la literatura. La distancia al piso del seno fue menor que la informada en otras poblaciones y resultó significativamente mayores en el lado izquierdo. En conjunto, los

resultados demuestran que la AAA presenta variaciones individuales y bilaterales que impiden definir una zona quirúrgica universalmente segura. Por ello, la evaluación preoperatoria mediante CBCT debe incluir de forma sistemática su visibilidad, diámetro, trayecto y relación con el piso del seno maxilar.

Conclusión

Mediante el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), se identificó una elevada presencia de la arteria alveoloantral (AAA) en la muestra evaluada, registrando una visibilidad del 87,1% en el lado derecho y del 80,5% en el izquierdo. Esta diferencia resultó ser estadísticamente significativa, lo que evidencia una mayor visualización del vaso en el seno maxilar derecho dentro de la población estudiada. Asimismo, se determinó que la localización intraósea fue el trayecto anatómico predominante, presentándose en el 95,3% de los casos, mientras que únicamente en el 4,7% restante no fue posible visualizar la arteria, confirmando que la disposición intraósea constituye la variante tomográfica más común de la AAA.

En cuanto a las dimensiones y relaciones espaciales, el diámetro mediano de la AAA es 1,20 mm en el lado derecho y de 1,28 mm en el izquierdo, sin que existieran diferencias significativas entre ambos lados, lo que demuestra un comportamiento bilateral semejante en el calibre de este vaso a nivel grupal. Por el contrario, al evaluar la separación mediana entre la arteria y el piso del seno maxilar, se hallaron valores de 5,60 mm para el lado derecho y de 6,41 mm para el izquierdo; esta mayor altura en el lado izquierdo fue estadísticamente significativa, aunque con un tamaño del efecto pequeño. Al analizar las variables sociodemográficas, los hombres presentaron diámetros arteriales significativamente mayores que las mujeres en ambos lados; no obstante, el sexo no influyó en la separación de la arteria (AAA) con el piso del seno maxilar, así como su grado de visualización general.

Por otra parte, el tipo de dentición no mostró una asociación estadísticamente significativa con las dimensiones, la distancia al piso sinusal ni la visibilidad de la AAA, si bien se identificó una tendencia no significativa hacia un mayor diámetro derecho en pacientes desdentados. Respecto a la edad, se halló una correlación positiva débil con el diámetro de la arteria en ambos lados, sugiriendo una leve tendencia al aumento del calibre vascular a medida que avanza la edad, sin que se detectara relación alguna entre esta variable y la distancia al piso del seno maxilar. Finalmente, aunque se observaron correlaciones moderadas entre las medidas del lado derecho e izquierdo que denotan una tendencia a la simetría, las diferencias encontradas en visibilidad y distancia reafirman que cada seno maxilar posee particularidades propias y debe ser evaluado de manera independiente. De este modo, la variabilidad anatómica observada en la visibilidad, diámetro y posición de la AAA confirma el valor clínico de la CBCT como herramienta indispensable para la planificación individualizada de procedimientos que comprometan la pared lateral del seno maxilar, especialmente la elevación sinusal mediante técnica de ventana lateral.

Referencias

- Akbari, S., Taheri, M., Aslroosta, H., Ordoukhani, A., Paknejad, M., Hashemi, F., & Farimani, Z. (2022). Relationship of Maxillary Sinus Mucosal Thickening and Residual Alveolar Ridge Height: A CBCT Analysis. *Front Dent*, *19*, 1–8.
<https://doi.org/10.18502/fid.v19i19.9965>
- Aldahlawi, S., Nourah, D., Alturkistani, E., AlBander, W., & Azab, R. (2024). Anatomical Factors Affecting the Complexity of Maxillary Sinus Augmentation in Saudi Patients: A Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Study. *Cureus*, *16*(9), 1–10.
<https://doi.org/10.7759/cureus.68462>
- Alhaija, E., AlWahadni, A., Al-Tawachi, A., Daher, S., & Daher, H. (2023). Evaluation of maxillary sinus dimensions and volume using cone beam computed tomography in patients with unilaterally displaced palatal and buccal maxillary canines. *Oral Radiol*, *39*(3), 504–516. <https://doi.org/10.1007/s11282-022-00663-6>
- Alves, N., Torres, C., Ceballos, F., & Deana, N. (2023). Frequency, location, and diameter of the anastomosis between the posterior superior alveolar artery and the infraorbital artery in imaging studies: systematic review and meta-analysis. *Surg Radiol Anat*, *45*(4), 431–443.
<https://doi.org/10.1007/s00276-023-03091-1>
- Basma, H., & Abou, R. (2021). Management of a Large Artery During Maxillary Sinus Bone Grafting: A Case Report. *Clin Adv Periodontics*, *11*(1), 22–26.
<https://doi.org/10.1002/cap.10104>
- Cecchetti, F. (2021). Guided sinus lift: virtual planning of surgical templates for lateral access. *J Biol Regul Homeost Agents*, *35*(3), 139–145. <https://doi.org/10.23812/21-3suppl-16>

