



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

RELACIÓN ENTRE LA DEPRESIÓN DE LA PARED ANTERIOR DEL SENO
MAXILAR Y LOS PATRONES DE LA LÍNEA DIAGONAL EN
TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO Y
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS

**Relationship between the depression of the anterior wall of the maxillary
sinus and the patterns of the diagonal line in cone-beam computed
tomography and panoramic radiographs**

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

AUTOR

KEVIN FERNANDO HUAMANÍ BENDEZÚ

ASESORA

VILMA ELIZABETH RUIZ GARCIA DE CHACON

LIMA – PERÚ

2023

JURADO

Presidente: Mg. Milushka Quezada Márquez

Vocal: Mg. Ana Paola Trevejo Bocanegra

Secretario: Mg. Raúl Rafferty Herrera Mujica

Fecha de sustentación: 27 de setiembre del 2023

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESORA

Mg. Esp. Vilma Elizabeth Ruiz Garcia de Chacon

Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial

Universidad Peruana Cayetano Heredia

ORCID: 0000-0002-4798-1710

DEDICATORIA

A Dios por bendecir a mi familia, seres queridos y amigos.

A mi mamá Lilia, a mi papá Pablo, a mi hermano Bryan, a mis abuelos Esperanza, Anastasio, Sofía y Manuel por todo el apoyo que siempre me dieron desde que nací hasta la actualidad, sin ellos en mi vida no sería lo que soy en el presente.

A Josselyn por acompañarme, apoyarme y continuar alentándome cada día para cumplir mis metas, sin ella mis días no serían los mismos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi asesora la Dra. Elizabeth Ruiz, a mis docentes el Dr. Víctor Calderón, la Dra. Milushka Quezada, la Dra. Ana Trevejo y el Dr. Raúl Herrera por todas sus enseñanzas a lo largo de este tiempo de formación académica.

Agradezco al Dr. Gregorio Robles por todas sus enseñanzas y consejos.

A los técnicos de radiología Jhony y Ángel por sus enseñanzas y ayuda.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

El contenido de este trabajo es original, de propiedad intelectual de los autores y no es copia de otra fuente ni en parte ni en su totalidad. Además, está diseñado para aportar conocimientos en el área de Radiología Bucal y Maxilofacial.

Declaro que los autores no tenemos ningún conflicto de interés relacionado con el presente trabajo.

RESULTADO DE INFORME DE SIMILITUD

Relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal en tomografías computarizadas de haz cónico y radiografías panorámicas

INFORME DE ORIGINALIDAD

23% INDICE DE SIMILITUD	21% FUENTES DE INTERNET	8% PUBLICACIONES	4% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	8%
2	worldwidescience.org Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Alfonso X el Sabio Trabajo del estudiante	2%
4	Iván Contreras Molina, Gildardo Contreras Molina, Karla Nunes Teixeira, Pamela Candida Aires Ribas de Andrade et al. "Rehabilitación de una maxila atrófica con el uso de implantes inclinados «All-on-Four»", Revista Odontológica Mexicana, 2014 Publicación	1%
5	www.ciudadfutura.com Fuente de Internet	1%
6	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%

TABLA DE CONTENIDOS

Pág.

I.	Introducción.....	1
II.	Objetivos.....	5
III.	Materiales y Métodos.....	6
IV.	Resultados.....	13
V.	Discusión	15
VI.	Conclusiones.....	18
VII.	Referencias bibliográficas	19
VIII.	Tablas, gráficos y figuras.....	23
	Anexos	34

RESUMEN

Objetivo: el propósito de esta investigación fue determinar la relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal en tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC) y radiografías panorámicas.

Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se observó parejas de imágenes (TCHC y radiografías panorámicas) que cumplan con los criterios de selección, obteniendo un total de 250 evaluaciones, en las que se analizó la presencia y distancia de la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal en TCHC y radiografías panorámicas. **Resultados:** Se encontró un patrón invisible en el 50%, el 33,2% presentó un patrón oscuro y el 16,8%, un patrón claro. La depresión de la pared anterior del seno maxilar fue mayor en el sexo masculino, tanto en el lado derecho ($5,1 \pm 1,9$ mm) como en el lado izquierdo ($5,5 \pm 1,9$ mm). Al relacionar los patrones de la línea diagonal con la depresión de la pared anterior del seno maxilar se encontró una correlación positiva moderada estadísticamente muy significativa ($p < 0,001$). **Conclusión:** Existe relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal.

Palabras claves: seno maxilar, radiografía panorámica, tomografía computarizada de haz cónico. (DeCS)

ABSTRACT

Objective: The purpose of this investigation was to determine the relationship between maxillary sinus anterior wall depression and diagonal line patterns on cone beam computed tomography (CBCT) and panoramic radiographs. **Material and methods:** An observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study was carried out. Pairs of images (CBCT and panoramic radiographs) that met the selection criteria were demonstrated, obtaining a total of 250 evaluations, in which the presence and distance of the depression of the anterior wall of the maxillary sinus and the patterns of the diagonal line in CBCT and panoramic radiographs. **Results:** An invisible pattern was found in 50%, 33.2% presented a dark pattern and 16.8% a clear pattern. The depth of the anterior wall of the maxillary sinus was greater in males, both on the right side (5.1 ± 1.9 mm) and on the left side (5.5 ± 1.9 mm). When relating the patterns of the diagonal line with the depression of the anterior wall of the maxillary sinus, a statistically significant moderate positive confirmation was found ($p < 0.001$). **Conclusion:** There is a relationship between the depression of the anterior wall of the maxillary sinus and the patterns of the diagonal line.

Keywords: Maxillary Sinus, Panoramic Radiography, Cone-Beam Computed Tomography (MeSH).

I. INTRODUCCIÓN

El seno maxilar comienza a formarse a la décima semana de gestación durante el proceso de neumatización primaria. Se origina en el meato medio y se extiende hacia el cartílago etmoidal. A la vigésima semana de gestación, cuando se produce la neumatización secundaria, el seno maxilar se extiende dentro del maxilar. Durante el desarrollo fetal, se agranda para formar la cavidad nasal con el maxilar y otros huesos nasales circundantes (1).

El seno maxilar tiene una estructura de forma piramidal y entre los senos paranasales tiene el mayor tamaño. La pared anterior del seno maxilar se forma por la superficie facial del maxilar, esta pared tiene tres puntos de referencia principales: la fosa canina, el agujero infraorbitario y el surco infraorbitario. La pared posterior está formada por la superficie infratemporal del maxilar. El piso de la órbita forma la pared superior. La pared medial separa el seno maxilar de la cavidad nasal. El piso del seno está conformado por los procesos alveolares y palatinos del maxilar (2-4).

