

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**VARIACIONES ANATÓMICAS DE SENOS MAXILARES EVALUADAS
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN
UN CENTRO DE FORMACIÓN ODONTOLÓGICA CHICLAYO 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR

WILMER RODRIGO DIAZ CASTAÑEDA

ASESOR

JOSMELL MARINO CAMPOS MEDINA

<https://orcid.org/0000-0002-2517-2656>

CHICLAYO, 2021

**VARIACIONES ANATÓMICAS DE SENOS MAXILARES
EVALUADAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN UN CENTRO DE
FORMACIÓN ODONTOLÓGICA CHICLAYO 2020**

PRESENTADO POR:

WILMER RODRIGO DIAZ CASTAÑEDA

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

CIRUJANO DENTISTA

APROBADO POR:

Miriam de Jesus Arellanos Tafur
PRESIDENTE

German Napoleon Aceijas Pando
SECRETARIO

Josmell Marino Campos Medina
VOCAL

Dedicatoria

A Dios, por la familia que me dio.

A mis padres, que por su apoyo, motivación y consejos he logrado todo lo que soy hoy en día.

A mis hermanos, quienes me brindan su apoyo incondicional diariamente.

Índice

Resumen.....	5
Abstract.....	6
I. Introducción	7
II. Revisión de literatura.....	9
III. Materiales y métodos.....	15
IV. Resultados.....	18
V. Discusión.....	23
VI. Conclusiones.....	25
VII. Recomendaciones.....	26
VIII. Referencias.....	27
IX. Anexos.....	30

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar las variaciones anatómicas de los senos maxilares mediante tomografía computarizada de haz cónico, así también como evaluar si existe alguna relación entre variaciones anatómica según el lado del seno maxilar, y según el sexo del paciente. Este estudio estuvo conformado por 107 imágenes tomográficas del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, conformado por 45 imágenes tomográficas del sexo masculino y 62 del sexo femenino, para un total de 214 senos maxilares en las cuales se evaluaron las siguientes variaciones anatómicas: neumatización, septo antral, hipoplasia, exostosis. Los resultados mostraron que se encontró un total de 64 senos maxilares con neumatización (23,8%), 51 senos maxilares con presencia de septo antral (23,8%), 4 senos maxilares con hipoplasia (1,9%) y por último solo 1 seno maxilar con exostosis (0,5%). Además, en este estudio se encontró que no existe una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia de variaciones anatómicas y el lado del seno maxilar, así como, sexo del paciente. Concluyendo así que la variación anatómica de los senos maxilares más frecuente es la neumatización.

Palabras Clave: Seno maxilar, tomografía computarizada de haz cónico, variaciones anatómicas.

Abstract

The objective of the present study was to evaluate the anatomical variations of the maxillary sinuses using cone beam computed tomography, as well as to evaluate if there is any relationship between anatomical variations according to the side of the maxillary sinus, and according to the sex of the patient. This study was made up of 107 tomographic images from the Specialized Center for Dental Training of the Santo Toribio de Mogrovejo Catholic University, made up of 45 tomographic images of the male sex and 62 of the female sex, for a total of 214 maxillary sinuses in which the following anatomical variations: pneumatization, antral septum, hypoplasia, exostosis. The results show that a total of 64 maxillary sinuses with pneumatization (23.8%), 51 maxillary sinuses with the presence of antral septum (23.8%), 4 maxillary sinuses with hypoplasia (1.9%) and lastly only 1 maxillary sinus with exostoses (0.5%). Furthermore, in this study it was found that there is no statistically significant relationship between the frequency of anatomical variations and the side of the maxillary sinus, as well as the sex of the patient. Thus, concluding that the most frequent anatomical variation of the maxillary sinuses is pneumatization.

Keywords: Maxillary sinus, Cone-Beam computed tomography, anatomical variations.

I. Introducción

La región facial está formada en grandes rasgos, por la cavidad oral, maxilar superior e inferior, nariz y senos paranasales.¹ Dentro de la región maxilofacial se encuentran cuatro pares de senos paranasales: Maxilares, etmoidales, frontales y esfenoidales. Estos senos paranasales son espacios que se encuentran llenos de aire, y están recubiertos de mucosa, estos senos paranasales están comunicados con la cavidad nasal para así formar una unidad que funciona como filtros de epitelios especializados, encargados de calentar y humedecer el aire inspirado en preparación para el desarrollo óptimo de oxígeno y dióxido de carbono dentro de los pulmones.^{2,3} Dentro de todos los senos paranasales, los senos maxilares son los más grandes y se ubican bilateralmente dentro del hueso maxilar, asumiendo una forma piramidal.¹

En la actualidad, los avances en la implantología han permitido la colocación de implantes dentales en porciones distales del maxilar donde el volumen del hueso residual no siempre es el adecuado, debido a la neumatización de los senos maxilares.⁴ Este problema se resolvió mediante la elevación del seno maxilar introducida por Tatum en 1976 y descrito por Boyne y James en 1980. En la actualidad, este procedimiento quirúrgico se considera de rutina en la planificación y realización del tratamiento con implantes en las porciones posteriores atróficas del maxilar.⁵

La elevación del piso del seno maxilar es un procedimiento quirúrgico reconstructivo que consiste en aumentar el maxilar posterior deficiente cuando existe una neumatización del seno maxilar.⁶ Este procedimiento quirúrgico exige tener en cuenta ciertas características anatómicas, ya que puede ocurrir complicaciones durante la operación. La complicación más común es la perforación de la membrana de Schneider. La causa anatómica más común de la perforación de la membrana de Schneider en el procedimiento quirúrgico con acceso lateral es la falta de información previa sobre las variaciones anatómicas del seno maxilar.⁵

La anatomía de los senos paranasales es muy diversa, con muchas variaciones anatómicas.^{4,7} Comprender esta anatomía es crucial para minimizar el riesgo de complicaciones durante la cirugía de elevación del piso del seno maxilar y otras cirugías en esta región, es por eso que un conocimiento detallado de las variaciones anatómicas del seno maxilar es fundamental.⁸

Como los senos maxilares son estructuras anatómicas significativas en la práctica dental, es necesaria su evaluación radiológica exacta y definitiva.⁸ La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se considera un estándar de oro para el diagnóstico de los senos y la planificación de la cirugía. A diferencia de la radiografía 2D tradicional, CBCT evita la superposición estructural y el agrandamiento y distorsión de la imagen, lo que permite una visualización tridimensional precisa y la medición de estructuras dentales y maxilofaciales, a una dosis de radiación más baja que una tomografía computarizada multicorte.^{6,9}

Las variaciones o anomalías de las estructuras anatómicas paranasales tales como neumatización, septo antral, hipoplasia y exostosis, se pueden detectar fácilmente con imágenes CBCT, resaltando así la importancia de un análisis preoperatorio cuidadoso en documentos radiográficos tridimensionales antes de cualquier procedimiento quirúrgico en el maxilar superior.^{4,6}

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, el propósito de este estudio fue determinar la frecuencia de variaciones anatómicas de los senos maxilares evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un Centro de Formación Odontológica, Chiclayo 2020, así como analizar si existe alguna relación entre las variaciones anatómicas del seno maxilar según sexo del paciente, y según lado del seno maxilar, para así poder mejorar la

planificación de tratamientos, minimizando los riesgos de dañar estructuras adyacentes durante los procedimientos quirúrgicos, beneficiando así al clínico y al paciente.

Se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Determinar las variaciones anatómicas de senos maxilares evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico en un Centro Especializado de Formación Odontológica, Chiclayo, 2020.

Objetivos específicos

- Identificar la frecuencia de variantes anatómicas de los senos maxilares mediante tomografía computarizada de haz cónico, según lado derecho e izquierdo.
- Identificar la frecuencia de variantes anatómicas de los senos maxilares mediante tomografía computarizada de haz cónico, según sexo.