- Ciftci, R., Tasdemir, R., & Cihan, Ö. (2023). Anatomical Evaluation of the Alveolar Antral Artery in the Turkish Population: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Cureus*, *15*(8), 1–10. <https://doi.org/10.7759/cureus.44163>
- Elsayed, S., Alassaf, M., Elboraey, M., Mohamado, L., Huwaykim, D., Albouq, A., & Shahada, M. (2023). The Impact of Maxillary Sinus Pneumatization on the Quality of the Alveolar Bone in Dentated and Edentulous Patients: A Cone-Beam Computed Tomography Radiographic Analysis. *Cureus*, *15*(9), 1–8. <https://doi.org/10.7759/cureus.46005>
- Gulec, M., Icen, V., & Ozmen, E. (2025). Evaluation of maxillary sinus pathologies and the posterior superior alveolar artery canal using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, *25*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05452-1>
- Jonas, E., Masri, D., Ghanaïem, O., Avishai, G., Chaushu, G., & Chaushu, L. (2025). The Impact of Sinus Anatomy on Early Implant Failure Following Sinus Augmentation: A Retrospective Cohort Study. *Int Dent J*, *75*(2), 984–991. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.10.009>
- Ketabi, A., Hassfeld, S., Lauer, H., & Piwowarczyk, A. (2023). Comparative diagnosis of the alveolar antral artery canal in the lateral maxillary sinus wall in corresponding panoramic radiography and cone-beam computed tomography. *Int J Implant Dent*, *9*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00497-9>
- Miracle, A., & Mukherji, S. (2009). Conebeam CT of the Head and Neck, Part 2: Clinical Applications. *AJNR Am J Neuroradiol*, *30*(7), 1285–1292. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1654>

- Mirdad, A., Alaqeely, R., Ajlan, S., Aldosimani, M., & Ashri, N. (2023). Incidence of maxillary sinus septa in the saudi population. *BMC Med Imaging*, 23(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s12880-023-00980-0>
- Rancitelli, D., Borgonovo, A., Cicciù, M., Re, D., Rizza, F., Frigo, A., & Maiorana, C. (2015). Maxillary Sinus Septa and Anatomic Correlation With the Schneiderian Membrane. *J Craniofac Surg*, 26(4), 1394–1398. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000001725>
- Rosano, G., Taschieri, S., Gaudy, J., Weinstein, T., & Del Fabbro, M. (2011). Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res*, 22(7), 711–715. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02045.x>
- Shetty, S., Bayatti, S., Marei, H., Shetty, R., Abdelmagyd, H., & Luke, A. (2021). Cone-beam computed tomography characterization of the intraosseous vascular canal in the lateral wall of the maxillary antrum. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 47(1), 34–39.
<https://doi.org/10.5125/jkaoms.2021.47.1.34>
- Staněk, J., Machálková, K., Staňková, M., Zapletalová, J., & Kocurová, T. (2023). Alveolar antral artery: cone beam computed tomography study and clinical context. *Peer J*, 11, 1–22. <https://doi.org/10.7717/peerj.16439>
- Tang, Y., Lu, W., Zhang, Y., Wu, W., Sun, Q., Zhang, Y., Liu, X., Liang, W., Chen, S., & Han, B. (2024). Variations in the alveolar bone morphology in maxillary molar area: a retrospective CBCT study. *BMC Oral Health*, 24(1), 1–11.
<https://doi.org/10.1186/s12903-024-04588-w>

