



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**Distancia promedio apicosinusal de piezas postero superiores en  
tomografías Cone Beam, Arequipa 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR:**

Villacorta Marticorena, Alexander (ORCID: 0000-0002-0775-1574)

**ASESORA:**

Ms. Donayre Escriba, Julieta Emperatriz (ORCID: 0000-0001-6876-7804)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **Agradecimiento**

A mi universidad, a los docentes de la Escuela de Estomatología, que guiaron mis pasos durante toda mi formación profesional.

Mi profundo agradecimiento al centro radiológico, por confiar en mí, abrirme sus puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo en sus instalaciones.

Finalmente, expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi asesor, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento .....	III
Índice de contenidos .....	IV
Índice de tablas .....	VI
Resumen .....	VII
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra .....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimientos.....	11
3.6. Método de análisis de datos .....	12
3.7. Aspectos éticos .....	12
IV. RESULTADOS .....	13
V. DISCUSIÓN .....	18
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES .....	23
REFERENCIAS .....	24
ANEXOS.....	34

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.....	13
<b>Tabla 2:</b> Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según lado del maxilar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.....	14
<b>Tabla 3:</b> Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según sexo en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.....	15
<b>Tabla 4</b> Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según grupo etario en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.....	17

## Resumen

El objetivo fue determinar la distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019. Estudio descriptivo y retrospectivo, se examinaron 100 imágenes tomográficas Cone Beam de pacientes de 17 a 47 años, midiéndose la distancia del ápice de las piezas al piso del seno del maxilar usando la herramienta regla del software, determinándose 1400 distancias. Se obtuvo una distancia promedio apicosinusal para los segundos premolares de 3.79 mm, para el primer molar 1.52 mm y para el segundo molar 1.28 mm; las mayores distancias se encontraron en las premolares con 3.46 mm para el derecho y 4.12 mm para el izquierdo, así como en el primer molar derecho raíz MV 1.56 mm, DV 1.58 mm, P 1.57 mm, y para el izquierdo la raíz MV 1.66 mm, DV 1.47 mm; las menores distancias se encontraron en las segundas molares, para el derecho raíz MV 1.16 mm, DV 1.18 mm, para el izquierdo la raíz MV con 1.13 mm, DV 1.23 mm. Se concluye que la distancia promedio apicosinusal es de 3.79 mm en el segundo premolar, 1.52 en el primer molar y 1.28 mm en el segundo molar.

**Palabras clave:** Seno maxilar, ápice del diente, diente molar, diente premolar.

## **Abstract**

The objective was to determine the average apicosinusal distance of the second premolar, first molar and second molar in Cone Beam tomographies, Arequipa 2019. A descriptive and retrospective study, 100 Cone Beam tomographic images of patients from 17 to 47 years old were examined, measuring the distance from the apex of the pieces to the floor of the maxillary sinus using the ruler tool of the software, determining 1400 distances. An average apicosinusal distance was obtained for the second premolars of 3.79 mm, for the first molar 1.52 mm and for the second molar 1.28 mm; the greatest distances were found in the premolars with 3.46 mm for the right and 4.12 mm for the left, as well as in the right first molar root MV 1.56 mm, DV 1.58 mm, P 1.57 mm, and for the left MV root 1.66 mm, DV 1.47 mm; the shortest distances were found in the second molars, for the right MV root 1.16 mm, DV 1.18 mm, for the left MV root with 1.13 mm, DV 1.23 mm. It is concluded that the average apicosinusal distance is 3.79 mm in the second premolar, 1.52 in the first molar and 1.28 mm in the second molar.

**Keywords:** Maxillary sinus, tooth apex, molar tooth, bicuspid.

## I. INTRODUCCIÓN

La introducción de nuevas tecnologías y su aplicación en el campo de la medicina y odontología conducen a la mejora de los servicios, contribuyendo a un diagnóstico oportuno o el seguimiento del efecto terapéutico.<sup>1</sup> En la actualidad, la mayor parte del progreso en las disciplinas odontológicas se atribuye al desarrollo tecnológico, habiéndose modificado muy poco las bases conceptuales.<sup>2</sup>

Tal es el caso de la tomografía Cone Beam (CBCT), que ofrece una imagen en tres dimensiones siendo una herramienta de mucha utilidad para el diagnóstico, al superar los problemas de las técnicas radiográficas convencionales bidimensionales.<sup>3</sup> Permite visualizar el tejido óseo y dental,<sup>4</sup> provee una imagen de calidad para el diagnóstico de lesiones periapicales, patologías de los senos maxilares y colocación de implantes;<sup>5</sup> disminuyendo el riesgo de errores en el tratamiento.<sup>4</sup>

Debido a que las piezas dentales están posicionadas cerca de estructuras anatómicas como el seno maxilar, el conducto mandibular y la cortical ósea vestibular y lingual, su tratamiento requiere de especial atención; la falta de exactitud para determinar la distancia entre el foramen apical y las estructuras próximas, puede producir el daño de estas estructuras. Con la CBCT se puede establecer la relación entre las estructuras anatómicas adyacentes y la anatomía dental, evitando superposición y distorsión de imágenes.<sup>6</sup>

El seno maxilar es la mayor cavidad aérea de forma piramidal, ubicada lateralmente en el maxilar superior; la relación que tiene con los dientes posteriores maxilares hace que su forma anatómica varíe, puede extenderse entre las raíces de los dientes adyacentes creando elevaciones de su superficie o inclusiones de las raíces en su cavidad.<sup>7</sup>

La relación entre la superficie del ápice radicular y el seno maxilar es importante, debido a que con los avances tecnológicos se han incrementado las maniobras invasivas, lo que en la arcada maxilar puede resultar en una sinusitis crónica. Para minimizar el riesgo de dañar la mucosa del seno maxilar o producir una introducción accidental de cuerpo extraño al interior del seno, se debe realizar el análisis de la relación entre los ápices radiculares y el piso del seno maxilar.<sup>8</sup>

Por lo expuesto se genera la pregunta ¿Cuál es la distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019?

Se han realizado varios estudios que investigan la proximidad entre el piso del seno maxilar y los ápices dentales, pero muy pocos estudios se han realizado en la población peruana, siendo importante conocer estas distancias para evitar la ocurrencia de complicaciones en la práctica clínica estomatológica relacionadas a esta área.

Los resultados obtenidos proporcionarán información sobre las distancias apicosinusales, que podrán ser tomados como referencia por los profesionales permitiéndoles un manejo adecuado en la planificación, minimizando las complicaciones en el tratamiento de las piezas que tienen cercanía al seno maxilar, al conocer la estrecha relación de proximidad existente entre ellos. A su vez, estos resultados podrán ser tomadas como parte de otras investigaciones que tienen el mismo tenor.

El objetivo general que se plantea es determinar la distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.

Como objetivos específicos, determinar distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según lado del maxilar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019; determinar la distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según sexo en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019 y determinar la distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según grupo etario en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.

## II. MARCO TEÓRICO

Shaul Hameed K, et al.<sup>9</sup> (2021) Arabia Saudita. Evaluaron la relación horizontal y vertical de los ápices de las raíces posteriores al piso del seno maxilar en CBCT de la población de Al-Qassim. Se analizaron 200 tomografías de los archivos de los centros radiológicos. La distancia media de los ápices del segundo premolar (2PM) osciló entre 4.63 mm y 6.49 mm, la distancia en el segundo molar (2M) raíz DB fue  $0.68 \pm 0,39$  mm, la distancia del primer molar (1M) raíz palatina (P) fue  $3.93 \pm 1,26$  mm; la mayor distancia se encontró en la pieza 15 con 6.49 mm para el sexo masculino, 6.39 mm en el sexo femenino; la menor distancia en la pieza 17 raíz distovestibular (DB) con 0.68 mm para el sexo masculino y 0.69 mm para el sexo femenino, seguida de la raíz mesiovestibular (MB) de la misma pieza con 0.79 mm en el sexo masculino y 0.86 mm en el femenino. Concluyen que las raíces de las molares presentan mayor proximidad al piso del seno maxilar que las premolares.

López J, Barcena J.<sup>10</sup> (2020) Perú. Fijaron como propósito de su estudio determinar la distancia promedio desde los ápices de los primeros molares superiores hasta el piso del seno maxilar en hemiar cadas con y sin extrusión usando CBCT de un centro radiológico de Tacna. Investigación descriptiva, se evaluaron tomografías de pacientes de 20 a 50 años. Evidenciaron que la distancia promedio de las molares sin extrusión fue 2.94 mm y las molares con extrusión 3.44 mm; en las molares sin extrusión el promedio de las distancias fue para la raíz MB 3.92 mm, raíz DB 2.65 mm y raíz P 2.26 mm; en molares con extrusión el promedio para la raíz MB fue 4.03 mm, raíz DB 3.46 mm y raíz P 2.84 mm; las piezas sin extrusión tuvieron una distancia promedio de 3.62 para el sexo masculino y 2.62 mm para el sexo femenino, el grupo de 20 a 30 años presentó una distancia de 1.45 mm, el de 31 a 40 años 4.05 mm y el de 41 a 50 años 3.23 mm; las piezas con extrusión presentaron una distancia promedio de 3.93 mm para el sexo masculino, 3.21 mm para el sexo femenino, el grupo de 20 a 30 años tuvo 1.75 mm, el de 31 a 40 años 4.70 mm y el de 41 a 50 años 3.77 mm. Concluyen que la distancia promedio de los ápices radiculares de las primeras molares al piso de seno maxilar en la hemiar cada sin extrusión es 2.94 mm y con extrusión es 3.44 mm.

