

RELACIÓN DEL SENO MAXILAR Y ÁPICES RADICULARES  
DE PIEZAS POSTERIORES EN PACIENTES CON Y SIN  
SÍNDROMES CRANEOFACIALES ATENDIDOS EN EL  
CENTRO RADIOLÓGICO DE LA UNSAAC, USANDO  
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE CONE BEAM

**Autores:**

Lida Velazque Rojas

Fernando Murillo Salazar

César Joe Valenzuela Huamán

Libro resultado de investigación

## ***Autores Principales***

---

*Lida Velazque Rojas*

Universidad Nacional de San  
Antonio Abad del Cusco  
lida.velazque@unsaac.edu.pe

 <https://orcid.org/0000-0003-1219-7456>

*Fernando Murillo Salazar*

Universidad Nacional de San Antonio Abad  
del Cusco

fernando.murillo@unsaac.edu.pe

 <https://orcid.org/0000-0002-2281-289X>

---

*César Joe Valenzuela Huamán*

Universidad Nacional de San  
Antonio Abad del Cusco  
cesar.valenzuela@unsaac.edu.pe

 <https://orcid.org/0000-0002-1158-6233>

Alain Fitzgerald Castro Alfaro: Editor

Relación del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el centro radiológico de la UNSAAC, usando tomografía computarizada de Cone Beam.

Primer Volumen

**Autores:** Lida Velazque Rojas, Fernando Murillo Salazar, César Joe Valenzuela Huamán

**Versión Digital:** ISBN 978-628-96115-4-0

Coordinadora: Nora González Pérez –Cartagena –Colombia

Portada: Mariapaula Valeria Ramírez Guerrero

Diagramación: Luis Fernando Solar

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Cartagena –Colombia, Diciembre 2023

Colombia  
Latinoamérica  
2023

**RELACIÓN DEL SENO MAXILAR Y  
ÁPICES RADICULARES DE PIEZAS  
POSTERIORES EN PACIENTES CON Y SIN  
SÍNDROMES CRANEOFACIALES  
ATENDIDOS EN EL CENTRO  
RADIOLÓGICO DE LA UNSAAC, USANDO  
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA DE  
CONE BEAM**

Lida Velazque Rojas  
Fernando Murillo Salazar  
César Joe Valenzuela Huamán

Colombia  
Latinoamérica  
2023

## Contenido

1. INTRODUCCION.....	9
1.1 Planteamiento del Problema.....	10
1.2 Formulación del Problema .....	12
1.2.1 Problema general. ....	12
1.2.2 Problemas específicos. ....	12
1.3 Objetivos de la investigación.....	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2 Objetivos específicos. ....	13
1.4 Justificación de la investigación: .....	14
2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Antecedentes o estado del Arte .....	17
2.2. Bases teóricas .....	23
2.3. Hipótesis .....	37
2.4. Variables.....	38
2.5. Definición de Términos Básicos.....	42
3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	44
3.1 Enfoque de Investigación.....	44
3.2 Alcance de Investigación .....	44
3.3 Diseño de investigación .....	44
3.4 Población de Estudio. ....	44
3.5 Muestra .....	45
3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	46
4. RESULTADOS.....	56
4.1 Datos generales .....	56
4.2. Variaciones anatómicas del Seno Maxilar.....	58
4.3. Patologías del Seno Maxilar.....	60
4.4. Características Anatómicas Internas.....	62
4.5. Características Anatómicas Externas de Piezas Dentales Posteriores.....	63
5. CONCLUSIONES .....	75
6. RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.

Fueron estudiadas 54 imágenes de pacientes sin síndromes craneofaciales y 43 imágenes con síndromes craneofaciales, utilizando software I-Cat Vision. Se utilizaron pruebas estadísticas de Chi-cuadrado y U de Man Whitney, adoptando valor estadísticamente significativo  $p \leq 0.05$ .

La relación del seno maxilar fue evaluado con 1401 raíces, siendo clasificadas 862 (61.53%) de tipo 0, 343 (24.48%) de tipo 1 y 196 (13.99%) de tipo 2. El tipo 0 fue la relación más frecuente en casi todas las raíces dentarias exceptuando la raíz palatina de primera molar presentando relación de 64/154 (41.56%) de tipo 2, en ambos grupos de estudio no siendo estadísticamente significativo. Hubo diferencia estadísticamente significativa para raíz vestibular de pieza 1.4 entre los grupos ( $p=0.038$ ) cuando comparados por lado. Las distancias medias menores se observaron en raíces palatinas de primer molar de ambos grupos (1.68mm y 0.69mm), seguido de raíz fusionada de segundos molares (1.64mm y 0.81) y en raíces mesiovestibulares de segundos molares (1.67mm y 0.97mm). Hubo diferencia estadísticamente significativa cuando comparados por grupos y lados en terceras molares con raíz fusionada (0.002 y 0.011), raíz vestibular de pieza 1.4 (0.004), raíz de pieza 1.6 (0.020) y raíz fusionada de pieza 2.5 (0.033).

Concluyendo, que la relación del seno maxilar con ápices dentarios posteriores, se hacen más fidedignos cuando son evaluados por medio de la tomografía computarizada de Cone Beam y utilizando medidas cualitativas y cuantitativas, además que el lado no influye en el tipo de relación en cada grupo de estudio.

**PALABRAS CLAVE:** Tomografía computarizada de Cone Beam; Piso del seno maxilar; Piezas dentarias posteriores; Relación vertical.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the relationship between maxillary sinus and root apices of posterior pieces in patients with and without craniofacial syndromes treated at the Radiological Center of UNSAAC, using Cone Beam CT.

54 images of patients without craniofacial syndromes and 43 images with craniofacial syndromes were studied, using I-Cat Vision software. Statistical tests of Chi-square and U of Man Whitney were used, adopting statistically significant value  $p \leq 0.05$ .

The maxillary sinus ratio was evaluated with 1401 roots, being classified 862 (61.53%) of type 0, 343 (24.48%) of type 1 and 196 (13.99%) of type 2. Type 0 was the most frequent relationship in almost all dental roots except for the first molar palatine root presenting a ratio of 64/154 (41.56%) of type 2, in both study groups not being statistically significant. There was a statistically significant difference for vestibular root of piece 1.4 between the groups ( $p = 0.038$ ) when compared per side. The mean minor distances were observed in first molar palatine roots of both groups (1.68mm and 0.69mm), followed by fused root of second molars (1.64mm and 0.81) and mesiovestibular roots of second molars (1.67mm and 0.97mm). There was a statistically significant difference when compared by groups and sides in third molars with fused root (0.002 and 0.011), vestibular root of piece 1.4 (0.004), root of piece 1.6 (0.020) and fused root of piece 2.5 (0.033).

Concluding, that the relationship of the maxillary sinus with posterior dental apices becomes more reliable when they are evaluated by means of Cone Beam computed tomography and using qualitative and quantitative measures, in addition that the side does not influence the type of relationship in each group study.

**KEYWORDS:** Cone Beam Computed Tomography; Maxillary sinus floor; Posterior teeth; Vertical relationship.



# Capítulo I

## INTRODUCCION

---

## **1. INTRODUCCION**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

En los últimos años los avances clínicos y tecnológicos en el área de la odontología han permitido un desarrollo y evolución inexorables con la única necesidad de cubrir nuevas demandas y requerimientos del paciente que permitan cumplir con sus expectativas y sobre todo ofrezca un tratamiento adecuado valorizado en el tiempo como resultado de una planificación correcta.

La intervención quirúrgica en el área de la medicina y odontología, así como en otras, requiere conocimientos previos de anatomía normal y patológica, antes de su intervención para evitar posibles complicaciones durante y pos tratamiento. El seno maxilar y su estrecha relación con los ápices radiculares de piezas dentarias posteriores es un claro ejemplo de ello.

El seno maxilar es observado a menudo por los Cirujanos Dentistas en las radiografías panorámicas y parcialmente en las periapicales posteriores (Parks, 2014), el desconocimiento de su relación anatómica real con los dientes posteriores puede conllevar al desarrollo de patologías en esta región, causando errores en el diagnóstico y plan de tratamiento (Shahbazian, Vandewoude, Wyatt, y Jacobs, 2015).

Las nuevas herramientas que nos proporciona la radiología, como la Tomografía Computarizada de Cone Beam, permite una evaluación tridimensional de la cabeza del paciente, donde estructuras anatómicas como los senos maxilares pueden ser observados en relación con otras adyacentes como las piezas dentarias posteriores, con una reconstrucción real de área visualizada, minimizando de esta forma accidentes o riesgos comunes al que suelen estar expuestos en diferentes intervenciones y áreas de la Odontología e inclusive en casos de pacientes con traumatismo facial (Angelopus, 2008 y De Vos, Casselman, Swennen, 2009).

La imagenología tridimensional de Cone Beam, trajo un gran avance para diferentes áreas de la Odontología y medicina, el mismo que por ser un examen auxiliar reciente en el diagnóstico, trae dificultades para muchos profesionales a la hora de su interpretación, tanto de imágenes multiplanares como de reconstrucciones en planos sagital, coronal y axial, lo que implicaría un entrenamiento previo en el reconocimiento

de estructuras craneofaciales normales (Angelopus, 2008 y Scarfe, Farman, Levin, Gane, 2010).

A medida que el seno maxilar se desarrolla puede alcanzar extensiones con dirección a diferentes estructuras adyacentes, siendo una de ellas la cavidad bucal, situación preocupante para profesionales de la salud que trabajan en esta región, principalmente para la odontología por favorecer una relación de proximidad con los ápices de la raíces de los dientes posteriores, que al examen radiográfico podría sugerir de manera inequívoca intrusión de las mismas en el interior del seno maxilar ( Tian, Qian, Xin, Wei, Gong, 2016 y Von Arx, Fodich, Bornstein, 2014).

Analizar la relación de los ápices radiculares de piezas dentarias posteriores con el seno maxilar utilizando la Tomografía computarizada de Cone Beam, sería de utilidad, especialmente en los casos complejos de desarrollo de una sinusitis, donde la sintomatología clínica no definiría la causalidad del origen, odontogénico o no (Nair y Nair, 2010) o en la prevención de posibles e inesperadas comunicaciones bucosinusales, complicaciones derivadas de la cirugía periapical y exodoncia de piezas posteriores, donde la formulación de un plan de tratamiento son necesarios (Low, Dula, Bürgin y Von Arx, 2008).

La presencia de pacientes con síndromes y/o anomalías craneofaciales, cada vez va en aumento y el Cirujano Dentista expuesto a la obligación de una atención oportuna y adecuada (Pagin, 2011), sin embargo, el desconocimiento de la alteraciones principalmente en el tercio medio facial, en los maxilares y vía aérea superior, provocan continuamente comunicaciones bucosinusales (da Silva, Valladares, Capelloza, de Souza Freitas, 2003 y Giugliano, Gants, 2016), siendo una de las mayores causas la proximidad de las piezas dentarias posteriores al piso de seno maxilar, toda vez que pacientes sindrómicos como la fisura labiopalatina tienden a presentar prevalencia alta de extensión a reborde alveolar (Pagin, Centurion, Rubira-Bullen y Alvares Capelloza, 2013).

La literatura muestra dos trabajos de investigación realizados en nuestro país que proporcionan parámetros cuantitativos y cualitativos de la relación entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de las piezas posteriores, con metodologías diferentes e independientes, y además uno de ellos utilizando cráneos adultos,

mostrando relación directa de primeras y segundas molares con el seno maxilar (Arce, 2016), además que la mayor distancia apicosinusal se presentó en el sexo masculino (Hernández y Hernandez, 2010).

Sin embargo, debido a la ausencia de trabajos científicos en la literatura realizados en nuestro medio de la relación del seno maxilar con ápices dentarios de piezas posteriores en pacientes con síndromes craneofaciales, basados en la importancia y frecuencia de cirugías plásticas a las que son sometidos y observando un tipo de patrón de crecimiento maxilar no habitual (da Silva et. al, 2003), se optó por realizar el presente estudio.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema general.**

¿Existe relación del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?

### **1.2.2 Problemas específicos.**

- A. ¿Cuáles son las variaciones anatómicas del seno maxilar en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?
- B. ¿Cuáles son las patologías del seno maxilar visualizadas en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?
- C. ¿Cuáles son las características anatómicas internas del seno maxilar en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?
- D. ¿Cuáles son las características anatómicas externas de los ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?

- E. ¿Cuál es el promedio de distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de piezas posteriores derecha e izquierda en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general.**

Analizar la relación entre el seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- A. Identificar las variaciones anatómicas del seno maxilar en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.
- B. Determinar las patologías del seno maxilar visualizadas en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.
- C. Descifrar las características anatómicas internas del seno maxilar en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.
- D. Determinar las características anatómicas externas de los ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.
- E. Determinar el promedio de distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de piezas posteriores derecha e izquierda en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam.

#### **1.4 Justificación de la investigación:**

Se justifica el estudio por las siguientes razones:

##### **Conveniencia.**

La literatura no muestra estudios con datos recientes basados en nuestra población sólo se tiene aquellos estudios obtenidos en poblaciones asiáticas o caucásicas y a nivel del mar, por lo que se hace necesario el desarrollo del presente trabajo.

##### **Relevancia social.**

Con las conclusiones del presente trabajo se busca conseguir la mejora en la atención y calidad de vida de los pacientes sindrómicos, ya que se pretende iniciar y analizar la anatomía normal y variantes en este grupo en relación a los no sindrómicos, así mismo permitirán un mejor desenvolvimiento de los Cirujanos Dentistas evitando posibles complicaciones que pueden alterar la salud del paciente.

##### **Implicancias prácticas.**

Los resultados obtenidos serán de aplicación multidisciplinaria, debido a que el seno maxilar es un reparo anatómico de consideración en diversas áreas clínicas tales como: el área de la cirugía y periodoncia, en el diagnóstico de posibles comunicaciones orosinusales, en la colocación de implantes, en endodoncia, al considerar los límites de la pared basal del seno maxilar para evitar sobre instrumentación que conlleven a sobre obturaciones y en el área de ortodoncia, al ser el sector posterior una zona de predilección en la colocación de micro tornillos, entre otros.

##### **Valor teórico**

Con el desarrollo del presente estudio se adicionará nuevos conocimientos que profundicen la relación de los ápices radiculares de piezas posteriores con la pared basal del seno maxilar, así como la anatomía normal y sus variantes, en nuestra población. Además que los profesionales médico y Cirujano Dentista conozcan parámetros de estas relaciones que permitan un adecuado manejo en cuanto se refiere a la planificación de tratamientos.

### **Utilidad metodológica**

El escaso número de estudios referidos al seno maxilar y sus relaciones con estructuras adyacentes como son las piezas posteriores utilizando la tomografía computarizada de Cone Beam; impulsa a esta investigación ser realizada, porque permitirá definir adecuadamente los conceptos, variables, dimensiones e indicadores que permitan construir, validar instrumentos de recolección de datos y medir variables. Así mismo podrá ayudar a difundir el uso de la tomografía como examen auxiliar tridimensional de importancia en el tratamiento de pacientes con síndromes craneofaciales durante el manejo y seguimiento médico-odontológico.

# Capítulo II

MARCO TEÓRICO

---

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes o estado del Arte**

#### **Antecedentes Internacionales.**

GUY Y COL (2018), en su estudio evaluación de la relación entre los dientes posteriores maxilares y piso del seno maxilar (PSM) utilizando tomografía computarizada de Cone Beam tuvo como objetivo evaluar la proximidad anatómica de los ápices de las raíces posteriores al PSM en la población china según la edad, el sexo y el lado. Además, de evaluar las distancias entre los ápices al PSM, para ello se tomaron imágenes de tomografía computarizada de Cone Beam de 1011 pacientes chinos, divididos en 3 grupos, de 18 a 40 años, de 41 a 60 años y  $\geq 61$  años. La relación entre los dientes posteriores maxilares y el PSM se dividió en tres tipos: Tipo OS (ápice de raíz que se extiende debajo/fuera del PSM), Tipo CO (ápice de raíz que contacta con el PSM), Tipo IS (ápice de raíz que se extiende por encima/dentro de la PSM). Se registraron las distancias verticales mínimas entre los vértices de las raíces posteriores superiores y el PSM. Se analizaron las correlaciones de las distancias con género y edad. Los resultados mostraron que el tipo OS fue la relación más común de todos los ápices de la raíces ( $p < 0.05$ ). El tipo IS fue más alto en las raíces palatinas de los primeros molares superiores y las raíces mesiovestibulares de los segundos molares superiores (24.8% y 21.6%). La frecuencia del tipo IS disminuyó con la edad, excepto en raíces de premolares. Las raíces mesiovestibulares de los segundos molares superiores tenían las distancias más bajas al PSM ( $0.8 \pm 2.5$  mm), seguidos de las raíces distovestibulares de los segundos molares superiores ( $1.3 \pm 2.7$  mm) y las raíces palatinas de las primeras molares ( $1.4 \pm 3.4$  mm). La edad fue un factor de influencia importante en las distancias medias, mientras que el género tuvo pocos efectos. La distancia entre los ápices de la raíz del segundo premolar al PSM disminuyó con la ausencia de dientes adyacentes ( $P < 0.05$ ). Concluyendo que las raíces mesiovestibulares de las segundas molares parecían ser los más cercanos a PSM. La frecuencia de los ápices de la raíz que se extienden fuera del PSM aumentó con la edad, mientras que las que se extienden dentro o en contacto con el PSM disminuyó con la edad (Gu et. al, 2018).