II. Revisión de literatura

II.1 Antecedentes

Abhay et al., en el 2018 en su estudio retrospectivo, el objetivo fue detectar variaciones anatómicas de los senos maxilares en pacientes que fueron sometidos tomografía computarizada. La muestra estuvo conformada por 130 tomografías. Se encontró que las variaciones anatómicas más comunes fueron: Ostium accesorio del seno maxilar (18%), septos antrales (10%) y neumatización (5%).¹⁰

Ata et al., en el 2017 en su estudio de revisión sistemática cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de las variaciones anatómicas y los hallazgos patológicos en los senos maxilares entre los pacientes sometidos a tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT). La muestra estuvo compuesta por 11971 tomografías (5823 hombres y 6078 mujeres). Se encontró que la patología más común del seno maxilar fue los septos antrales (65,2%).¹¹

Shahidi et al., en el 2016 en su estudio transversal cuyo objetivo fue evaluar las variaciones normales del seno maxilar con la ayuda de CBCT en una población sur de Irán. La muestra estuvo conformada por 198 tomografías (68 hombres y 130 mujeres). Se encontró que las variaciones anatómicas más comunes fueron: Neumatización (57,5%), septos antrales (45,4%), hipoplasia (6,5%) y exostosis (3,28%).⁸

Sánchez et al., en el 2016 en su estudio transversal retrospectivo cuyo objetivo fue analizar los hallazgos y alteraciones anatómicas del seno maxilar en pacientes asintomáticos observados por tomografía computarizada de haz cónico. La muestra estuvo conformada por 160 tomografías (71 hombres y 89 mujeres). Se encontró que las variaciones anatómicas más frecuentes fueron: Neumatización (81,3%), septos antrales (26,3%), hipoplasia (8,8%) y exostosis (2,5%).¹²

Pelinsari et al., en el 2012 en su estudio transversal cuyo objetivo fue analizar la presencia de variaciones anatómicas y lesiones del seno maxilar utilizando la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) requerida para la planificación del implante dental. La muestra estuvo conformada por 500 tomografías (238 hombres y 262 mujeres), las imágenes obtenidas por CBCT fueron evaluadas para conocer la presencia de variaciones anatómicas y lesiones del seno maxilar. Se encontró que las variaciones anatómicas más comunes fueron: Neumatización del seno maxilar (83,2%), septos antrales (44,4%), hipoplasia (4,8%) y exostosis (2,6%).¹³

II.2 Bases Teóricas

1. Embriología del seno maxilar

El embrión obtiene su primera cabeza y cara identificables entre la 4 y 5 semana de vida intrauterina con un orificio central llamado estomodeo, esta boca primitiva está rodeado por las prominencias mandibular, maxilar y frontonasal. Las placodas nasales se diferencian de la prominencia frontonasal y luego se desarrollan en la cavidad nasal y la coana.¹⁴

Aproximadamente a las 25 a 28 semanas de gestación, el hueso etmoideo comienza a desarrollarse a partir del plegamiento de la cápsula olfativa cartilaginosa, en una estructura central en la base del cráneo en formación. Los senos etmoidales que se desarrollan dentro están presentes al nacer, mientras que los demás senos (frontal, maxilar y esfenoide) se desarrollan debido a una neumatización más allá de los confines de la cápsula olfatoria.¹⁴

La nariz y los senos nasales están revestidos por un epitelio cilíndrico pseudoestratificado con células calciformes secretoras de moco que forman la membrana de Schneider (es de destacar que la membrana de Schneider cubre la mucosa nasal y conforma la membrana del

seno). El moco se transporta a través del movimiento contráctil de las células ciliadas hacia la abertura del seno, denominado ostium.^{2,15}

Los senos maxilares hasta los 6 años de edad conservan una forma tipo esférica, para acoger una forma piramidal después de la erupción del primer molar permanente. Presentan un crecimiento muy lento, y es la función respiratoria la que actúa como estímulo en el desarrollo de la parte media de la cara. La neumatización comienza entre el primer y séptimo año cerca del piso de las fosas nasales, de los diez años en adelante se producen muchas variaciones en su tamaño hasta que finalmente por el cierre apical del tercer molar, cesa su crecimiento.¹⁶

2. Anatomía del seno maxilar

Hay cavidades emparejadas llenas de aire en el cráneo: Senos frontales, etmoidales, maxilares y esfenoidales, denominados colectivamente como los senos paranasales. Dentro de todos los senos paranasales, los senos más grandes son los maxilares y estos se encuentran revestidos de epitelio respiratorio.¹⁵

Los senos maxilares fueron ilustrados y descritos por primera vez por Leonardo da Vinci en 1489 y más tarde documentado por Nathaniel Highmore un anatomista inglés, en 1651. El seno maxilar, o también llamado el antro de Highmore, es el más grande y el primero en desarrollarse de todos los senos paranasales. El proceso alveolar del maxilar soporta la dentición y forma el límite inferior del seno.²

El seno maxilar se compone de una cavidad en forma piramidal en el cráneo facial y es el más grande, representa una estructura anatómica compleja con una variación no solo de persona a persona, sino también pueden existir diferencias significativas entre los dos lados del seno maxilar de una misma persona.^{8,17}

El seno maxilar alcanza su tamaño maduro a la edad de 20 años, cuando los dientes permanentes se desarrollan del todo. Este desarrollo está asociado con cambios en el grado de neumatización, y como resultado, sus formas y tamaños. Los factores genéticos, ambientales, cartílagos adyacentes y las estructuras faciales óseas pueden influir en la variación anatómica de los senos maxilares. Como tal, un conocimiento detallado de la anatomía de los senos paranasales es crítico en la realización de procedimientos quirúrgicos en dicha zona.^{18,19}

Las formas del seno maxilar se han clasificado en diferentes formas tales como: Triangulares, ovales, curvas, rectangulares y cuadradas. El volumen del seno es mínimo hasta la erupción de la dentición permanente. Las dimensiones promedio del seno en un adulto son 2.5 a 3.5 cm de ancho, 3.6 a 4.5 cm de altura y 3.8 a 4.5 cm de profundidad. Dando un volumen aproximado de 12 a 15 cm. Durante la edad adulta, tanto sus formas como sus tamaños cambian, especialmente debido a la pérdida de dientes.^{17,19}

Los límites anatómicos del seno maxilar son: El techo del seno es el piso de la órbita. El piso del seno es la parte alveolar (área de soporte dental) del maxilar. Las paredes anterior y posterior son las paredes correspondientes del maxilar, la base interna es la pared lateral de la nariz y el ápice en el proceso cigomático del maxilar (la pared lateral del seno maxilar emerge como un grueso placa cortical en la primera área premolar, se vuelve más delgada en la parte posterior, se vuelve más delgada en la región interproximal entre el segundo premolar y primer molar, luego aumenta de grosor al área del primer molar).^{6,15,20}

La función real del seno maxilar es en gran medida desconocida. Ya que los senos paranasales son espacios llenos de aire, estudios anteriores han sugerido que los senos maxilares disminuyen el peso del cráneo, confiere resonancia al habla, calienta y humedece el aire inspirado, sirve como zona de deformación para proteger las estructuras vitales en caso de trauma faciales.^{21,22}

3. Variaciones anatómicas

3.1 Neumatización del seno maxilar

La neumatización es un procedimiento fisiológico que ocurre en todos los senos paranasales durante el período de desarrollo, lo que hace que aumente de volumen. Se ha informado que otro tipo de neumatización ocurre después de la extracción del diente en el maxilar posterior, apoyado por la remodelación en el piso del seno maxilar. Como consecuencia, el seno maxilar puede exhibir solo una pared ósea cortical delgada del seno maxilar puede estar relacionada con la edad o ser una consecuencia natural de la pérdida de dientes.^{6,12,15}

Raramente se encuentra dehiscencia de hueso sobre las raíces del diente maxilar al momento de realizar una extracción dental, a menudo sobre las raíces de los molares o premolares quedan con un revestimiento mucoso delgado entre el antro y las raíces. Pero si sucediera esta dehiscencia de hueso al momento de la extracción dental, podría conducir a la formación de fístulas oroantrales o también podría predisponer a que el paciente sufra de sinusitis recurrente por infección dental.¹⁰

3.2 Hipoplasia del seno maxilar

La hipoplasia del seno maxilar es el subdesarrollo del seno maxilar. El seno maxilar puede volverse hipoplásico durante su desarrollo embriológico o tardío debido a trauma, iatrogenia o causas estructurales. El pasaje infundibular estrecho asociado con la ausencia de un ostium natural, debería causar engrosamiento de la mucosa del seno hipoplásico. Además, la hipoplasia del seno maxilar causa la extensión proximal de la pared nasal lateral y posteriormente dificulta los procedimientos quirúrgicos.^{8,13}

Van den Bergh et al. señalaron que la perforación de la membrana de Schenider era más común en casos de senos hipoplásico y que factores étnicos parecen influir en la prevalencia de hipoplasia del seno maxilar.⁶

La hipoplasia de los senos paranasales es un hallazgo poco frecuente con una incidencia reportada de 1.73% a 10.4% en pacientes con síntomas sinusales.¹⁵

Se ha informado que la incidencia de hipoplasia del seno maxilar en la literatura es muy poco frecuente y se detecta principalmente en las secciones coronales de la tomografía computarizada. La hipoplasia del seno maxilar se asocia muchas veces con hipoplasia del seno frontal, engrosamiento de la pared del seno óseo, patología de la mucosa, agrandamiento de la órbita, variación de la célula etmoidal anterior, por lo tanto, para evitar complicaciones, estas variaciones anatómicas deben identificarse antes de la cirugía.¹⁰ Kapoor et al. señalaron que un seno maxilar es hipoplásico cuando: el proceso uncinado se encuentra disminuido o ausente, existe un aplanamiento de la pared lateral del seno maxilar, disminución del tamaño del seno maxilar, abultamiento lateral de la pared lateral de la fosa nasal hacia el lado afectado y por último, si existe alguna afectación del grosor de la mucosa del seno maxilar afectado.²³

3.3 Septos antrales

Los septos antrales son paredes de hueso cortical dentro del seno maxilar. La forma se describe como un arco gótico invertido que surge de las paredes inferiores o laterales del seno maxilar que puede dividir el piso del seno maxilar en 2 o más compartimientos, conocidos como cavidades. Estos septos fueron analizados por primera vez por Arthur S. Underwood, un anatomista que informó su prevalencia y características, estos septos se denominaron posteriormente septos de Underwood.^{5,8,24}