Kaushik M, et al.<sup>11</sup> (2020) India. Propusieron como objetivo de su estudio analizar la relación vertical entre las raíces de las piezas posteriores y el piso del seno

maxilar en CBCT de un centro de radiológico privado. Se midió la distancia más corta de los ápices de las piezas posteriores en los planos sagital y coronal simultáneamente; contaron con una muestra de 452 piezas. Se obtuvo que la media de la distancia de los ápices de la 2PM fue  $2.51 \pm 3.06$  mm, para la 1M la raíz MB con  $1.77 \pm 2.71$  mm, DB  $1.78 \pm 2.76$  mm, P  $0.71 \pm 3.34$  mm, 2M la raíz MB  $1.70 \pm 2.81$  mm, DB  $2.11 \pm 2.92$  mm, P  $1.32 \pm 2.90$  mm; según la edad la mayor distancia se encontró en el grupo de 31 a 60 años en la 2PM con  $2.68 \pm 2.84$ , seguida de la raíz DB de la 2M con  $2.60 \pm 2.60$  mm; la menor distancia se encontró en el grupo de 21 a 40 años, en la 1M raíz P con  $0.22 \pm 3.19$  mm, 2M raíz P con  $0.41 \pm 2.94$  mm y 1M raíz MB con  $0.72 \pm 2.904$  mm; según el sexo para los hombres, la distancia media de la 2PM fue  $3.18 \pm 3.16$  mm, 1M la raíz MB con  $2.18 \pm 2.74$  mm, y para las raíces DB y P  $1.26 \pm 3.64$  mm para ambas, 2M la raíz MB  $1.73 \pm 3.087$  mm, DB  $2.12 \pm 3.27$  mm, P  $1.48 \pm 3.44$  mm, para las mujeres la raíz de la 2PM con  $1.80 \pm 2.82$  mm, 1M la raíz MB  $1.35 \pm 2.63$  mm, DB  $1.48 \pm 2.55$  mm, P  $0.14 \pm 2.91$ , 2M raíz MB  $1.66 \pm 2.52$  mm, DB  $2.10 \pm 2.53$  mm, P  $1.14 \pm 2.24$  mm, encontrándose diferencia significativa solo entre las 2PM ( $p=0.014$ ). Concluyen que la raíz palatina de los primeros molares superiores son los más cercanos al piso del seno maxilar.

Garcia-Rosas B, et al.<sup>12</sup> (2020) México. Establecieron como objetivo en su investigación determinar la distancia de los ápices de las piezas posteriores al piso del seno maxilar y su relación con el patrón esquelético en CBCT. La muestra estuvo conformada por 75 tomografías previas el tratamiento ortodóntico de pacientes que asistieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, el patrón esquelético se determinó en radiografías laterales. Se encontró una media de distancia para la Clase I en la 2PM de 1.938 mm, 1M -0.303 mm, 2M 0.437; en Clase II para la 2PM 1.338 mm, 1M -0.157, 2M 0.407 mm; en la Clase III la 2PM 3.268 mm, 1M 0.0090 mm, 2M 1.068 mm; al comparar las distancias encontradas en las clases esqueléticas, solo se encontró diferencias significativas en la 2PM en las Clases II y III, con mayor distancia en la Clase III. Concluyeron que la mayor distancia se halló en la 2PM Clase III y la menor distancia en la 1M Clase I, el patrón esquelético no fue determinante en la distancia apicosinusal.

Zhang X, et al.<sup>13</sup> (2019) China. En su investigación propusieron determinar la relación anatómica entre las molares superiores y el piso del seno maxilar en CBCT

de pacientes de la clínica ambulatoria de estomatología del Hospital de Shanghai. Se analizaron 200 CBCT de pacientes de 18 a 50 años tomadas entre los años 2017 a 2019. Mostraron que la distancia más corta fue de la raíz MB de la pieza 27 con  $1.57 \pm 3.33$  mm y pieza 17 con  $1.61 \pm 3.37$  mm; la distancia de la raíz DB de la pieza 16 fue  $2.36 \pm 3.23$  mm, de la pieza 26  $2.49 \pm 3.47$  mm; pieza 17 con  $1.95 \pm 3.44$  mm, pieza 27  $1.90 \pm 3.17$  mm; la distancia de la raíz P de la pieza 16  $2.62 \pm 3.52$  mm, pieza 26  $2.33 \pm 3.20$  mm; pieza 17  $2.91 \pm 3.07$  mm, pieza 27  $2.55 \pm 3.10$  mm. Concluyen que el ápice de la raíz MB del segundo molar izquierdo está más cerca del piso del seno maxilar con una mayor incidencia de protrusión hacia el interior del seno.

Gu Y, et al.<sup>14</sup> (2018) China. La finalidad de la investigación fue determinar la relación entre los ápices de los dientes posteriores y el piso sinusal en CBCTs del departamento de Radiología del Hospital Estomatológico de la Universidad Médica de Nanjing. Se observaron 1011 tomografías de pacientes de 18 a 85 años obtenidas entre mayo a octubre del 2017. Se encontró que la distancia media de los ápices de las 2PM fue  $2.5 \pm 3.6$  mm, en la 1M la raíz MB con  $1.9 \pm 3.3$  mm, DB  $1.9 \pm 3.1$  mm, P  $1.4 \pm 3.4$  mm, en la 2M la raíz MB  $0.8 \pm 2.5$  mm, DB  $1.3 \pm 2.7$  mm, P  $2 \pm 3.2$  mm; las distancias en el sexo masculino para la 2PM fue  $2.6 \pm 3.6$  mm, para la 1M raíz MB  $1.9 \pm 3.3$  mm, DB  $1.8 \pm 3.1$  mm, P  $1.3 \pm 3.2$  mm, para la 2M la raíz MB  $0.7 \pm 2.4$  mm, DB  $1.2 \pm 2.6$  mm, P  $1.8 \pm 3$  mm, el sexo femenino obtuvo distancias medias para la 2PM de  $2.6 \pm 3.6$  mm, para la 1M la raíz MB  $2 \pm 3.4$  mm, DB  $1.9 \pm 3.3$  mm, P  $1.4 \pm 3.4$  mm, para la 2M raíz MB  $0.8 \pm 2.7$  mm, DB  $1.4 \pm 2.8$  mm, P  $2.2 \pm 3.4$  mm; las distancias para el grupo de 18 a 40 años el 2PM con  $1.7 \pm 3$  mm, para el 1M raíz MB  $1.2 \pm 2.9$  mm, DB  $1.2 \pm 2.8$  mm, P  $0.8 \pm 3.1$  mm, la 2M raíz MB  $0.2 \pm 2.3$  mm, DB  $0.8 \pm 2.4$  mm, P  $1.3 \pm 2.7$  mm, el grupo de 41 a 60 años obtuvo para la 2PM  $3.4 \pm 3.8$  mm, para la 1M raíz MB  $2.6 \pm 3.3$  mm, DB  $2.6 \pm 3.2$  mm, P  $2.1 \pm 3.5$  mm, para la 2M raíz MB  $1.5 \pm 2.7$  mm, DB  $2.1 \pm 3$  mm, P  $2.8 \pm 3.5$  mm. Concluyen que las raíces MB de las 2Ms son las más cercanas al piso del seno maxilar.

Aracena D, et al.<sup>15</sup> (2018) Chile. Se fijaron como propósito evaluar la distancia entre el ápice de la raíz P del 1M y el piso del seno maxilar en CBCTs de una clínica odontológica privada de la ciudad de Valdivia. La muestra la conformaron 107 raíces palatinas de 61 CBCT tomadas entre mayo 2013 a mayo 2014. El promedio

de distancia de la raíz P del 1M fue 1.2 mm; para la pieza 16 la media fue 1.2 mm, para la pieza 26 1.3 mm; la media encontrada para el grupo de 25 a 46 años fue 1.1 mm, el grupo de 47 a 57 años 1.8 mm, el grupo de 58 a 68 años 0.9 mm; la media para el sexo masculino fue 0.8 mm, para el femenino 1.6 mm. Concluyen que la raíz P del 1M se encuentra muy cerca al piso del seno maxilar.

Kosumarl W, et al.<sup>16</sup> (2017) Tailandia. Se plantearon como propósito de estudio determinar y comparar las distancias de los ápices de los dientes postero superiores al piso del seno maxilar y las distancias desde los ápices de los dientes postero inferiores al canal mandibular en CBCT de la Clínica Radiológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Chiang Mai. Se analizaron CBCTs de 30 pacientes de ortodoncia de 14 y 28 años, 15 pacientes con mordida abierta anterior y 15 con mordida esquelética normal. Los resultados mostraron en el grupo de mordida normal para el 2PM  $2.44 \pm 3.15$  mm, para la 1M raíz MB  $0.64 \pm 2.17$  mm, DB  $0.46 \pm 1.63$  mm, para la 2M raíz MB  $0.19 \pm 1.82$  mm, DB  $0.64 \pm 1.79$  mm, P  $1.90 \pm 2.48$  mm; en el grupo de mordida abierta la distancia promedio de las piezas posteriores al seno maxilar fluctuó entre de  $0.35 \pm 1.01$  mm y  $1.92 \pm 2.21$  mm; mientras que la distancia del canal mandibular osciló entre  $1.84 \pm 1.38$  mm y  $4.43 \pm 2.17$  mm en mordida normal y entre  $1.83 \pm 1.17$  mm y  $3.71 \pm 1.86$  mm en mordida abierta. Concluyen que la distancia más corta al piso del seno maxilar se encontró en la raíz MB del 2M superior y la distancia más corta hacia el canal mandibular fue en la raíz distal del 2M inferior.