KOSUMARL W. Y COL (2017), en su estudio determinó y comparó las distancias entre los ápices de la raíz maxilar de dientes posteriores y el piso de seno maxilar, y las distancias desde los ápices de la raíz mandibular de los dientes posteriores hasta el canal mandibular. Se utilizaron imágenes de tomografía computarizada de Cone Beam (CBCT) antes del tratamiento de ortodoncia en 30 pacientes tailandeses (15 pacientes con mordida esquelética normal y 15 con mordida abierta esquelética) cuyas edades oscilaban entre 14 y 28 años. Las distancias del segundo premolar, primer molar y segundo molar maxilares y mandibulares al piso del seno maxilar o al canal mandibular se midieron perpendicularmente al plano oclusal. La prueba t de Student se utilizó para las comparaciones entre los 2 grupos. Los resultados mostraron distancia media más grande en raíz de segundos premolares en ambos grupos, mientras que medias menores fueron observadas en raíz mesiovestibular de segundos molares. Concluyendo que los resultados fueron los mismos en sujetos con mordida esquelética normal y aquellos con mordida abierta esquelética (Kosumarl, Patanaporn, Jotikasthira y Janhom , 2017).

TIAM XM. Y COL (2016), en su estudio analizó la proximidad de los dientes posteriores maxilares al seno maxilar utilizando la tomografía computarizada Cone Beam con el objetivo de determinar la posición de las raíces posteriores en relación con el seno maxilar según la edad, para ello se utilizaron 848 reconstrucciones tomográficas y evaluar la posición de las raíces posteriores en relación con el piso sinusal, que se dividieron en 3 tipos. Se tomaron medidas para cada raíz y los datos se correlacionaron con la edad, que se dividió en 4 grupos ( $\leq 20$  años, 21-40 años, 41-60 años, y  $> 60$  años). Los resultados mostraron que las distancias medias desde los ápices de las raíces hasta el borde del piso del seno maxilar aumentaron conforme aumentaba la edad. Concluyendo que la tomografía computarizada Cone Beam es un método efectivo para estudiar la posición de las raíces posteriores en el piso del seno maxilar. La variación en las mediciones de proximidad se encontró por edad, y los menores de 40 años mostraron una mayor probabilidad de la posición de las raíces maxilares por encima y dentro del piso sinusal (Tian et. al, 2016).

ESTRELA C. Y COL. (2016), en su estudio evaluó la relación anatómica entre los ápices de raíces de dientes posteriores y piso de seno maxilar (PSM), utilizando 202 exámenes de tomografía computarizada de Cone Beam (CBCT). Se midió la distancia

entre los ápices de cada raíz y el PSM, así como el grosor de PSM del hueso cortical más cercano a los ápices de la raíz y las regiones de furcación. Las relaciones verticales y horizontales del PSM con las raíces molares se clasificaron en categorías adaptadas de los criterios propuestos por Kwak et al. (2004). Las distancias más cortas entre PSM y los ápices de cada raíz se observaron en la raíz mesiovestibular del segundo molar ( $0,36 \pm 1,17$  mm) y la raíz palatina del primer molar ( $0,45 \pm 1,10$  mm) y la más anchas en las raíces vestibulares de los primeros premolares ( $5,47 \pm 4,43$  mm). Se muestran diferencias significativas en la distancia del PSM a los ápices de los primeros y segundos premolares de raíz única. El grosor cortical varió de  $0,65 \pm 0,41$  mm sobre la raíz mesiovestibular del segundo molar a  $1,28 \pm 0,42$  mm sobre la raíz bucal del primer premolar. Las relaciones verticales y horizontales más observadas fueron tipo II y 2H, respectivamente. Las raíces molares superiores mostraron una mayor proximidad a la PSM. Concluyendo que las raíces de molares superiores mostraron una mayor proximidad en comparación con los premolares; Se encontró que el grosor del hueso cortical del piso de seno maxilar en la región más cercana al ápice y al área de furca es similar solo para los premolares (Estrela et. al, 2016).

VON ARX T. Y COL. (2014), el objetivo fue evaluar la proximidad de las raíces del primer y segundo premolar al piso del seno maxilar usando CBCT. Fueron un total de 192 imágenes tomográficas, donde se cuantificó las distancias entre los ápices de las raíces de los premolares y el seno maxilar adyacente. Las medidas se tomaron para cada raíz, y los datos se correlacionaron con la edad, el sexo, el lado, y la presencia o ausencia tanto del primer como del segundo premolar. Los resultados obtenidos fueron de un total de 296 dientes (177 primero y 119 segundos premolares), las distancias medias entre las raíces vestibulares de la primera premolar y la frontera del seno maxilar en los planos sagital, coronal y axial variaron de  $5,15 \pm 2,99$  a  $8,28 \pm 6,27$  mm. En raíces palatinas las distancias medias variaron de  $4,20 \pm 3,69$  a  $7,17 \pm 6,14$  mm. Las distancias medias de los segundos premolares eran marcadamente más cortas en las raíces bucales variando de  $2,32 \pm 2,19$  y  $3,28 \pm 3,17$  mm y en las raíces palatinas entre  $2,68 \pm 3,58$  y  $3,80 \pm 3,71$  mm, respectivamente. Además la frecuencia de una raíz saliente en el seno maxilar fue muy baja en los primeros premolares (0% -7,2%), pero mayor en los segundos premolares (2,5% -13,6%). El sexo, la edad, lado, y la presencia /ausencia de premolares no lograron

significativamente influir en las distancias medias entre las raíces de los premolares y el seno maxilar. Concluyendo que es poco frecuente que los premolares presenten un riesgo de violar la frontera del seno maxilar durante un tratamiento endodóntico convencional o quirúrgico o en caso de la extracción del diente (Von Arx, Fodich y Bornstein, 2014).

SHOKRI A. Y COL (2014), Este estudio se realizó para evaluar la relación vertical y horizontal entre el piso del seno maxilar y las raíces de los dientes posteriores superiores utilizando la tomografía computarizada de haz cónico. Se utilizaron las imágenes CBCT del departamento de radiología de la Facultad de Odontología de Hamadan. A partir de 450 CBCT observadas, 340 de ellas no cumplían con los criterios de inclusión del estudio y fueron seleccionados en última instancia 110 CBCT. Se incluyeron en total 214 primeros premolares, 217 segundos premolares, 220 primeros molares y 220 segundos molares. Para evaluar la relación entre el piso del seno maxilar y los dientes maxilares posteriores, se utilizó la clasificación aplicada en el estudio de Jung en 2012. Los resultados obtenidos demostraron que la relación Tipo 0 (el suelo del seno maxilar se encuentra por encima de la punta de la raíz) se observó con mayor frecuencia con el primer y segundo premolar. El tipo más común observado en los primeros y segundos molares era de tipo 3 (protrusión apical es visto por encima del suelo del seno maxilar). La relación entre los diferentes tipos y géneros fue estadísticamente significativa, siendo el género masculino quien tiene mayor frecuencia de protrusión de la raíz dentro del seno maxilar, mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el lado derecho y las evaluaciones del lado izquierdo (Shokri, Lari, Yousefi y Hashemi 2014).

OK E. Y COL (2014), el objetivo de su estudio fue evaluar la relación de cada raíz de premolares y molares maxilares con el piso de seno maxilar según el sexo, el lado y edad por década en una población Turca utilizando tomografía computarizada de Cone Beam (CBCT). Para ello se involucraron, 2.680 premolares maxilares y 2.486 molares superiores, obtenidas de 849 pacientes. La relación vertical se clasificó en tres tipos: tipo 1, las raíces penetraron en el piso sinusal; tipo 2, las raíces contactaron el piso sinusal; y tipo 3, las raíces se extienden debajo del piso sinusal. Donde se observaron que el tipo 3 ocurrió con mayor frecuencia en el primer (92,4%) y segundo (71,6%) premolares, el tipo 1 (34,2%) ocurrió con mayor frecuencia en raíces palatinas de los primeros molares, tipo 3, ocurrieron con mayor frecuencia en raíces mesiovestibulares (39.9%) y

distovestibulares (39.7%) de los primeros molares, y el tipo 2 (36.7%) ocurrieron con mayor frecuencia en raíces mesiovestibulares de segundo molar. No se encontraron diferencias significativas entre los lados izquierdo y derecho. Concluyendo que los primeros premolares maxilares no tienen relación con el piso del seno maxilar, pero los segundos molares superiores están más cerca del piso del seno (Ok et. al, 2014).

PAGIN O. Y COL. (2013), el objetivo de su estudio fue evaluar la estrecha relación del seno maxilar y los ápices radiculares de piezas posteriores, utilizando escáneres de Tomografía computarizada cone beam. Se utilizaron 100 senos maxilares y 601 ápices radiculares. Los mismos que fueron divididos en dos grupos, el primero que consistía en estrecha relación del ápice radicular con el seno maxilar sin elevación del piso de seno maxilar, el segundo grupo formado por todos los ápices en contacto con el seno maxilar y que protruían el piso del seno maxilar formando elevación de cortical ósea. Los resultados mostraron que el grupo 1 presentaba mayor porcentaje de 21,6% de casos frente a un grupo 2 de sólo 14,3%. Concluyendo que el ápice de la raíz mesiovestibular del segundo molar se encuentra con frecuencia cerca del piso sinusal, y se debe considerar la relación entre estas estructuras anatómicas para evitar un procedimiento iatrogénico y minimizar los riesgos de una enfermedad infecciosa dentro del seno (Pagin et. al, 2013).

JUN GY. Y BONG CH. (2012), el objetivo del estudio fue observar la relación entre las raíces de los molares superiores y el seno maxilar utilizando tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT), y midieron la distancia entre las raíces de los molares y el piso del seno, así como el espesor del hueso entre la raíz y la placa cortical alveolar. La muestra del estudio consistió en 83 pacientes con erupción bilateral de la primera y segunda molar. Un total de 332 molares superiores se examinaron mediante el uso de imágenes tomográficas. La relación vertical de cada raíz con el seno maxilar se clasificó en cuatro tipos según cortes transversales. Entre sus resultados hallaron que la raíz que sobresale lateralmente a lo largo de la cavidad sinusal (Tipo 2) era más común en las raíces palatinas de los primeros molares superiores, además las raíces mesiovestibulares del segundo molar estaban más cerca de los senos maxilares y las raíces mesiovestibulares del primer molar estaban más cerca de la placa cortical (Jung y Cho, 2012).

Los estudios internacionales presentes en la literatura que fueron enumerados en párrafos anteriores, servirán de guía para la elaboración de la metodología, así como para la construcción del instrumento de recolección de datos. Por otro lado los datos mostrados en cada estudio serán utilizados para la contrastación de resultados.

### **Antecedentes Nacionales.**

ARCE G. (2016), en la tesis intitulada "Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam", utilizaron 129 tomografías de pacientes que acudieron al servicio de Imagenología de la UNMSM en el periodo del 2014-2016, donde realizaron cortes tomográficos en sentido sagital y coronal de la primera y segunda molar superior y se midió las distancias entre el piso del seno maxilar y el punto más distal de los 3 ápices radiculares de cada molar. Se registró además, el tipo de disposición vertical del seno mediante la clasificación de Kim H. para ambas molares. Los resultados mostraron que el promedio de la distancia ápico- sinusal para la raíz palatina de la primera molar fue de  $0,13 \pm 1,8$  mm en el corte sagital y de  $0,23 \pm 1,6$  mm en el corte coronal, siendo esta raíz la que presentó la distancia más corta hallada en esta pieza dentaria. En la segunda molar el valor promedio de la distancia ápicosinusal para la raíz mesiobucal fue de  $0,23 \pm 1,1$ mm en un corte sagital y de  $0,26 \pm 1,1$ mm en un corte coronal y fue esta raíz la que presentó la distancia más corta en relación al piso del seno maxilar. En cuanto a la disposición vertical del seno, la clasificación tipo II fue la más frecuentemente encontrada en ambas molares. El sexo masculino obtuvo promedios de las distancias ápico sinusales significativamente menor (Arce, 2016).

HERNÁNDEZ L. Y HERNÁNDEZ E. (2010), este estudio se realizó para determinar la relación entre el piso maxilar y la segunda molar superior según sexo y grupo étnico. La muestra estuvo conformada por 100 cráneos adultos de ambos sexos, resecaados y preparados quirúrgicamente para exponer senos maxilares y segundos molares superiores, agrupados en tres grupos étnicos. En cuanto a su medición, utilizaron un calibrador que registró en milímetros la distancia del piso sinusal con los ápices radiculares, debiendo para ello previamente extraer la pieza dentaria. Los resultados mostraron mayor media de distancia ápico-sinusal en el sexo masculino,

siendo éste estadísticamente significativa con respecto al sexo femenino, en todos los grupos etáreos. Concluyendo que la distancia ápico-sinusal tiene un patrón de tendencia decreciente conforme aumenta la edad (Hernández y Hernandez, 2010).

## **2.2. Bases teóricas**

### **Seno Maxilar.**

#### ***Anatomía y Fisiología***

El seno maxilar, también llamado antro de Highmore, o simplemente considerado como una cavidad del hueso maxilar, tuvo sus primeras descripciones científicas alrededor del siglo XV. Conforme se realizaban estudios referentes a la anatomía, fisiología y patologías asociadas al seno maxilar, éste iba alcanzando relevancia clínica (Sperber, 1980 y Underwood, 1910).

El hueso maxilar ocupa el tercio medio de la cara y junto a otros huesos contribuye a la formación de la cara, nariz, cavidad oral y la órbita. Además de ser un hueso voluminoso, es leve por la distinta característica que presenta de contener en su interior al seno maxilar (Dargaud, Cotton, Buttin, Morin, 2003 y Krennmair, Ulm, Lugmayr y Solar, 1999). Este ocupa los dos tercios superiores de la maxila, es una cavidad neumática paranasal, par, excavada y encerrada entre huesos del macizo facial (Villa, 2005). Es el más grande y el primero de los senos paranasales que se desarrolla en el embrión, alcanzando un volumen medio de  $24\text{mm}^3$  en los varones y  $15\text{mm}^3$  en las mujeres (Jun y Chon, 2005, p. 429), medidas que sufren variaciones por diferentes factores como la edad, pérdida de dientes y tiempo que transcurrió de esas pérdidas (Dargaud et. al, 2003). Se localiza en el hueso maxilar a cada lado de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular (Hupp, Ellis y Tucker, 2014).

Los límites del seno maxilar se dan en seis direcciones, de acuerdo a un formato piramidal, constando de (Angelopus, 2008; Sperber, 1980 y Donald, Gluckman, Rice, 1995):

**Pared superior o techo:** Es delgada en el adulto; está situada debajo de la órbita y es la lámina orbitaria del maxilar superior. Esta pared contiene un canal óseo para el nervio y vasos infraorbitarios.

**Pared inferior o piso:** formada por la apófisis alveolar del maxilar y el paladar óseo, se relaciona con los alvéolos dentarios de premolares y molares superiores.

**Pared anterolateral o fosa canina:** es la parte facial del maxilar superior, está cubierta por los tejidos blandos de la mejilla.

**Pared posterior o esfenomaxilar:** consiste en una pared delgada de hueso que separa la cavidad de las regiones pterigomaxilar e infratemporal.

**Pared nasal:** separa el seno maxilar de la cavidad nasal. Esta pared nasal contiene la desembocadura del seno, el orificio u ostium maxilar o hiato semilunar, situado debajo del techo del antro.

El seno maxilar está recubierto por una membrana productora de moco, de epitelio respiratorio ciliado (Radi, 2003, p. 84), adherida al periostio subyacente con espesura normal de 0.8mm a 1mm, denominada membrana de Schneider (Angelopus, 2008 y Magini, 2006), presenta continuidad con el epitelio nasal; más gruesa que la membrana de otros senos paranasales, pero más delgada y menos vascular que la mucosa nasal (Van den Bergh JP, Ten Bruggenkate, Disch y Tuinzing, 2000), albergando en su interior a paquetes vasculonerviosos (Angelopus, 2008). El drenaje del moco producido es realizado a través del complejo ostio-meatal, localizado superior a la pared medial y conecta el seno maxilar al meato medio de la cavidad nasal (Van den Bergh et. al, 2000).

La peculiar topografía del complejo ostio-meatal, impide un buen drenaje cuando el individuo está en posición vertical. A menudo existen subcompartimentos, divertículos y criptas, formados por tabiques óseos y membranosos. (Gay Escoda y Berini Aytés, 2015).

### ***Inervación e irrigación del seno maxilar***

La inervación se realiza a través de las ramas del nervio maxilar, simpático desde el ganglio cervical superior, y parasimpática desde el ganglio esfenopalatino. Estas fibras están distribuidas a través de las ramas del nervio maxilar, como la infraorbitaria y la

dental media superior y a través de las ramas nasales y palatinas mayores del ganglio pterigopalatino (Radi et. al, 2003 y Rodella, Bufoli, Labanca y Rezzani, 2012).

El aporte simpático está a cargo del hipotálamo, que controla el aporte nervioso simpático al seno maxilar, mediante sinapsis en la columna intermedio-lateral de la médula espinal torácica superior y el ganglio cervical superior. El aporte parasimpático también está a cargo del hipotálamo, que regula la entrada parasimpática del seno maxilar a través de sinapsis en el núcleo salivar superior y el ganglio pterigopalatino (Rodella et.al, 2012, p. 325).

Las ramas palatina mayor, esfenopalatina, y dental superior anterior, media y superior, de la arteria maxilar contribuyen al aporte sanguíneo de la mucosa antral. El aporte basal procede de la arteria maxilar interna a través de la arteria alveolar (o alveolodentaria) superior posterior y de la infraorbitaria, además de pequeñas contribuciones de las arterias palatinas y esfenopalatina (Radi et. al, 2003; Van den Bergh et. al, 2000 y Elian, Wallace, Cho, Jalbout y Froum, 2005). El drenaje venoso está a cargo del plexo venoso pterigoideo en su zona posterior, con algunas de las venas faciales en la parte anterior (Underwood, 1910, p. 456). Los patrones del drenaje linfático se anastomosan entre sí al convergir hacia el ostium y pasar a través de las fontanelas para unirse a los vasos linfáticos de la membrana mucosa de la pared lateral del meato medio (Radi et. al, 2003 y Elian et. al, 2005). Aunque la vascularización de la mucosa sinusal es de tipo anastomótico, resulta importante conocer la anastomosis entre la arteria infraorbitaria y la arteria alveolar posterior superior.