Los septos antrales se definen como una estructura ósea puntiaguda originadas en cualquier pared del seno maxilar y actúan como barreras de hueso cortical. Es importante enfatizar que los septos antrales, pueden incrementar el riesgo de perforación de la membrana de Schneider durante la cirugía de elevación del piso del seno maxilar.^{8,13}

Las implicaciones clínicas de la presencia de septos antrales incluyen acentuar el riesgo de ruptura de la membrana de Schneider durante una cirugía de elevación de seno maxilar, obstrucción visual durante la cirugía, mayor dificultad para luxar la membrana del seno maxilar. Los septos pequeños no son problemáticos durante la cirugía, pero los septos medianos o largos pueden necesitar una modificación durante el abordaje quirúrgico.^{15,25}

Es importante identificar los tabiques porque aumentan el riesgo de perforación de la membrana durante la colocación del implante. Tal perforación puede dar lugar a rinosinusitis aguda o crónica, reabsorción ósea, reabsorción o pérdida de cualquier material de injerto óseo que pueda haberse utilizado.^{12,26}

Con respecto al desarrollo de los septos, hay dos tipos de septos antrales: El septo primario que se origina durante el desarrollo maxilar y el crecimiento dental, o el septo secundario cuando resulta de la neumatización del seno maxilar después de la pérdida dental y la reabsorción del proceso alveolar.^{27,28}

La incidencia de estos tabiques, según varios estudios, varía en un amplio rango de 13% a 58%. Los septos maxilares se dividen en tres zonas: Anterior (área encima de los premolares), media (área encima del primero y segundo molar) y posterior (un área relativamente pequeña por encima del tercer molar maxilar). La altura media de los tabiques es de 5,44 mm.^{25,29,30}

3.4 Exostosis

Las exostosis son descritas como excrecencias de hueso cortical redondeadas unidas a las paredes de los senos maxilares. Algunas exostosis pueden tener base estrecha y otras pueden tener base amplia, generalmente las de base amplia se caracterizan por ser masas de mayor tamaño con variada densidad y las de base estrecha tienden a ser nodulares, densas y en forma de hongo. Las exostosis antrales son pocos frecuentes con una prevalencia reportada de 0.9 a 4.8% y no requieren tratamiento.^{13,15}

4. Importancia del conocimiento de los senos maxilares

Dado que el proceso alveolar maxilar forma el suelo del seno maxilar, la evaluación de posibles alteraciones en los senos maxilares es esencial, especialmente en la planificación preoperatoria de implantes en la región posterior maxilar.³⁰

La cirugía de elevación sinusal es un procedimiento quirúrgico estándar para colocar implantes dentales en un maxilar posterior atrófico. Esta técnica se utiliza para incrementar la altura del hueso para la colocación posterior del implante. Sin embargo, como cualquier

intervención quirúrgica, este procedimiento también se asocia con varias complicaciones, que pueden comprometer el resultado de la cirugía y el éxito del tratamiento con implantes.^{25,31}

La complicación intraoperatoria más frecuente de la cirugía de elevación de seno es la perforación de la membrana de Schneider, que ocurre en 11 a 56% de los casos. La presencia de septos antrales, grosor y los ángulos de las paredes del seno maxilar se encuentran entre los factores anatómicos más comunes asociados con la perforación de la membrana de Schneider y la posterior falla del implante.^{11,29,31,32}

Algunas variantes anatómicas de los senos paranasales también pueden constituir un factor asociado en la aparición y recurrencia de la inflamación crónica de los senos.^{33,34}

Por lo tanto, un conocimiento profundo de las variaciones anatómicas de los senos maxilares es esencial para minimizar el riesgo de posibles complicaciones durante los procedimientos quirúrgicos en dicha zona.^{11,12,35}

Las evaluaciones del espesor de la pared lateral de los senos maxilares se aplican para la toma de decisiones en varias intervenciones quirúrgicas como osteotomía de Le Fort I, fijación de fracturas maxilofaciales y la colocación de miniscrew en ortodoncia.¹⁷

Un análisis preoperatorio cuidadoso en un documento radiográfico tridimensional del seno maxilar es esencial para planificar cualquier procedimiento quirúrgico en el seno maxilar. CBCT, es una técnica de imagen significativa en odontología, se considera fundamental para la detección de lesiones del seno maxilar y variaciones anatómicas.^{6,26}

El seno maxilar es de suma importancia no solo para cirujanos oral y maxilofaciales, sino también para otorrinolaringólogos, rinólogos, anatomistas, radiólogos de cabeza y cuello quienes deben conocer las variaciones anatómicas de los senos maxilares.^{2,20}

5. Estudio imagenológico

5.1 Radiografía panorámica

El desarrollo de técnicas de imágenes panorámicas bidimensionales (2D) comenzó en la primera mitad del siglo XX, pero el primer dispositivo que aplicó esta tecnología se describió en 1959.³⁶

Las imágenes radiográficas panorámicas son comúnmente utilizadas por los profesionales en la práctica dental como una valiosa herramienta de diagnóstico. Proporciona información valiosa sobre la región dentomaxilofacial. A pesar de sus ventajas, este método de imagen bidimensional tiene limitaciones conocidas, que incluyen superposición, aumento, distorsión, baja calidad de imagen y mala interpretación de las estructuras.^{25,35,37}

Aunque la radiografía panorámica proporciona una visión suficientemente amplia del suelo sinusal para el diagnóstico básico, no es adecuada para detectar lesiones pequeñas, debido a la baja resolución espacial. También es importante recordar que la radiografía dental de película simple es bidimensional y las raíces pueden simplemente superponerse sobre el seno.^{11,15,36}

Las radiografías panorámicas tienen errores de más de 1mm que hacen que sea inadecuada como única fuente de imágenes para la evaluación de senos maxilares. Además, es bien sabido que se puede esperar un factor de aumento promedio de 1,25 en las radiografías panorámicas.³⁶

Las radiografías panorámicas son los métodos de diagnóstico más utilizados para planificar tratamientos, pero las imágenes bidimensionales pueden proporcionar 11.8% a 52.68% de distorsión si se requiere la evaluación de variaciones y lesiones pequeñas.²⁹

Krennmair et al. descubrieron que la radiografía panorámica puede conducir a un diagnóstico falso con respecto a la identificación positiva o negativa de los septos maxilares en el 21,3% de los casos. La baja confiabilidad de las radiografías panorámicas en el diagnóstico y evaluación general del seno maxilar y sus variaciones anatómicas antes de los procedimientos quirúrgicos ha determinado el papel principal de CBCT como herramienta de diagnóstico.^{5,8}

5.2 Tomografía computarizada de haz cónico

El primer sistema de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se desarrolló en la década de 1990 y fue reportado por primera vez por Mozzo. Desde entonces, como resultado de nuevos desarrollos en tecnología de imagen, CBCT ha ganado una amplia aceptación en la odontología. Actualmente, el uso de CBCT facilita la evaluación de las estructuras dentomaxilofaciales, ya que proporciona imágenes 3D con menor radiación, imágenes de excelente calidad y estructuras con mayor contraste como la anatomía ósea maxilofacial y estructuras circundantes.^{7,36,37}

La tomografía computarizada con haz de cono (CBCT) utiliza un haz con forma de cono o piramidal para adquirir múltiples proyecciones en una sola rotación obteniendo así imágenes tridimensionales isotrópicas de alta resolución, tener voxels isotrópicos hace que la técnica sea geométricamente precisa y casi todas las estructuras anatómicas con dimensión submilimétrica puedan detectarse, la causa de que la CBCT pueda producir una imagen con significativamente menos radiación es debido a que utiliza un intensificador de imágenes, y esto es particularmente beneficioso para los niños.^{13,18,25}

La tomografía computarizada de haz cónico es una técnica de imagen rápida y fácilmente accesible. El examen se tolera bien y, por lo tanto, es adecuado para pacientes muy ancianos o inmóviles, niños, personas con claustrofobia o pacientes en estado crítico.³⁸

Es importante destacar que, en comparación con la radiografía panorámica, la CBCT es un método más preciso para la evaluación y el diagnóstico de alteraciones anatómicas del seno maxilar.^{13,34}

Otra de las diferencias entre las evaluaciones de CBCT y radiografía panorámica del seno maxilar es que existe un riesgo moderado de diagnóstico falso del seno maxilar si solo se usa radiografía panorámica en lugar de CBCT. En un estudio, donde se comparó la eficacia de la radiografía panorámica y la tomografía computarizada 3D, mostró que la radiografía panorámica era comparativamente inferior y que la radiografía panorámica condujo a resultados falsos positivos y falsos negativos en la visualización de los senos del seno maxilar en casi la mitad de sus casos.³⁶

Las imágenes preoperatorias brindan la oportunidad de modificar el abordaje quirúrgico cuando sea necesario y pueden ayudar a disminuir el riesgo de complicaciones perioperatorias y postoperatorias, es por eso que la CBCT que se considera el gold standard para mostrar los senos paranasales, debido a la menor dosis de radiación, mayor resolución, menor duración de escaneo y los cortes de sección transversal en las imágenes tridimensionales que eliminan la distorsión y la superposición, brindando así una ayuda más exacta a los cirujanos.^{11,28,39}

III. Materiales y métodos

El estudio tiene enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, es de tipo retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional. La población total fue 150 tomografías computarizadas cone beam y la del estudio estuvo conformada por 107 tomografías de pacientes de ambos sexos (62 femeninos y 45 masculinos), atendidos en un Centro Especializado de Formación Odontológica, Chiclayo, se excluyeron tomografías que no mostraron toda la extensión del tercio inferior del seno maxilar, o que presentaron artefactos técnicos que dificultaban la evaluación del seno maxilar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo mediante la Resolución N° 362-2020-USAT-FMED (Anexo N°1), se elaboró también una ficha de recolección de datos (Anexo N°2) según la cual, se respetó los principios bioéticos de la investigación y la confidencialidad de los datos de los pacientes. Por último, se redactó un documento solicitando acceso a las imágenes tomadas por el tomógrafo cone-beam del Centro Especializado en Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Anexo 3).