Los senos paranasales son prolongaciones aéreas de la cavidad nasal que desarrollan funciones biológicas de importancia, como humidificar y calentar el aire inhalado, aumentar la resonancia del habla, proporcionar un amortiguador contra el trauma facial y ayudar a la defensa inmunológica de la cavidad nasal.<sup>17</sup>

El seno maxilar es el seno paranasal de mayor tamaño, comienza su desarrollo en la décima semana de vida intrauterina; al inicio tiene forma oval con paredes lisas y luego experimenta un rápido crecimiento, su osificación se da en la semana 16, tiene forma piramidal.<sup>18</sup> Consta de una base que corresponde a la pared externa de las fosas nasales y un vértice externo que corresponde al hueso malar, está compuesto por tres caras, una anterior o yugal, posterior o pterigomaxilar y superior u orbitaria.<sup>19</sup>

La cavidad del seno maxilar está revestida por una mucosa fina denominada membrana de Schneider, su espesor varía de 0.3 a 0.8 mm, es parecido al epitelio de la mucosa nasal, pseudoestratificado, ciliado con células caliciformes; está innervado por el nervio maxilar superior rama del V par craneal o trigémino, por medio de los nervios alveolares superior anterior, medio y posterior.<sup>20</sup> Mide aproximadamente 38 a 45 mm de longitud, 36 a 45 mm de alto y 25 a 35 mm de ancho, su volumen es de 14.75 ml en adultos. El grosor de las paredes no es constante.<sup>21</sup>

Su tamaño es variable en adultos, el piso puede llegar a estar adyacente a los ápices dentales del sector postero superior en aproximadamente la mitad de la población, creando elevaciones en la superficie antral o protuberancias de los ápices radiculares hacia el seno maxilar.<sup>22</sup> La comprensión de la anatomía del proceso alveolar, la morfología del seno maxilar y el suministro neurovascular son esenciales tanto para la intervención quirúrgica del seno como para las complicaciones relacionadas con los procedimientos quirúrgicos bucales.<sup>23</sup>

Las condiciones anatómicas del seno maxilar, su cercanía con las fosas nasales, la interrelación con el seno frontal y las celdas etmoidales anteriores facilita la fácil propagación de una infección hacia su interior; su localización en un plano inferior lo convierte en un reservorio de las secreciones de otros senos, especialmente con las piezas premolares y el primer molar donde la cortical ósea es más delgada.<sup>24</sup>

La comunicación oroantral actúa como una vía patológica para las bacterias causando infección del antro, lo que dificulta el proceso de curación, ya que es una comunicación antinatural entre la cavidad bucal y el seno maxilar. La fístula oroantral se desarrolla si la comunicación permanece abierta y se epiteliza, tiene su origen ya sea por complicaciones iatrogénicas o por infecciones dentales, traumatismos, radioterapia u osteomielitis.<sup>25</sup> La causa más frecuente son las extracciones dentales de las piezas posteriores; sin embargo, la mayoría de las comunicaciones bucosinusales menores a 2 mm cierran de manera espontánea en ausencia de patología sinusal.<sup>26</sup>

Estas comunicaciones pueden ocasionar una sinusitis maxilar, produciendo una reacción inflamatoria de la mucosa del seno maxilar. La sinusitis maxilar de origen odontogénico constituye el 10 a 12% de los casos, se desarrolla cuando hay

interrupción o perforación de la membrana que recubre al seno maxilar.<sup>27</sup> Existe una relación entre los procesos infecciosos originados en los dientes superiores y el piso del seno maxilar, enfermedad periodontal, presencia de cuerpo extraño, traumatismos dentales, patologías odontológicas del hueso maxilar y causas iatrogénicas como extracciones dentales, osteotomías maxilares en cirugía ortognática hasta colocación de implantes dentales.<sup>28</sup>

Por lo general las raíces de los dientes premolares y molares maxilares están separadas del piso del seno maxilar por hueso cortical denso de un grosor variable, en algunas ocasiones se encuentran separadas solo por mucoperiostio, debido a esta disposición anatómica se puede explicar la relación existente entre el origen odontogénico y la presencia de sinusitis maxilar.<sup>29</sup>

En cuanto al cierre espontáneo de estas comunicaciones bucosinusales, existen opiniones diferentes pero la mayoría asegura que después de 24 horas ya se ha producido una infección y el cierre de esta abertura por segunda intención ya no sería posible, mientras que otros autores refieren que pasadas las 48 horas recién esta comunicación se vuelve una fístula.<sup>30</sup>

Para evitar dichas invasiones durante la terapia endodóntica se debe tener en cuenta el límite de trabajo durante la preparación del conducto, la posición de la aguja en la irrigación y el límite del material de obturación, por la proximidad con que se trabaja al ápice de la pieza dental y la cercanía de estas al seno maxilar.<sup>31</sup> Si ocurriera una comunicación durante algún tratamiento por una patología relacionada con el seno maxilar o un procedimiento quirúrgico, el examen físico minucioso y oportuno puede brindar un diagnóstico acertado de la comunicación bucosinusal ya que después de las 48 a 72 horas se pueden producir las complicaciones.<sup>32</sup>

El diagnóstico de las patologías de los senos paranasales de origen odontogénico no es sencillo, confundiendo tanto al paciente como al profesional médico y odontológico.<sup>33</sup> Debido a la estrecha relación de proximidad entre los dientes superiores posteriores al piso del seno maxilar, las infecciones pueden propagarse a través de médula ósea, vasos sanguíneos y linfáticos. Los microorganismos de los conductos radiculares infectados producen una cantidad suficiente de endotoxinas que pueden alcanzar el área periapical.<sup>34</sup> Los molares maxilares

presentan raíces que pueden estar dentro del seno maxilar, o tener un espesor delgado de cortical ósea alrededor de sus ápices que facilita la infección o intrusión de restos al seno maxilar durante los procedimientos.<sup>35</sup> Lo cual no ocasiona una alteración permanente, puesto que la mucosa de la membrana sinusal puede regenerarse al quinto meses después de retirar el resto que lo ha invadido.<sup>36</sup>

Los estudios imagenológicos aportan información esencial para apoyar la evaluación, diagnóstico y tratamiento de patologías y/o alteraciones dentomaxilofaciales.<sup>37</sup> Muestra imágenes de la cabeza y cuello sin superposiciones, lo que facilita la interpretación por parte del profesional. Las imágenes que provee son tridimensionales, con lo que supera las limitaciones de la radiografía bidimensional; sin embargo, las limitaciones que presenta son el alto costo, acceso limitado y alta dosis de radiación para el paciente.<sup>38</sup> Su uso es cada vez mayor para fines diagnósticos y planificación de tratamiento.<sup>39</sup>

Las ventajas de las CBCT incluyen la velocidad con la que se obtienen, las imágenes son visibles directamente en la pantalla de una computadora, en la que puede cambiarse el contraste, densidad, nitidez, tamaño, y ajustes de color disponibles en el software del sistema.<sup>40</sup> No debe requerirse una CBCT para verificar lo que ya se sabe mediante las imágenes bidimensionales, sino para ayudar a visualizar elementos que en estas no se lleguen a apreciar, aunque la probabilidad de exposición a radiación excesiva es baja, aún existe el riesgo de cáncer.<sup>41</sup> Dado que esta tecnología se ha convertido en un apoyo importante en la práctica odontológica, reemplazará en el futuro la dependencia de las estimaciones basadas en la práctica, lo que beneficiará tanto al paciente como al profesional.<sup>42</sup>

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación es básica, enmarcada dentro de un marco teórico con el objetivo de incrementar las bases teóricas científicas existentes, sin buscar la aplicación práctica.<sup>43</sup>

El diseño es descriptivo al detallarse particularidades de la variable de estudio e informar los resultados obtenidos, es transversal al recolectar los datos en una sola oportunidad sin hacer seguimiento de la misma, es retrospectiva pues se recoge con el fin investigativo la información obtenida con anterioridad a la planificación del estudio.<sup>44</sup>

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Distancia apicosinusal, variable cuantitativa.

Piezas postero superiores, variable cualitativa.

Lado del maxilar, variable cualitativa.

Grupo etario, variable cualitativa.

Sexo, variable cualitativa.

Operacionalización de las variables (Anexo1).

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población la constituyeron 720 CBCTs tomadas en el año 2019 en un centro radiológico de Arequipa.

##### **Criterios de inclusión**

Tomografías de pacientes de ambos sexos, tomografías de pacientes en edades de 17 a más años, tomografías de pacientes que presenten segundo premolar, primer molar y segundo molar superior, tomografías con piezas dentales sin malposición, tomografías sin distorsiones en la zona a evaluar.

##### **Criterio de exclusión**

Tomografías que presenten tratamientos endodónticos o prótesis fija en las piezas posteriores, tomografías que presenten piezas con lesiones

periapicales las piezas postero superiores, tomografías que presenten engrosamiento de la mucosa basal del seno maxilar o quistes.

### **Muestra**

La muestra la constituyeron 100 tomografías que cumplieron con los criterios de selección. Haciendo un total de 1400 ápices radiculares.

**Muestreo:** No probabilístico por conveniencia.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se empleó la técnica de observación y el instrumento la Tomografía Computarizada Cone Beam obtenida mediante el tomógrafo marca VATECH modelo PHT-6500; para las mediciones se usó el programa Easy Dent Versión 4.1.5.7 y su software EZ3D Plus versión 1.0.5.3, cuyos datos fueron registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo 2).

El investigador fue calibrado con un experto en radiología maxilofacial para determinar las distancias apicosinusales de las piezas postero superiores para lo que se usaron 10 tomografías considerando el coeficiente de confiabilidad tomando como indicador el índice de Kappa Cohen, cuyo resultado fue de 0.873 y la T de Student  $p = 0.987$  lo cual significa un nivel bueno de concordancia y confiabilidad, las mediciones hechas por el investigador corresponden a la realidad, pues coinciden con las obtenidas por el especialista (Anexo 3).

### **3.5. Procedimientos**

Se solicitó la autorización de la universidad de origen para iniciar el proceso de investigación, para lo que se otorgó al investigador una carta de presentación dirigida al encargado del centro radiológico de Arequipa, solicitando a su vez el permiso para acceder a su base de datos para realizar la investigación.

Obtenida la respuesta positiva a la solicitud, se realizó la coordinación con el responsable del centro para acudir en los horarios que se determinen según la disponibilidad del centro radiológico y realizar la recolección de datos. Se analizaron 10 tomografías por día.

La distancia apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar de lado derecho e izquierdo se midieron desde la cortical externa del piso del seno maxilar a la parte más distal de ápice radicular, usando la regla electrónica del programa Easy Dent en la computadora del tomógrafo que permitía medir en milímetros. Los datos como sexo y edad fueron obtenidos de la historia clínica.

El centro radiológico entregó al investigador una constancia de haber recolectado la información en sus instalaciones (Anexo 4).