### ***Embriología del Seno Maxilar***

El seno maxilar es el primero de los senos paranasales en desarrollarse y se constituye a las 10 semanas de vida a partir de un saco mucoso nacido por la invaginación de la mucosa del meato nasal medio, es decir, en el territorio del futuro esqueleto etmoidal (Sperber, 1980, p. 383).

Este saco mucoso se encuentra flojamente enclavado en el ángulo que forma la pared externa de la cápsula nasal del condrocáneo con el esbozo cartilaginoso del cornete maxilar. En este estadio el maxilar ya ha adquirido un cierto desarrollo, extendiéndose por fuera y contra la pared capsular por su apófisis ascendente, por la cara

externa del futuro seno maxilar; se expande igualmente por debajo del cornete maxilar por su apófisis palatina; debajo de este cornete se forma el esbozo de la futura pared interna del seno (Radi et. al, 2003).

El seno mucoso se va desarrollando, en relación estrecha con la pared externa de la cápsula nasal; cuando esta pared se reabsorbe, al igual que la raíz del cornete maxilar cartilaginoso, el seno se encuentra rodeado por un esqueleto óseo sobre el cual se aplica exactamente. En el sexto mes de vida fetal el seno maxilar está poco marcado, es una simple fosita. En el recién nacido está más individualizado y un año después, su tamaño no sobrepasa aún el nivel del canal infraorbitario; el suelo y el techo del seno están a una distancia mínima el uno del otro. A los 20 meses, el seno se extiende hasta la cercanía del germen del primer molar permanente. El seno maxilar irá creciendo al mismo tiempo que crece todo el hueso maxilar superior, siguiendo el desarrollo general de la cara, pero también la erupción de los dientes, puesto que los gérmenes dentarios ocupan un importante espacio en el hueso a nivel de la arcada alveolar y de la tuberosidad (Radi et. al, 2003, p. 86).

A los 6 años, el seno maxilar sobrepasa en unos 15 mm el canal infraorbitario y se insinúa en la apófisis malar. Hacia los 12 años, después de la erupción del segundo molar permanente, ya ha adquirido casi el tamaño y forma del adulto, aunque ésta será definitiva después de la erupción del tercer molar (18-25 años), abarcando también la zona más posterior de la tuberosidad maxilar. A partir de los 15 años, su suelo, que estaba por encima de las cavidades nasales, se sitúa un poco por debajo de éstas. Cuando finaliza el crecimiento dentomaxilofacial, el seno maxilar adquiere sus características anatómicas definitivas (Villa, 2005).

Su crecimiento o neumatización, sin embargo, no acaba ahí, sino que prosigue lentamente durante toda la vida y no responde a un patrón genético, sino que experimenta una clara influencia ambiental, sobre todo vinculada a la ausencia o preservación de los dientes maxilares con los que se relaciona: principalmente con las primeras y segundas molares, aunque puede extenderse hacia adelante hasta el canino y hacia atrás hasta el cordal o muela del juicio (Sharan y Madjar, 2006).

### **Funciones del seno maxilar**

No se conoce con seguridad la función o funciones que desempeñan los senos maxilares. Las más importantes que se les han atribuido son las siguientes: (Villa, 2005)

- Constituir un sistema mucociliar de limpieza, humidificación y calentamiento del aire inspirado. En este sentido conviene recordar que, gracias a los 10 a 15 batidos/s de los cilios, la capa de mucosidad que cubre la mucosa respiratoria se renueva cada 10-15min en la superficie endonasal, y en 10 – 20 min en la superficie sinusal, con lo que arrastra partículas, bacterias y distintos contaminantes del aire inspirado atrapados gracias a su adhesividad. Este efecto puede verse potenciado por el cambio del flujo laminar a turbulento que se produce en el aire inspirado cuando, superada la estrecha hendidura de las narinas y la nariz, se encuentra con los cornetes y con las evaginaciones o expansiones sinusales. Con la menor resistencia, el enlentecimiento del flujo y los torbellinos se facilita el contacto de toda la masa aérea con la superficie mucosa, húmeda, caliente (por la profusa vascularización, que adecua la temperatura a la de las vías respiratorias siguientes) y pegajosa (con lo que se atrapan fácilmente las micropartículas en suspensión).
- Servir como caja de resonancia en la emisión de sonidos. Sin embargo, no parecen producirse trastornos de fonación en los casos de agenesia (aplasia) o hipoplasia sinusal.
- Aligerar la cabeza, aunque no se han descrito perturbaciones musculoesqueléticas cervicales en las agenesias sinusales.
- Otras: constituir cámaras de reserva neumática de las fosas nasales, ayuda al olfato, etc.

### **Piezas Posteriores**

#### **Anatomía Externa.**

*Primer molar superior.*

El primer molar superior tiene una longitud promedio de 21,5 mm (Soares y Golberg, 2012, p. 93). Es el diente más voluminoso y con una morfología de conductos muy variable. Su edad media de erupción es entre los 6 y 7 años, y su edad media de calcificación es entre los 9 y 10 años (Vertucci, 1984, p. 589).

La corona del primer molar superior tiene cuatro cúspides y tres raíces: mesiovestibular, distovestibular y palatina. La raíz mesiovestibular es aplana en sentido mesiodistal y amplia en sentido vestibulopalatino, por lo que su sección transversal es de forma ovoide. Generalmente tiene una curvatura hacia distal, y tiene una concavidad en su superficie distal. La raíz distovestibular tiene menor volumen que la mesiovestibular. Su sección es circular, y su curvatura es menos pronunciada. La raíz palatina es la más larga y amplia. Su sección es circular u ovoide, y puede ser recta o curva. La curvatura generalmente es hacia vestibular en el tercio apical, por lo que no se verá en una radiografía periapical ortorradiol (Vertucci, 1984, p. 590).

#### *Segundo molar superior.*

El segundo molar superior tiene una longitud promedio de 20 mm. Su edad media de erupción es entre los 11 y 13 años, y su edad media de calcificación es entre los 14 y 16 años (Soares y Golberg, 2012, p. 95).

La corona puede ser tetracúspide como el primer molar superior, o tricúspide con una cúspide palatina voluminosa y forma de compresión. Tiene tres raíces, dos vestibulares y una palatina. En general se parece al primer molar, pero la principal diferencia morfológica es que tiene las raíces más juntas y a veces fusionadas, siendo más frecuente la fusión de una de las raíces vestibulares con la palatina. También, aunque es más raro, pueden fusionarse ambas raíces vestibulares, originando una raíz única con un solo conducto amplio.

Además, sus raíces son más cortas que el primer molar superior, y no tan curvas. Lo más común es que la raíz mesiovestibular sea curva hacia distal, sino puede ser recta. La raíz distovestibular es generalmente recta, y menos frecuentemente puede presentar una curvatura hacia mesial. La raíz palatina es recta, pero podría presentar una curvatura hacia vestibular (Vertucci, 1984, p. 590).

### *Tercer molar superior.*

El tercer molar superior tiene una longitud media de 17 mm. Su edad media de erupción es entre los 17 y 22 años, y su edad media de calcificación es a los 18 a 25 años.

Se indica el tratamiento de endodoncia en casos de pérdida del primer o segundo molar, o cuando existe el tercer molar inferior funcional, en una arcada con espacio suficiente para la erupción completa y la higiene oral (Vertucci, 1984, p. 590 y Vertuci, 2008, p. 152).

La anatomía radicular del tercer molar es muy variable. Puede tener entre una y cuatro raíces, y entre uno y seis conductos, y conductos en forma de C. Lo más frecuente es la presencia de tres raíces y tres conductos. Se debe considerar que puede estar significativamente inclinado hacia distal y/o vestibular en el momento del acceso (Vertuci, 2008, p. 152).

En el estudio ex vivo de Alavi et. al (2002), en el que se analizaron 268 molares superiores, se obtuvo que el 51% de los terceros molares superiores presentaban tres raíces separadas. La otra mitad tenía raíces fusionadas o cónicas.

### ***Relación entre Seno Maxilar y ápices dentarios de piezas posteriores***

El conocimiento de la morfología de esta zona adquiere especial importancia en estomatología debido a la frecuencia con que se producen complicaciones en la extracción dentaria y el establecimiento de una comunicación bucosinusal, o por las afecciones sinusales a partir de focos sépticos dentarios, periodontales entre otros (Campioni y Bachá, 2012). Las relaciones dentosinusales se establecen principalmente entre las raíces de los dientes y el piso del seno maxilar. El piso del seno maxilar constituye la parte más declive de la cavidad, donde se unen las paredes faciales (anteroexterna), infratemporal (posteroexterna) y nasal (interna). Es muy variable en su forma siendo triangular, reniforme o semilunar. En general sigue una línea curva de concavidad superior, cuyos extremos corresponden a los alvéolos del canino y el tercer molar. La zona más declive se halla a nivel del primero o segundo molar.

La morfología del piso del seno maxilar varía con el grado de extensión o neumatización, que a su vez depende de la edad y conservación o ausencia de los dientes posteriores (Villa, 2005). Las extracciones prematuras estimulan el proceso de neumatización del seno maxilar, sobre todo en el sector del alvéolo vacío, y es más frecuente observarla después de la avulsión del primer molar permanente. El descenso del seno maxilar puede alcanzar hasta la proximidad del vértice de la cresta alveolar (Gay Escoda y Berini Aytés, 2015).

El seno maxilar es variable en su extensión. En los niños pequeños, el piso puede quedar situado a un nivel superior del piso nasal (línea palatina) y en adultos la mayoría de las veces se ubica al mismo nivel o por debajo del piso de las fosas nasales, especialmente en la parte posterior, ya que la parte anterior suele estar algo más alta. El piso del seno puede presentar crestas transversales u oblicuas, que hacen un relieve y se observan como tabiques en las imágenes radiográficas; estas crestas representan dificultades al drenaje de las secreciones patológicas. La condición de que los tabiques se extiendan hasta la pared superior u orbital y dividan el seno maxilar, en senos accesorios, es poco probable. La topografía dentoalveolar sinusal varía de acuerdo con el grado de crecimiento y extensión del seno maxilar. En los senos grandes, las raíces de los dientes están cubiertas por una delgada capa del hueso y forman un relieve hacia el interior del seno llamado cúspide alveolar. En el hueso seco se encuentra acribillado de diminutos orificios que le confieren el aspecto de una criba (Alavi et. al, 2002, p. 80).

Las cúspides alveolares son más frecuentes, en orden decreciente, en el segundo molar, el primer molar, el tercer molar, el segundo premolar y el primer premolar. De manera similar los dientes que tienen una relación más intensa con el seno maxilar son los segundos molares, y le siguen en orden decreciente el primer molar, el tercer molar, el segundo premolar y el primer premolar. El de mayor relación con el seno maxilar es el segundo molar porque sus raíces se presentan más cercanas y ocasionalmente se encuentran fusionadas, de modo que se colocan por debajo de la parte más declive del seno maxilar, mientras que las raíces del primer molar son más divergentes (Alavi et. al, 2002). La formación de las cúspides alveolares hace que en las películas radiográficas del seno en relación con los dientes se observe una imagen que no es real: aparentemente los ápices radiculares están en el interior del seno. La íntima relación del piso del seno

maxilar y las raíces dentales hace posible que los síntomas de origen sinusal pueden ser manifestados a nivel odontológico y viceversa. La inflamación aguda del seno está frecuentemente acompañada de dolor en los dientes relacionados con el seno. Se debe realizar un examen cuidadoso para evitar confusiones con el origen de los síntomas. (Vilmal, 2012)

### ***Clasificación de la morfología del piso de seno maxilar***

El piso de seno maxilar, también denominada como pared inferior, es más curvada que plana, está formada por el tercio inferior de la pared media y la pared vestibulo-alveolar. La morfología del piso de seno maxilar y su relación con los ápices radiculares de dientes maxilares puede variar de acuerdo a edad del paciente, tamaño, grado de extensión o neumatización del seno maxilar y del estado de erupción dental (Kwak et. al, 2004). Existen 6 clases de seno maxilar según Kim et. al (2002), basadas en la morfología del piso de seno maxilar o pared inferior, clasificando de tipo I hasta tipo VI. "Tipo I, cuando la pared de la zona molar y premolar es plana (24%). En los tipos II y III, la pared inferior es más estrecha que la pared superior, y la pared inferior puede ser plana en la zona molar (tipo II, 21%), o la pared inferior puede presentarse inclinada en la zona premolar del maxilar superior (tipo III, 15%). Los tipos IV y V tienen la pared inferior con forma redondeada con un ángulo agudo en la zona del segundo premolar (21,2%) o del primer molar (9%). El tipo VI se caracteriza por la pared inferior del seno maxilar más ancha que la pared superior (9%)" (p. 394).

Kwak et. al (2004), realizaron una modificación a la clasificación realizada por Kim et. al (2002), basados en la disposición de presentación del seno maxilar según las reconstrucciones del CBCT y su relación con los ápices radiculares de dientes superiores, clasificándolos así como vertical y transversal.

*Clasificación desde el punto de vista vertical (Kwak et. al, 2014):*

- Tipo I: Los ápices dentarios no están en contacto con la pared inferior del seno maxilar.
- Tipo II: La pared inferior del seno maxilar desciende entre las raíces vestibulares y palatinas pero no están dentro del seno maxilar.

- Tipo III: Las raíces vestibulares están dentro del seno maxilar pero no las palatinas.
- Tipo IV: Las raíces palatinas están dentro del seno maxilar pero no las raíces vestibulares.
- Tipo V: Las raíces vestibulares y palatinas están dentro del seno maxilar.

*Clasificación desde el punto de vista transversal (Kwak et. al, 2014):*

- Tipo 0: Ausencia de contacto entre las estructuras
- Tipo 1: Relación de íntimo contacto entre las estructuras sin protrusión radicular en el interior del seno maxilar.
- Tipo 2: Relación de íntimo contacto entre las estructuras con protrusión radicular en el interior del seno maxilar

### **Tomografía Computarizada de Cone Beam (CBCT)**

La Tomografía Computarizada considerada el método de elección para obtener imágenes detalladas de senos paranasales y región maxilofacial, donde cada estructura es más visible en todos los planos y cortes de reformatación en giro. Es así que los senos paranasales son mejor evaluados en cada pared que presentan en los tres planos coronal, sagital y axial (Kwak et. al, 2004 y Accorsi et. al, 2014).

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) o tomografía digital volumétrica comienza a utilizarse a finales de los años noventa con la finalidad de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con dosis de radiación menor a la TC, ofreciendo una alternativa a las imágenes convencionales intraorales y extraorales, que implicaba mayor superposición y problemas de distorsión de imágenes. A pesar de que su utilización se centra principalmente en implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, la tecnología CBCT tiene potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal

(Scarfe et. al, 2010 y Accorsi et. al, 2014). Difiere de la imagen de TC en que el volumen tridimensional de datos es adquirido en el curso de un solo barrido del escáner, usando una simple y directa relación entre sensor 2D y fuente de radiación que rotan sincrónicamente alrededor de la cabeza del paciente. Dependiendo del tipo de escáner utilizado, la fuente de rayos X y el detector rotan entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente. La mayoría escanean la cabeza del paciente sentado o de pie. El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como field of view (FOV) (Scarfe et. al, 2010 y Maestre-Ferrín et. al, 2011). El tamaño del FOV es variable, escáneres CBCT de gran volumen son capaces de capturar el TAC de última generación. Algunos escáneres CBCT también permiten ajustar la altura del FOV cilíndrico para capturar sólo una zona. Esto tiene la ventaja de reducir la dosis de radiación (Maestre-Ferrín et. al, 2011, p. 341). Los escáneres CBCT de limitado volumen pueden capturar un volumen de datos de 40 mm de alto por 40 mm de diámetro, similar a la anchura y altura de la radiografía convencional periapical. El FOV más pequeño resulta en una dosis efectiva menor de radiación de 7,4  $\mu$ Sv. Los tiempos de adquisición con CBCT varían entre 10 y 40 segundos en función del tipo de escáner usado y de los parámetros de exposición seleccionados (Accorsi et. al, 2014; Kwak, 2004; Maestre-Ferrín et. al, 2011 y Scarfe, 2010).

El CBCT Mercuray (Hitachi Medical Corporation, Tokyo, Japan) es capaz de hacer el estudio en 10 s, lo que constituye una ventaja al reducir el movimiento del paciente durante la captación de la imagen, con una rotación de 360°. También ofrece tres tipos diferentes de FOV. En comparación con una tomografía computarizada convencional médica, el CBCT tiene un costo y dosis de exposición relativamente menor (Kwak et. al, 2004, p. 385).

- **Ventajas (Vilmal, 2012)**

- Mejor resolución espacial comparada a la TC.
- La dosis de radiación recibida por el paciente con el CBCT son equivalentes a recibir de 4 a 10 radiografías panorámicas, las cuales al ser comparadas con la dosis de radiación de una TC convencional resultan menores.

- Las CBCT requieren menos gasto energético para su funcionamiento; utilizan un detector bidimensional el cual permite una única rotación para generar imágenes de toda la cabeza. La reducción del número de rotaciones del aparato hace a esta técnica tomográfica mucho más efectiva y económica que las TC convencionales.
- El uso de un haz cónico en vez de un haz helicoidal aumenta el aprovechamiento de los rayos x. La tecnología Cone Beam emplea eficientemente los rayos x y permite el uso de componentes y equipos de menor tamaño.
- La tecnología de haz helicoidal usada en TC convencionales requiere una gran cantidad de espacio para rotar alrededor de todo el cuerpo, mientras que las CBCT requieren menor espacio.