Las variaciones de los senos maxilares son la hipoplasia y aplasia del seno maxilar, tabiques y pseudotabiques, seno etmomaxilar, seno maxilar con drenaje del meato superior y sobreneumatización. Junto con estas variaciones se pueden observar hallazgos como anormalidad del proceso unciforme, agrandamiento orbitario, placa esfenomaxilar, elevación de la fosa canina, agrandamiento de la fisura infraorbitaria, engrosamiento de la pared del seno y patologías de la mucosa (5).

La congestión nasal, la secreción, el dolor, la epistaxis, la anosmia y la obstrucción son síntomas comunes que presentan los pacientes con enfermedad de los senos paranasales. El diagnóstico diferencial de tales dolencias incluye procesos inflamatorios como rinitis crónica o rinosinusitis y procesos neoplásicos que incluyen tumores tanto benignos como malignos. Hacer un diagnóstico preciso requiere una combinación de anamnesis cuidadosa, exploración física, endoscopia nasal y estudios por imágenes. Uno de estos hallazgos clave es la afectación de los senos paranasales unilateral versus bilateral. La opacificación unilateral del seno es un hallazgo poco común (6-8).

La línea innominada se ha definido como una línea radiopaca que se puede observar en radiografías panorámicas y que corresponde a la pared posterior de la apófisis piramidal del maxilar superior y la pared posterior del proceso frontal del hueso malar (9) y debe ser diferenciada de la línea diagonal, la cual es una línea que nace desde la parte inferior de la línea innominada y se dirige hacia la porción medial del piso de orbita (10). Estos reparos anatómicos pueden verse alterados por distintos factores como procedimientos de tipo Caldwell-Luc, en los cuales en radiografías panorámicas del postoperatorio se puede observar alteradas. También hay casos de su alteración o desaparición relacionada a carcinomas del seno maxilar (11,12).

La radiografía panorámica también conocida como ortopantomografía muestra los huesos de los maxilares, los dientes con sus estructuras de soporte, articulaciones

temporomandibulares y los senos maxilares. Esta técnica utiliza un canal focal a lo largo del arco dental, la cual brinda una imagen bidimensional de los maxilares y el macizo facial. Además, otras ventajas de esta radiografía es que tiene bajo nivel de exposición de rayos X, costo económico y es de mayor disponibilidad en la medicina odontológica (13).

La radiografía panorámica aporta una cantidad importante de información referente al seno maxilar y puede considerarse como un método imagenológico adecuado para su evaluación; sin embargo debido a las características intrínsecas de esta técnica de imagen tal como la capa de corte, la cual brinda información solo de las estructuras anatómicas incluidas dentro de ella, la información que brinda puede ser limitada por lo que ante la necesidad justificada de mayor definición se tendría que recurrir a la TCHC. Además, los hallazgos particulares del seno maxilar encontrados en radiografías panorámicas pueden basarse en una evaluación dependiente del examinador y por lo tanto, encerrar un nivel de sesgo variable (14,15).

Por otro lado, la TCHC fue diseñada para obtener imágenes de cabeza y cuello a través de escaneos que brindan imágenes tridimensionales del esqueleto maxilofacial. Los equipos de TCHC utilizan rayos X en forma de cono para escanear la zona de interés, y es debido a que este haz cónico irradia un gran volumen que no necesita rotar tantas veces como otros equipos tomográficos por lo cual se obtienen imágenes tridimensionales con un bajo nivel de exposición de rayos X (16).

La TCHC ha demostrado ser una herramienta valiosa para el análisis del seno maxilar siempre que la información proporcionada supere los riesgos radiológicos. Además, se ha demostrado su precisión en la medición de las estructuras anatómicas en términos de distancias y volúmenes (17-19).

Existen estudios sobre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal, en los cuales se verificó una relación entre estas variables en radiografías panorámicas y TCHC. Cuando existen condiciones en las que se altera el contorno de la pared anterior del seno maxilar y esta se encuentra deprimida, la línea innominada en radiografías panorámicas se proyecta acompañada de una línea diagonal que se orienta en sentido anterosuperior y de medial hacia lateral. Sin embargo, estas investigaciones son escasas, haciéndose necesaria más investigación sobre este tema. (10,20).

La importancia del estudio de la relación de estas variables radica en que los signos radiográficos que se observen en una radiografía panorámica pueden predecir la presencia de una depresión de la pared anterior del seno maxilar. Esta condición es de suma importancia al momento del planeamiento quirúrgico, así como de poder diagnosticar secuelas quirúrgicas en este reparo anatómico de suma relevancia en el macizo facial.

Por lo cual el objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal en tomografías computarizadas de haz cónico y radiografías panorámicas.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal en tomografías computarizadas de haz cónico y radiografías panorámicas.

Objetivos específicos:

1. Identificar las características generales de la muestra.
2. Identificar los patrones de la línea diagonal y la depresión de la pared anterior del seno maxilar evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según edad.
3. Determinar los patrones de línea diagonal evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según sexo.
4. Determinar los patrones de la línea diagonal evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según edad.
5. Cuantificar la depresión de la pared anterior del seno maxilar evaluada en TCHC, según lado y sexo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Población

La población para el presente estudio fue todas las TCHC y radiografías panorámicas de los pacientes del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial entre los años 2018-2020, del Centro Dental Docente de la Universidad Cayetano Heredia (CDD-UPCH), sede San Isidro.

Muestra

Se incluyeron todas las parejas de imágenes (TCHC y radiografías panorámicas) que cumplieron con los criterios de selección. Se realizó un muestreo por conveniencia.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

TCHC y radiografías panorámicas tomadas en Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes de 18 años o mayores del CDD-UPCH entre los años 2018-2020.

Parejas de imágenes con un tiempo máximo de 6 meses de diferencia entre una toma y otra.

TCHC con un campo de visión de 10x10 y 17x13.

Criterios de exclusión

Se excluyeron las imágenes de pacientes que presentaron secuelas de trauma en la zona de interés, cirugías en la región maxilofacial, fisura labio alveolo palatino, patología quística y/o neoplásica. Además, se excluyeron las imágenes de mala calidad que presentaron artefactos de movimiento o errores técnicos.

Definición operacional de variables

PATRONES DE LA LÍNEA DIAGONAL:

Definición conceptual: Línea que nace desde la parte inferior de la línea innominada y se dirige hacia la porción medial del piso de orbita (10).

Definición operacional: Se evaluó en la radiografía panorámica y se clasificó en tres patrones según Yoshida et al. (10). En el patrón invisible, no se observa señales de la línea diagonal. En el patrón oscuro se observa la línea diagonal parcialmente o muy delgada. En el patrón claro se presenta la línea diagonal claramente desde el borde inferior de la misma hasta la línea del piso orbitario.

Indicador: Patrones de la línea diagonal en radiografías panorámicas.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal politómica.