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para ordenar la información obtenida se utilizó el software Microsoft Excel 2010, que permitió elaborar la base de datos (Anexo 5), aplicando para su análisis la estadística descriptiva utilizando el programa epiinfo versión 6.0 mostrando los resultados de la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos encontrados.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se respetaron las normas establecidas por el uso de las instalaciones del centro radiológico. Los datos y los resultados de la investigación fueron utilizados con fines exclusivamente de la investigación. Además, se tuvo en cuenta el rigor científico en el diseño de protocolos para la recolección de datos, el análisis de resultados y la interpretación de los mismos; se manejó con seriedad y veracidad los datos de la investigación para presentar los resultados.<sup>45</sup>

#### IV. RESULTADOS

Tabla 1. Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.

Distancia apicosinusal promedio	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	N.
2do premolar	3.79	3.35	0.2	13.9	200
1er molar	1.52	1.82	0.1	10.9	600
2do molar	1.28	1.32	0.2	10.4	600

Fuente: Base propia del autor.

En la tabla 1, se observa que la distancia promedio apicosinusal es 3.79 mm en el segundo premolar, la distancia apicosinusal promedio del primer molar es 1.52 mm y la distancia apicosinusal promedio del segundo molar es 1.28 mm.

Tabla 2. Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según lado del maxilar en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.

Distancia apicosinusal promedio		Raíz	media	Desviación estándar	mínimo	máximo
2do premolar	Derecho	Única	3.46	3.15	0.2	13
	Izquierdo	Única	4.12	3.52	0.3	13.9
1er molar	Derecho	MV	1.56	1.85	0.3	10.7
		DV	1.58	1.84	0.1	10.8
		P	1.57	1.94	0.2	9.7
	izquierdo	MV	1.66	1.96	0.3	10.2
		DV	1.47	1.68	0.2	10.9
		P	1.23	1.59	0.2	9.2
2do molar	Derecho	MV	1.16	1.26	0.2	9
		DV	1.18	1.26	0.3	9
		P	1.50	1.45	0.2	0.9
	izquierdo	MV	1.13	1.48	0.2	10.4
		DV	1.23	1.47	0.2	9.1
		P	1.45	1.63	0.2	9.1

[Fuente: Base propia del autor.

En la tabla 2, se puede apreciar el promedio de distancia apicosinusal según lado del maxilar, para el 2PM fue 3.46 mm para el derecho y 4.12 mm para el izquierdo; en el 1M para el derecho la raíz MV 1.56 mm, DV 1.58 mm, P 1.57 mm, para el izquierdo la raíz MV 1.66 mm, DV 1.47 mm, P 1.23 mm; en el 2M para el derecho fue en la raíz MV 1.16 mm, DV 1.18 mm, P 1.50 mm, para el izquierdo la raíz MV con 1.13 mm, DV 1.23 mm, P 1.45 mm.

Tabla 3. Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según sexo en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019

Distancia apicosinusal promedio		SEXO								
		FEMENINO					MASCULINO			
		Raíz	Media	D.E.	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	Mínimo	Máximo
2do premolar	Derecho	Única	3.72	2.98	0.3	12.8	3.23	2.87	0.2	13
	Izquierdo	Única	4.26	3.21	0.4	13.5	3.99	3.23	0.3	13.9
		MV	1.60	1.33	0.3	10.7	1.53	1.45	0.3	8.4
1er molar	Derecho	DV	1.61	1.45	0.3	10.8	1.55	0.56	0.1	8.1
		P	1.54	1.22	0.3	9.6	1.60	1.56	0.2	9.7
		MV	1.77	1.65	0.3	10.2	1.55	1.39	0.3	9.5
	Izquierdo	DV	1.43	1.42	0.2	7.2	1.50	1.27	0.3	10.9
		P	1.20	1.09	0.3	9.2	1.25	1.06	0.2	6.7
		MV	1.24	1.11	0.2	9	1.09	0.77	0.3	5.1
2do molar	Derecho	DV	1.28	0.98	0.3	9	1.09	0.58	0.3	4.5
		P	1.63	1.67	0.3	9	1.39	0.74	0.2	5.7
	Izquierdo	MV	1.17	0.96	0.2	7.8	1.10	0.95	0.2	10.4
		DV	1.41	1.45	0.2	7.8	1.07	0.93	0.3	9.1
		P	1.53	1.67	0.2	7.8	1.38	0.67	0.2	9.1

Fuente: Base propia del autor.

En la tabla 3, se puede observar las distancias apicosinulases para ambos sexos, las mujeres presentaron en el 2PM derecho 3.72 mm, el izquierdo 4.26 mm, el 1M derecho raíz MV 1.60 m, DV 1.61 mm, P 1.54 mm, para el izquierdo raíz MV 1.77 mm, DV 1.43 mm, P 1.20 mm, el 2M derecho raíz MV 1.24 mm, DV 1.28 mm, P 1.63 mm, para el izquierdo raíz MV 1.17 mm, DV 1.41 mm, P 1.53 mm. En los hombres se obtuvo en el 2PM derecho 3.23 mm, izquierdo 3.99 mm, el 1M derecho

raíz MV 1.53 m, DV 1.55 mm, P 1.60 mm, para el izquierdo raíz MV 1.55 mm, DV 1.55 mm, P 1.25 mm, el 2M derecho raíz MV 1.09 mm, DV 1.09 mm, P 1.39 mm, para el izquierdo raíz MV 1.10 mm, DV 1.07 mm, P 1.38 mm.

Tabla 4. Distancia promedio apicosinusal del segundo premolar, primer molar y segundo molar según grupo etario en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019

Distancia apicosinusal promedio		GRUPO ETARIO								
		JÓVENES				ADULTO				
		Raíz	Media	D.E.	Máximo	Mínimo	Media	D.E.	Máximo	Mínimo
2do premolar	Derecho	Única	2.84	2.41	0.2	9.8	5.13	4.22	0.5	13.0
	Izquierdo	Única	3.43	2.93	0.3	13.8	5.99	4.30	0.4	13.9
		MV	1.07	1.07	0.2	5.4	2.94	2.91	0.3	9.7
1er molar	Derecho	DV	1.14	1.02	0.3	8.1	2.76	2.84	0.1	10.8
		P	1.06	0.87	0.3	6.2	2.93	2.88	0.4	10.7
		MV	0.77	0.63	0.2	3.3	2.47	2.52	0.3	9.2
	Izquierdo	DV	1.03	0.87	0.2	5.3	2.65	2.57	0.3	10.9
		P	1.06	1.00	0.3	5.0	3.26	2.88	0.5	10.2
		MV	1.30	1.21	0.2	5.7	2.04	1.87	0.3	9.0
2do molar	Derecho	DV	0.92	0.57	0.3	2.5	1.87	2.12	0.3	9.0
		P	0.84	0.67	0.2	3.9	2.03	1.94	0.3	9.0
		MV	1.12	1.07	0.2	5.1	2.35	2.41	0.3	9.1
	Izquierdo	DV	0.91	0.66	0.2	3.4	2.11	2.43	0.3	9.1
		P	0.85	0.73	0.2	4.9	1.90	2.44	0.3	10.4

Fuente: Base propia del autor.

En la tabla 4, se observan las distancias apicosinulases según grupo etario, los jóvenes presentaron en el 2PM derecho 2.84 mm, el izquierdo 3.43 mm, el 1M derecho raíz MV 1.07 m, DV 1.14 mm, P 1.06 mm, para el izquierdo raíz MV 0.77 mm, DV 1.03 mm, P 1.06 mm, el 2M derecho raíz MV 1.30 mm, DV 0.92 mm, P 0.84 mm, para el izquierdo raíz MV 1.12 mm, DV 0.91 mm, P 0.85 mm. En los adultos se obtuvo en el 2PM derecho 5.13 mm, izquierdo 5.99 mm, el 1M derecho raíz MV 2.94 m, DV 2.76 mm, P 2.93 mm, para el izquierdo raíz MV 2.47 mm, DV 2.65 mm, P 3.26 mm, el 2M derecho raíz MV 2.04 mm, DV 1.87 mm, P 2.03 mm, para el izquierdo raíz MV 2.35 mm, DV 2.11 mm, P 1.90 mm.

## V. DISCUSIÓN

En la investigación realizada, se determinó la distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de las piezas postero superiores, encontrándose que la distancia promedio apicosinusal del 2PM fue 3.79 mm, en el 1M fue 1.52 mm y en el 2M fue 1.28 mm. Estas distancias se asemejan en cuanto a la proximidad de los ápices de las piezas al seno maxilar, coincidiendo en que las 2PM son las piezas más distantes y las 2M las más cercanas, tal es el caso presentado por Shaul Hameed K, et al.<sup>9</sup> el 2PM con distancias entre 4.63 y 6.49 mm, en el 1M la raíz P con 3.93 y el 2M con 0.68 mm en la raíz DB; Kaushik M, et al.<sup>11</sup> encontró para el 2PM 2.51 mm, en el 1M la raíz MB con 1.77 mm, DB 1.78 mm, P 0.71 mm, el 2M la raíz MB 1.70 mm, DB 2.11 mm, P 1.32 mm, mostrando los menores valores para la 2M en las raíces vestibulares y la raíz P del 1 M, además en su estudio hizo comparación entre las hemiarquadas con y sin extrusión dental, cosa que no fue considerada en el presente estudio; el estudio de Gu Y, et al.<sup>14</sup> mostró de igual forma la similitud de los ápices en el mismo orden con 2.5 para la 2PM, el 1M la raíz MB con 1.9 mm, DB 1.9 mm, P 1.4mm, en la 2M la raíz MB 0.8mm, DB 1.3mm, P 2 mm.