- ***Exactitud de reproducción.***

Las imágenes tridimensionales tienen como mínima unidad de medida al voxel, equivalente al pixel en imágenes digitales bidimensionales. El tamaño de cada voxel depende de su altura, anchura y grosor o profundidad. En TC los voxeles son anisotrópicos, no idénticos en todos los planos, la altura del voxel depende del grosor del haz de TC (grosor del corte), limitando la precisión de imágenes reconstruidas en determinados planos como ejemplo, en el sagital; puesto que depende de la distancia entre dichos cortes (gap) programada en la adquisición. Pero con CBCT, los voxeles son isotrópicos, iguales en longitud, altura y profundidad, lo que permite mediciones geométricamente precisas en cualquier plano. Los cortes tomográficos, son tan gruesos como el grosor de un voxel y pueden verse en distintas formas. Una opción es ver las imágenes en los tres planos ortogonales: axial, sagital y coronal en una única pantalla, permitiendo una visión tridimensional real del área de interés. Seleccionando y moviendo el cursor en la imagen se alteran simultáneamente los cortes en los otros planos reconstruidos permitiendo el dinamismo en tiempo real. La calidad de imagen en CBCT es superior a la TC helicoidal para el análisis de tejidos dentales duros en la zona maxilofacial (Kwak et. al, 2004, p. 385).

### - **Dosis Efectiva**

Una de las mayores ventajas de CBCT frente a TC es la dosis efectiva menor. Aunque las dosis efectivas de los escáneres CBCT varían en función de factores como el FOV y voxel, siendo ellas inversamente proporcionales, pueden ser casi tan bajas como radiografías panorámicas y considerablemente menores que un escáner TC médico. El haz está más enfocado y la radiación menos dispersa. La radiación total equivaldría a un 20% de TC convencional y a una exposición radiográfica de una serie periapical completa. Entendiendo que cuanto mayor es el FOV y menor el voxel, mayor será la dosis efectiva. Además, como podría esperarse, los escáneres de volumen limitado que son específicamente diseñados para capturar información de una zona pequeña de maxilar o mandíbula liberan dosis efectiva menor comparada a los CBCT de volumen completo ya que la zona irradiada es mayor y la resolución de imagen disminuida (Kwak et. al, 2004).

### - **Aplicaciones de CBCT en Odontología**

Los CBCT pueden clasificarse de acuerdo al volumen de la imagen o campo de visión, en inglés, field of view (FOV), como sistemas de gran FOV (de 6 a 12 pulgadas o 15-30,5 cm.) o sistemas de FOV limitado (de 1,6 a 3,1 pulgadas o 4 a 8 cm.). En líneas generales, a mayor FOV, más extensa la imagen del área anatómica, mayor exposición de radiación al paciente y menor resolución de imágenes. A la inversa, un sistema limitado de FOV da una imagen pequeña, irradia menos y produce una imagen de mayor resolución. Con los CBCT de limitado FOV puede obtenerse una resolución de voxel isotrópico por debajo de las 100µm. Aquellas áreas de la Odontología que no necesitan extremo detalle de estructuras pero sí requieren representación significativa de la cara, como en ortodoncia o implantes, podrían beneficiarse de un escáner CBCT de moderado a gran FOV. De forma alternativa, aquellas áreas que precisan de imagen de una pequeña parte del complejo orofacial son más apropiadas para un sistema CBCT de limitado FOV, por ejemplo, para el diagnóstico en endodoncia. Por tanto los parámetros de CBCT deberían seleccionarse de acuerdo a las necesidades de cada área, en cuanto a resolución y tamaño (Kwak et. al, 2004, Maestre-Ferrín, 2011 y Scarfe, 2010).

### **Patologías del Seno Maxilar**

Puesto que el piso del seno maxilar está situado en estrecha proximidad a los ápices dentales, a menudo es difícil formular un diagnóstico preciso y planificar correctamente el tratamiento. A veces, la inervación compartida puede causar síntomas dentales. Por ejemplo, la inflamación aguda de la membrana del seno como resultado de un resfriado puede producir dolor durante la masticación y es experimentada por el paciente como una condición dental. Por otra parte, las patologías periapicales, como ya se ha visto, pueden extenderse al seno maxilar con fases agudas que resulta en dolor facial o tumefacción en y alrededor de ojos, nariz y cavidad bucal (Dawood, Patel, Brown, 2009 y Bell, Joshi, Macheod, 2011).

Antes de la introducción de la CBCT, la sinusitis odontogénica fue conocida tradicionalmente como sinusitis aguda sólo en 10% de los casos. En la actualidad, ese porcentaje se estima mucho más alto, y hasta el 86% de los casos de mucositis del seno maxilar se consideran de origen odontogénico (Nair y Nair, 2010). Esto es probablemente debido al hecho de que la CBCT ha permitido a los odontólogos realizar diagnósticos y seguimiento de las lesiones del seno maxilar asociados con problemas endodónticos y periodontales. Gracias al estudio realizado por Nair et. al (2010) se demostró que la mucosa sinusal tiene, en promedio, 7,4 mm de espesor y que los primeros y segundos molares son en la mayoría de los casos, responsables de la sinusitis odontogénica (once veces más que los premolares) y que la enfermedad bacteriana que afecta al área perirradicular con compromiso del seno maxilar es debido principalmente a la raíz palatina del primer molar y la raíz mesiovestibular del segundo molar (Wang, Jang y Lee, 2007).

Muchas de las nuevas investigaciones son respaldadas por el uso de la CBCT. Así, la exploración volumétrica realizada con CBCT es de suma utilidad en la evaluación de pacientes con patologías sinusales y dentales concurrentes. A diferencia de la radiología convencional la CBCT puede ser de gran utilidad en el diagnóstico y tratamiento de las comunicaciones bucosinusales, así como para el examen de cuerpos extraños (Dawood et. al, 2009; Bell et. al, 2011 y Wang et. al, 2007).

### **2.3. Hipótesis**

#### ***Hipótesis General***

Existe relación directa y significativa entre el seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.

#### ***Hipótesis Específicos***

- A. Existe mayor variación anatómica del seno maxilar en pacientes síndrómicos en relación a no síndrómicos atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.
- B. La cantidad de patologías del seno maxilar visualizadas en pacientes con síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC es alto en relación a los no síndrómicos, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.
- C. Las características anatómicas internas del seno maxilar en pacientes con síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC son más variados en relación a los no síndrómicos, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.
- D. Las características anatómicas externas del seno maxilar en pacientes con síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC son más variados en relación a los no síndrómicos, usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018.
- E. El promedio de distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de piezas posteriores derecha e izquierda en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el Centro Radiológico de la UNSAAC usando Tomografía Computarizada Cone Beam, Cusco 2018, es significativo.

## **2.4. Variables**

### ***Identificación de variables.***

- a. Variable de estudio 1: Seno Maxilar
- b. Variable de estudio 2: Ápices radiculares de piezas posteriores

### Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	EXPRESIÓN FINAL DE LA VARIABLE
Seno Maxilar	Cavidad grande y de forma piramidal, localizada en el hueso maxilar,	El seno maxilar se evalúa en función de su extensión, relación con el reborde alveolar, estructura interna, patologías y relación vertical con ápice radicular de pieza dentaria,	•Extensión	Extensión hacia la región del reborde alveolar Extensión que ingresa hacia la región de la tuberosidad Extensión de las paredes mediales junto con el piso hacia el paladar Paredes laterales que presentan concavidad junto al proceso zigomático de la maxila Paredes anteriores y piso próximos a fosa canina	Nominal	Si ( ) No ( )
			•Relación con reborde alveolar	Distancia entre piso del seno maxilar y el reborde alveolar en regiones desdentadas	Razón	... mm

	uno a cada lado de la cara.	observadas en reconstrucciones sagital, coronal y axial de tomografías computarizadas de Cone Beam	•Estructura interna	Septos intraóseos Cúpulas alveolares	Nominal	Si ( ) No ( )
			•Patologías	Velamiento parcial Velamiento total Engrosamiento de la membrana sinusal Imagen compatible con quiste de retención submucoso	Nominal	Si ( ) No ( )
			•Relación vertical con ápice radicular de pieza dentaria	Morfología del piso de seno maxilar según clasificación Kwak et al. (2004)	Nominal	Tipo 1, tipo 2, tipo 3, tipo 4 o tipo 5
Ápices radiculares de piezas posteriores	Extremo final de la raíz que comprende aproximadamente los dos o tres	Los ápices radiculares se evalúan en función de raíz palatina, raíz mesiovestibular,	•Raíz palatina	Distancia de raíz palatina a piso de seno maxilar Relación con piso de seno maxilar	Razón Nominal	....mm Tipos 0, 1 o 2
			•Raíz mesiovestibular	Distancia de raíz mesiovestibular a piso de seno maxilar Relación con piso de seno maxilar	Razón Nominal	....mm Tipos 0, 1 o 2

	últimos milímetros.	raíz distovestibular, raíz vestibular y raíz única, observadas en reconstrucciones sagital, coronal y axial de tomografías computarizadas de Cone Beam	•Raíz distovestibular	Distancia de raíz distovestibular a piso de seno maxilar Relación con piso de seno maxilar	Razón Nominal	....mm Tipos 0, 1 o 2
			•Raíz vestibular	Distancia de raíz vestibular a piso de seno maxilar Relación con piso de seno maxilar	Razón Nominal	....mm Tipos 0, 1 o 2
			•Raíz única	Distancia de raíz única a piso de seno maxilar Relación con piso de seno maxilar	Razón Nominal	....mm Tipos 0, 1 o 2

Fuente: Elaborado por la tesista en base al soporte teórico

## **2.5. Definición de Términos Básicos**

**Seno maxilar:** Antro de Highmore, una de las cavidades que conforman los senos paranasales en la cara, de ellas es la cavidad más grande y es de forma piramidal. Se localiza en el hueso maxilar superior, uno a cada lado de la cara.

**Piso del seno maxilar:** Es la pared inferior, denominado también pared basal del seno maxilar, la misma que se relaciona con los ápices dentarios por proximidad o contacto íntimo. Contiene en su límite interno a la Membrana de Schneider.

**Maxilar superior:** El hueso maxilar, también denominado maxila o maxilar superior, es un hueso de la cara, par, corto, de forma irregular cuadrilátera, con dos caras, interna y externa, cuatro bordes y cuatro ángulos. Es considerado el hueso más importante del viscerocráneo.

**Ápice radicular:** Es el extremo final de la raíz que comprende aproximadamente los dos o tres últimos milímetros, el mismo que muchas veces no suele coincidir con el foramen apical.

**Distancia ápico-sinusal:** Es la distancia en milímetros medida desde la parte más distal del ápice radicular a la cortical externa del piso del seno maxilar.

**Comunicación buco-sinusal:** Canal de comunicación que se produce entre la cavidad oral y el seno maxilar por diferentes motivos como las malformaciones en el crecimiento, traumatismos, infecciones o por accidentes odontológicos: extracción dental y colocación de implantes.

**Tomografía Computarizada de Cone Beam:** Del inglés "Cone Beam Computed Tomography" (CBCT) se desarrolló a fines de los años 90 con el objetivo de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial, con una dosis de radiación mucho más baja que para la tomografía convencional. A esto se suma el beneficio de obtener imágenes sin superposición, sin distorsión y con una resolución sub-milimétrica de imágenes que se traduce en imágenes de alta calidad diagnóstica.

# Capítulo III

DISEÑO METODOLÓGICO

---

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Enfoque de Investigación**

La presente investigación corresponde a un enfoque cuantitativo que permitirá recolectar datos objetivos para probar las hipótesis basándonos en una medición numérica y un análisis estadístico que nos permitirá obtener patrones de comportamiento.

#### **3.2 Alcance de Investigación**

El presente proyecto de investigación corresponde a un alcance correlacional, que permitirá medir y analizar la relación entre las dos variables utilizadas en el estudio.

#### **3.3 Diseño de investigación**

La presente investigación adopta un diseño no experimental, transversal y correlacional. No experimental porque no se manipulará la variable independiente, solo se observará tal como se encuentra en la realidad los hechos y la información será obtenida únicamente como medio documental. Es transversal ya que los datos a recolectarse se realizarán en un mismo momento y Correlacional porque se va a medir la relación entre las variables dependiente e independiente.

#### **3.4 Población de Estudio.**

Constituida por 128 imágenes obtenidas de exámenes de Tomografía Computarizada de Cone Beam, obtenidos de pacientes atendidos en el Centro Radiológico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, recolectadas durante el período enero del 2016 a Octubre del 2018.

La población fue dividida en dos grupos: grupo 1 – Sin síndromes craneofaciales, grupo 2 – con síndromes craneofaciales. El grupo 1 conformado por 78 imágenes y el grupo 2 constituido de 50 imágenes, ambas obtenidas con voxel de 0,125; 0,2; 0,3 y 0,4mm.

Los criterios de inclusión adoptados fueron:

- Edad mínima de 18 años al momento de realizar el examen tomográfico.

- Presencia de por los menos una pieza dentaria molar y una pieza dentaria premolar en el maxilar, de forma bilateral.
- Uso de campo de visión adecuado que permita evaluar piezas posteriores y senos maxilares.

Los criterios de exclusión adoptados estuvieron relacionados al maxilar de la región posterior:

- Presencia de piezas dentarias retenidas.
- Presencia de implantes dentarios.
- Presencia de accesorios de fijación interna rígida.
- Presencia de lesiones óseas de cualquier tipo.
- Pacientes que hayan sido sometidos a la técnica quirúrgica de elevación de piso de seno maxilar.
- Pacientes que estén o hayan recibido tratamiento de Ortodoncia y Ortognática.
- Imágenes de baja calidad para su interpretación.

### **3.5 Muestra**

#### ***Determinación del tamaño de la muestra***

Estuvo conformada por imágenes adquiridas de exámenes de Tomografía Computarizada de Cone Beam, pertenecientes a la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

El tamaño de la muestra se obtiene utilizando los valores y fórmula estadística para estudios cuantitativos para una población finita, donde se utilizarán los siguientes datos para cada grupo:

Proporción de éxito  $P =$  por desconocimiento del tema  $= 0.50$

Error  $= 5\% = 0.05$

Nivel de confianza  $Z = 1.96$

$$n = \frac{Z^2 P (1 - P) N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P (1 - P)}$$

De donde el tamaño de muestra:  $n = 97$

Siendo el tamaño de la muestra de 54 imágenes para el grupo 1 y 43 imágenes para el grupo 2, los mismos que tendrán un muestreo posterior de tipo aleatorio simple (Tabla 2).

Tabla 2  
*Población y muestra por grupos de estudio*

Pacientes	N	Muestra
Grupo 1	$N_1 = 50$	$n_1 = 43$
Grupo 2	$N_2 = 78$	$n_2 = 54$
Total	128	97

### 3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

#### *Técnicas de recolección de datos*

Para el presente trabajo de investigación, la técnica fue de recopilación documental de prueba estándar, que consiste en utilizar las imágenes tomográficas que fueron obtenidas de la base de datos del centro radiológico de la Universidad de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), tomadas por el tomógrafo modelo Gendex GXCB – 500 TM, campo de visión de 14 cm de diámetro y 8 cm de altura.

La lectura de las imágenes tomográficas se realizó en un ordenador Intel Core VII con un monitor de 18" utilizando el Software I-Cat Vision (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EU), para ello se utilizó un secuencia padronizada para la evaluación de la muestra, iniciándose en la reformatación panorámica, seguido de sus reformataciones multiplanares y parasagiales

axial, coronal y sagital, comenzando desde la región más posterior a anterior, y desde el lado derecho para continuar con el izquierdo.

### ***Instrumentos de recolección de datos***

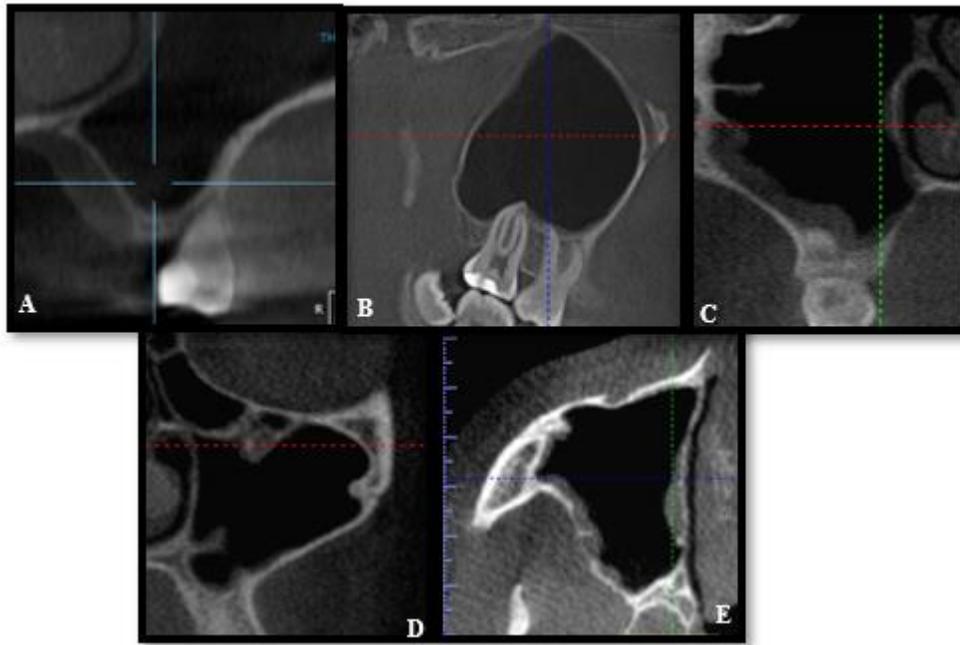
Para la recopilación de la información de cada paciente se confeccionó una ficha de recolección de datos (Anexo 1) de registro de prueba estándar por parte del investigador, que fue aplicada en los grupos de estudio, el mismo que tuvo la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos específicos y posteriormente llevados al programa de Excel para su análisis. Siendo interpretadas y anotadas:

#### ***- Variaciones anatómicas***

Consideradas las extensiones del seno maxilar hacia regiones de reborde alveolar, tuberosidad, paladar, hueso zigomático y región anterior, observándose:

- Piso del seno maxilar extendiéndose hacia el reborde alveolar, provocando disminución de su altura ósea (Figura 1A).
- Piso del seno maxilar extendiéndose hacia la tuberosidad, provocando disminución de su altura ósea (Figura 1B).
- Piso del seno maxilar acompañado de paredes mediales extendiéndose hacia el paladar, provocando disminución de espesor de éste (Figura 1C).
- Paredes laterales del seno maxilar que provocan concavidad en el proceso zigomático de la maxilla (Figura 1D).
- Paredes anteriores que acompañan a piso de seno maxilar hacia región de fosa canina (Figura 1E).