Por tanto, en la muestra se evaluaron 214 senos maxilares, mediante imágenes obtenidas de un tomógrafo marca Kavo Instrumentarium OP300, cuyas especificaciones fueron: tamaño de pixel del sensor: 85µm – 300 µm, tiempo de escáner 10-20 s, tiempo de exposición 2,34 s – 12,5 s, de rayos X-por pulsos, con tamaños de volumen de imagen (HxW) 61mm x 41mm x 61mm x 78mm, detector de imagen tipo CMOS y con DICOM support.

Las imágenes fueron analizadas mediante el software OnDemand3D (Versión 1.0.10.5385) en una ventana de reconstrucción multiplanar en la cual los planos axial, coronal, sagital y reconstrucción panorámica de la tomografía se podían visualizar en intervalos de 0.2mm. Los valores del contraste y brillo de cada imagen tomográfica fueron optimizados para así producir la mejor imagen posible para una evaluación correcta por parte del investigador.

El investigador fue calibrado en los procedimientos por un especialista en Radiología Oral y Maxilofacial durante la prueba piloto, cuya muestra fue de 16 tomografías cone beam (8 del sexo masculino y 8 del sexo femenino), realizándose un test (interexaminador) y a los 15 días un retest (intraexaminador) respectivamente. Se aplicó el coeficiente Kuder Richardson, obteniendo un alto nivel de fiabilidad 0.778; en el test con 0.588 y en el retest con 0.665.

La ejecución del estudio duró aproximadamente 2 semanas, las variaciones anatómicas del seno maxilar que se evaluaron en los planos axial, sagital y coronal fueron: septo antral, hipoplasia, exostosis, y para la evaluación de la neumatización del seno maxilar se utilizó la reconstrucción panorámica de la tomografía, en la cual se tomó como referencia lo descrito por Sánchez et al.¹² donde se dibujaron tres líneas, la primera línea se trazó de forma horizontal uniendo los puntos marcados en la porción más inferior de cada reborde orbitario. La segunda línea que se trazó fue de manera horizontal uniendo dos puntos ubicados en la porción más inferior de cada proceso cigomático, quedando así la segunda línea paralela con respecto a la primera línea. Por último, se trazó la tercera línea de forma vertical desde la línea interorbitaria hasta la línea intercigomática (distancia A), la distancia B correspondió a la distancia tomada desde la línea intercigomática hasta el borde más inferior del piso del seno maxilar. Luego a la distancia B se le restará la distancia A, y se definirá neumatización cuando el resultado sea igual o mayor a 0.5 (≥ 0.5) (Anexo N°4). Los datos obtenidos en el estudio, fueron registrados en una matriz en el programa Excel de Microsoft Office y se sometieron a análisis estadístico descriptivo.¹²

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DEL TRABAJO	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	JUSTIFICACIÓN	IMPORTANCIA	VARIABLES	METODOLOGÍA	CONTENIDOS
Variaciones Anatómicas de los Senos Maxilares Evaluadas Mediante Tomografía Computarizadas de Haz Cónico en un Centro de Formación Odontológica Chiclayo 2020	¿Cuál es la frecuencia de las variantes anatómicas de los senos maxilares mediante tomografías computarizada de haz cónico?	Determinar la frecuencia de las variaciones anatómicas de los senos maxilares mediante tomografía computarizada de haz cónico.	Con el estudio se contribuirá a solucionar los problemas clínicos con respecto a cuáles son las variaciones anatómicas más comunes en los senos maxilares.	Es importante conocer las variaciones anatómicas de los senos maxilares para evitar complicaciones quirúrgicas al momento de realizar una elevación del seno maxilar para la colocación de implantes en el maxilar posterior.	Neumatización, hipoplasia, septos antrales, exostosis, sexo, lado.	Cuantitativo, descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional	Resumen Abstract Introducción Revisión de literatura Materiales y métodos Resultados Discusión Conclusiones Recomendaciones Referencias Anexos

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Variación anatómica de los senos maxilares	Variaciones morfológicas de la anatomía, características o rasgos que pueden estar localizadas en cualquier tejido.	Variación anatómica mediante un punto de referencia en la tomografía computarizada de haz cónico.	Tomografía computarizada de haz cónico	Neumatización Septo Hipoplasia Exostosis	Cualitativa	Nominal
Sexo	En biología, el sexo es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femenino.	Datos obtenidos mediante la información vertida en la tomografía computarizada de haz cónico.	Tomografía computarizada de haz cónico	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal
Lado	Parte diferenciada a partir de un eje ideal y opuesta a otras en un cuerpo, un lugar o un espacio.	Datos obtenidos mediante la información vertida en la tomografía computarizada de haz cónico.	Tomografía computarizada de haz cónico	Derecho Izquierdo	Cualitativa	Nominal

IV. Resultados

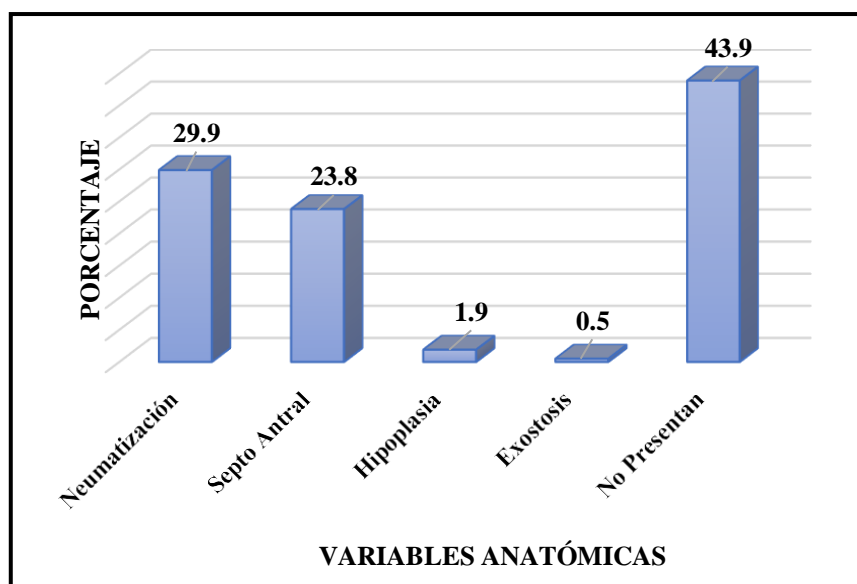
Tabla N°1.- Variaciones anatómicas de senos maxilares evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.

VARIACIÓN ANATÓMICA	FRECUENCIA	%
Neumatización	64	29,9
Septo Antral	51	23,8
Hipoplasia	4	1,9
Exostosis	1	0,5
No presentan	94	43,9
Total	214	100,0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°1 se observa que, en un total de 214 senos maxilares examinados, se reportó que la neumatización del seno maxilar fue la variación anatómica más común detectada, con una presencia en 64 senos maxilares (29,9%). Los septos antrales se encontraron en 51 senos maxilares (23,8%). La hipoplasia se encontró en 4 senos maxilares (1,9%). Finalmente, se presentó solo 1 seno maxilar con exostosis (0,5%).

Gráfico N°1.- Variaciones anatómicas de senos maxilares evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°2.- Neumatización y septo antral de los senos maxilares según lado derecho o izquierdo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.