En el caso de López J, Barcena J.<sup>10</sup> encontró un promedio de distancia para las molares de 2.94 mm con respecto al seno maxilar, sin embargo, su muestra fue menor, solo analizó 37 CBCT de una población peruana, Aracena D, et al.<sup>15</sup> encontró un promedio de 1.2 mm para la raíz P del 1M, ambos estudios solo evaluaron la posición de los ápices de las 1M en relación al seno maxilar, en el caso de Aracena D, et al.<sup>15</sup> evaluó por conveniencia 61 CBCT y su criterio de inclusión fue la presencia del 1M, sin especificar la presencia o ausencia de las piezas adyacentes lo que puede influir en la posición del piso del seno maxilar con respecto a la pieza evaluada. La investigación de Garcia-Rosas B, et al.<sup>12</sup> lo que obtuvo difiere con el presente estudio, ellos mostraron que la pieza con más cercanía al seno maxilar es 1M, las distancias halladas fueron para el 2PM 1.938 mm, 1M - 0.303 mm, 2M 0.437 mm, lo cual muestra que la 1M tenía los ápices dentro del seno maxilar; en su metodología consideran pacientes que acudieron al posgrado de ortodoncia, lo que puede indicar la presencia de malposición dental, a pesar que el criterio de inclusión incluía solo las piezas posteriores completas, además

consideraron las tres clases esqueléticas, lo cual no fue considerado en esta investigación.

En el estudio de Kosumarl W, et al.<sup>16</sup> encontró para el 2PM 2.44 mm, para la 1M raíz MB 0.64 mm, DB 0.46 mm, para la 2M raíz MB 0.19 mm, DB 0.64 mm, P 1.90 mm, en su estudio y en el presente se empleó el mismo tomógrafo, en tanto que el estudio de los autores mencionados incluyen como parte de su análisis el tipo de mordida, clasificándola como abierta y normal, pudiendo comparar los datos solo con la mordida normal.

Con respecto a la distancia apicosinusal de los ápices según lado del maxilar, se obtuvo para el 2PM 3.46 mm para el derecho y 4.12 mm para el izquierdo; en el 1M para el derecho la raíz MV 1.56 mm, DV 1.58 mm, P 1.57 mm, para el izquierdo la raíz MV 1.66 mm, DV 1.47 mm, P 1.23 mm; en el 2M para el derecho fue en la raíz MV 1.16 mm, DV 1.18 mm, P 1.50 mm, para el izquierdo la raíz MV con 1.13 mm, DV 1.23 mm, P 1.45 mm.

En el caso de Zhang X, et al.<sup>13</sup> la distancia más corta fue de la raíz MB de la pieza 27 con 1.57 mm y pieza 17 con 1.61 mm; la distancia de la raíz DB de la pieza 16 fue 2.36 mm, de la pieza 26 con 2.49 mm; pieza 17 con 1.95 mm, pieza 27 1.90 mm; la distancia de la raíz P de la pieza 16 2.62 mm, pieza 26 2.33 mm; pieza 17 con 2.91 mm, pieza 27 con 2.55 mm. Para Aracena D, et al.<sup>15</sup> en la pieza 16 la media fue 1.2 mm, para la pieza 26 fue 1.3 mm. En ambos estudios no se encontró una diferencia estadística entre ambos lados del maxilar, lo que no fue considerado en el presente estudio, pues se trató solo de describir los datos encontrados. Aun así, las diferencias encontradas son mínimas, lo que puede deberse a la genética de las diferentes poblaciones que va a determinar relaciones anatómicas y topográficas distintas.<sup>33</sup>

Con respecto a la distancia apicosinusal según sexo, se obtuvo que las mujeres presentaron en el 2PM derecho 3.72 mm, el izquierdo 4.26 mm, el 1M derecho raíz MV 1.60 m, DV 1.61 mm, P 1.54 mm, para el izquierdo raíz MV 1.77 mm, DV 1.43 mm, P 1.20 mm, el 2M derecho raíz MV 1.24 mm, DV 1.28 mm, P 1.63 mm, para el izquierdo raíz MV 1.17 mm, DV 1.41 mm, P 1.53 mm. En los hombres se obtuvo en el 2PM derecho 3.23 mm, izquierdo 3.99 mm, el 1M derecho raíz MV 1.53 m, DV 1.55 mm, P 1.60 mm, para el izquierdo raíz MV 1.55 mm, DV 1.55 mm, P 1.25 mm,

el 2M derecho raíz MV 1.09 mm, DV 1.09 mm, P 1.39 mm, para el izquierdo raíz MV 1.10 mm, DV 1.07 mm, P 1.38 mm; de manera general las distancias encontradas en el sexo femenino fueron mayores al sexo masculino.

Similar a lo encontrado por Shaul Hameed K, et al.<sup>9</sup> la menor distancia en la pieza 17 raíz DB con 0.68 mm para el sexo masculino y 0.69 mm para el sexo femenino, seguida de la raíz MB de la misma pieza con 0.79 mm en el sexo masculino y 0.86 mm en el femenino, Gu Y, et al.<sup>14</sup> con mayores distancias para el sexo femenino para la 2PM de  $2.6\pm 3.6$  mm, para la 1M la raíz MB  $2\pm 3.4$  mm, DB  $1.9\pm 3.3$  mm, P  $1.4\pm 3.4$  mm, para la 2M raíz MB  $0.8\pm 2.7$  mm, DB  $1.4\pm 2.8$  mm, P  $2.2\pm 3.4$  mm, la menor distancia se encontró en el sexo masculino en la pieza 2M raíz MB con 0.7 mm; la media para el sexo masculino fue 0.8 mm, para el femenino 1.6 mm; Aracena D, et al.<sup>15</sup> encontró una media para el sexo masculino de 0.8 mm y para el femenino 1.6 mm, pero solo evaluó la 1M.

Se diferencia a lo hallado por Kaushik M, et al.<sup>11</sup> que mostró que las mayores distancias la tuvieron los hombres en la 2PM 3.18 mm, 1M raíz MB con 2.18 mm, DB y P 1.26 mm para ambas, 2M la raíz MB 1.73 mm, DB 2.12 mm, P 1.48 mm, en las mujeres la menor distancia se encontró en 1M raíz P con 0.14 mm; al igual que López J, Barcena J.<sup>10</sup> encontró para la 1M una distancia promedio de 3.62 mm para el sexo masculino y 2.62 mm para el sexo femenino.

Respecto al análisis de las distancias según grupo etario, los jóvenes presentaron en el 2PM derecho 2.84 mm, el izquierdo 3.43 mm, el 1M derecho raíz MV 1.07 mm, DV 1.14 mm, P 1.06 mm, para el izquierdo raíz MV 0.77 mm, DV 1.03 mm, P 1.06 mm, el 2M derecho raíz MV 1.30 mm, DV 0.92 mm, P 0.84 mm, para el izquierdo raíz MV 1.12 mm, DV 0.91 mm, P 0.85 mm. En los adultos se obtuvo en el 2PM derecho 5.13 mm, izquierdo 5.99 mm, el 1M derecho raíz MV 2.94 mm, DV 2.76 mm, P 2.93 mm, para el izquierdo raíz MV 2.47 mm, DV 2.65 mm, P 3.26 mm, el 2M derecho raíz MV 2.04 mm, DV 1.87 mm, P 2.03 mm, para el izquierdo raíz MV 2.35 mm, DV 2.11 mm, P 1.90 mm.

Para López J, Barcena J.<sup>10</sup> el grupo de 20 a 30 años presentó una distancia de 1.45 mm, el de 31 a 40 años 4.05 mm y el de 41 a 50 años 3.23 mm; Kaushik M, et al.<sup>11</sup> el grupo de 31 a 60 años en la 2PM con 2.68 mm, seguida de la raíz DB de la 2M con 2.60 mm; la menor distancia se encontró en el grupo de 21 a 40 años, en la 1M

raíz P con 0.22 mm, 2M raíz P con 0.41 mm y 1M raíz MB con 0.72 mm; Gu Y, et al.<sup>14</sup> el grupo de 18 a 40 años el 2PM con 1.7 mm, para el 1M raíz MB 1.2 mm, DB 1.2 mm, P 0.8 mm, la 2M raíz MB 0.2 mm, DB 0.8 mm, P 1.3 mm, el grupo de 41 a 60 años obtuvo para la 2PM 3.4 mm, para la 1M raíz MB 2.6 mm, DB 2.6 mm, P 2.1 mm, para la 2M raíz MB 1.5 mm, DB 2.1 mm, P 2.8 mm; Aracena D, et al.<sup>15</sup> la media encontrada para la 1M en el grupo de 25 a 46 años fue 1.1 mm, el grupo de 47 a 57 años 1.8 mm, el grupo de 58 a 68 años 0.9 mm. Los resultados mostrados por las investigaciones citadas, así como en el presente estudio coinciden en que las distancias apicosinusales son mayores en los pacientes de mayor edad; la literatura sostiene que el desarrollo del seno maxilar continua en el sexo masculino hasta la tercera década y en el femenino hasta la segunda década,<sup>23</sup> pudiendo ser este un factor que ha influido en los resultados, sin embargo, en el presente estudio no se tomó como dato la frecuencia de ápices evaluados para cada sexo.