*Figura 1* A. Extensión alveolar izquierda. B. Extensión hacia tuberosidad derecha. C. Extensión hacia paladar derecho. D. extensión Zigomática Izquierda. E. Extensión hacia fosa canina derecha. Fuente: elaboración propia del investigador.



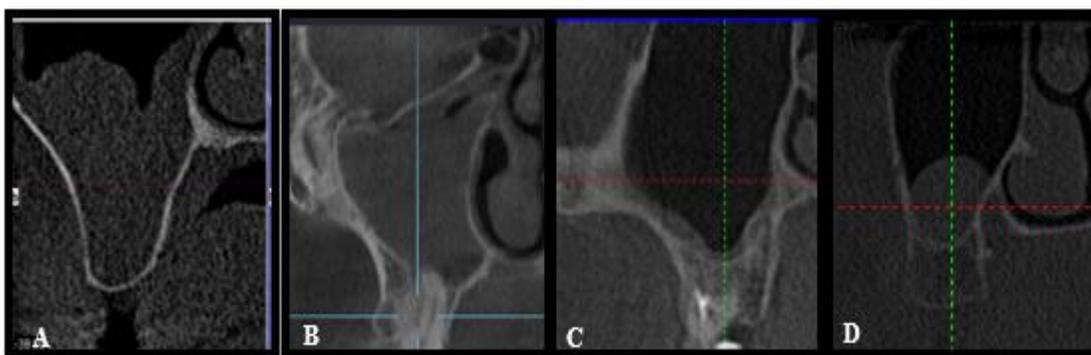
#### - **Patologías del seno maxilar**

Fueron observadas las patologías como velamiento parcial, velamiento total, engrosamiento de la membrana sinusal y presencia de quiste de retención submucoso. Observándose:

- Para el velamiento parcial y total del seno maxilar, fueron consideradas imágenes hiperdensas ocupando parte o total del interior de la misma (Figura 2A y 2B).
- El engrosamiento de la membrana sinusal, se consideró como un aumento de grosor de la misma, formando una capa hiperdensa al interior del seno maxilar (Figura 2C).

- Las imágenes compatibles con quiste de retención submucoso, fueron observadas como imágenes hiperdensas en forma oval, redondeada o en cúpula, localizados en el interior del seno maxilar (Figura 2D).

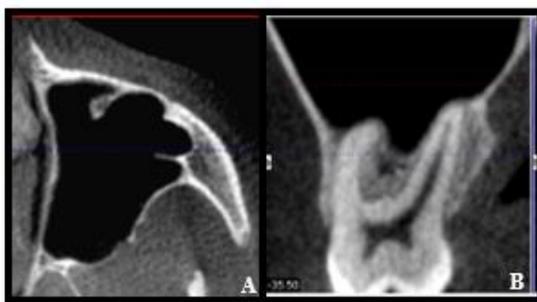
Figura 2. A. Velamiento parcial derecho. B. Velamiento Total. C. Engrosamiento de pared sinusal derecha. D. Quiste de retención submucoso



#### - **Estructura interna**

Se consideró la anatomía interna del seno maxilar, observándose septos intraóseos y las cúpulas alveolares. Los septos eran observados como una elevación ósea hiperdensa que nace de alguna de las paredes del seno maxilar con dirección interior (Figura 3A). Las cúpulas alveolares se evaluaron en las raíces de segundas molares, como la intrusión del piso del seno maxilar acompañado de una raíz en dirección central, (Figura 3B).

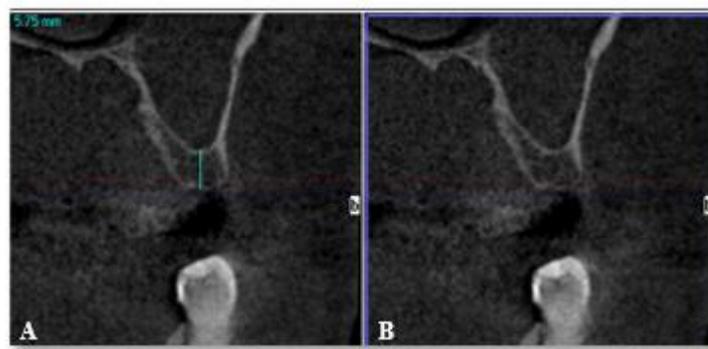
Figura 3. A. Septos intráseos izquierdos. B. Cúpulas alveolares derechas en reconstrucción parasagital.



- ***Distancia entre piso de seno maxilar y reborde alveolar***

La distancia del seno maxilar al reborde alveolar fue medida solamente en regiones desdentadas, correspondiendo a la medida en milímetros (mm), en la reconstrucción parasagittal, desde el punto más inferior del seno maxilar, trazando una línea recta con el medidor de distancia del programa I-Cat Vision hasta la línea más hiperdensa de la cortical ósea (Figura 4).

Figura 4. A y B. Distancia del piso de seno maxilar a reborde alveolar



- ***Relación del seno maxilar y piezas dentarias posteriores***

El tipo de relación entre cada ápice radicular de molares y premolares hacia el piso de seno maxilar, fue evaluado en sus reformataciones sagital, coronal y axial, utilizando la clasificación de Kim (2002) y que posteriormente fue modificado por Kwak (2004), de relación vertical y transversal, donde la clasificación transversal (Figuras 5, 6 y 7) fue evaluado en cada raíz dentaria de molares y premolares superiores de cada lado, correspondiendo a tipos 0, 1 y 2 y la clasificación vertical sólo fue medido en primeras molares superiores, correspondiendo a los tipos I, II, III, IV y V (Figura 8). Además se registrará la distancia en milímetros (mm) de cada raíz dentaria hacia el piso del seno maxilar, utilizando el medidor de distancia del Software I Cat-Visión de forma que la línea se encuentre vertical.

Figura 5. Tipo O: Ausencia de contacto entre las estructuras, vista en las reformataciones sagital, coronal y axial

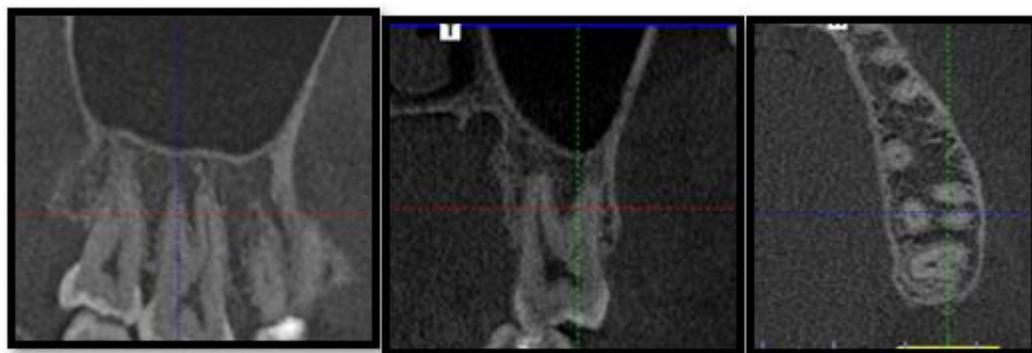


Figura 6. Tipo 1: Relación de íntimo contacto entre las estructuras sin protrusión radicular en el interior del seno maxilar, vista en reformataciones sagital, coronal y axial

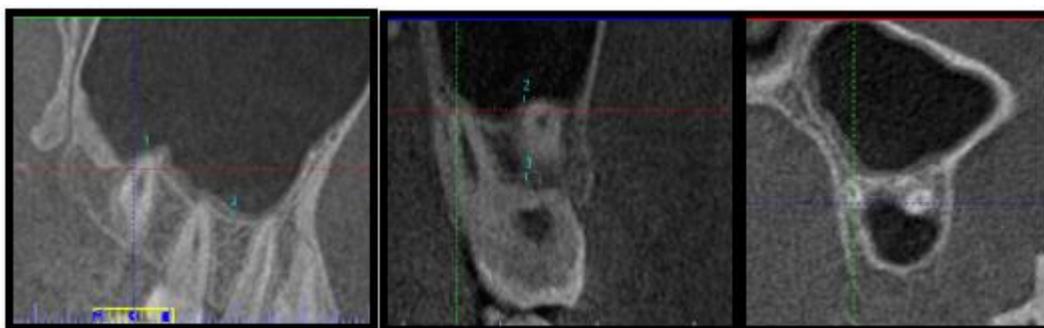


Figura 7. Tipo 2: Relación de íntimo contacto entre las estructuras con protrusión radicular en el interior del seno maxilar en sus reformataciones sagital, coronal y axial

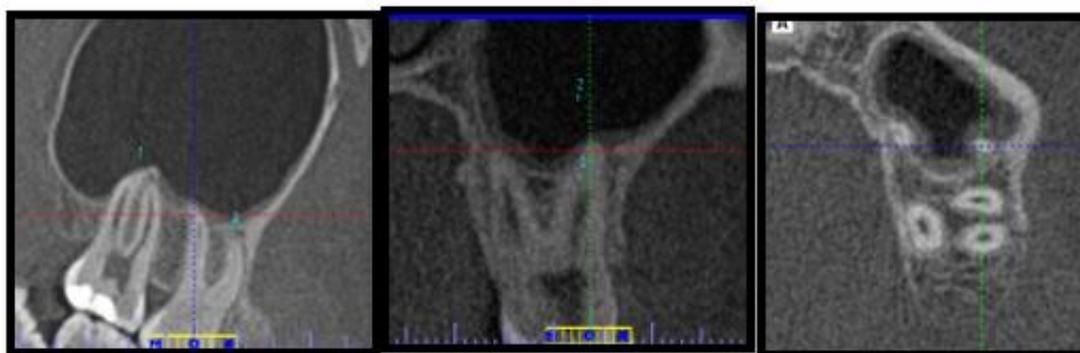


Figura 8. A. Tipo I: Los ápices dentarios no están en contacto con la pared inferior del seno maxilar. B. Tipo II: La pared inferior del seno maxilar desciende entre las raíces vestibulares y palatinas pero no están dentro del seno maxilar. C. Tipo III: Las raíces vestibulares están dentro del seno maxilar pero no las palatinas. D. Tipo IV: Las raíces palatinas están dentro del seno maxilar pero no las raíces vestibulares. E. Tipo V: Las raíces vestibulares y palatinas están dentro del seno maxilar. Fuente Kim et. al (2002).

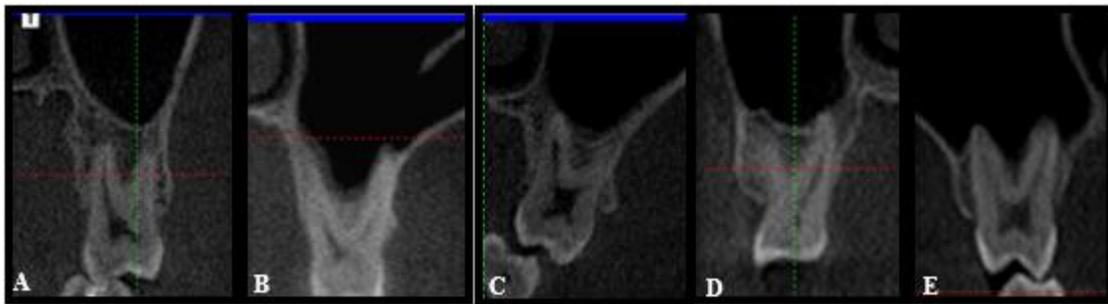
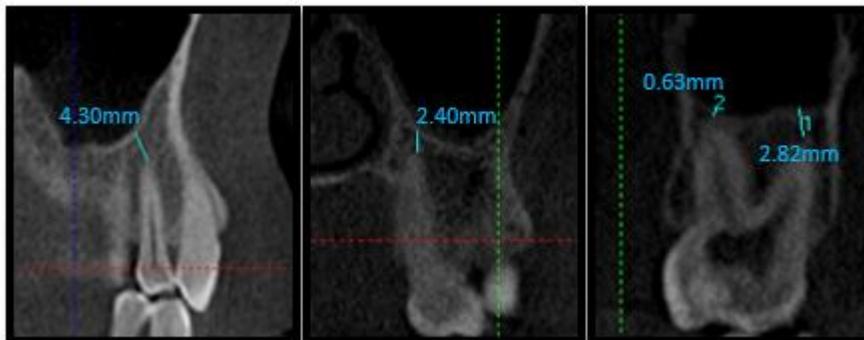


Figura 9. Distancia en milímetros del ápice de cada raíz al piso de seno maxilar



Para la evaluación del presente estudio se consideraron como raíces fusionadas a las piezas dentarias que presentaron una única raíz o un único ápice dentario. Las raíces de molares fueron identificadas como raíces mesiovestibulares (MV), raíces distovestibulares (DV), raíces palatinas (P), y para nombrar a raíces de premolares, se usaron, raíces vestibulares (V), raíces palatinas (P).

### **3.7. Confiabilidad y Validez de Instrumentos**

La ficha de recolección de datos fue sometida a prueba de validez y confiabilidad por juicio de expertos los cuales firmaron la conformidad y propusieron una puntuación para la validación del instrumento de recolección de datos (Anexo 1).

Los expertos fueron:

- Dr. Felipe Laquihuanaco Loza.
- Dr. Herbert Cosio Dueñas
- Dra. Ana Capelloza Alvarez
- Dra. Katia García

### **3.8. Plan de Análisis de Datos**

Los datos se registraron en nuestro instrumento de recolección, digitados en una base de datos creada en el Excel versión 2013, donde se incluyó todas las variables y requerimientos para cumplir con nuestros objetivos.

Los datos fueron inicialmente tabulados de manera descriptiva para obtener frecuencias, medidas de tendencia central (media y mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar). Se aplicó pruebas estadísticas de Chi cuadrado para la relación de variables por tipo de clasificación transversal y el de U de Man Whitney para determinar diferencias significativas ( $p \leq 0.005$ ) entre las distancias del seno maxilar y los ápices de piezas dentarias.

Para la presentación de los resultados se utilizaron tablas y figuras de barras.

*Tabla 3  
Plan de análisis de datos*

Hipótesis a ser probada	Hipótesis Nula Hipótesis Alternativa	Nivel de Significancia	Prueba Estadística
Existe relación directa y significativa entre del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el centro radiológico de la UNSAAC, usando tomografía computarizada de Cone Beam, Cusco 2018.	No existe relación directa y significativa entre del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el centro radiológico de la UNSAAC, usando tomografía computarizada de Cone Beam, Cusco 2018.	$p > a 0.05$	Chi-cuadrado
Existe relación directa y significativa entre del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el centro radiológico de la UNSAAC, usando tomografía computarizada de Cone Beam, Cusco 2018.	Existe relación directa y significativa entre del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en pacientes con y sin síndromes craneofaciales atendidos en el centro radiológico de la UNSAAC, usando tomografía computarizada de Cone Beam, Cusco 2018.	$p \leq a 0.05$	Chi-cuadrado y U de Man Whitney

Fuente: Elaborado por la tesista en base a la teoría estadística

# Capítulo IV

RESULTADOS

---

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Datos generales

La muestra del presente estudio estuvo conformada por 97 personas con tomografías computarizadas de Cone Beam, distribuidas de la siguiente forma según género y condición (Tabla 4).

Tabla 4  
Distribución de la muestra de acuerdo al género y condición

CONDICIÓN	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO		F	%
	F	%	F	%		
<b>GRUPO 1</b>	27	27.8%	27	27.8%	54	55.7%
<b>GRUPO 2</b>	23	23.7%	20	20.6%	43	44.3%
<b>Total</b>	50	51.5%	47	48.5%	97	100.0%

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

El grupo de pacientes síndrómicos incluyeron pacientes con fisura labiopalatina completa 21/43 (48.8%), estando compuesto por 12/21 pacientes con fisura unilateral derecha o izquierda, independientemente del lado afectado y 9/21 pacientes con fisuras bilaterales. Además de pacientes con síndrome de Down 10/43 (23.3%), Síndrome de Apert 2/43 (4.7%), síndrome de Crouzon 4/43, (9.3%) síndrome de sinostosis bicoronal 1/43 (2.3%), Síndrome de TreacherCollins 2/43 (4.7%), Displasia cleidocraneal 1/43 (2.3%), síndrome de Gorlin Goltz 2/43 (4.7%).

En el presente estudio se evaluaron 194 senos maxilares, correspondiendo 86 al grupo de pacientes síndrómicos (grupo 2) y 108 al grupo de no síndrómicos (grupo 1). La muestra colectada nos permitió también evaluar y analizar la relación de 826 piezas dentarias posteriores y el piso del seno maxilar, en sus 1488 raíces (Tablas 5 y 6), clasificándolos por tipo de relación transversal, siendo el tipo 0 el más frecuente, seguido del tipo 1 y finalmente el tipo 2.