	LADO DEL SENO MAXILAR				TOTAL	
	DERECHO		IZQUIERDO		Recuento	%
	Recuento	%	Recuento	%		
NEUMATIZACIÓN						
Presenta	29	13,6	35	16,4	64	29,9
No Presenta	78	36,4	72	33,6	150	70,1
Total	107	50,0	107	50,0	214	100,0
SEPTO ANTRAL						
Presenta	24	11,2	27	12,6	51	23,8
No Presenta	83	38,8	80	37,4	163	76,2
Total	107	50,0	107	50,0	214	100,0

Chi Tabla: 7.814, Prueba Chi cuadrado $\chi^2=1.032$, $p\text{-valor}=0.793^*$

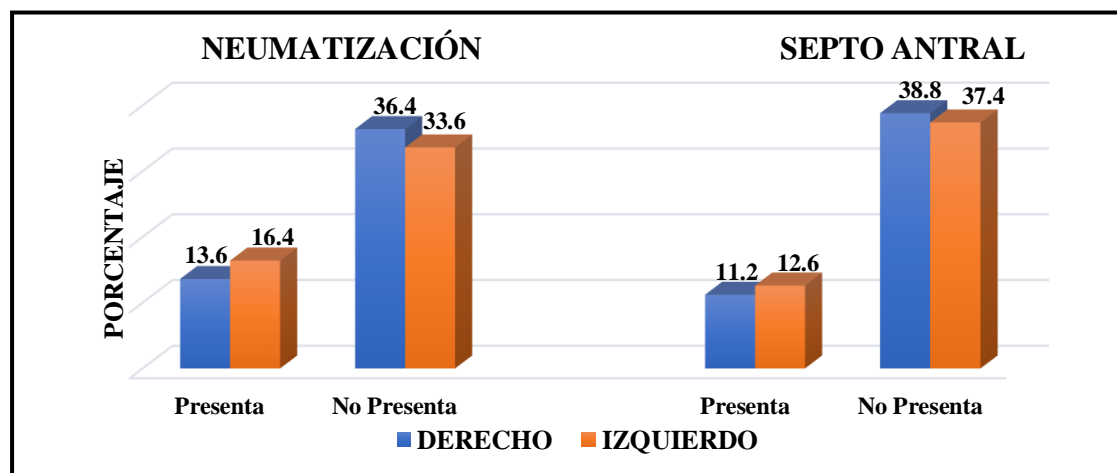
* $p\text{-valor}$ no significativo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°2 al realizar el análisis de prevalencias según lado del seno maxilar evidenciamos que, en casos de neumatización, el lado con mayor prevalencia es el izquierdo con 35 senos maxilares (16,4%) a diferencia del lado derecho con solo 29 senos maxilares (13,6%). Con respecto a casos de septo antral, también se encontró que el lado con mayor prevalencia es el izquierdo con 27 senos maxilares (12,6%) a diferencia del lado derecho con solo 24 senos maxilares (11,2%).

Se aplicó el estadístico chi cuadrado buscando alguna relación entre lado del seno maxilar y las variaciones anatómicas neumatización y septo antral, la cual resultó que no hay significancia estadísticamente.

Gráfico N°2.- Neumatización y septo antral de los senos maxilares según lado derecho o izquierdo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°3.- Hipoplasia y exostosis de los senos maxilares según lado derecho o izquierdo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.

	LADO DEL SENO MAXILAR				TOTAL	
	DERECHO		IZQUIERDO		Recuento	%
	Recuento	%	Recuento	%		
HIPOPLASIA						
Presenta	1	0,5	3	1,4	4	1,9
No Presenta	106	49,5	104	48,6	210	98,1
Total	107	50,0	107	50,0	214	100,0
EXOSTOSIS						
Presenta	0	0,0	1	0,5	1	0,5
No Presenta	107	50,0	106	49,5	213	99,5
Total	107	50,0	107	50,0	214	100,0

Chi Tabla: 7.814, Prueba Chi cuadrado $\chi^2=2.024$, $p\text{-valor}=0.567^*$

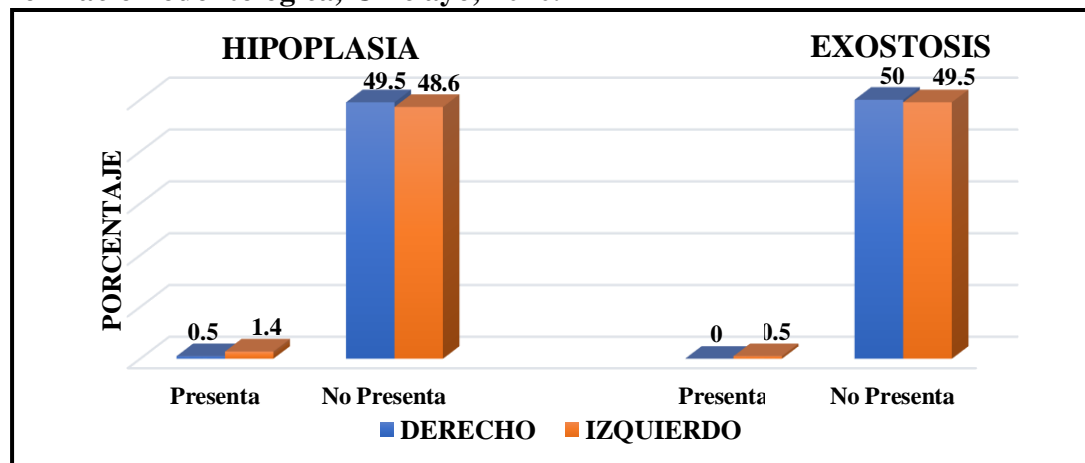
* $p\text{-valor}$ no significativo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°3 al realizar el análisis de prevalencias según lado del seno maxilar evidenciamos que, en casos de hipoplasia, el lado con mayor prevalencia es el izquierdo con 3 senos maxilares (1,4%) a diferencia del lado derecho con solo 1 seno maxilar (0,5%). Con respecto a casos de exostosis, también se encontró que el lado con mayor prevalencia es el lado izquierdo con solo 1 seno maxilar (1,4%) a diferencia del lado derecho que no presentó ninguna exostosis 0 (0%).

Se aplicó el estadístico chi cuadrado buscando alguna relación entre lado del seno maxilar y las variaciones anatómicas hipoplasia y exostosis, la cual resultó que no hay significancia estadísticamente.

Gráfico N°3.- Hipoplasia y exostosis de los senos maxilares según lado derecho o izquierdo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°4.- Neumatización y septo antral de los senos maxilares según sexo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.

	SEGÚN SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		Recuento	%
	Recuento	%	Recuento	%		
NEUMATIZACIÓN						
Presenta	28	13,1	36	16,8	64	29,9
No Presenta	62	29,0	88	41,1	150	70,1
Total	90	42,1	124	57,9	214	100,0
SEPTO ANTRAL						
Presenta	24	11,2	27	12,6	51	23,8
No Presenta	66	30,9	97	45,3	163	76,2
Total	90	42,1	124	57,9	214	100,0

Chi Tabla: 7.814, Prueba Chi cuadrado $\chi^2=0.795$, $p\text{-valor}=0.851$ *

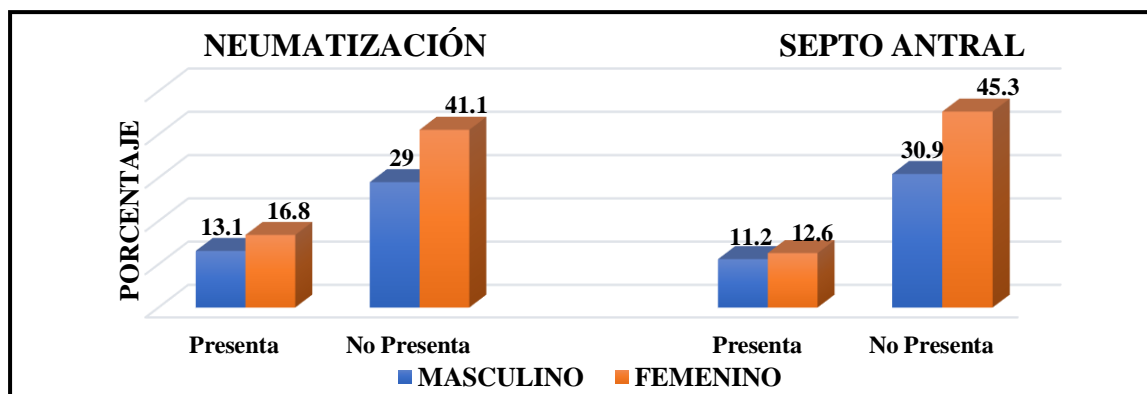
* $p\text{-valor}$ no significativo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°4 al realizar el análisis de prevalencias según sexo evidenciamos que, en casos de neumatización, el sexo con mayor prevalencia es el femenino con 36 senos maxilares (16,8%) a diferencia del sexo masculino con 28 senos maxilares (13,1%). Con respecto a casos de septo antral, también se encontró que el sexo con mayor prevalencia es el femenino con 27 senos maxilares (12,6%) a diferencia del sexo masculino que presentó 24 senos maxilares (11,2%).

Se aplicó el estadístico chi cuadrado buscando alguna relación entre sexo del paciente y las variaciones anatómicas neumatización y septo antral, la cual resultó que no hay significancia estadísticamente.

Gráfico N°4.- Neumatización y septo antral de los senos maxilares según sexo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°5.- Hipoplasia y exostosis de los senos maxilares según sexo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.