## VI. CONCLUSIONES

1. La distancia promedio apicosinusal de las 2PM fue 3.79 mm de la 1M 1.52 mm y de la 2M fue 1.28 mm en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019.
2. La distancia apicosinusal según lado del maxilar en las tomografías Cone Beam de Arequipa en el año 2019, para el 2PM fue 3.46 mm para el derecho y 4.12 mm para el izquierdo; en el 1M para el derecho la raíz MV 1.56 mm, DV 1.58 mm, P 1.57 mm, para el izquierdo la raíz MV 1.66 mm, DV 1.47 mm, P 1.23 mm; en el 2M para el derecho fue en la raíz MV 1.16 mm, DV 1.18 mm, P 1.50 mm, para el izquierdo la raíz MV con 1.13 mm, DV 1.23 mm, P 1.45 mm.
3. La distancia apicosinusal según sexo en las tomografías Cone Beam de Arequipa en el año 2019, las mujeres presentaron en el 2PM derecho 3.72 mm, el izquierdo 4.26 mm, el 1M derecho raíz MV 1.60 m, DV 1.61 mm, P 1.54 mm, para el izquierdo raíz MV 1.77 mm, DV 1.43 mm, P 1.20 mm, el 2M derecho raíz MV 1.24 mm, DV 1.28 mm, P 1.63 mm, para el izquierdo raíz MV 1.17 mm, DV 1.41 mm, P 1.53 mm. En los hombres se obtuvo en el 2PM derecho 3.23 mm, izquierdo 3.99 mm, el 1M derecho raíz MV 1.53 m, DV 1.55 mm, P 1.60 mm, para el izquierdo raíz MV 1.55 mm, DV 1.55 mm, P 1.25 mm, el 2M derecho raíz MV 1.09 mm, DV 1.09 mm, P 1.39 mm, para el izquierdo raíz MV 1.10 mm, DV 1.07 mm, P 1.38 mm.
4. La distancia apicosinusal según grupo etario en las tomografías Cone Beam de Arequipa en el año 2019, los jóvenes presentaron en el 2PM derecho 2.84 mm, el izquierdo 3.43 mm, el 1M derecho raíz MV 1.07 m, DV 1.14 mm, P 1.06 mm, para el izquierdo raíz MV 0.77 mm, DV 1.03 mm, P 1.06 mm, el 2M derecho raíz MV 1.30 mm, DV 0.92 mm, P 0.84 mm, para el izquierdo raíz MV 1.12 mm, DV 0.91 mm, P 0.85 mm. En los adultos se obtuvo en el 2PM derecho 5.13 mm, izquierdo 5.99 mm, el 1M derecho raíz MV 2.94 m, DV 2.76 mm, P 2.93 mm, para el izquierdo raíz MV 2.47 mm, DV 2.65 mm, P 3.26 mm, el 2M derecho raíz MV 2.04 mm, DV 1.87 mm, P 2.03 mm, para el izquierdo raíz MV 2.35 mm, DV 2.11 mm, P 1.90 mm.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios que evalúen la distancia apicosinusal en diferentes poblaciones a fin de establecer si la constante actual es correcta.
2. Realizar estudios comparativos en pacientes post tratamientos ortodónticos y evaluar el grado de afectación en la distancia apicosinusal a consecuencia de los movimientos ortodónticos.
3. Difundir el uso de las tomografías Cone Beam debido a que brinda imágenes tridimensionales los cuales son muy necesarios para el campo de la odontología.
4. Realizar estudios considerando las distancias apicosinusales asociado a las características sociodemográficas para tener información sobre la existencia de diferencias estadísticas y compararlo con otras poblaciones.

## REFERENCIAS

1. Susic I, Travar M, Susic M. The application of CAD/CAM technology in Dentistry. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. [Internet]. 2017 [consultado 4 de febrero 2021]; 200: 012020. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/200/1/012020>
2. Izzeddin R, Zavarce E, Izzeddin N. Odontología y gestión del conocimiento en tiempos tecnológicos, una visión multidisciplinaria. Acta Odontol. Venez. [Internet]. 2014 [consultado 5 de diciembre 2020]; 52(1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/1/art-25/>
3. Fathima S, Manikandan. Cbct in dentistry-An overview. EJMCM [Internet]. 2020 [consultado 5 de octubre 2021]; 7(5): 1403-1408. Disponible en: [https://ejmcm.com/article\\_4125.html](https://ejmcm.com/article_4125.html)
4. Monardes H, Abarca J, Chaparro D, Pizarro F. Hallazgos radiográficos de connotación endodóntica utilizando tomografía computarizada de haz cónico. Av Odontoestomatol [Internet]. 2015 [consultado 13 de enero 2021]; 31(2): 59-65. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v31n2/original1.pdf>
5. Mai HN, Lee DH. Effects of exposure parameters and voxel size for Cone-Beam Computed Tomography on the image matching accuracy with an optical dental scan image: An in vitro study. Biomed Res Int. [Internet]. 2021 [consultado 5 de octubre 2021]; 2021: 6971828. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34222482/>
6. Ferrari CH, Abu Hasna A, Martinho FC. Three Dimensional mapping of the root apex: distances between apexes and anatomical structures and external cortical plates. Braz Oral Res. [Internet]. 2021 [consultado 5 de octubre 2021]; 35: e022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33605353/>
7. Razumova S, Brago A, Howijieh A, Manvelyan A, Barakat H, Baykulova M. Evaluation of the relationship between the maxillary sinus floor and the root apices of the maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomographic scanning. J Conserv Dent. [Internet]. 2019 [consultado 5 de octubre 2021]; 22(2): 139-143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6519191/>
8. Lupoi D, Dragomir M, Coada G, Sanda A, Budu V. CT scan evaluation of the distance between maxillary sinus floor and maxillary teeth apices. Rom. J.

- Rhinol. [Internet]. 2021 [consultado 5 de octubre 2021]; 11(41); 18-23. Disponible en: <https://www.sciendo.com/pdf/10.2478/rjr-2021-0004>
9. Shaul Hameed K, Abd Elaleem E, Dhafer A. Radiographic evaluation of the anatomical relationship of maxillary sinus floor with maxillary posterior teeth apices in the population of Al-Qassim, Saudi Arabia, using cone beam computed tomography. Saudi Dent J [Internet]. 2021 [consultado 31 de octubre de 2021]; 33: 769-774 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905219312155>
  10. López J, Barcena J. Valoración de la distancia de tejido óseo entre los ápices de primeros molares superiores al piso del seno maxilar. Revista Odontológica Basandrina [Internet]. 2020 [consultado 15 abril 2021]; 4(1): 16-22. Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/910>
  11. Kaushik M, Kaushik P, Mehra N, Sharma R, Soujanya E, Kumar U. Anatomical relationship between roots of maxillary posterior teeth and maxillary sinus using cone-beam computed tomography. Endodontology [Internet]. 2020 [consultado 18 abril 2021]; 32(1): 124-129. Disponible en: <https://www.endodontologyonweb.org/article.asp?issn=0970-7212;year=2020;volume=32;issue=3;spage=124;epage=129;auiast=Kaushik>
  12. Garcia-Rosas B, Macías-Villanueva T, Rivas-Gutiérrez R, Aguilar-Orozco S. Distancia entre ápices radiculares y el piso del seno maxilar y su relación con el patrón esquelético facial. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2020 [consultado 15 abril 2021]; 23(2): 105-110. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17754>
  13. Zhang X, Li Y, Zhang Y, Hu F, Xu B, Shi X, et al. Investigating the anatomical relationship between the maxillary molars and the sinus floor in a Chinese population using cone-beam computed tomography. BMC Oral Health [Internet]. 2019 [consultado 08 abril 2021]; 19: 282. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-019-0969-0>
  14. Gu Y, Sun C, Wu D, Zhu Q, Leng D, Zhou Y. Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography. BMC Oral Health. [Internet]. 2018 [consultado 17 de enero 2021]; 18(1): 164. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30285721/>

15. Aracena D, Jarpa C, Soto-Alvarez C, Sanhueza C, Hernández-Vigueras S. Distancia entre la raíz palatina del primer molar superior permanente y el piso del seno maxilar, obtenida mediante tomografía computarizada Cone Beam. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2018 [consultado 20 enero 2021]; 36(1): 1394–1397. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022018000401394](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022018000401394)
16. Kosumar W, Patanaporn V, Jotikasthira D, Janhom A. 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 Sci Dent.* [Internet]. 2017 [consultado 23 marzo 2021]; 47(3): 157-164. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28989898/>
17. Rangel JJ, Espinosa C, Medina AU. Alteraciones del tercio medio facial en la infancia como patogénesis del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Bol Med Hosp Infant de Mex* [Internet]. 2016 [consultado 9 de enero 2021]; 73(4): 278-282. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665114616300624>
18. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol.* [Internet]. 2019 [consultado 9 de julio 2021]; 52(1): 17-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6449588/>
19. Armillas CG, Hernández RC. Levantamiento de seno maxilar (Técnica Caldwell-Luc). *Rev Tame* [Internet]. 2019 [consultado 12 de diciembre 2020]; 8(23): 935-938. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=91297>
20. Heit O. Anatomía del seno maxilar. Importancia clínica de las arterias antrales y de los septum. Revisión de la Literatura. *Rev Col Odont Entre Ríos* [Internet]. 2017 [consultado 25 de octubre 2021]; 161: 6-10. Disponible en: [https://www.coer.org.ar/descargas/2017\\_SenoMax.pdf](https://www.coer.org.ar/descargas/2017_SenoMax.pdf)
21. Calle F, Nicolalde J, Palacios D, Eguiguren A. Elevación del piso de seno maxilar en implantología: presentación de un caso clínico. *Evidencias en Odontología Clínica* [Internet]. 2019 [consultado 14 de agosto de 2021]; 5(2): 73-80. Disponible en: <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/EOC/article/view/790>

22. Hung HF, Huang MC, Su MJ. Molar protraction through downward extension of maxillary sinus in patient with central diastema caused by small lateral incisors. Taiwanese Journal of Orthodontics [Internet]. 2020 [consultado 31 de enero 2021]; 32(1): 41-52. Disponible en: <https://www.tjo.org.tw/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=tjo>
23. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. Dentomaxillofac Radiol. [Internet]. 2019 [consultado 11 de diciembre 2020]; 48(8): 20190205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31386556/>
24. Zayas D, Herrera M, Vera M. Caracterización epidemiológica, clínica y tomográfica de pacientes con afecciones no traumáticas de los senos paranasales. MEDISAN [Internet]. 2018 [consultado 10 de marzo 2021]; 22(4): 339-46. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1029-30192018000400002&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1029-30192018000400002&lng=es&nrm=iso)
25. Parvini P, Obreja K, Begic A, Schwarz F, Becker J, Sader R, et al. Decision-making in closure of oroantral communication and fistula. Int J Implant Dent. [Internet]. 2019 [consultado 10 de marzo 2021]; 5(1): 13. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30931487/>
26. Gatti PC, Santucci V, Montes de Oca H, Passart J, Bugatto AL, Puia SA. Principios fundamentales para el tratamiento de las comunicaciones bucosinusales: presentación de cuatro casos clínicos. Rev Asoc Odontol Argent [Internet]. 2019 [consultado el 27 de noviembre de 2021]; 107: 63-71. Disponible en: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/09/1016010/gatti-principios-fundamentales-para-el-tratamiento-de-las-comu\\_f1PGYNS.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/09/1016010/gatti-principios-fundamentales-para-el-tratamiento-de-las-comu_f1PGYNS.pdf)
27. Bravo G, Minzer S, Fernández L. Sinusitis odontogénica, fístula oroantral y su reparación quirúrgica mediante colgajo de bolsa de Bichat: revisión de la literatura. Acta otorrinolaringol. esp. [Internet]. 2016 [consultado 28 de febrero 2021]; 67(2): 107-113. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001651915000862>
28. Curi FR, Pelegrine RA, Nascimento MDCC, Monteiro JCC, Junqueira JLC, Panzarella FK. Odontogenic infection as a predisposing factor for pathologic disorder development in maxillary sinus. Oral Dis. [Internet]. 2020 [consultado 1