Tabla 5  
Cantidad de dientes evaluados por grupo de estudio

Pieza dentari a	3M		2M		1M		2PM		1PM		Total (%)
	18	28	17	27	16	26	15	25	14	24	
<b>GRUPO 1</b>											
<b>N</b>	27	27	48	52	44	41	44	45	53	45	426
<b>(%)</b>	6.3 %	6.3 %	11.3 %	12.2 %	10.3 %	9.6%	10.3 %	10.6 %	12.4 %	10.6 %	100 %
<b>Total (%)</b>	54 (12.6%)		100 (23.5%)		85 (19.9%)		89 (20.9%)		98 (23.00%)		
<b>GRUPO 2</b>											
<b>N</b>	38	34	42	42	42	41	40	39	43	39	400
<b>(%)</b>	9.5 %	8.5 %	10.5 %	10.5 %	10.5 %	10.3 %	10.0 %	9.8%	10.8 %	9.8%	100 %
<b>Total (%)</b>	72 (18.0%)		84 (21.0%)		83 (20.8%)		79 (19.8%)		82 (20.6%)		

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

Tabla 6  
Clasificación y cantidad de raíces estudiadas en toda la muestra

		TIPO 0	TIPO 1	TIPO 2	TOTAL
<b>3M</b>	N	87	51	9	147
	(%)	5.85%	3.42%	0.60%	9.88%
<b>2M</b>	N	245	151	81	477
	(%)	16.47%	10.15%	5.44%	32.06%
<b>1M</b>	N	234	133	99	466
	(%)	15.73%	8.94%	6.65%	31.32%
<b>1PM</b>	N	228	17	1	246
	(%)	15.32%	1.14%	0.07%	16.53%
<b>2PM</b>	N	115	31	6	152
	(%)	7.73%	2.08%	0.40%	10.22%
<b>TOTAL</b>	N	862	343	196	1488
	(%)	57.93%	23.05%	13.17%	100%

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

#### 4.2. Variaciones anatómicas del Seno Maxilar.

Las extensiones del Seno Maxilar localizadas para cada una de las regiones evaluadas y distribuidas por grupos de estudio y lado de presentación se detallan en la Tabla 7. En pacientes no sindrómicos las extensiones más comunes fueron hacia el reborde alveolar y hacia el paladar, mostrando el mismo patrón de forma bilateral. Por el contrario, en pacientes sindrómicos las extensiones del seno maxilar varían de acuerdo al lado evaluado, siendo en el lado derecho más común la extensión hacia el paladar y hacia la fosa canina (región anterior), y en el lado izquierdo predomina la extensión hacia el reborde alveolar y paladar; observando que en ambos grupos al aplicar la prueba estadística de Chi Cuadrado no se observa diferencias estadísticamente significativas para cada lado analizado.

Tabla 7

Distribución de las extensiones del Seno Maxilar en grupos de estudio por lados

EXTENCIONES	DERECHO				IZQUIERDO				PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
	NO		SI		NO		SI		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
<b>GRUPO 1</b>									
Reborde alveolar	14	25.90%	40	74.10%	18	33.30%	36	66.70%	p= 0.399
Tuberosidad	30	55.60%	24	44.40%	27	50.00%	27	50.00%	p= 0.563
Paladar	17	31.50%	37	68.50%	19	35.20%	35	64.80%	p= 0.683
Zigomático	34	63.00%	20	37.00%	34	63.00%	20	37.00%	p= 0.100
Fosa canina	24	44.40%	30	55.60%	24	44.40%	30	55.60%	p= 1.000
<b>GRUPO 2</b>									
Reborde alveolar	15	34.90%	28	65.10%	14	32.60%	29	67.40%	p= 0.820
Tuberosidad	21	48.80%	22	51.20%	20	46.50%	23	53.50%	p= 0.829

<b>Paladar</b>	11	25.60%	32	74.40%	15	34.90%	28	65.10%	p= 0.820
<b>Zigomático</b>	23	53.50%	20	46.50%	22	51.20%	21	48.80%	p= 0.348
<b>fosa canina</b>	11	25.60%	32	74.40%	18	41.90%	25	58.10%	p= 0.829

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos

La relación del seno maxilar con el reborde alveolar fue determinada específicamente en zonas desdentadas, distribuidas de acuerdo al género y grupos estudiados por cada lado (Tabla 8). Observándose que el género masculino alcanza medias menores en ambos grupos y esta manifestación preponderante en el lado derecho; sin embargo, a la prueba estadística no existen diferencias al ser evaluadas por lado y grupos de estudio.

Tabla 8  
Distancia de piso de seno maxilar a reborde alveolar en grupos de estudio, género y lado

DISTANCIA ENTRE PISO DE SENO MAXILAR Y REBORDE ALVEOLAR		GÉNERO		PRUEBA ESTADÍSTICA
		MASCULINO	FEMENINO	
<b>GRUPO 2</b>				
<b>LADO DERECHO</b>	Recuento	23	20	U de Mann-Whitney
	Mediana	5.9	7.65	
	Media	6.09	7.23	p=0.364
	Desviación estándar	5.94	6.67	
<b>LADO IZQUIERDO</b>	Recuento	23	20	U de Mann-Whitney
	Mediana	0	0.6	
	Media	2.79	3.9	p=0.461
	Desviación estándar	4.59	5.35	

		GRUPO 1		
<b>LADO DERECHO</b>	Recuento	27	27	U de Mann-Whitney
	Mediana	4.7	5.3	
	Media	5.11	5.12	p=0.993
	Desviación estándar	4.85	5.01	
<b>LADO IZQUIERDO</b>	Recuento	27	27	U de Mann-Whitney
	Mediana	4	8.4	
	Media	4.42	6.69	p=0.252
	Desviación estándar	4.45	6.2	

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

### 4.3. Patologías del Seno Maxilar

En el grupo de no sindrómicos, en cuanto a la afección de velamiento parcial la presentación en ambos lados fue igual, para velamiento total no se presentó ningún caso en el lado derecho y sólo tres casos fueron hallados en el lado izquierdo. En cuanto al engrosamiento de la membrana sinusal, el lado derecho presentó mayor cantidad de casos (40, 74.10%), todos ellos localizados en el piso del seno maxilar. Las imágenes compatibles con quiste de retención submucoso fueron vistas en siete individuos del lado derecho y trece individuos en el lado izquierdo, todos ellos afectaron el piso del seno maxilar. En cuanto al grupo sindrómicos, tanto para velamiento parcial y total se presentaron seis casos en cada lado, en las imágenes compatibles con engrosamiento de membrana sinusal y quiste de retención submucoso, fueron vistos en mayor cantidad en el lado derecho con 32 y 17 casos respectivamente, todos afectando el piso del seno maxilar. En ambos grupos al ser evaluados por lado de localización no se observó diferencias estadísticamente significativas (Tabla 9).

Tabla 9  
Patologías del Seno maxilar en grupos de estudio y lado

PATOLOGÍAS	DERECHO		IZQUIERDO		PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
	NO	SI	NO	SI	
	f %	f %	f %	f %	
<b>GRUPO 1</b>					
Velamiento parcial	43 79.60%	11 20.40%	43 79.60%	11 20.40%	p= 1.000
Velamiento total	54 100.00%	0 0.00%	51 94.40%	3 5.60%	p= 1.079
Engrosamiento de la membrana sinusal	14 25.90%	40 74.10%	17 31.50%	37 68.50%	p= 0.523
Quiste de retención submucoso	47 87.00%	7 13.00%	41 75.90%	13 24.10%	p= 0.137
<b>GRUPO 2</b>					
Velamiento parcial	37 86.00%	6 14.00%	37 86.00%	6 14.00%	p= 1.000
Velamiento total	37 86.00%	6 14.00%	37 86.00%	6 14.00%	p= 1.000
Engrosamiento de la membrana sinusal	11 25.60%	32 74.40%	16 37.20%	27 62.80%	p= 0.245
Quiste de retención submucoso	32 74.40%	11 25.60%	36 83.70%	7 16.30%	p= 0.289

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

#### 4.4. Características anatómicas internas.

La presencia de septos fue distribuida por número y localización, y las cúpulas alveolares por presencia en región de piezas 1.7 y 2.7 agrupados de acuerdo a cada raíz de pieza dentaria evaluada (Tabla 10). En ambos grupos de estudio los septos intraóseos fueron vistos en mayor cantidad en el lado derecho, distribuidos además en el piso y techo del seno maxilar, 15 y siete casos en el lado derecho de síndromicos; ocho y cuatro casos en el lado derecho de no síndromicos. Por el contrario en la presencia de cúpulas alveolares, el lado izquierdo evidenciaba mayores porcentajes en ambos grupos de estudio. Sin embargo, cuando evaluadas por lado en ambos grupos de estudio, no existe diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 10

Estructura interna del Seno maxilar en grupos de estudio y por lado

ESTRUCTURA INTERNA	DERECHO				IZQUIERDO				PRUEBA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO
	NO		SI		NO		SI		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
<b>GRUPO 2</b>									
Septos intraóseos	9	20.90%	34	79.10%	14	32.60%	29	67.40%	p= 0.223
Cúpulas alveolares	14	32.60%	29	67.40%	12	27.90%	31	72.10%	p= 0.639
<b>GRUPO 1</b>									
Septos intraóseos	34	63.00%	20	37.00%	37	68.50%	17	31.50%	p=0.543
Cúpulas alveolares	24	44.40%	30	55.60%	23	42.60%	31	57.40%	p=0.846

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

#### 4.5. Características anatómicas externas de piezas dentarias posteriores

Para observar relación vertical de piso de seno maxilar con piezas dentarias posteriores, se evaluaron a las primeras molares, donde el grupo de no síndrómicos se evidenció mayores porcentajes de clasificación tipo I (derecho 22, izquierdo 24), seguido del tipo V, no habiendo diferencias estadísticamente significativas cuando se evalúan según lado (Chi cuadrado:  $X^2: 3.271 p= 0.352$ ) (Figura 10). En el grupo síndrómicos, el tipo V fue el más evidente (derecho 23, izquierdo 15), seguido del tipo I (derecho 10, izquierdo 14), no habiendo diferencias estadísticamente significativas al evaluar según lado (Chi cuadrado:  $X^2: 3.271 p= 0.352$ ) (Figura 11)

Figura 10. Relación vertical del piso del seno maxilar con piezas dentarias posteriores en grupo de no síndrómicos. Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.

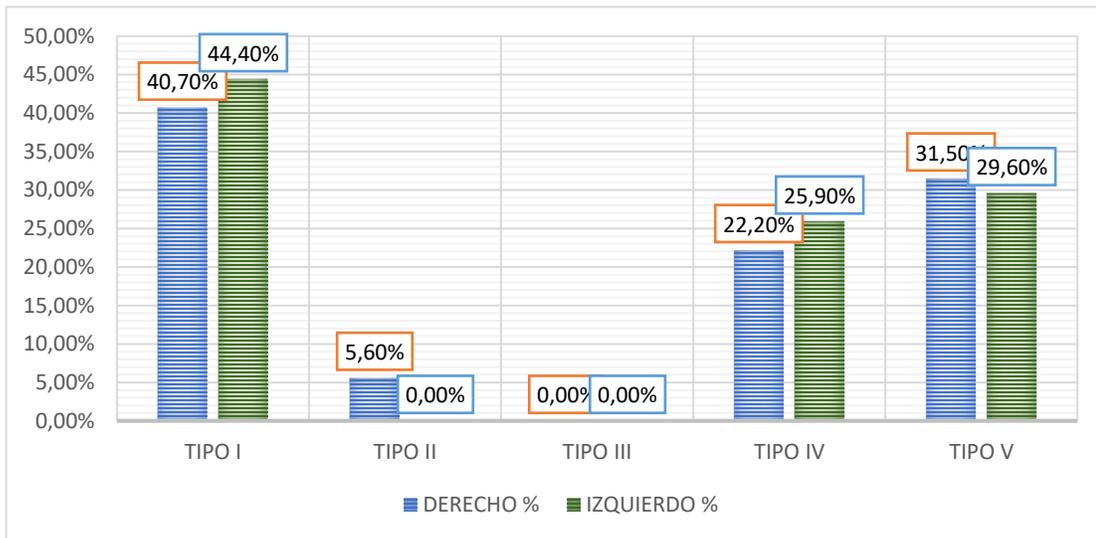
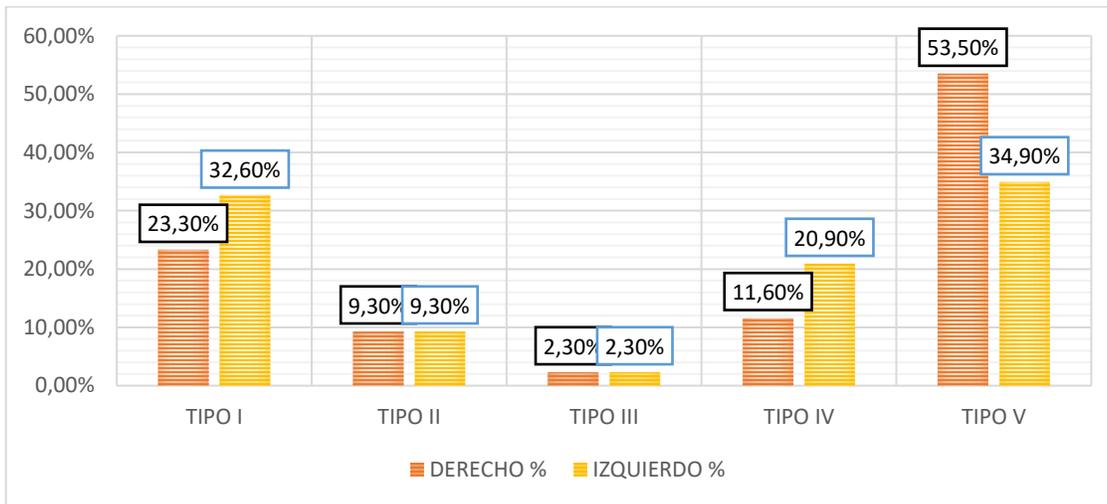


Figura 11. Relación vertical del piso del seno maxilar con piezas dentarias posteriores en grupo de síndrómicos. Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos.



La relación transversal de cada pieza dentaria fue evaluada con el piso de seno maxilar de manera individualizada para cada raíz, clasificándolos en tipos, grupo de estudio y lado (Tablas 11, 12, 13, 14 y 15). En la tabla 11, se muestra que la relación de cada raíz dentaria de piezas 18 y 28, no presentó valor estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ) según tipo evaluado, siendo los valores  $p$  en el grupo de no síndrómicos MV:  $p = 0.292$ , DV:  $p = 0.292$ , P:  $p = 0.114$ , F:  $p = 0.631$  y en los síndrómicos MV:  $p = 0.688$ , DV:  $p = 0.688$ , P:  $p = 0.889$ , F:  $p = 0.362$ . A pesar de ello, el tipo 0 fue el más frecuente en ambos grupos y en todas las raíces, seguido del tipo 1 y finalmente el tipo 2.

Tabla 11  
Clasificación y cantidad de raíces de piezas 18 y 28 en grupos de estudio

RELACIÓN DE PIEZA 18 A PISO DE SENO MAXILAR			PIEZA 18	PIEZA 18	PIEZA 28	PIEZA 28
			GRUPO 1	GRUPO 2		
MV	TIPO 0	f	4	5	2	3
		%	80.00%	100.00%	66.70%	60.00%
	TIPO 1	f	1	0	1	1
		%	20.00%	0.00%	33.30%	20.00%
	TIPO 2	f	0	0	0	1
	%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	
	Total	f	5	5	3	5
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DV	TIPO 0	f	5	4	2	3
		%	100.00%	80.00%	66.70%	60.00%
	TIPO 1	f	0	1	1	1
		%	0.00%	20.00%	33.30%	20.00%
	TIPO 2	f	0	0	0	1
	%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	
	Total	f	5	5	3	5
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
P	TIPO 0	f	5	3	2	2
		%	100.00%	60.00%	66.70%	40.00%
	TIPO 1	f	0	2	1	2
		%	0.00%	40.00%	33.30%	40.00%
	TIPO 2	f	0	0	0	1
	%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	
	Total	f	5	5	3	5
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
F	TIPO 0	f	10	13	13	11
		%	45.50%	59.10%	50.00%	47.80%
	TIPO 1	f	10	7	11	12
		%	45.50%	31.80%	42.30%	52.20%
	TIPO 2	f	2	2	2	0
	%	9.10%	9.10%	7.70%	0.00%	
	Total	f	22	22	26	23
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distovestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada.

En la tabla 12, se muestra que la relación de cada raíz dentaria de piezas 17 y 27, no presentó valor estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ ) según tipo evaluado, siendo los valores  $p$  en el grupo de no síndrómicos MV:  $p = 0.557$ , DV:  $p = 0.426$ , P:  $p = 0.114$ , F:  $p = 0.631$  y en los síndrómicos MV:  $p = 0.724$ , DV:  $p = 0.511$ , P:  $p = 0.931$ , F:  $p = 0.445$ . Además en el grupo de no síndrómicos el tipo 0 fue el más frecuente en raíces MV, DV y P, por el contrario en la raíz fusionada el tipo más observado fue el tipo 1. En los síndrómicos, para las raíces DV y P el más frecuente fue el tipo 1, para la raíz MV el tipo 0 y para la raíz fusionada se presentaron la misma cantidad en tipo 0 y tipo 1.

Tabla 12  
Clasificación y cantidad de raíces de piezas 17 y 27 en grupos de estudio y lado

RELACIÓN DE PIEZA 17 A PISO DE SENO MAXILAR			PIEZA 17	PIEZA 27	PIEZA 17	PIEZA 27
			GRUPO 1		GRUPO 2	
MV	TIPO	f	21	26	11	13
	0	%	51.20%	56.50%	34.40%	43.30%
	TIPO	f	13	10	15	13
	1	%	31.70%	21.70%	46.90%	43.30%
	TIPO	f	7	10	6	4
	2	%	17.10%	21.70%	18.80%	13.30%
Total	f	41	46	32	30	
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DV	TIPO	f	26	25	16	18
	0	%	63.40%	54.30%	50.00%	60.00%
	TIPO	f	11	12	14	9
	1	%	26.80%	26.10%	43.80%	30.00%
	TIPO	f	4	9	2	3
	2	%	9.80%	19.60%	6.30%	10.00%
Total	f	41	46	32	30	
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
P	TIPO	f	25	26	15	14
	0	%	62.50%	56.50%	45.50%	46.70%
	TIPO	f	9	13	9	7
	1	%	22.50%	28.30%	27.30%	23.30%
		f	6	7	9	9

	TIPO 2	%	15.00%	15.20%	27.30%	30.00%
	Total	f	40	46	33	30
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
F	TIPO 0	f	1	1	2	5
		%	14.30%	20.00%	28.60%	45.50%
	TIPO 1	f	6	3	4	3
		%	85.70%	60.00%	57.10%	27.30%
	TIPO 2	f	0	1	1	3
		%	0.00%	20.00%	14.30%	27.30%
	Total	f	7	5	7	11
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distoestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada.