Valores:

1 = Invisible

2 = Oscuro

3 = Claro

DEPRESIÓN DE LA PARED ANTERIOR DEL SENO MAXILAR:

Definición conceptual: Medida de la depresión de la pared anterior del seno maxilar.

Definición operacional: Distancia entre la línea guía (formada por la espina nasal anterior y la línea anterior de la apófisis cigomática del maxilar) y el punto más profundo de la pared anterior del seno maxilar en la tomografía computarizada de haz cónico (Anexo 1).

Indicador: Distancia de la depresión medida en el software CS 3D imaging en el corte axial de la TCHC.

Tipo: Cuantitativa.

Escala: De razón continua.

Valores: Milímetros.

SEXO:

Definición conceptual: Características físicas de los individuos que los diferencian en masculino y femenino.

Definición operacional: Condición biológica de un individuo que se caracteriza entre masculino y femenino.

Indicador: Registro de datos de la TCHC.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal dicotómica.

Valores:

1 = Masculino

2 = Femenino

EDAD:

Definición conceptual: número de años contabilizado desde su nacimiento en el que ha vivido un humano u otro ser viviente

Definición operacional: número de años transcurrido desde el nacimiento de un paciente hasta el momento de la adquisición de la TCHC.

Indicador: Sustracción aritmética entre la fecha de registro de la TCHC y la fecha de nacimiento del paciente (datos tomados del registro de la TCHC).

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal politómica.

Valores:

1 = 18-20

2 = 21-30

3 = 31-40

4 = 41-50

5 = 51-60

6 = 61-70

7 = 71-80

LADO:

Definición conceptual: Parte diferenciada y opuesta que se obtiene al dividir a un cuerpo por un plano sagital.

Definición operacional: Lado del maxilar observada en cada pareja de imágenes (TCHC y radiografías panorámicas).

Indicador: Lado anatómico del maxilar en TCHC y radiografías panorámicas.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Nominal dicotómica.

Valores:

1 = Derecho

2 = Izquierdo

Procedimientos y técnicas

Se realizó la capacitación y la calibración del investigador con un especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial que tenga más de diez años de experiencia considerado como un estándar de oro.

Para analizar los patrones de la línea diagonal se procedió a evaluar la región de los senos maxilares, observando desde la zona del piso del seno maxilar hasta el piso de la órbita en radiografías panorámicas, identificando los distintos patrones de la línea diagonal (Figura 1 y 2).

Para el análisis de la depresión de la pared anterior del seno maxilar se procedió a abrir los volúmenes tomográficos en el software CS 3D Imaging y ubicar en el corte coronal ortogonal la sutura maxilomalar (Figura 3). En segundo lugar (en la vista sagital ortogonal) se ubica el eje axial ortogonal sobre la zona más prominente del hueso maxilar (Figura 4). En tercer lugar, para poder visualizar la espina nasal anterior se debe aumentar el grosor del corte tomográfico a 19,1 mm o 20,1 mm de acuerdo a sí el tamaño del volumen tomográfico es de 10x10 o 17x13 respectivamente (Figura 5 y 6). Visualizada la espina nasal anterior (corte axial

ortogonal) se dibujó una línea tangencial desde borde anterior del proceso cigomático del maxilar hasta la espina nasal anterior para el lado derecho e izquierdo (Figura 7). Luego se regresa al grosor mínimo de corte (Figura 8) para proceder a la medición de la depresión de la pared anterior del seno maxilar que constó de la mayor distancia entre la línea anteriormente trazada y la pared anterior del seno maxilar (Figura 9).

Para la evaluación del sexo y edad se obtuvo esta información de los datos registrados en la TCHC.

Todos los datos recolectados se registraron en una ficha de recolección de datos elaborada específicamente para este propósito.

Aspectos éticos del estudio

La presente investigación se llevó a cabo después de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Facultades de Medicina, de Estomatología y de Enfermería y la posterior aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH). Se trabajó con imágenes de archivo. Asimismo, se solicitó permiso al Jefe de Departamento (DAMCIBUM) y al jefe de posgrado en Estomatología.

La identidad de los participantes fue mantenida en reserva, siendo de conocimiento solo del investigador principal. Se designó cada tomografía con un

número correlativo de identificación.

Plan de análisis

Se ejecutó un análisis descriptivo en el que se calculó las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y media, desviación estándar, mediana, mínimo, máximo para las variables cuantitativas. De igual manera se realizó un análisis bivariado en el que se aplicó la prueba de Chi-cuadrado para encontrar si existe asociación entre las variables cualitativas; con respecto a la variable cuantitativa como lo es la distancia de la depresión de la pared anterior del seno maxilar se procedió a utilizar la pruebas de U Mann Whitney y Kruskal-Wallis. Por último, para evaluar la correlación se utilizó la prueba de Spearman. El análisis estadístico contó con un nivel de confianza correspondiente al 95% y un valor $p < 0.05$, este análisis se ejecutó en el programa estadístico SPSS versión 26.0.

IV. RESULTADOS

La muestra evaluada estuvo conformada por 125 conjuntos de imágenes (49 varones y 76 mujeres) en las que se evaluó la línea diagonal de manera bilateral, obteniendo un total de 250 evaluaciones, con edades comprendidas desde 18 años hasta 79 años (Tabla 1).

Al evaluar los patrones de la línea diagonal en TCHC y radiografías panorámicas, según edad. Se encontró un patrón invisible en el 50%, el 33,2% presentó un patrón oscuro y el 16,8%, un patrón claro. Además, el grupo etario entre 31-40 años presentó una mayor profundidad de la pared anterior del seno maxilar con un promedio de $5,6 \pm 1,7$ y el menor valor se encontró en el grupo etario de 21 - 30 años con un promedio de $4,6 \pm 1,1$ (Tabla 2).

Con respecto a los patrones de la línea diagonal, el 42,9% del sexo masculino presentó un patrón invisible, seguido del patrón oscuro en el 36,7% y 20,4% representando el patrón claro. Por otro lado, en el 54,6% del sexo masculino presento un patrón invisible, seguido del patrón oscuro en el 30,9% y 14,5% representando el patrón claro. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el sexo con los patrones de la línea diagonal ($p=0,174$) (Tabla 3).

Según los patrones de la línea diagonal se encontró que el mayor promedio ($47,2 \pm 16,6$ mm) era en el patrón claro. No se encontraron diferencias estadísticamente

significativas al comparar la edad con los patrones de la línea diagonal ($p=0,072$) (Tabla 4).

El promedio de la depresión de la pared anterior del seno maxilar fue mayor en el sexo masculino ($5,3 \pm 1,9$) en comparación con el sexo femenino ($4,9 \pm 1,4$) pero no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,307$). Y con respecto a la depresión de la pared anterior del seno maxilar se observó mayor promedio en el lado izquierdo ($5,1 \pm 1,6$) en comparación al lado derecho ($5,0 \pm 1,6$) pero tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,760$) (Tabla 5).