	SEGÚN SEXO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		Recuento	%
	Recuento	%	Recuento	%		
HIPOPLASIA						
Presenta	4	1,9	0	0	4	1,9
No Presenta	86	40,2	124	57,9	210	98,1
Total	90	42,1	124	57,9	214	100,0
EXOSTOSIS						
Presenta	1	0,5	0	0	1	0,5
No Presenta	89	41,6	124	57,9	213	99,5
Total	90	42,1	124	57,9	214	100,0

Chi Tabla: 7.814, Prueba Chi cuadrado $\chi^2=0.700$, $p\text{-valor}=0.072^*$

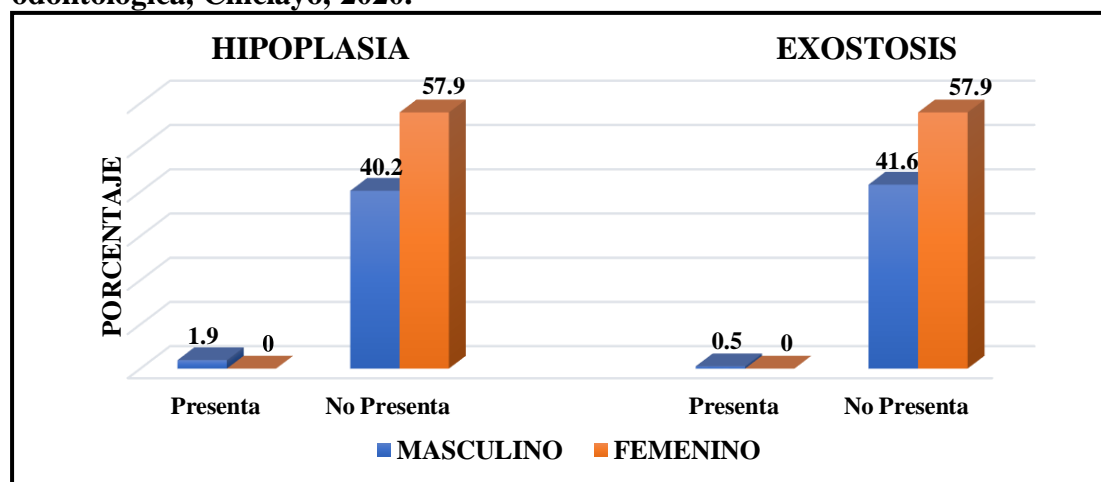
* $p\text{-valor}$ no significativo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°5 al realizar el análisis de prevalencias según sexo evidenciamos que, en casos de hipoplasia, el sexo con mayor prevalencia es el masculino con 4 senos maxilares (1,9%) a diferencia del sexo femenino que no presentó ninguna hipoplasia 0 (0%). Con respecto a casos de exostosis, también se encontró que el sexo con mayor prevalencia es el masculino solo 1 seno maxilar (0,5%) a diferencia del sexo femenino que no presentó ninguna exostosis 0 (0%).

Se aplicó el estadístico chi cuadrado buscando alguna relación entre sexo del paciente y las variaciones anatómicas hipoplasia y exostosis, la cual resultó que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el lado y la frecuencia de hallar dichas variaciones.

Gráfico N°5.- Hipoplasia y exostosis de los senos maxilares según sexo, evaluados mediante tomografía computarizada de haz cónico en un centro de formación odontológica, Chiclayo, 2020.



Fuente: Elaboración propia

V. Discusión

La anatomía de los senos paranasales es muy compleja, con muchas variaciones anatómicas.^{4,7} Comprender esta anatomía es de suma importancia para minimizar el riesgo de complicaciones quirúrgicas de la elevación del piso del seno maxilar y otras cirugías en esta región, es por eso que un conocimiento detallado de las variaciones es fundamental.⁸ La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se considera un estándar de oro para el diagnóstico de los senos maxilares y la planificación de la cirugía. A diferencia de la radiografía 2D tradicional.^{6,9} La neumatización se le considera a la condición en la que uno o ambos senos maxilares aumentan de volumen, ya sea por un procedimiento fisiológico durante el periodo de crecimiento, o como una consecuencia después de la extracción de dientes en el maxilar posterior.^{6,12,15} Hipoplasia es todo lo contrario a una neumatización, ya que el seno maxilar se va a encontrar subdesarrollado debido a trauma, iatrogenia o causas estructurales.^{8,13} Mientras que los septos antrales son paredes de hueso cortical dentro del seno maxilar con una forma de arco gótico invertido que puede dividir el seno maxilar en dos o más compartimientos.^{5,8,24} Por último la exostosis son excrescencias de hueso cortical redondeadas unidas a las paredes de los senos maxilares.^{13,15} La importancia de este estudio radica en realizar una evaluación previa de posibles variaciones anatómicas en los senos maxilares, teniendo en cuenta que la elevación sinusal es un procedimiento quirúrgico estándar para la colocación de implantes dentales en el maxilar atrófico.^{30,31} Así mismo este estudio tiene como propósito determinar las variaciones anatómicas de los senos maxilares evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico, datos clínicos que son útiles para los Cirujanos Perioimplantólogos, Cirujanos Bucomaxilofaciales y Cirujanos Dentistas para que puedan informarse y realizar un correcto plan de tratamiento.

Este estudio tiene como población universo un total de 150 imágenes de tomografía computarizada de haz cónico, de las cuales se trabajó con una muestra de 107 imágenes tomográficas de pacientes de ambos sexos, 45 masculinos y 62 femeninos, de pacientes atendidos en un Centro Especializado de Formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, ubicada en la provincia de Chiclayo, perteneciente al departamento de Lambayeque.

En este estudio se encontró que las variaciones anatómicas más comunes fueron: neumatización (29.9%), septo antral (23.8%), hipoplasia (1.9%) y exostosis (0.5%). Teniendo resultados similares con los estudios de Shahidi et al.,⁸ el cual evidenció que las variaciones anatómicas más comunes fueron: Neumatización (57,5%), septo antral (45.4%), hipoplasia (6.5%) y exostosis (3.28%) y Sanchez et al.,¹² que muestra una prevalencia de 81.25% de neumatización, 26.25% de septo antral, 8.75% de hipoplasia y 2.5% de exostosis. Esta similitud en los resultados quizá se deba a la cercanía con el número de muestras empleadas en este estudio (107 tomografías), debido a que Shahidi et al.,⁸ trabajó con una muestra de 198 imágenes tomográficas, mientras que Sanchez et al.,¹² utilizó una muestra de 160 tomografías. Así mismo también en el estudio de Sanchez et al.,¹² encontró que la variación anatómica menos frecuente de los senos maxilares es la exostosis con una prevalencia de 2.5%. Esto podría deberse a que la variable exostosis es muy infrecuente de encontrar en un paciente, y también porque si el investigador no está calibrado correctamente en la interpretación de las imágenes tomográficas, el diagnóstico fácilmente se podría confundir con un septo antral, ocurriendo un sesgo en el estudio.

Al comparar los lados derecho e izquierdo, en el estudio se encontró variaciones anatómicas en el lado derecho en 54 senos maxilares (25.23%) y en el izquierdo en 66 senos maxilares (30.84%). Lo cual indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el lado y la frecuencia de hallar dichas variaciones anatómicas. Lo cual es similar con estudios reportados

en la literatura, como Hungerbühler et al.,²⁷ que en su estudio quiso determinar y comparar la prevalencia de septos antrales en pacientes totalmente edéntulos, edéntulos parciales y totalmente dentados, encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre lado izquierdo y derecho en senos maxilares. Esto quizá se deba a que existen en la literatura pocos estudios actuales, en los cuales dichas variaciones anatómicas se comparen según lado derecho e izquierdo.

Por último, al comparar las variaciones anatómicas neumatización, septo antral, hipoplasia y exostosis según sexo, en el estudio se encontró que la prevalencia del sexo masculino fue de 57 senos maxilares (26.6%) y en el femenino de 63 senos maxilares (29.43%). Lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre sexo y variaciones anatómicas. Teniendo resultados similares con los estudios de Akasha et al.,²⁰ que estudió las variables anatómicas en los senos maxilares según sexo en 30 tomografías computarizadas, en las cuales 23 eran mujeres y 7 eran hombres, concluyendo su estudio que no se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variaciones anatómicas del seno maxilar y el sexo del paciente, edad, residencia u ocupación. Esto quizá se deba a que Akasha et al.,²⁰ trabajaron en una población en la cual realizaron exámenes tomográficos a pacientes sin ser referidos a radiología necesariamente por presentar alguna molestia en los senos maxilares o sin ser referidos específicamente por sospecha de presentar alguna variación anatómica previa en los senos maxilares.

Es importante recalcar fortalezas del estudio, tales como el gran apoyo y la flexibilidad por parte del Centro Especializado de Formación Odontológico en brindar de manera rápida todas las tomografías necesarias para poder realizar este estudio.

Por otro lado, entre las limitaciones del estudio encontradas en el proceso de ejecución, es el software en la cual las imágenes tomográficas venían grabadas previamente, este era de una versión muy antigua, en la cual los CD's de las tomografías sólo podían ser leídos por equipos que tengan Windows Server Edition, Windows XP Professional (SP2), Vista Business, lo cual son equipos que son un poco antiguos a la fecha. Otro de las limitaciones encontradas en el estudio, es el tiempo que demora la computadora en abrir y reproducir los archivos de las imágenes tomográficas, habiendo así veces en las que el programa se colgaba y se cerraba sin previo aviso.