- Tavelli, L., Borgonovo, A., Re, D., & Maiorana, C. (2017). Sinus presurgical evaluation: a literature review and a new classification proposal. *Minerv Dent Oral Scien*, 66(3), 115–131. <https://doi.org/10.23736/S0026-4970.17.04027-4>
- Tran, T., Estrin, N., Saleh, M., Yoon, T., Tattan, M., & Wang, H. (2021). Evaluation of length and location of the maxillary sinus intraosseous artery using computerized tomography. *J Periodontol*, 92(6), 854–862. <https://doi.org/10.1002/JPER.20-0560>
- Turkoglu, A., & Ayyildiz, H. (2025). Relationship between the diameters of sphenopalatine foramen and alveolar antral artery and maxillary sinus volume: a retrospective cone beam computed tomography study. *BMC Oral Health*, 25(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06730-8>
- Varela, P., Loira, M., Gonzalez, A., Seoane, J., Garcia, J., & Seoane, J. (2016). Distance of the alveolar antral artery from the alveolar crest. Related factors and surgical considerations in sinus floor elevation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 21(6), 758–765. <https://doi.org/10.4317/medoral.21475>
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8), 1–15. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>
- Yang, D., & Lee, N. (2021). A Simple Method of Managing the Alveolar Antral Artery during Sinus Lift Surgery. *Int J Otolaryngol Head & Neck Surg*, 10(03), 131–146. <https://doi.org/10.4236/ijohns.2021.103014>

Anexos

Anexo 1. Donación del centro radiológico



NOXDENT – Centro Radiológico

CERTIFICADO DE DONACIÓN DE TOMOGRAFÍAS CBCT

Yo, Dr. Daniel Nono, en calidad de Director del Centro Tomográfico NOXDENT, certifico que se ha realizado la donación de trescientas (300) tomografías cone beam (CBCT), las cuales serán utilizadas exclusivamente con fines académicos e investigativos, sin fines de lucro, correspondientes al proyecto titulado:

"Evaluación de variaciones anatómicas de la arteria alveolar antral (AAA) del seno maxilar mediante CBCT con fines de planificación quirúrgica", desarrollado en la Universidad de Los Hemisferios por el Dr. Carlos García.

Las tomografías entregadas han sido anonimizadas, preservando la identidad de los pacientes, e incluyen únicamente información general de edad y género, en estricto cumplimiento de los principios éticos y de confidencialidad.

Se deja constancia de que las imágenes proporcionadas serán utilizadas exclusivamente para fines académicos y científicos, sin ningún tipo de aprovechamiento comercial.

En constancia de lo anterior, firmo el presente en la ciudad de Conocoto, a los cuatro días del mes de septiembre del año 2025.



Dr. Daniel Nono

Director – Centro Tomográfico NOXDENT

Anexo 2. Solicitud al Comité de Ética



Quito, 27 de Octubre 2025

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

Yo CARLOS ALFREDO GARCIA VACA, estudiante del Posgrado de CIRUGIA ORAL, solicito la revisión de mi tema de titulación titulado **"Variaciones anatómicas del diametro y disposicion de la arteria antral en el seno maxilar mediante el analisis de tomografia axial computarizada de haz conico con fines de planificación quirurgica"** 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: **"Variaciones anatómicas del diametro y disposicion de la arteria antral en el seno maxilar mediante el analisis de tomografia axial computarizada de haz conico con fines de planificación quirurgica"**

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: Carlos Garcia Vaca
Firma del estudiante



Tutor DR. Fabian Martinez
Firma del Tutor



Director DR Patricio Unda
Firma del Director



Anexo 3. Aprobación del Comité de Ética



CEUHE25-157

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

Quito, 22 de enero de 2026

Señor/a
 Carlos Alfredo García Vaca
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 22 de enero del 2026, su propuesta de trabajo de titulación titulada “Variaciones anatómicas del diámetro y disposición de la arteria antral en el seno maxilar mediante el análisis de tomografía axial computarizada de haz cónico con fines de planificación quirúrgica”, dirigida por el/la tutor/a Fabián Martínez, 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

3. **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.
4. **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,



Ph.D Ana del Carmen Armas

Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud



Mtr María Soledad Peñaherrera

Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud



PhD César Alfonso Ulloa Tapia

Director de Docencia e Investigación

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

uhemisferios.edu.ec