Al relacionar los patrones de la línea diagonal con la depresión de la pared anterior del seno maxilar se encontró una correlación positiva moderada estadísticamente muy significativa ($p<0,001$) (Tabla 6).

V. DISCUSIÓN

La identificación radiográfica de los diferentes patrones de la línea diagonal es de suma importancia en el análisis de las imágenes de los pacientes, ya que permite discernir entre variantes anatómicas y secuelas quirúrgicas. Esta información orientará el diagnóstico y por ende la propuesta del plan de tratamiento será más exacta, ajustándose a las necesidades individuales de cada caso. La evidencia científica reporta que la cirugía de Caldwell-Luc suele presentar secuelas que afectan las paredes del seno maxilar, tanto en su morfología como en su estructura (21). Estas secuelas quirúrgicas son perfectamente identificables en radiografías panorámicas.

Yoshida et al. (10) compararon la relación de la depresión de la pared anterior del seno maxilar y el aspecto con la aparición de una línea diagonal en la radiografía panorámica. La línea diagonal es definida por estos autores como una línea que nace desde la parte inferior de la línea innominada y se dirige hacia la porción medial del piso de orbita. Encontraron que el 12,1% con patrones claros y oscuros de la línea diagonal, también reportaron distancias de la depresión de la pared anterior de 2,91; 4,80 y 7,28 mm para los patrones invisible, oscuro y claro respectivamente. En presente estudio se encontró valores de 4,5; 5,1 y 6,6 mm para los patrones invisible, oscuro y claro respectivamente encontrando además una correlación positiva. Los principios de formación de imagen de la radiografía panorámica hacen que esta línea diagonal se resalte cuando la pared anterior del seno maxilar esta con mayor depresión lo cual brinda los patrones que se estudiaron en esta investigación.

Serindere et al. (20) en su estudio refiere investigar los patrones de la línea innominada, sin embargo la definición que aplica a los patrones de la línea innominada correspondería a los patrones de la línea diagonal que fue descrita por Yoshida et al.(19), debido a que la línea innominada es la línea que cruza verticalmente el tercio exterior del seno maxilar en la radiografía panorámica, la cual corresponde anatómicamente a la sección transversal de las superficies posteriores del proceso cigomático del maxilar y el proceso frontal del malar (9); por ello es importante aclarar la diferencia con la línea diagonal anteriormente descrita. Entonces es así que en realidad evaluaron la asociación de la depresión de la pared anterior del seno maxilar con los patrones de la línea diagonal en radiografías panorámicas, encontrando que el 57,2% de los casos presentaba patrones claros y oscuros; además, la depresión media de la pared anterior derecha fue mayor en los hombres que en las mujeres. Estos hallazgos coinciden con los resultados de la presente investigación ya que este estudio encontró un porcentaje alto de patrones claros y oscuros en un 50% de los casos, y con respecto al promedio de la depresión de la pared del seno maxilar, se halló también mayores valores en el sexo masculino. Esta diferencia se puede deber a los diferentes patrones antropomórficos y métricos predominantes en cada sexo.

Esta investigación además busco la comparación de las características de la depresión de la pared anterior del seno maxilar en el cual se encontró mayor promedio de esta en el sexo masculino y en el lado izquierdo, variables que en estudios anteriores no han sido estudiadas y por lo cual sería relevante continuar con el análisis de estas.

Existen otros estudios como los de Ohba et al (21) que identifican alteraciones en la línea innominada en radiografías panorámicas debido a procedimientos quirúrgicos como los defectos óseos luego de los abordajes de tipo Caldwell-Luc, en los cuales las principales manifestaciones radiológicas y tomográficas son una radiopacidad del seno antral, la contracción y engrosamiento de las paredes óseas, principalmente la pared anterior y medial.

Una depresión unilateral de la pared anterior del seno maxilar se presenta en el síndrome del seno silencioso esta depresión también es mencionada en la literatura como arqueamiento de la pared anterior del seno maxilar, esta condición puede ser diagnosticada de manera prematura y así evitar complicaciones orbitarias y limitar intervenciones quirúrgicas. (22, 23).

Es por ello que también el análisis de los diferentes patrones de la línea diagonal en radiografías panorámicas de esta estructura brinda información sobre alguna alteración ya sea de tipo variante anatómica, patológica o antecedente quirúrgico.

VI. CONCLUSIONES

1. Existe relación entre los patrones de la línea diagonal y la depresión de la pared anterior del seno maxilar.
2. En la muestra predominó el sexo femenino con un 60,8% y la edad promedio fue 43,61 años.
3. El patrón invisible de la línea diagonal fue el más frecuente. Y el grupo etario con mayor depresión de la pared anterior fue el de 31 a 40 años.
4. El patrón invisible fue más frecuente en ambos sexos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el sexo con los patrones de la línea diagonal.
5. El patrón claro presentó mayor promedio de edad en comparación a los demás patrones. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la edad con los patrones de la línea diagonal.
6. La depresión de la pared anterior del seno maxilar fue mayor en el sexo masculino y en el lado izquierdo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas según sexo y lado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asaumi R, Sato I, Miwa Y, Imura K, Sunohara M, Kawai T, Yosue T. Understanding the formation of maxillary sinus in Japanese human fetuses using cone beam CT. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(8):745-51. doi: 10.1007/s00276-010-0678-5.
2. Standring S. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice.* 41st ed. London: Elsevier Health Sciences; 2015.
3. Duncavage J. *The maxillary sinus: medical and surgical management.* New York: Thieme Medical Publishers; 2011.
4. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology: eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol.* 1990;16:199–209.
5. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H. Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *J Craniofac Surg.* 2008;19(1):159-64. doi: 10.1097/scs.0b013e3181577b01. PMID: 18216682.
6. Hamilos DL. Chronic rhinosinusitis: epidemiology and medical management. *J Allergy Clin Immunol* 2011;128:693–707.
7. Rudralingam M, Jones K, Woolford TJ. The unilateral opaque maxillary sinus on computed tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:504–7.
8. Paz Silva M, Pinto JM, Corey JP, Mhoon EE, Baroody FM, Naclerio RM. Diagnostic algorithm for unilateral sinus disease: a 15-year retrospective review. *Int Forum Allergy Rhinol* 2015;5:590–6.