En relación a las implicancias del estudio, contar con un buen diagnóstico radiológico tridimensional, que cuenta con mayor precisión al observar estructuras normales así como variaciones anatómicas de los senos maxilares es de suma importancia para el clínico, es por eso que el presente estudio ayudará a que los Cirujanos Perioimplatólogos, Cirujanos Bucomaxilofaciales y Cirujanos Dentistas puedan acceder a conocer las variaciones anatómicas que se pueden presentar en los senos maxilares, y que es fundamental para el clínico a la hora de realizar su planificación preoperatoria, repercutiendo favorablemente así al paciente, ya que reduce los riesgos de contraer al mínimo alguna complicación que pueda suceder durante la cirugía, mayormente en cirugías de implante dental así como en cirugía de aumento de seno maxilar.

VI. Conclusiones

De forma general se puede concluir que:

Las variaciones anatómicas del seno maxilar son hallazgos comunes, algunas de estas variaciones pueden modificar la planificación quirúrgica, es por eso que su diagnóstico previo y preciso con el uso de tomografía computarizada de haz cónico es fundamental, especialmente en la implantología. La variación anatómica más frecuente encontrada en este estudio fue la neumatización del seno maxilar.

Y de forma específica:

- En cuanto a la frecuencia de variaciones anatómicas de los senos maxilares según el lado, se encontró que hubo una mayor prevalencia en el lado izquierdo en todas las variables estudiadas, pero sin embargo este resultado no es estadísticamente significativo.

- Al buscar alguna relación entre sexo del paciente y las variaciones anatómicas neumatización, septo antral, hipoplasia y exostosis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

VII. Recomendaciones

- Realizar un análisis detallado de imágenes tomográficas de los senos maxilares antes de realizar alguna cirugía, es importante para minimizar y prevenir riesgos operatorios, beneficiando así al operador y al paciente, realizando procedimientos menos traumáticos y minimizando costos.
- Ampliar investigaciones en cuanto a la frecuencia de variantes anatómicas de los senos maxilares según el lado, para tener claros los potenciales riesgos que cada lado acarrea.

VIII. Referencias

- 1.- Drumond JP, Allegro BB, Novo NF, Miranda SL, Sendyk WR. Evaluation of the Prevalence of Maxillary Sinuses Abnormalities through Spiral Computed Tomography (CT). *Int Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];21(2):126-133. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28382118/>
- 2.- Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: Physiology, development and imaging anatomy. *DMFR* [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];48(8):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>
- 3.- Butaric LN. Differential Scaling Patterns in Maxillary Sinus Volume and Nasal Cavity Breadth Among Modern Humans. *Anat Rec* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];298(10):1710-1721. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26058686/>
- 4.- Selcuk O, Erol B, Renda L, Osma U, Eyigor H, Gunsoy B et al. Do altitude and climate affect paranasal sinus volume? *J Cranio Maxill Surg* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];47(7):1059-1064. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcms.2015.05.013>
- 5.- Neychev D, Kanazirska P, Simitchiev K, Yordanov G. CBCT images: an important tool in the analysis of anatomical variations of maxillary sinus related to Underwood septa feature. *Biotechnol Equip* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];31(6):1210-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1369902>
- 6.- Amine K, Slaoui S, Kanice FZ, Kissa J. Evaluation of maxillary sinus anatomical variations and lesions: A retrospective analysis using cone beam computed tomography. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2020 [citado 18 Jul 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.12.021>
- 7.- Lozano N, Salomó O, Gehrke S, Calvo J, Hernández F, Gargallo J. Radiological Evaluation of Maxillary Sinus Anatomy: A cross-sectional study of 300 Patients. *Ann Anat* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];2(14):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.06.002>
- 8.- Shahidi S, Zamiri B, Momeni S, Salehi S, Hamedani S. Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Sinus with the Aid of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in a Population in South of Iran. *J Dent Shiraz* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];17(1):7-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26966702/>
- 9.- Gupta S, Gurjar N, Mishra HK. Computed tomographic evaluation of anatomical valuations of paranasal sinus region. *Int J Res Med Sci* [Internet]. 201 [citado 18 Jul 2020];4(7):2909-2913. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20161975>
- 10.- Kakade A, Chaudhari N, Baviskar S, Bagga R, Patni Z. Evaluation of Variations of Maxillary Sinus on Computed Tomography. *MVP J Med Sci* [Internet]. 2018 [citado 18 Jul 2020];5(2):172-7. Disponible en: [10.18311/mvpjms/2018/v5i2/18660](https://doi.org/10.18311/mvpjms/2018/v5i2/18660)
- 11.- Ata J, Diago J, Melo M, Bagán L, Costanza M, Di C et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];22(4):400-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.21456>
- 12.- Sánchez A, Boracchia AC, López P, García P. Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective Radiographic Study. *Implant Dent* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];25(6):762-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27540848/>
- 13.- Lana JP, Cameiro PM, Machado VC, Souza PE, Manzi FR, Horta MC. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Imp Res* [Internet]. 2011 [citado 18 Jul 2020];23(12):1398-1403. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x>

- 14.- Vaid S, Vaid N. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimag Clin N Am* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];25(4):527-548. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nic.2015.07.002>
- 15.- Dave M, Loughlin A, Walker E, Davies J. Challenges in plan film radiographic diagnosis for the dental team: A review of the maxillary sinus. *BDJ* [Internet]. 2020 [citado 18 Jul 2020];228(8):587-594. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1524-8>
- 16.- Heit O. Anatomía del Seno Maxilar. Importancia clínica de las arterias antrales y de los septum. *Rev Col Odont Entre Rios* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];161(1):6-10. Disponible en: http://www.coer.org.ar/descargas/2017_SenoMax.pdf
- 17.- Souza AD, Rajagopal KV, Ankolekar VH, Souza AD, Kotian SR. Anatomy of maxillary sinus and its ostium: A radiological study using computed tomography. *CHRISMED J Health Res* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];3(1):37-40. Disponible en: [10.4103/2348-3334.172397](https://doi.org/10.4103/2348-3334.172397)
- 18.- Mudgade DK, Motghare PC, Kunjir GU, Darwade AD, Raut AS. Prevalence of Anatomical Variations in Maxillary Sinus using Cone Beam Computed Tomography. *J Indian Acad Oral Med Radiol* [Internet]. 2018 [citado 18 Jul 2020];30(1):18-23. Disponible en: [10.4103/jiaomr.jiaomr_81_17](https://doi.org/10.4103/jiaomr.jiaomr_81_17)
- 19.- Aliu A, Mohammad MS, Sirajo BS, Abraham AM, Abdullahi ZD. Classification of anatomical variants of maxillary sinus shapes and symmetry using computerized tomographic imaging. *Sub-Saharan Afr J Med* [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];6(3):143-7. Disponible en: [10.4103/ssajm.ssajm_24_19](https://doi.org/10.4103/ssajm.ssajm_24_19)
- 20.- Akasha S, Abdulghani Y. Anatomical Variations of Maxillary Air Sinuses on Computed Tomography among Sudanese People. *Asian J Appl Sci* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];3(4):570-53. Disponible en: <https://ajouronline.com/index.php/AJAS/article/view/2953>
- 21.- Dkhar W, Pradhan A, Shajan M. Measurement of Different Dimension of Maxillary and Frontal Sinus Through Computed Tomography. *Online J Health Allied Scs* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];16(1):1-3. Disponible en: <http://www.ojhas.org/issue61/2017-1-5.html>
- 22.- Giacomini G, Pavan A, Altemani J, Duarte S, Fortaleza C, Miranda J, et al. Computed tomography-based volumetric tool for standardized measurement of the maxillary sinus. *PLoS One* [Internet]. 2018 [citado 18 Jul 2020];13(1):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190770>
- 23.- Kapoor P, Kumar N, Watson S. Maxillary Sinus Hypoplasia. *J Laryngol Otol* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];116(2):135-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1258/0022215021909872>
- 24.- Rancitelli D, Borgonovo AE, et al. Maxillary Sinus Septa and Anatomic Correlation With the Schneiderian Membrane. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];26(4):1394-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26080204/>
- 25.- Sakhdari S, Panjnoush M, Eyvazlou A, Niktash A. Determination of the Prevalence, Height, and Location of the Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography. *Implant Dent* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];25(3):335-340. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26866846/>
- 26.- Dedeoğlu N, Altun O. Evaluation of maxillary sinus anatomical variations and pathologies in elderly, young, posterior dentate and edentulous patient groups with cone-beam computed tomography. *Folia Morphol* [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];78(3):595-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30761514/>
- 27.- Hungerbühler A, Rostetter C, Lübbers HT, Rücker M, Stadlinger B. Anatomical characteristics of maxillary sinus septa visualized by cone beam computed tomography. *Int J*

Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];48(3):382-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30360991/>

28.- Souto M, Bortolotto M, Gamba T, Flores IL, Castro S, Coutinho L. Cone-Beam Computed Tomography: An Accurate Diagnostic Tool in Dental Practice for Evaluation of Anatomic Variations in Maxillary Bone Septa. *J Neuroinfect Dis* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];1:1-4. Disponible en: [10.4172/2314-7326.S1-002](https://doi.org/10.4172/2314-7326.S1-002)