Relacionado a piezas 16 y 26 (Tabla 13), no se observó valor estadísticamente significativo según el tipo, siendo los valores p en el grupo de no sindrómicos MV:  $p=0.774$ , DV:  $p=0.420$ , P:  $p=0.667$ , y en los sindrómicos MV:  $p=0.392$ , DV:  $p=0.307$ , P:  $p=0.534$ . En ambos grupos el tipo 0 fue el más frecuente en raíces MV, DV y F, exceptuando el grupo de sindrómicos en esta última raíz. La raíz P por el contrario presentó mayor frecuencia de relación tipo 2 en ambos grupos.

Tabla 13

Clasificación y cantidad de raíces de piezas 16 y 26 en grupos de estudio y lado

RELACIÓN DE LA RAIZ DE LA PZ 16 AL PISO DEL SENOS MAXILAR			PIEZA 16	PIEZA 26	PIEZA 16	PIEZA 26
			GRUPO 1		GRUPO 2	
MV	TIPO 0	f	23	24	20	23
		%	56.10%	61.50%	51.30%	63.90%
	TIPO 1	f	13	12	12	10
		%	31.70%	30.80%	30.80%	27.80%
	TIPO 2	f	5	3	7	3
		%	12.20%	7.70%	17.90%	8.30%
Total	f	41	39	39	36	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
DV	TIPO 0	f	24	20	21	25
		%	58.50%	52.60%	53.80%	69.40%
	TIPO 1	f	10	14	15	8
		%	24.40%	36.80%	38.50%	22.20%
	TIPO 2	f	7	4	3	3
		%	17.10%	10.50%	7.70%	8.30%
Total	f	41	38	39	36	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
P	TIPO 0	f	14	15	10	12
		%	34.10%	39.50%	25.60%	33.30%
	TIPO 1	f	11	7	13	8
		%	26.80%	18.40%	33.30%	22.20%
	TIPO 2	f	16	16	16	16
		%	39.00%	42.10%	41.00%	44.40%
Total	f	41	38	39	36	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
F	TIPO 0	f	2	1	0	0
		%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%
	TIPO 1	f	0	0	0	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	TIPO 2	f	0	0	0	0
		%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total	f	2	1	0	0	
	%	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distovestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada.

En la tabla 14, se muestra que la relación de cada raíz de piezas 15 y 25, no presentó valor estadísticamente significativo ( $p \geq 0.05$ ) según tipo evaluado, siendo los valores p en el grupo de no sindrómicos F:  $p = 0.098$  y en los sindrómicos F:  $p = 0.740$ , siendo en ambos grupos el tipo 0 el más frecuente y a nivel de piezas del lado izquierdo.

Tabla 14  
Clasificación y cantidad de raíces de piezas 15 y 25 en grupos de estudio y lado

RELACIÓN DE PIEZA 15 AL PISO DE SENO MAXILAR		PIEZA 15	PIEZA 25	PIEZA 15		PIEZA 25	
				GRUPO 1		GRUPO 2	
F	TIPO 0	f	32	37	22	24	
		%	72.70%	86.00%	66.70%	75.00%	
	TIPO 1	f	8	6	10	7	
		%	18.20%	14.00%	30.30%	21.90%	
	TIPO 2	f	4	0	1	1	
		%	9.10%	0.00%	3.00%	3.10%	
	Total	f	44	43	33	32	
		%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. F: Raíz fusionada.

La Tabla 15, referidos a las piezas 14 y 24, muestra predominancia de tipo 0 en ambos grupos de estudio y para todas las raíces, sin embargo, no existe diferencia estadísticamente significativa al evaluar por tipo y pieza contralateral, con p en grupo de no sindrómicos P:  $p = 0.736$ , F:  $p = 0.601$ ; y en sindrómicos V:  $p = 0.819$ , P:  $p = 0.422$ , F:  $p = 0.184$ .

Tabla 15

Clasificación y cantidad de raíces de piezas 14 y 24 en grupos de estudio y lado

RELACIÓN DE PIEZA 14 AL PISO DE SENO MAXILAR			GRUPO 1		GRUPO 2	
			PIEZA 14	PIEZA 24	PIEZA 14	PIEZA 24
V	TIPO 0	f	28	17	18	15
		%	100.00%	100.00%	85.70%	88.20%
	TIPO 1	f	0	0	3	2
		%	0.00%	0.00%	14.30%	11.80%
	TIPO 2	f	0	0	0	0
%		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total	f	28	17	21	17	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
P	TIPO 0	f	26	16	17	14
		%	96.30%	94.10%	77.30%	87.50%
	TIPO 1	f	1	1	5	2
		%	3.70%	5.90%	22.70%	12.50%
	TIPO 2	f	0	0	0	0
%		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Total	f	27	17	22	16	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
F	TIPO 0	f	26	25	9	17
		%	96.30%	92.60%	90.00%	100.00%
	TIPO 1	f	1	1	1	0
		%	3.70%	3.70%	10.00%	0.00%
	TIPO 2	f	0	1	0	0
%		0.00%	3.70%	0.00%	0.00%	
Total	f	27	27	10	17	
	%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. V: Raíz vestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada.

#### 4.6 Promedio de distancia de ápices radiculares

La distancia del ápice de cada una de las raíces de piezas dentarias posteriores al piso de seno maxilar, son mostrados en la Tabla 16, en el grupo no síndrómicos, la pieza 17 cuando presenta raíz F se encuentra a una distancia media de 0.24 al seno maxilar, seguidos de raíz P de pieza 16, raíz P de pieza 17, raíz F de pieza 27, raíz F de pieza 18. En el grupo síndrómicos las distancias medias fueron menores en relación a los no síndrómicos,

evidenciadas en raíz P de piezas 26 y 16, seguidos de raíz F de piezas 17 y 27, raíz MV y P de pieza 17. Sin embargo, en ambos grupos de estudio no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar por lado ( $p > 0.05$ ), exceptuando la pieza 14, cuando presentan raíz F en pacientes sindrómicos ( $p = 0.03$ )

Tabla 16

Distancia del ápice dentario al piso de seno maxilar en molares y premolares

DISTANCIA DE APICE A PISO DE SENO MAXILAR	GRUPO 1			GRUPO 2		
	X ±SD DERECHO	X ±SD IZQUIERDO	U de Mann-Whitney p	X ±SD DERECHO	X ±SD IZQUIERDO	U de Mann-Whitney P
3M-MV	3.23 ±2.54	3.18 ±2.93	p=0.75	3.87 ±4.63	1.80 ±2.27	p=0.76
3M-DV	5.34 ±2.82	2.91 ±2.37	p=0.17	4.43 ±3.84	2.12 ±2.45	p=0.23
3M-P	2.24 ±1.67	3.48 ±3.42	p=0.60	3.17 ±4.41	1.62 ±2.98	p=0.45
3M-F	0.82 ±1.85	1.62 ±3.11	p=0.51	0.65 ±1.79	1.15 ±1.60	p=0.53
2M-MV	1.40 ±2.80	1.20 ±2.40	p=0.91	0.50 ±1.50	1.00 ±2.40	p=0.44
2M-DV	2.05 ±3.27	1.33 ±2.35	p=0.49	1.00 ±1.48	1.42 ±2.57	p=0.74
2M-P	0.71 ±2.84	1.20 ±2.57	p=0.74	0.62 ±2.03	0.73 ±2.23	p=0.95
2M-F	0.24 ±0.64	0.79 ±3.24	p=0.75	0.07 ±1.49	0.30 ±1.39	p=0.74
1M-MV	1.96 ±2.96	1.99 ±2.85	p=0.74	1.06 ±2.54	1.55 ±2.28	p=0.19
1M-DV	2.00 ±2.96	1.98 ±2.72	p=0.97	1.16 ±2.19	1.75 ±2.56	p=0.23
1M-P	0.59 ±3.68	1.06 ±3.58	p=0.58	0.00 ±2.21	-0.04 ±1.95	p=0.94
1M-F	3.90 ±0.99	3.14 ±0.53	p=0.22	-----	-----	-----
2PM-F	3.20 ±3.63	3.78 ±3.92	p=0.47	2.29 ±3.15	1.92 ±2.17	p=0.88
1PM-V	8.38 ±4.77	8.10 ±5.61	p=0.65	4.68 ±4.46	5.67 ±4.51	p=0.42
1PM-P	7.33 ±4.87	7.73 ±6.35	p=0.90	4.39 ±4.53	5.25 ±3.96	p=0.33
1PM-F	6.20 ±3.79	7.10 ±4.81	p=0.49	3.62 ±2.68	6.44 ±3.13	p=0.03

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. 3M: Tercera molar. 2M: Segundo molar. 1M: Primera molar. 2PM: Segundo premolar. 1PM: Primera premolar. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distoestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada.

#### 4.7 Relación del seno maxilar y ápices radiculares de piezas posteriores en grupos de estudio

La relación de piezas dentarias con el piso del seno maxilar en ambos grupos de estudio, se evaluaron de tres formas, a través del tipo de relación transversal y vertical, y mediante la

distancia de cada raíz dentaria al seno maxilar (Tablas 17, 18 y 19). En la tabla 17, se muestra que de la prueba chi-cuadrado al 95% de confianza solamente existe relación transversal significativa entre el piso de seno maxilar y los ápices radiculares de la primera premolar en sus raíces V ( $p=0.039$ ) y P ( $p=0.043$ ) para el grupo de pacientes sin síndromes craneofaciales; además se puede evidenciar un nivel de intensidad baja ( $r$  entre 0 a 0.3) de relación entre ellas, producto de la aplicación de la prueba V de Cramer. Para el grupo de pacientes con síndromes craneofaciales no existe relación significativa entre el seno maxilar y ninguna de las piezas dentarias posteriores ( $p>0.05$ ); sin embargo, pese a no existir relación entre las variables de estudio se puede evidenciar el nivel de intensidad de relación entre ellas, donde las terceras molares (3M) en sus raíces MV, DV y P, y la segunda molar (2M) cuando su raíz es F, presentan relación de intensidad media ( $r$  entre 0.3 a 0.6), el resto de piezas dentarias presentan relación de intensidad baja, característica que es observada en ambos grupos de estudio.

Tabla 17

Valores de  $p$  y  $r$ , para la relación transversal de Seno maxilar y piezas dentarias posteriores en grupos de estudio

RELACIÓN TRANSVERSAL	GRUPO 1	GRUPO 2
	To T1 T2	To T1 T2
3M-MV	$r=0.333^b$ , $p=0.292^*$	$r=0.306^b$ , $p=0.688^*$
3M-DV	$r=0.333^b$ , $p=0.292^*$	$r=0.306^b$ , $p=0.688^*$
3M-P	$r=0.500^b$ , $p=0.114^*$	$r=0.333^b$ , $p=0.641^*$
3M-F	$r=0.145^a$ , $p=0.631^*$	$r=0.204^a$ , $p=0.362^*$
2M-MV	$r=0.116^a$ , $p=0.557^*$	$r=0.102^a$ , $p=0.724^*$
2M-DV	$r=0.140^a$ , $p=0.426^*$	$r=0.147^a$ , $p=0.511^*$
2M-P	$r=0.069^a$ , $p=0.816^*$	$r=0.047^a$ , $p=0.931^*$
2M-F	$r=0.378^b$ , $p=0.424^*$	$r=0.300^b$ , $p=0.445^*$
1M-MV	$r=0.080^a$ , $p=0.774^*$	$r=0.158^a$ , $p=0.392^*$
1M-DV	$r=0.148^a$ , $p=0.420^*$	$r=0.177^a$ , $p=0.307^*$
1M-P	$r=0.101^a$ , $p=0.667^*$	$r=0.129^a$ , $p=0.534^*$
1M-F	.....	.....
2PM-F	$r=0.231^a$ , $p=0.098^*$	$r=0.096^a$ , $p=0.740^*$
1PM-V	$r=0.295^a$ , $p=0.039^{**}$	$r=0.037^a$ , $p=0.819^*$

<b>1PM-P</b>	$r=0.289^a, p=0.043^{**}$	$r=0.130^a, p=0.422^*$
<b>1PM-F</b>	$r=0.137^a, p=0.601^*$	$r=0.256^a, p=0.184^*$

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. 3M: Tercera molar. 2M: Segundo molar. 1M: Primera molar. 2PM: Segundo premolar. 1PM: Primera premolar. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distovestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada. \*No Significativo. \*\*Significativo. <sup>a</sup> Nivel de intensidad baja. <sup>b</sup> Nivel de intensidad media.

Al determinar la relación de piezas dentarias con el piso del seno maxilar en ambos grupos se evaluaron a través de distancia y tipo de relación para cada raíz dentaria (Tablas 18 y 19). En cuanto a distancia, existe relación significativa para las piezas 18 y 28 cuando su raíz fue fusionada ( $p=0.002, p=0.11$ ), piezas 14 en sus raíces vestibular y palatina ( $p=0.04$  y  $p=0.20$ ) y pieza 25 cuando su raíz es fusionada ( $p=0.033$ ). Mientras que según el tipo de relación transversal, existe solamente diferencia estadísticamente significativa para la pieza 14 en sus raíces vestibular y palatina ( $p=0.039, p=0.043$ ).

En la tabla 18, se muestra que de la prueba chi-cuadrado al 95% de confianza no existe relación vertical significativa entre el seno maxilar y ápices radiculares de la primera molar (1M), en ambos grupos de estudio ( $p>0.05$ ), sin embargo, se puede evidenciar el nivel de intensidad de relación entre ellas, producto de la aplicación de la prueba V de Cramer, donde en ambos grupos de estudio refleja una intensidad baja.

Tabla 18

Valores de  $p$  y  $r$ , para la relación vertical de Seno maxilar y piezas dentarias posteriores en grupos de estudio

RELACIÓN VERTICAL	GRUPO 1 I, II, III, IV, V	GRUPO 2 I, II, III, IV, V
<b>1M</b>	$r=0.174^a, p=0.352^*$	$r=0.202^a, p=0.479^*$

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. 1M: Primera molar. \*No Significativo.

<sup>a</sup> Nivel de intensidad baja.

La tabla 19, muestra que de la prueba chi-cuadrado al 95% de confianza no existe relación significativa entre el seno maxilar y ápices radiculares en ambos grupos de estudio, cuando se evalúan la distancia para cada pieza dentaria. Sin embargo, al aplicar el coeficiente Eta cuadrado para la variabilidad de las piezas dentarias posteriores explicado por el seno maxilar, se observan proporciones de varianza mayor a 60% en terceras molares y primeras premolares de pacientes síndrómicos, sin embargo, en pacientes no síndrómicos se observan mayores a 60% en casi todas las piezas dentarias, exceptuando las 3M-F, 2M-F y 1M-DV

Tabla 19

Valores de  $p$  y  $r$ , para la relación de Seno maxilar y piezas dentarias posteriores en grupos de estudio, según distancia

RELACIÓN POR DISTANCIA	GRUPO 1	GRUPO 2
3M-MV	$r=1, p=0.75^*$	$r=0.737, p=0.87^*$
3M-DV	$r=1, p=0.17^*$	$r=0.733, p=0.28^*$
3M-P	$r=1, p=0.60^*$	$r=0.645, p=0.52^*$
3M-F	$r=0.581, p=0.59^*$	$r=0.448, p=0.26^*$
2M-MV	$r=0.616, p=0.45^*$	$r=0.389, p=0.39^*$
2M-DV	$r=0.609, p=0.61^*$	$r=0.487, p=0.59^*$
2M-P	$r=0.658, p=0.88^*$	$r=0.536, p=0.99^*$
2M-F	$r=0.315, p=0.97^*$	$r=0.533, p=0.83^*$
1M-MV	$r=0.613, p=0.97^*$	$r=0.493, p=0.24^*$
1M-DV	$r=0.561, p=0.57^*$	$r=0.434, p=0.18^*$
1M-P	$r=0.630, p=0.62^*$	$r=0.516, p=0.48^*$
1M-F	$r=1, p=0.51^*$	....., $p=1.00^*$
2PM-F	$r=0.677, p=0.58^*$	$r=0.563, p=0.81^*$
1PM-V	$r=0.812, p=0.65^*$	$r=0.716, p=0.40^*$
1PM-P	$r=0.906, p=0.90^*$	$r=0.803, p=0.32^*$
1PM-F	$r=0.908, p=0.96^*$	$r=1, p=0.07^*$

Fuente: Elaboración propia según ficha de recolección de datos. 3M: Tercera molar. 2M: Segundo molar. 1M: Primera molar. 2PM: Segundo premolar. 1PM: Primera premolar. MV: Raíz mesiovestibular. DV: Raíz distoestibular. P: Raíz palatina. F: Raíz fusionada. \*No Significativo.

# Capítulo V

CONCLUSIONES

---

## CONCLUSIONES

**Primera:** De la prueba chi-cuadrado se concluye que existe relación significativa entre el seno maxilar y los ápices radiculares vestibular y palatino de la primera premolar en pacientes con síndromes craneofaciales, observándose una intensidad baja, cuando se evalúa la relación transversal según la prueba V de Cramer. Así mismo no existe relación significativa entre las variables en pacientes con síndromes craneofaciales.

**Segunda:** Las variantes anatómicas más prevalentes en pacientes con síndromes craneofaciales, según el lado derecho e izquierdo, son las extensiones hacia el reborde alveolar y hacia el paladar, respectivamente; característica que sigue la dirección y posición de la mayoría de alteraciones craneofaciales; mientras que en pacientes sin síndromes craneofaciales es la extensión hacia reborde alveolar de forma bilateral.

**Tercera:** La cantidad de patologías presentes en el seno maxilar de pacientes sin síndromes craneofaciales es mayor comparado al de pacientes con síndromes, siendo el engrosamiento de la membrana sinusal el más prevalente en ambos grupos de estudio, principalmente por exposición frecuente de vías aéreas superiores y comunicación bucossinusal.