9. Katayama H, Oba T, Ogawa Y. Panoramic innominate line and related roentgen anatomy of the facial bones. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974;37(1):131-7. doi: 10.1016/0030-4220(74)90168-6.
10. Yoshida K, Fukuda M, Gotoh K, Ariji E. Depression of the maxillary sinus anterior wall and its influence on panoramic radiography appearance. *Dentomaxillofac Radiol.* 2017;46(6):20170126. doi: 10.1259/dmfr.20170126.
11. Ohba T, Morimoto Y, Nagata Y, Tanaka T, Kito S. Comparison of the panoramic radiographic and CT features of post-Caldwell-Luc maxillary sinuses. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(5):280-5. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600544.
12. Ohba T, Langlais RP, Langland OE. Clinical significance of the panoramic innominate line in the diagnosis of a maxillary sinus carcinoma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1993;76(4):533-6. doi: 10.1016/0030-4220(93)90025-y
13. Constantine S, Clark B, Kiermeier A, Anderson PP. Panoramic radiography is of limited value in the evaluation of maxillary sinus disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;127(3):237-246. doi: 10.1016/j.oooo.2018.10.005.
14. Malina-Altzinger J, Damerau G, Grätz KW, Stadlinger PD. Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography-a comparative study. *Int J Implant Dent.* 2015;1(1):1-7. doi: 10.1186/s40729-015-0015-1.
15. Constantine S, Clark B, Kiermeier A, Anderson PP. Panoramic radiography is of limited value in the evaluation of maxillary sinus disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;127(3):237-246. doi: 10.1016/j.oooo.2018.10.005

16. Nasseh I, Al-Rawi W. Cone Beam Computed Tomography. *Dent Clin North Am.* 2018;62(3):361-391. doi: 10.1016/j.cden.2018.03.002.
17. Pinsky HM, Dyda S, Pinsky RW, Misch KA, Sarment DP. Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(6):410-6. doi: 10.1259/dmfr/20987648.
18. Tolstunov L, Thai D, Arellano L. Implant-guided volumetric analysis of edentulous maxillary bone with cone-beam computerized tomography scan. Maxillary sinus pneumatization classification. *J Oral Implantol.* 2012; 38(4):377-90. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-11-00212.
19. Luz J, Greutmann D, Wiedemeier D, Rostetter C, Rucker M, Stadlinger B. 3D-evaluation of the maxillary sinus in cone-beam computed tomography. *Int J Implant Dent.* 2018;4(1):1-7. doi: 10.1186/s40729-018-0128-4.
20. Serindere G, Aktuna Belgin C. An evaluation of the relationship between maxillary sinus anterior wall depression and maxillary sinus opacity by computed tomography and panoramic radiography. *Oral Radiol.* 2020; 36(4): 383-8. doi: 10.1007/s11282-020
21. Ohba T, Morimoto Y, Nagata Y, Tanaka T, Kito S. Comparison of the panoramic radiographic and CT features of post-Caldwell-Luc maxillary sinuses. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(5):280-5. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600544.
22. Rose GE, Sandy C, Hallberg L, Moseley I. Clinical and radiologic characteristics of the imploding antrum, or "silent sinus," syndrome. *Ophthalmology.* 2003;110(4):811-8. doi: 10.1016/S0161-6420(02)01993-0.

23. Stryjewska-Makuch G, Goroszkiewicz K, Szymocha J, Lisowska G, Misiołek M. Etiology, Early Diagnosis and Proper Treatment of Silent Sinus Syndrome Based on Review of the Literature and Own Experience. *J Oral Maxillofac Surg.* 2022;80(1):113.e1-113.e8. doi: 10.1016/j.joms.2021.08.166.

VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1. Características generales de la muestra.

		n	%	Media	Mínimo	Máximo
Sexo	Masculino	49	39,2			
	Femenino	76	60,8			
	Total	125	100,0			
Edad				43,61	18	79

Tabla 2. Patrones de la línea diagonal y la depresión de la pared anterior del seno maxilar evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según edad.

	Edad	Patrones de la línea diagonal								Depresión de la pared anterior del seno maxilar (mm)		
		Edad		Invisible		Oscuro		Claro		Media	D.E.	
		Media	D.E.	n	n	%	n	%	n			%
Grupo	11-20	18,9	0,8	34	19	55,9	12	35,3	3	8,	4,8	1,1
Etario	21-30	24,3	2,5	46	31	67,4	11	23,9	4	8,7	4,6	1,1
	31-40	34,4	3,0	36	18	50,0	11	30,6	7	19,4	5,6	1,7
	41-50	45,0	2,8	28	14	50,0	8	28,6	6	21,4	5,0	2,3
	51-60	55,3	2,6	40	15	37,5	15	37,5	10	25,0	5,3	1,9
	61-70	64,6	2,7	48	20	41,7	17	35,4	11	22,9	5,0	1,2
	71-80	73,9	2,6	18	8	44,4	9	50,0	1	5,6	5,4	1,2
	Total	43,6	18,5	250	125	50,0	83	33,2	42	16,8	5,1	1,6

n, recuento; D.E., desviación estándar

Tabla 3. Patrones de la línea diagonal evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según sexo.

		Sexo						Valor p*
		Masculino		Femenino		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Patrones de la línea diagonal	Invisible	42	42,9	83	54,6	125	50,0	0,174
	Oscuro	36	36,7	47	30,9	83	33,2	
	Claro	20	20,4	22	14,5	42	16,8	
	Total	98	100,0	152	100,0	250	100,0	

*Prueba Chi-Cuadrado

Tabla 4. Patrones de la línea diagonal evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas, según edad.

		Edad						Valor p*
		n	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	D.E.	
Patrones de la línea diagonal	Invisible	125	40,8	36,0	18	79	18,4	0,072
	Oscuro	83	46,1	48,0	18	79	19,2	
	Claro	42	47,2	53,0	18	75	16,6	
	Total	250	43,6	43,0	18	79	18,5	

n, recuento; D.E., desviación estándar. *Prueba de Kruskal- Wallis

Tabla 5. Depresión de la pared anterior del seno maxilar evaluada en TCHC, según lado y sexo

		Depresión de la pared anterior del seno maxilar (mm)						Valor
		Recuento	Media	D.E.	Mediana	Mínimo	Máximo	p*
Sexo	Masculino	98	5,3	1,9	5,2	1,9	11,8	0,307
	Femenino	152	4,9	1,4	5,0	2,2	11,1	
Lado	Derecho	125	5,0	1,6	4,9	1,9	10,6	0,760
	Izquierdo	125	5,1	1,6	5,1	2,3	11,8	

n, recuento; D.E., desviación estándar. *Prueba U de Mann Whitney

Tabla 6. Relación entre la depresión de la pared anterior del seno maxilar y los patrones de la línea diagonal evaluadas en TCHC y radiografías panorámicas.

		Patrones de la línea diagonal						Rho	Valor p*
		Invisible		Oscuro		Claro			
		Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.		
Depresión de la pared anterior del seno maxilar	Derecho	4,6	1,3	4,9	1,0	6,7	2,1	0,4	<0,001
	Izquierdo	4,5	1,1	5,2	1,3	6,5	2,1		
	Total	4,5	1,2	5,1	1,2	6,6	2,1		

D.E., desviación estándar. *Prueba de Spearman

FIGURAS



Figura 1. Radiografía panorámica que representa un patrón oscuro en la línea diagonal derecha y un patrón claro en la línea diagonal izquierda. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes del CDD-UPCH entre los años 2018-2020.