29.- Malec M, Smektala T, Tutak M, Trybek G, Sporniak K. Maxillary Sinus Septa Prevalence and Morphology-Computed Tomography Based Analysis. *Int J Morphol* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];33(1):144-8. Disponible en: [10.4067/S0717-95022015000100023](https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100023)

30.- Toraman M, Peker I, Degerli S, Cebeci A, Sadik E. Comparison of cone-beam computed tomography and panoramic radiographs in detecting maxillary sinus septa. *J Istanbul Univ Fac Dent* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];50(3):8-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28955570/>

31.- Göksel K, Özlem D, Kaya M, Kocabalkan B, Sindel A, Akdag M. The potential clinical relevance of anatomical structures and variations of the maxillary sinus for planned sinus floor elevation procedures: A retrospective cone beam computed tomography study. *Clin Implant Dent R* [Internet]. 2018 [citado 18 Jul 2020];1:1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cid.12703>

32.- Danesh S, Movahed A, Elchaar E, Chong K, Amintavakoli N. Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *Clin Implant Dent R* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];19(1):151-160. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cid.12426>

33.- Khojastepour L, Haghnegahdar A, Khosravifard N. Role of Sinonasal Anatomic Variations in the Development of Maxillary Sinusitis: A Cone Beam CT Analysis. *Open Dent J* [Internet]. 2017 [citado 18 Jul 2020];11:367-374. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28839485/>

34.- Roman RA, Hedeşiu M, Gersak M, Fidan F, Băciuş G, Băciuş M. Assessing the prevalence of paranasal sinuses anatomical variants in patients with sinusitis using Cone Beam Computer Tomography. *Clujul Med* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];89(3):419-421. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27547064/>

35.- Gopal S, Madhu Preetha M. Clinical significance of paranasal sinuses and its anatomical variations using 3D cone beam computed tomography: a retrospective study. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];5(3):683-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20191730>

36.- Altzinger J, Damerau G, Grätz K, Stadlinger B. Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography – a comparative study. *Int J Implant Dent* [Internet]. 2015 [citado 18 Jul 2020];1(17):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40729-015-0015-1>

37.- Avsever H, Gunduz K, Karakoç O, Akyol M, Orhan K. Incidental findings on cone-beam computed tomographic images: paranasal sinus findings and nasal septum variations. *Oral Radiol* [Internet]. 2018 [citado 18 Jul 2020];34(1):40-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30484091/>

38.- Varshney H, Varshney J, Biswas S, Ghosh S. Importance of CT Scan of Paranasal Sinuses in the Evaluation of the Anatomical Findings in Patients Suffering from Sinonasal Polyposis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2016 [citado 18 Jul 2020];68:167–172. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12070-015-0827-6>

39.- Tassoker, M. What are the risk factors for maxillary sinus pathologies? A CBCT study. *Oral Radiol* [Internet]. 2019 [citado 18 Jul 2020];36:80–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11282-019-00382-5>

IX. Anexos

Anexo N°01

Resolución de aprobación por el Comité de Ética



CONSEJO DE FACULTAD
RESOLUCIÓN N° 362-2020-USAT-FMED
Chiclayo, 05 de agosto de 2020

Vista la solicitud virtual N° TRL-2020-7735 con fecha de evaluación 03 de agosto de 2020 que adjunta el documento de aprobación emitido por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina del Proyecto de Investigación del estudiante DIAZ CASTAÑEDA WILMER RODRIGO, de la Escuela de Odontología. Asesor: Mgtr. C.D. Jasmell Marino Campos Medina.

CONSIDERANDO:

Que esta investigación forma parte de las áreas y líneas de investigación de la Escuela de Odontología.

Que el proyecto de Investigación denominado: **VARIACIONES ANATÓMICAS DE SENOS MAXILARES EVALUADAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN UN CENTRO DE FORMACIÓN ODONTOLÓGICA, CHICLAYO, 2020**, fue aprobado por el Comité Metodológico de la Escuela de Odontología y el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina.

En uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Declarar aprobado el Proyecto de Investigación para continuar con el proceso de recolección de datos y finalización del mismo.

Artículo 2º.- Disponer que el estudiante gestione ante las instituciones pertinentes las facilidades para la recolección de información.

Regístrese, comuníquese y archívese.



RANG. CAST.
Lic. Irené Mercedes del Rocío Rangel Castro
Secretaría Académica
Facultad de Medicina



[Signature]
Mgtr. Luis Enrique Jara Romero
Decano (e)
Facultad de Medicina

Anexo N° 02

Ficha de recolección de datos

Código de Tomografía:

Sexo del Paciente:

TIPO DE VARIACIÓN ANATÓMICA	LADO			
	DERECHO		IZQUIERDO	
	SI	NO	SI	NO
NEUMATIZACIÓN				
SEPTO ANTRAL				
HIPOPLASIA				
EXOSTOSIS				

LÍNEA		Presencia de Neumatización	
A	B	SI	NO

Anexo N° 03

Aprobación al acceso de las imágenes tomográficas por el Centro Especializado de Formación Odontológica

SOLICITO ACCESO A LAS IMÁGENES TOMADAS
POR EL TOMÓGRAFO COMPUTARIZADO DE HAZ CÓNICO

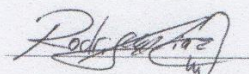
DIRECTOR DEL CENTRO ESPECIALIZADO EN FORMACIÓN
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO, CHICLAYO

Yo, Wilmer Rodrigo Díaz Castañeda, estudiante de la carrera de Odontología de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, identificado con DNI 71593370, de 22 años de edad, domiciliado en Calle Los Crisantemos #220 Urb. Los Parques, Chiclayo, con el debido respeto me dirijo a usted y expongo:

Que, como requisito para mi proyecto de tesis "Variaciones Anatómicas de Senos Maxilares Evaluados Mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico en un Centro de Formación Odontológica Chiclayo 2020" que tiene como propósito evaluar las variaciones anatómicas de los senos maxilares, requiero acceder a la base de datos de la clínica CEFO para obtener todas las imágenes tomadas por el tomógrafo de haz cónico y así poder cumplir con la finalidad de mi proyecto de investigación. Es preciso mencionar que se le asignará una codificación a cada una de las imágenes para mantener la reserva en la identidad de los pacientes.

Por lo tanto:

Espero que acceda a mi solicitud.

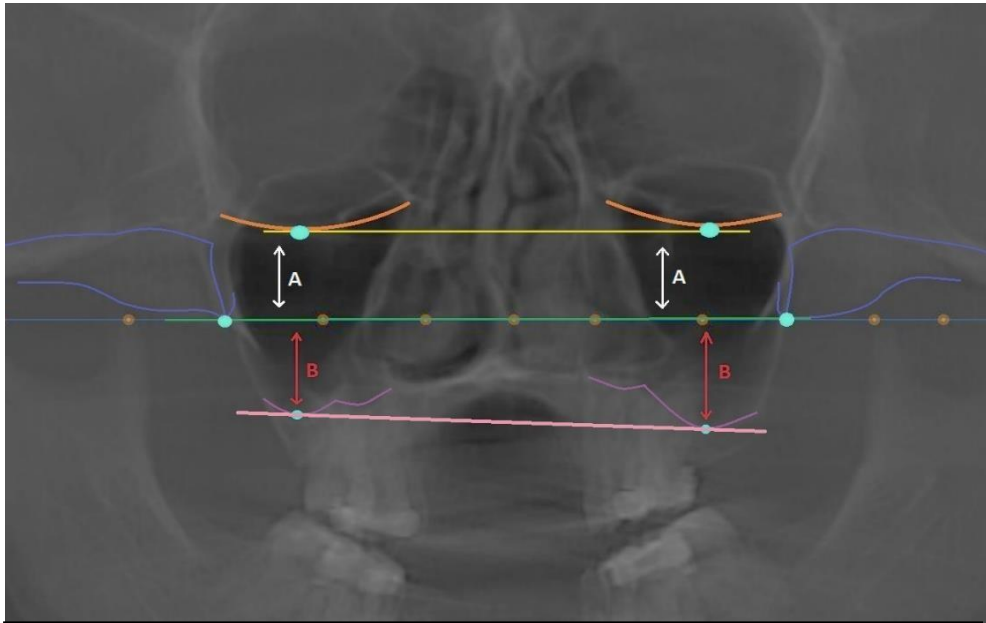


Rodrigo Díaz Castañeda
DNI: 71593370


Director del CEFO
DNI: 21556276

Anexo N° 04

Medición de la Neumatización del seno maxilar



Neumatización – Imagen reconstruida por tomografía computarizada de haz cónico. Servicio de radiología del Centro Especializado de formación Odontológica de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

En la imagen panorámica reconstruida brindada por la tomografía computarizada de haz cónico se puede observar lo siguiente:

- Distancia A: Línea vertical que mide la distancia desde el punto más inferior de cada reborde orbitario hasta el punto más inferior de cada proceso cigomático.
- Distancia B: Línea vertical que mide la distancia desde el punto más inferior de cada proceso cigomático hasta el borde más inferior del piso del seno maxilar.

Se definirá neumatización cuando el resultado sea: $B-A = (\geq 0.5)$