**Cuarta:** Los pacientes con síndromes craneofaciales presentan mayor cantidad de cúpulas alveolares, y los pacientes sin síndromes craneofaciales, independientemente del lado, mayor presencia de septos intraóseos, observándose en ambos grupos localización más frecuente en techo y piso de seno maxilar.

**Quinta:** Las características externas de las piezas dentarias posteriores mostraron que los pacientes con síndromes craneofaciales presentan relación vertical tipo V de contacto con seno maxilar y la relación transversal mostró que las raíces palatinas de primeras molares presentan relación de tipo 2 y las raíces distovestibular y palatina de segundas molares relación tipo 1 de proximidad, más frecuentes, mientras que los pacientes sin síndromes craneofaciales, muestran relación vertical tipo I y relación transversal tipo 2 en raíz palatina de primeras molares y tipo 1 en raíz fusionada de segundas molares.

**Sexta:** Los promedios de distancias en pacientes con síndromes craneofaciales presentaron mayor proximidad al piso de senos maxilares en todas sus raíces las distancias medias menores se observaron en raíces palatinas de primer molar de ambos grupos, seguido de raíz fusionada de segundas molares y raíz fusionada de terceras molares.

# Capítulo VI

## RECOMENDACIONES

---

## RECOMENDACIONES

**Primera:** A los Cirujanos Dentistas, implementar protocolos de diagnóstico por imágenes basados en Tomografías Computarizadas de Cone Beam, para minimizar los riesgos de comunicación bucosinusal y complicaciones postoperatorias, para este fin se debe realizar un trabajo multidisciplinario de manera que garantice un pronóstico favorable.

**Segunda:** A los profesionales médicos y Cirujanos Dentistas de la ciudad del Cusco, proponer la modificación de protocolos de atención a pacientes con síndromes craneofaciales, basados en imágenes 2D y /o tomografía helicoidal como examen auxiliar de diagnóstico, para obtener precisión diagnóstica milimetrada y espacial de las alteraciones asociadas a maxilares y cabeza y cuello, para ello deberán realizar acciones conjuntas de capacitación de personal e implementación de equipos.

**Tercera:** A los estudiantes universitarios de pregrado y posgrado en el área de Ciencias de la Salud, realizar líneas de investigación en pacientes con síndromes craneofaciales, para reportar características clínicas e imagenológicas 3D, tipificadas para cada una de ellas, relacionadas al seno maxilar y piezas dentarias posteriores, por ser estructuras comúnmente afectadas, utilizando medios de difusión de las instituciones involucradas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accorsi, M., & Velasco, L. (2014). *Diagnóstico en ortodoncia 3D. Tomografía Cone Beam* (1 ed.). Medellín: Amolca.
- Alavi, A. M., Opananon, A., Ng, Y. L., & Gulabivala, K. (2002). Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 35(5), 80-84.
- Angelopus, C. (2008). Cone Beam Tomographic Imaging Anatomy of the Maxillofacial Region. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 731-752.
- Arce, C. G. (2016). Relación topográfica entre el piso del seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam. (*Tesis de pregrado*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Ariji, Y., Kuroki, T., Moriguchi, S., Ariji, E., & Kanda, S. (1994). Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dento maxilo facial Radiology*, 23(3), 163-168.
- Bell, G. W., Joshi, B. B., & Macleod, R. I. (2011). Maxillary sinus disease: diagnosis and treatment. *Br Dent J*, 210(3), 113-118.
- Campioni, F. L., & Bachá, Y. R. (2012). *Anatomía aplicada a la Estomatología*. Cuba: Ecimed.
- Cruz, R. E. (2017). CARACTERÍSTICAS TOMOGRÁFICAS DE LOS SEPTOS DEL SENO MAXILAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DENTAL DE LA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA. *Tesis de pregrado*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima.
- da Silva, O. G., Valladares, J., Capelloza, L., & de Souza Freitas, J. A. (2003). Influence of lip repair on craniofacial morphology of patients with complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 40(2), 144-153.

- Dargaud, J., Cotton, F., Buttin, R., & Morin, A. (2003). The maxillary sinus: evolution and function in aging. *Morphologie*, 87(276), 17-22.
- Dawood, A., Patel, S., & Brown, J. (2009). Cone beam CT in dental practice. *Br Dent J*, 207(1), 23-28.
- De Vos, W., Casselman, J., & Swennen, G. R. (2009). Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *International Journal Oral Maxillofacial Surgery*, 38(6), 609-625.
- Donald, P. G., Gluckman, J. L., & Rice, D. H. (1995). *The sinuses*. New York: Raven Press.
- Eberhardt, J. A., Torabinejad, M., & Christiansen, E. L. (1992). A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 73(3), 345-356.
- Elian, N., Wallace, S., Cho, S. C., Jalbout, Z. N., & Froum, S. (2005). Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 20(5), 784-787.
- Estrela, C., Nunes, C. A., Guedes, O. A., Alencar, A. H., Estrela, C. R., Silva, R. G., . . . Sousa-Neto, M. D. (2016). Study of Anatomical Relationship between Posterior Teeth and Maxillary Sinus Floor in a Subpopulation of the Brazilian Central Region Using Cone-Beam Computed Tomography - Part 2. *Brazilian Dental Journal*, 27(1), 9-15.
- Gay Escoda, C., & Berini Aytés, L. (2015). *Tratado de cirugía bucal. Tomo II* (1 ed.). Barcelona: Ergon.
- Giugliano, C. V., & Gants, J. T. (2016). Malformaciones craneofaciales y obstrucción de vía aérea superior. *Revista Pediatría Electrónica*, 13(1), 47-60.

- Gu, Y., Sun, C., Wu, D., Zhu, Q., Leng, D., & Zhou, Y. (2018). Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, 18(1), 164.
- Hernández, L., & Hernandez, E. (2010). Relationship between the maxillary sinus floor and second molar superior. *Kiru*, 7(2), 71-75.
- Hupp, J., Ellis, M., & Tucker, M. (2014). *Otolaryngol Head Neck Surg*. España: Elsevier España, SL.
- Jun, B. C., Song, S., Park, C. S., Lee, D. H., Cho, K. J., & Cho, J. H. (2005). The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolutational CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 132(3), 429-434.
- Jung, Y. H., & Cho, B. H. (2012). Assessment of the relationship between maxillary molars and adjacent structures using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*, 42(4), 219-224.
- Kilic, C., Kamburoglu, K., Yuksel, S. P., & Ozen, T. (2010). An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent*, 4(4), 462-467.
- Kim, H. J., Yoon, H. R., Kim, K. D., Kang, M. K., Kwak, H. H., Park, H. D., . . . Park, C. S. (2002). Personal-computer-based three-dimensional reconstruction and simulation of maxillary sinus. *Surg Radiol Anat*, 24(6), 393-399.
- Kosumarl, W., Patanaporn, V., Jotikasthira, D., & Janhom, A. (2017). Distances from the root apices of posterior teeth to the maxillary sinus and mandibular canal in patients with skeletal open bite: A cone-beam computed tomography study. *Imaging Science in Dentistry*, 47(3), 157-164.

- Krennmair, G., Ulm, C. W., Lugmayr, H., & Solar, P. (1999). The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*, 57(6), 667-671.
- Kwak, H. H., Park, H. D., Yoon, H. R., Kang, M. K., Koh, K. S., & Kim, H. J. (2004). Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 33(4), 382-388.
- Kwak, H. H., Park, H. D., Yoon, H. R., Kang, M. K., Koh, K. S., & Kim, H. J. (2004). Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 33(4), 382-388.
- Lana, J. P., Carneiro, P. M., Machado, V. C., de Souza, P. E., Manzi, F. R., & Horta, M. C. (2012). Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam. *Clin Oral Implants Res*, 23(12), 1398-1403.
- Low, K. M., Dula, K., Bürgin, W., & Von Arx, T. (2008). Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *Journal of Endodontics*, 34(5), 557-562.
- Maestre-Ferrín, L., Galán-Gil, S., Carrillo-García, C., & Peñarrocha-Diago, M. (2011). Radiographic findings in the maxillary sinus: comparison of panoramic radiography with computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 26(2), 341-346.
- Magini, R. S. (2006). *Enxerto ósseo no seio maxilar – estética e funcao* (1 ed.). Sao Paulo: Livraria Editora Santos.
- Nair, U. P., & Nair, M. K. (2010). Maxillary sinusitis of odontogenic origin: cone-beam volumetric computerized tomography-aided diagnosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 110(6), e53-57.

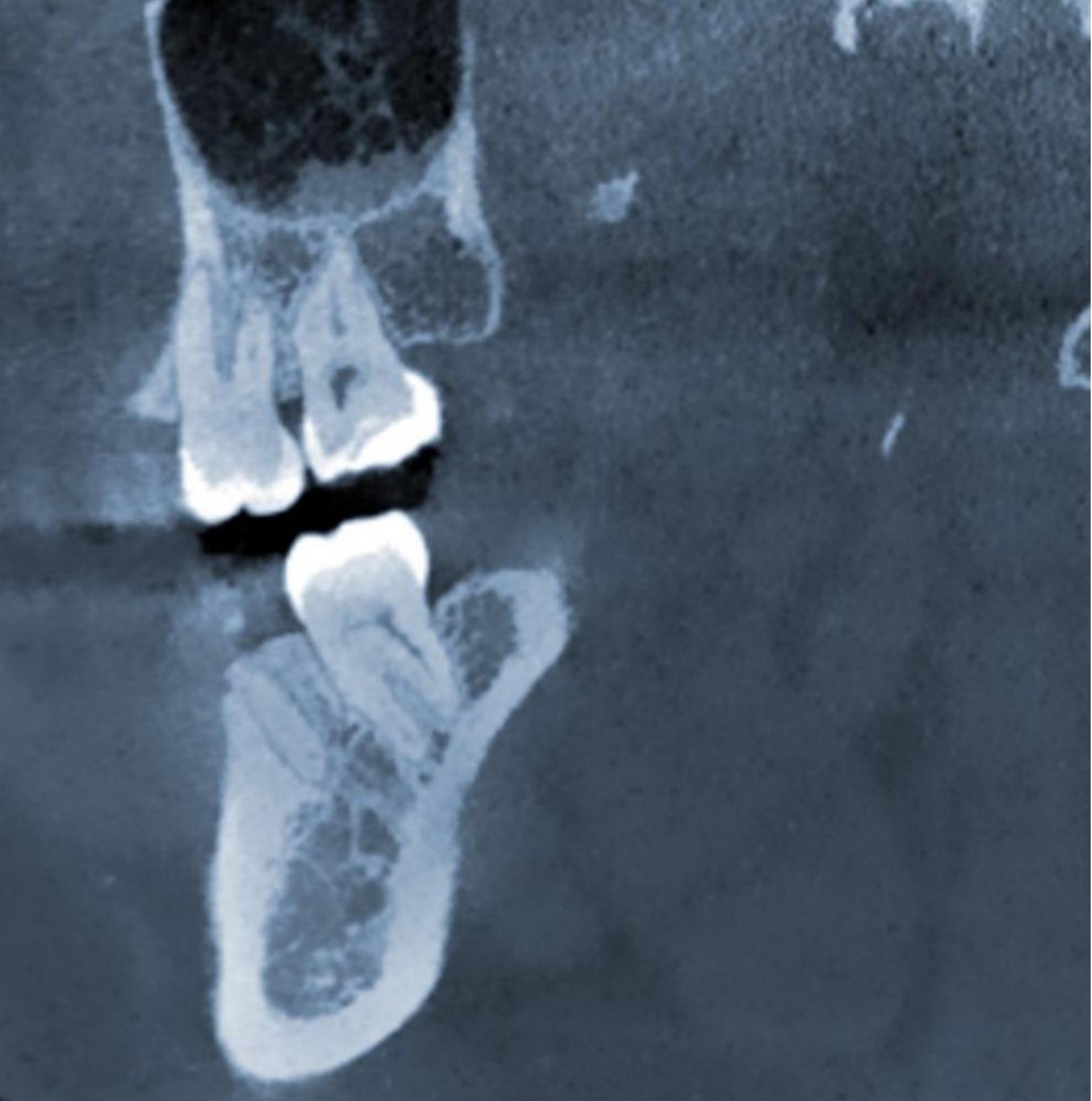
- Ok, E., Güngör, E., Colak, M., Altunsoy, M., Nur, B. G., & Ağlarci, O. S. (2014). Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*, 36(9), 907-914.
- Orhan, K., Kusakci Seker, B., Aksoy, S., Bayindir, H., Berberoğlu, A., & Seker, E. (2013). Cone beam CT evaluation of maxillary sinus septa prevalence, height, location and morphology in children and an adult population. *Med Princ Pract.*, 22(1), 47-53.
- Pagin, O. (2011). Avaliação do seio maxilar por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. *tese do mestrado*. Universidade de São Paulo, Bauru-São Paulo.
- Pagin, O. (2015). Avaliação da relação entre as raízes dos dentes posteriores e o assoalho do seio maxilar em pessoas sem e com fissura labiopalatina. *Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo, Bauru, São Paulo.
- Pagin, O., Centurion, B. S., Rubira-Bullen, I. R., & Alvares Capelloza, A. L. (2013). Maxillary sinus and posterior teeth: accessing close relationship by cone-beam computed tomographic scanning in a Brazilian Population. *Journal of Endodontics*, 39(6), 748-751.
- Parks, E. T. (2014). Cone Beam computed tomography for the nasal cavity and paranasal sinuses. *Dent Clin Nort Am*, 58(3), 627-651.
- Pinares-Toledo, J., Carrillo-Porras, T., Guzmán-Zuluaga, I. C., Ardila-Medina, C. M., & Guzmán-Zuluaga, C. L. (2012). Variability of the maxillary sinuses and structures involved in their drainage path. *Avances en Odontoestomatología*, 28(2), 89-94.
- Radi, J. N., Becerra, F., & Otávaro, N. (2003). Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. I. Consideraciones básicas generales. *Revista de la facultad de Odontología de la Universidad de Antioquía*, 14(1), 84-91.
- Reich, K. M., Huber, C. D., Lippnig, W. R., Ulm, C., Watzek, G., & Tangl, S. (2011). Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Dis*, 17(1), 33-44.

- Ritter, L., Lutz, J., Neugebauer, J., Scheer, M., Dreiseidler, T., Zinser, M. J., . . . Mischkowski, R. A. (2011). Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 111(5), 634-640.
- Rodella, L. F., Buffoli, B., Labanca, M., & Rezzani, R. (2012). A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol*, 57(4), 323-334.
- Rosano, G., Gaudy, J. F., Chaumanet, G., Del Fabbro, M., & Taschieri, S. (2012). Maxillary sinus septa. Prevalence and anatomy. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 113(1), 32-35.
- Scarfe, W. C., Farman, A. G., Levin, M. D., & Gane, D. (2010). Essentials of maxillofacial cone beam computed tomography. *alpha Omegan*, 103(2), 62-67.
- Shahbazian, M., Vandewoude, C., Wyatt, J., & Jacobs, R. (2015, Janeiro). Comparative assessment of periapical radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Odontology*, 100(1), 97-104.
- Sharan, A., & Madjar, D. (2006). Correlation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and cross-sectional computed tomography imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 102(3), 375-381.
- Shokri, A., Lari, S., Yousefi, F., & Hashemi, L. (2014). Assessment of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and Maxillary Posterior Teeth Roots using Cone Beam Computed Tomography. *The Journal of Contemporary Practice*, 15(5), 618-622.
- Soares, I., & Golberg, F. (2012). *Endodoncia: técnica y fundamentos* (2 ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Sperber, G. (1980). Applied anatomy of the maxillary sinus. *J Can Dent Assoc*, 381-386.
- Sperber, G. H. (1980). Applied anatomy of the maxillary sinus. *J Can Dent Assoc*, 46(6), 381-386.

- Tian, X. M., Qian, L., Xin, X. Z., Wei, B., & Gong, Y. (2016). An Analysis of the Proximity of Maxillary Posterior Teeth to the Maxillary Sinus Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 42(3), 371-377.
- Underwood, A. S. (1910). An Inquiry into the Anatomy and Pathology of the Maxillary Sinus. *J Anat Physiol*, 44(Pt 4), 354-369.
- van den Bergh, J. P., ten Bruggenkate, C. M., Disch, F. J., & Tuinzing, D. B. (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res*, 11(3), 256-265.
- Vertucci, F. J. (1984). Root canal morphology of the human permanent teeth. *Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology*, 58(5), 589-599.
- Vertuci, F. J. (2008). Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso. In S. Cohen, & K. Hargreaves, *Vías de la pulpa* (9 ed., pp. 152-238). España: Elsevier.
- Villa, M. L. (2005). *Técnica de Injerto del Seno Maxilar y su Aplicación en Implantología* (Vol. 1). España: Elsevier Masson.
- Vilmal, K. S. (2012). *Fundamentos de Radiología Dental* (4 ed.). Colombia: Amolca.
- Von Arx, T., Fodich, I., & Bornstein, M. M. (2014). Proximity of Premolar Roots to Maxillary Sinus: A Radiographic Survey Using Cone-beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 40(10), 1541-1548.
- Wang, J. H., Jang, Y. J., & Lee, B. J. (2007). Natural course of retention cysts of the maxillary sinus: long-term follow-up results. *Laryngoscope*, 117(2), 341-344.
- Whitaker, L. A., Pashayan, H., & Reichman, J. (1981). A proposed new classification of craniofacial anomalies. *Cleft Palate J*, 18(3), 161-176.
- Yoo, J. Y., Pi, S. H., Kim, Y. S., Jeong, S. N., & You, H. K. (2011). Healing pattern of the mucous membrane after tooth extraction in the maxillary sinus. *J Periodontal Implant Sci.*, 41(1), 23-29.

# CICI

**CENTRO DE INVESTIGACIONES  
Y CAPACITACIONES  
INTERDISCIPLINARES**



**Editorial Centro de Investigaciones y Capacitaciones Interdisciplinares SAS – CICI  
Cartagena – Colombia  
ISBN: 978-628-96115-4-0**