Patrón invisible



Patrón oscuro



Patrón claro

Figura 2. Patrones de la línea diagonal en radiografías panorámicas. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes del CDD-UPCH entre los años 2018-2020.

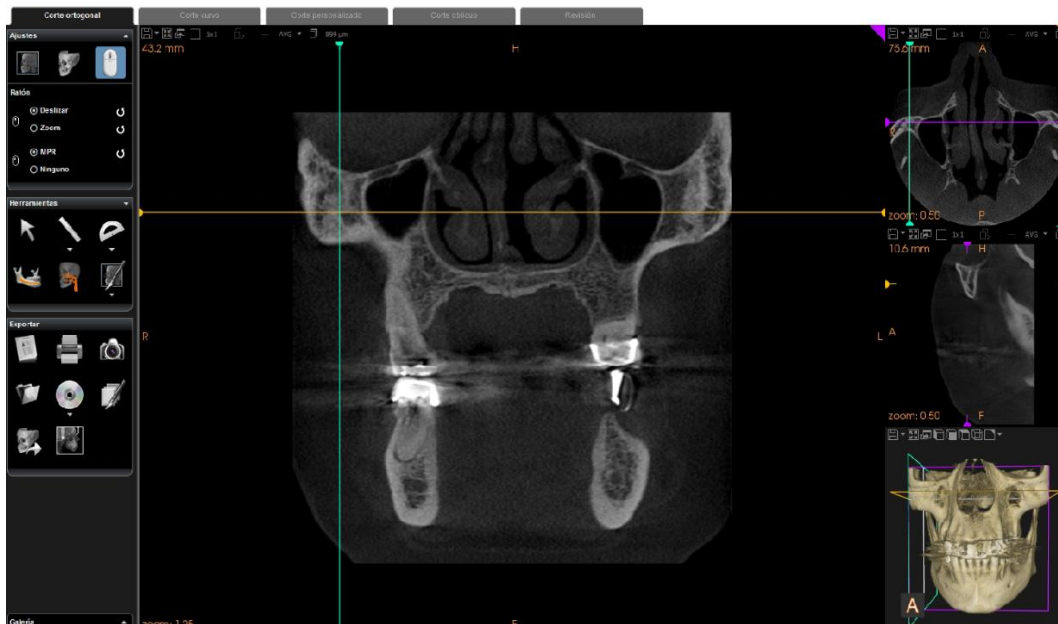


Figura 3. Ubicación de la sutura maxilomalar en el corte coronal. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

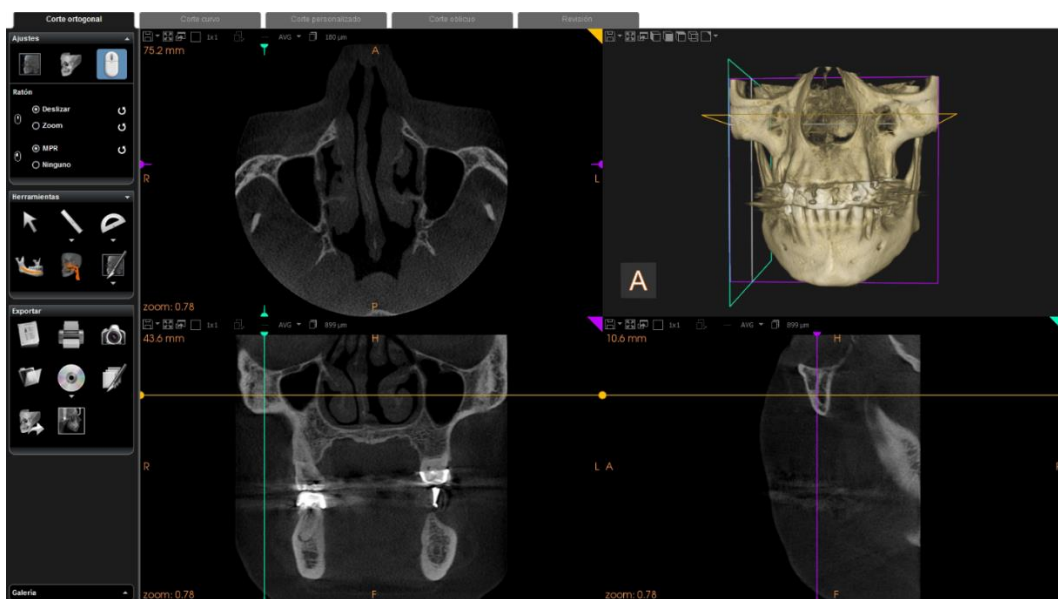


Figura 4. Ubicación de la zona más anterior del hueso maxilar en la vista sagital. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

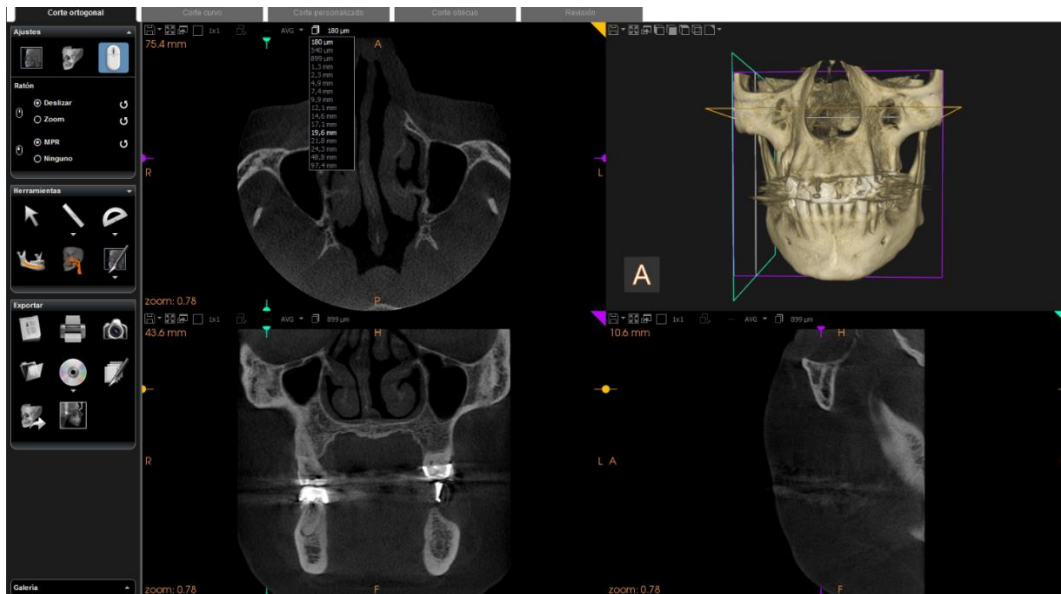


Figura 5. Aumentar el grosor del corte tomográfico en un tamaño de 10x10. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

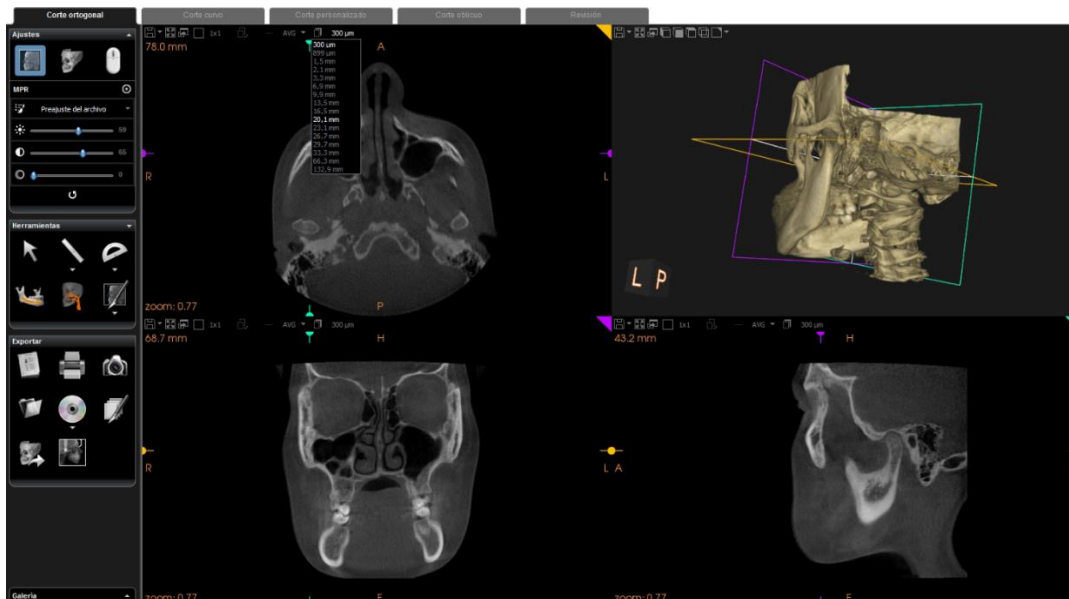


Figura 6. Aumentar el grosor del corte tomográfico en un tamaño de 17x13. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

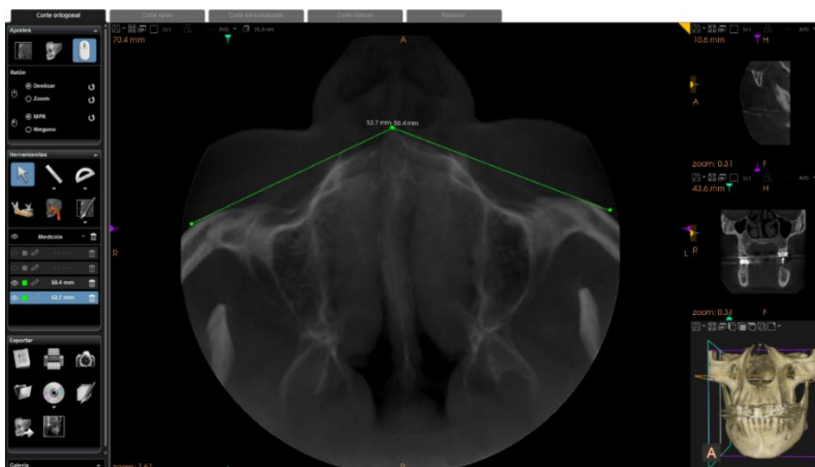


Figura 7. Con la herramienta medición se dibujan dos líneas tangenciales al borde anterior de ambos procesos cigomáticos desde la espina nasal anterior. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

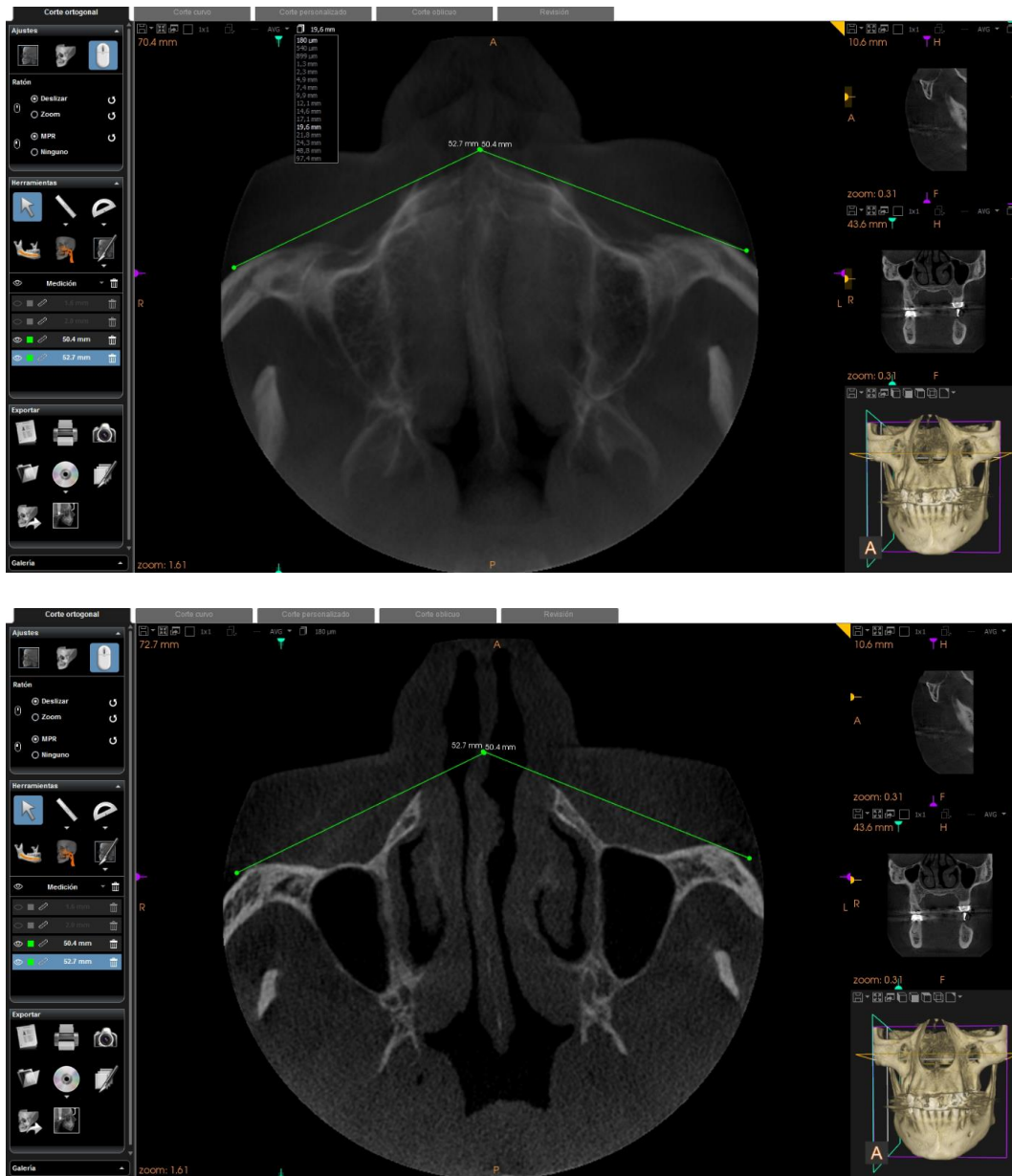


Figura 8. Regresar la imagen al menor grosor de corte tomográfico. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

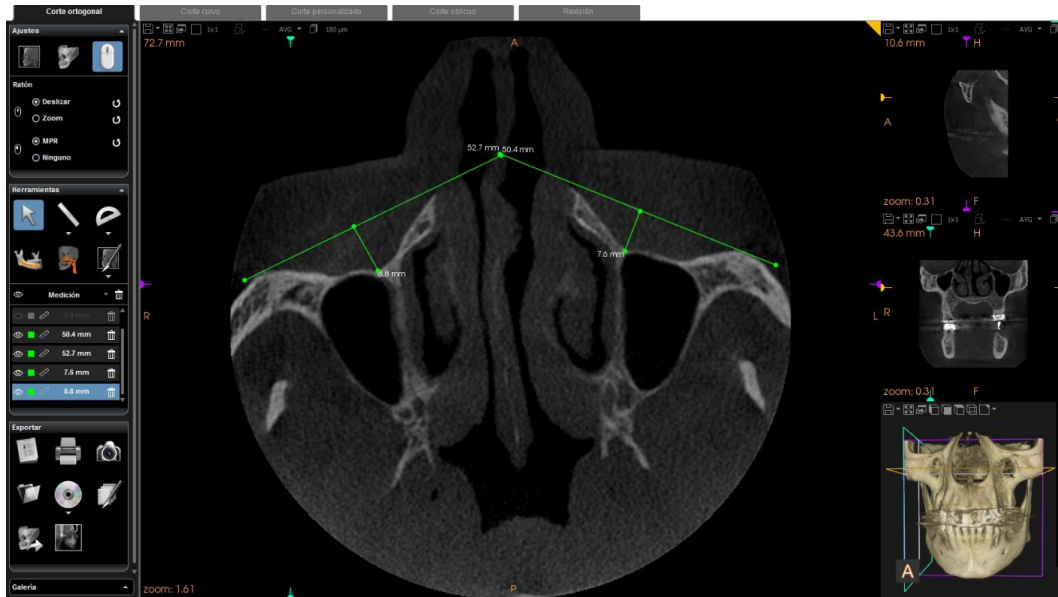


Figura 9. Medición de la mayor distancia entre la línea del proceso cigomático-espina nasal anterior a la pared anterior del seno maxilar. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

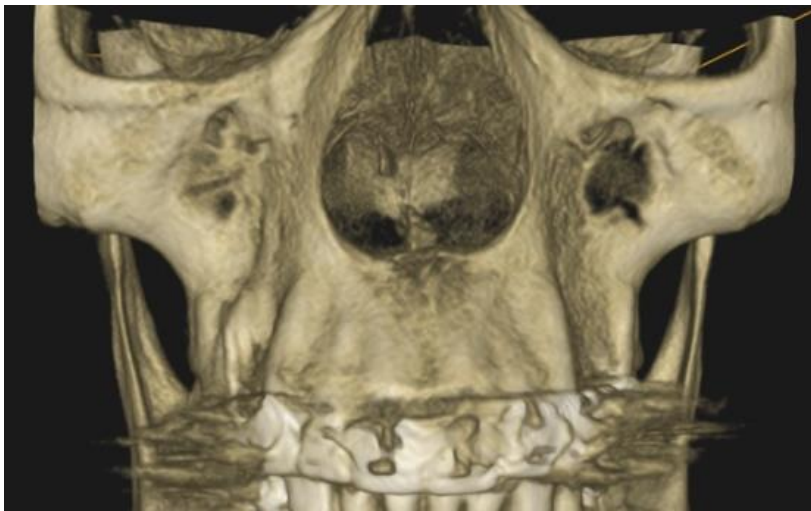
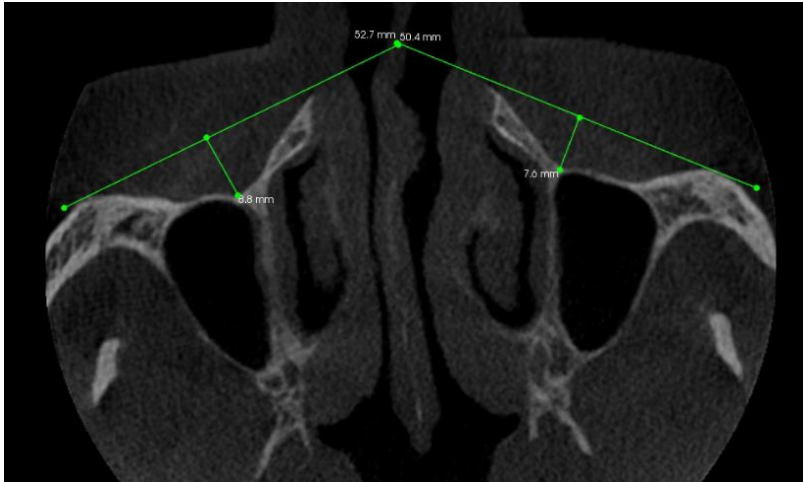


Figura 10. Caso con depresión acentuada de la pared anterior del seno maxilar. Imagen tomada del archivo del Servicio de Radiología Bucal y Maxilofacial de los pacientes.

ANEXOS

Anexo 1: Medición de la depresión de la pared anterior del seno maxilar

DEPRESIÓN DE LA PARED ANTERIOR DEL SENO MAXILAR

Ubicación de la sutura maxilomalar en el corte coronal.

Ubicación de la zona más anterior del hueso maxilar en la vista

Aumento el grosor del corte tomográfico para la localización de la espina nasal anterior

Trazo de dos líneas tangenciales al borde anterior de ambos procesos cigomáticos hasta la espina nasal anterior

Medición de la mayor distancia entre la línea del proceso cigomático-espina nasal anterior a la pared anterior del seno