- de enero de 2021]; 26(8): 1727-1735. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32531831/>
29. Túquerres VP, Sandoval FJ, Sandoval F. Estudio retrospectivo de la frecuencia de sinusitis de seno maxilar de origen odontogénico en pacientes del Hospital Metropolitano en el periodo 2011 a 2018. *OdontoInvestigación* [Internet]. 2019 [consultado 6 de febrero 2021]; 5(2): 48-63. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/1497>
30. Batista M, Hernández L, González RM, Batista MD. Comportamiento de la comunicación bucosinusal post exodoncia atendidas a nivel hospitalario. *Rev. cienc, méd. La habana* [Internet]. 2015 [consultado 8 de octubre de 2020]; 21(3): 565-574. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2015/cmh153g.pdf>
31. Pelepenko LE, Ortiz MIG, Lima DAN, Marciano MA, Gomes BPF. Relación entre el piso del seno maxilar y las raíces de las piezas posteriores superiores, mediante tomografía computada. *Revista facultad de odontología UBA* [Internet]. 2019 [consultado 15 de diciembre de 2020]; 34(77): 29-34. Disponible en: [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2019/12/art4\\_relacionentreel-piso.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2019/12/art4_relacionentreel-piso.pdf)
32. Vásquez-Villafane AS, Arias-Lucano J, Seminario-Amez MY, Guevara-Canales JO, Morales-Vadillo R, Alberca-Ramos E. Comunicación bucosinusal: Revisión de la literatura. *Kiru* [Internet]. 2017 [consultado 27 de abril 2021]; 14(1): 91-97. Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1257>
33. Estrela C, Nunes CA, Guedes OA, Alencar AH, Estrela CR, Silva RG, et al. 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. *Braz Dent J* [Internet]. 2016 [consultado 12 mayo 2021]; 27(1): 9-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600679>
34. Simuntis R, Tušas P, Kubilius R, Leketas M, Šiupsinskiene N, Vaitkus S. Association between maxillary posterior teeth periapical odontogenic lesions and maxillary sinus mucosal thickening: A 3D volumetric computed tomography analysis. *Sinusitis* [Internet]. 2020 [consultado 29 de marzo 2021]; 4(1): 8-20. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2673-351X/4/1/3/htm>

35. Fry RR, Patidar DC, Goyal S, Malhotra A. Proximity of maxillary posterior teeth roots to maxillary sinus and adjacent structures using Denta scan®. Indian J Dent. [Internet]. 2016 [consultado 1 de enero 2021]; 7(3): 126-130. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5015562/>
36. Pinos MK, Alvarado AL, Sibri C, Torres C. Distancia de las raíces de primeros y segundos molares superiores con el seno maxilar, mediante Tomografía Computarizada Cone Beam. REVISTA OACTIVA UC [Internet]. 2020 [consultado 29 de diciembre de 2020]; 5(3): 25-30. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/510>
37. Ubeda C, Nocetti D, Aragón M. Seguridad y protección radiológica en procedimientos imagenológicos dentales. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2018 [consultado 1 de enero 2021]; 12(3): 246-51. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v12n3/0718-381X-ijodontos-12-03-00246.pdf>
38. Nimeshkumar P, Ekta M. A review on Cone Beam Computed Tomography in dentistry. Int J Oral Caraniofac Sci [Internet]. 2021 [consultado 17 octubre 2021]; 7(2): 003-007. Disponible en: <https://www.peertechzpublications.com/articles/IJOCS-7-150.pdf>
39. Probst FA, Burian E, Malenova Y, Lyutskanova P, Stumbaum MJ, Ritschl LM, et al. Geometric accuracy of magnetic resonance imaging-derived virtual 3-dimensional bone surface models of the mandible in comparison to computed tomography and cone beam computed tomography: A porcine cadaver study. Clin Implant Dent Relat Res. [Internet]. 2021 [consultado el 2 diciembre 2021]; 23(5): 779-788. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34318580/>
40. Izham A, Ibrahim Auerkari E. The use of radiology CBCT in odontology forensic. AIP Conference Proceedings [Internet]. 2021 [consultado 4 de junio 2021]; 2234(1). Disponible en: DOI. [10.1063/5.0047278](https://doi.org/10.1063/5.0047278)
41. Cangul S, Adiguzel O. Cone-Beam Three-Dimensional dental volumetric tomography in dental practice. Inte Dent Res [Internet]. 2017 [consultado 1 de enero de 2021]; 7(3): 62-70. Disponible en: [https://pdfs.semanticscholar.org/4959/c9c526a0522464b45ae4fda0a250dc5951a5.pdf?\\_ga=2.56611179.1950744409.1642888442-1013194653.1636477296](https://pdfs.semanticscholar.org/4959/c9c526a0522464b45ae4fda0a250dc5951a5.pdf?_ga=2.56611179.1950744409.1642888442-1013194653.1636477296)

42. Venkatesh E, Elluru SV. Cone beam computed tomography: basics and applications in dentistry. J Istanbul Univ Fac Dent. [Internet]. 2017 [consultado 1 de enero 2021]; 51(3 Suppl 1): S102-S121. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750833/>
43. Hernández SR, Fernández C, Baptista LP. Metodología de la investigación. [Internet]. 6 ta ed. Mexico DF: McGraw-Hill; 2014 [Consultado 5 de julio 2021]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
44. Fidias G. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica [Internet]. 6 ta ed. Caracas: Editorial Episteme; 2012 [consultado 20 de noviembre de 2021]. 143 p. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/301894369\\_EL\\_PROYECTO\\_DE\\_INVESTIGACION\\_6a\\_EDICION](https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION)
45. Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología. [Internet]. 2020 [consultado 12 de diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2021/01/CODIGO-DE-ETICA.pdf>
46. Ahn NL, Park HS. Differences in distances between maxillary posterior root apices and the sinus floor according to skeletal pattern. Am J Orthod Dentofacial Orthop. [Internet]. 2017 [consultado 20 de enero 2021]; 152(6): 811-819. Disponible en: DOI. [10.1016/j.ajodo.2017.05.021](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.05.021)
47. Starzyńska A, Adamska P, Adamski Ł. The topographic relationship between the maxillary teeth roots and the maxillary sinus floor assessed using panoramic radiographs. Eur J Transl Clin Med. [Internet]. 2018 [consultado 16 octubre 2021]; 1(2): 31-35. Disponible en: <http://psjd.icm.edu.pl/psjd/element/bwmeta1.element.doi-10.31373.ejtc.102746>
48. Soriano RM, M Das J. Anatomy, Head and Neck, Maxilla. [Internet]. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [consultado 16 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538527/>
49. Concepto Definición. Etario [Internet]. [consultado 3 de junio 2021]. Disponible en: <https://conceptodefinicion.de/etario/>
50. Real academia de la lengua española. Sexo [Internet]. [consultado 16 octubre 2021]. Disponible en: <https://dle.rae.es/sexo?m=form>

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Distancia apicosinusal	Longitud desde el ápice radicular al piso del seno maxilar. <sup>46</sup>	Distancia obtenida con la herramienta regla del programa Easy Dent Versión 4.1.5.7	Milímetro	Razón
Piezas postero superiores	Piezas premolares y molares del maxilar superior. <sup>47</sup>	Obtenido de la historia clínica del centro radiológico	Segundo premolar Primer molar Segundo molar	nominal
Lado del maxilar	Cada uno de los huesos maxilares fusionados en la línea media que forman el maxilar superior. <sup>48</sup>	Se determina según la ubicación en la tomografía Cone Beam	Derecho Izquierdo	Nominal
Grupo etario	Conjunto de sujetos que se agrupan por edad como carácter diferenciador. <sup>49</sup>	Se determina con la edad registrada en el momento que se realizó la tomografía Cone Beam	Jóvenes (18 -29 años) Adultos (30 -59 años)	Nominal
Sexo	Condición orgánica de los seres humanos, animales y plantas. <sup>50</sup>	Obtenido de la historia clínica del centro radiológico	Masculino Femenino	Nominal

**ANEXO 2**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**FICHA DE OBSERVACIÓN**

**ENUNCIADO:** Distancia apicosinusal de las raíces del segundo premolar, primer y segundo molar superior en tomografías Cone Beam, Arequipa 2019

Pacientes	Variable principal							Variable principal							VARIABLE SECUNDARIA	
	DISTANCIA APICOSINUSAL – LADO DERECHO							DISTANCIA APICOSINUSAL- LADO IZQUIERDO							EDAD	SEXO
	Segundo premolar	Primer molar superior			Segundo molar superior			Segundo premolar	Primer molar superior			Segundo molar superior				
Raíz	Raíz P	Raíz DV	Raíz MV	Raíz P	Raíz VD	Raíz MV	Raíz	Raíz P	Raíz VD	Raíz VM	Raíz P	Raíz VD	Raíz VM			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																

## ANEXO 3

### CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

#### FORMATO DE REGISTRO DE CONFIABILIDAD

##### I. DATOS INFORMATIVOS

**Alumno: Alexander Villacorta Marticorena DNI: 73054217 Codigo:2010184215**

##### TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Distancia Promedio apico sinusal de las raíces del segundo premolar, primer y segundo molar superior en Tomografías del Centro Radiológico CENTROMAX – AREQUIPA 2019**

##### ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

##### TIPO DE INSTRUMENTO:

- Tomógrafo marca VATECH, Modelo PHT-6500
- Programa Easy Dent, versión 4.1.5.7
- Software EZ3D Plus versión 1.0.5.3.

##### COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD

- Índice de Kappa Cohen =0.873
- T de Student: P=0.987 ( $p \geq 0.05$ )N.S.

**FECHA DE APLICACIÓN:** Agosto del 2019 **MUESTRA:** 10 tomografías

##### II. CONFIABILIDAD

Índice de confiabilidad alcanzado

Según los valores obtenidos en el índice de kappa y la prueba t de student, las mediciones hechas por el investigador corresponden a la realidad, pues coinciden con las obtenidas por el especialista

##### III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO

La evaluación de la confiabilidad se hizo en dos etapas; en la primer, se establecieron cuantas mediciones coincidían entre el investigador y el especialista, obteniéndose para tal fin el índice de Kappa, cuyo valor considera que la concordancia entre ambos era excelente. En segundo lugar, se compararon los promedios de las mediciones realizadas entre el investigador y el especialista, evidenciándose que no había diferencias estadísticamente significativas entre los 2, pues la prueba aplicada para tal fin (T de Student) generó un valor de P mayor a 0.005.



**Xavier Saca Urdaz**  
Docente en Salud Pública  
Bioestadístico - Investigador

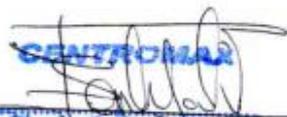
**CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

Yo, **Berlie Cesar Ocola Ticona**, con DNI N° **29720325** Doctor en Odontología, N° ANR/COP **7383**, de profesión **Cirujano Dentista**, desempeñándome actualmente como **Director en el Centro Radiológico CENTROMAX**.

Por medio de la presente hago constar que ha capacitado al estudiante **Alexander Villacorta Marticorena** con la finalidad de Validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado: **DISTANCIA PROMEDIO ÁPICO SINUSAL DE LA RAÍCES DEL SEGUNDO PREMOLAR, PRIMER Y SEGUNDO MOLAR SUPERIOR EN TOMOGRAFÍAS DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX – AREQUIPA 2019**

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Arequipa a los 10 días del mes de Octubre del 2019

Dr. : Berlie Ocola Ticona  
DNI : 29720325  
Especialidad : Radiología  
E-mail : [berlieocola@hotmail.com](mailto:berlieocola@hotmail.com)

  
**Berlie C. Ocola Ticona**  
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA  
ORAL Y MAXILO FACIAL  
COP 7383 R.N.C. 41°

FIRMA

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN

**CENTROMAX**

**CENTRO RADIOGRÁFICO ODONTOLÓGICO MAXILOFACIAL**

CALLE PIEROLA 108 GALERIAS HERESI A-4 2do PISO  
E-MAIL CENTROMAX\_PIEROLA1@HOTMAIL.COM

---

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”

**CONSTANCIA**

*El que suscribe, Gerente General del Centro Radiográfico odontológico maxilofacial, CENTROMAX, ubicado la calle Piérola 108 Galerías Heresi en el distrito de Arequipa, provincia y región Arequipa, hace constar que:*

**ALEXANDER VILLACORTA MARTICORENA**

*Bachiller de la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas , Identificado con D.N.I. N° 73053217 ha realizado la recolección de datos de las tomografías, como muestra para su trabajo de investigación titulado “distancia Apicosinusal del segundo premolar como primer y segundo molar” la cantidad de muestras es de 100 tomografías que fueron tomadas por el centro radiográfico en el año 2019 de las cuales se han obtenido las medidas de la distancia Apicosinusal del primer y segundo molar y el segundo premolar superior en un periodo de 2 meses del primero de setiembre del 2019 al 27 de noviembre del 2019*

*Se expide la presente constancia al interesado para los fines que crea por conveniente.*

*Arequipa, 14 de diciembre del 2019.*



BERLIE OCOLA TICONA  
CENTROMAX

## ANEXO 5

### BASE DE DATOS

ENUNCIADO: Distancia apicosinusal de las raíces del segundo premolar, primer y segundo molar superior en tomografías del Centro Radiológico CENTROMAX – Arequipa 2019

	Variable principal							Variable principal							variable secundaria	
	DISTANCIA APICOSINUSAL – LADO DERECHO							DISTANCIA APICOSINUSAL- LADO IZQUIERDO							edad	sexo
	Segundo premolar	Primer molar superior			Segundo molar superior			Segundo premolar	Primer molar superior			Segundo molar superior				
	Raíz	Raíz P	Raíz distoves-tibular	raiz mesioves-tibular	Raíz P	Raíz distoves-tibular	raiz mesioves-tibular	raiz	Raíz P	Raíz distoves-tibular	raiz mesioves-tibular	Raíz P	Raíz distoves-tibular	raiz mesioves-tibular		
1	0.6	1.1	0.6	0.6	1	0.3	0.3	0.8	0.8	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5		
2	1.1	0.3	0.4	0.3	0.4	1	1	0.8	0.3	0.5	0.6	0.7	1.6	1.4	20	M
3	4.5	0.2	0.3	2.1	0.4	0.3	0.3	4.5	1.7	0.5	1.7	2.1	1	0.4	28	M
4	4.3	0.4	0.6	0.5	0.7	1.2	0.8	8.6	0.8	0.6	0.4	0.8	0.4	0.4	24	F
5	0.6	0.6	1.1	0.8	0.8	1	0.7	0.8	0.5	0.6	0.6	4.3	0.7	1.7	17	M
6	9.1	9.6	10.8	10.7	9	9	9	12.7	9.2	4.5	10.2	7.8	7.8	7.8	39	F
7	1.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.9	1.1	0.5	0.5	0.5	35	F
8	2.2	0.7	0.4	0.4	5.6	1.4	1.4	4.6	0.4	0.9	0.6	4.3	0.9	3.4	18	F
9	11.1	0.4	2.2	1.1	1.5	1.4	3.3	7.2	0.6	2.3	2.5	1.9	3.8	1	38	F
10	5	0.8	1.5	1.1	2.5	2.5	2.5	8	0.4	1.6	1.1	1.6	1.6	1.6	18	F
11	5.9	0.5	1.4	2.9	2.1	0.3	0.7	1.4	0.3	0.5	1.3	0.3	0.3	0.3	25	M
12	0.4	1.1	1.4	1	0.4	0.5	0.4	0.7	1.3	0.9	0.6	1.2	0.4	0.5	29	M
13	0.6	1.1	0.8	2.7	1.6	0.4	0.3	1.8	0.7	1.8	1.5	0.4	1.2	0.3	47	F
14	6	0.9	0.7	1.5	1.1	1.1	1.1	7.8	2.4	1.2	2.9	3.4	2.2	0.4	33	F
15	9.8	5.8	5.4	2.7	2.1	1.2	1.7	11.4	4.7	3.1	5.9	2.1	1.3	0.4	38	F
16	8.5	5.4	8.1	6.2	5.7	2.5	3	7.9	0.5	0.4	1.4	1.4	2.1	0.4	27	M
17	2.9	3.4	2.1	1.3	2.4	1.1	0.8	2.4	0.3	0.5	0.6	1.5	0.8	0.7	21	M
18	5.6	1.8	1.7	1.1	0.5	0.5	0.5	1.1	0.9	0.5	0.6	1.6	1.6	1.6	38	M
19	1.6	1	1.7	1.2	2.2	2.2	2.2	2.4	0.5	1	1.8	1.1	1.1	1.1	27	F
20	2.8	7.2	7.5	1.4	5.7	4.5	4.4	6.3	6.7	6.9	4.2	9.1	9.1	10.4	36	M
21	0.7	0.8	0.4	1	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.7	1.1	0.3	0.3	0.3	27	f
22	11.3	9.7	6.7	5.6	2.9	1.2	2.2	12.4	4.1	4.7	5.6	2.7	0.5	2.2	34	M
23	4.5	2.1	4.2	5.9	1.5	1.5	1.5	7.5	3.2	3.5	4.7	4.2	1.4	1.6	32	F
24	4.2	0.7	0.6	0.5	0.7	0.4	1	5.8	1.1	2.4	2	0.9	0.9	0.6	24	M
25	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	1.2	0.8	0.9	1.2	1.4	1.1	0.9	23	M
26	1.9	1.6	2	1.6	2.6	2.1	2.5	4.5	3.8	5.1	5.7	2.5	5.1	3.5	40	F
27	12.8	8.7	8.3	10.1	3.9	6.9	4.8	13.5	7.3	7.2	9.2	6.6	7.6	5	43	F
28	7.2	1.2	0.5	2.9	0.5	0.5	0.5	13.8	1.2	1.9	1.4	0.7	0.7	0.7	21	M
29	0.5	0.5	0.4	0.3	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.3	0.5	0.4	23	M
30	1.6	0.6	1.6	1.3	1.4	0.3	3	1.5	0.3	0.5	0.6	1.1	0.5	0.4	39	M
31	7.1	2.6	2.2	3.1	2.6	3.8	1.2	6.4	0.9	1.7	3.2	1.3	1.3	1.3	32	M
32	2.5	0.4	0.9	0.7	0.4	0.4	0.3	3.1	0.3	0.7	0.5	0.4	0.3	0.4	24	F
33	7.2	4.4	2.4	6	3.8	4.4	5.1	8	5	10.9	5.8	6.2	2.1	4.7	30	M
34	4.6	1.7	0.6	1.1	4.6	2.4	0.9	4.1	2.4	1.6	0.8	4	2	4.9	21	M
35	1	0.3	0.5	0.5	1.3	0.7	1	0.4	0.6	0.6	1	0.2	0.7	0.3	25	F

36	7.4	2.3	1.1	1	1.4	1.4	1.4	8.2	0.6	0.8	1.2	0.6	0.6	0.6	25	M
37	0.6	0.9	0.4	0.9	0.8	1.1	1.1	2.4	0.5	0.3	0.8	1.1	1	0.6	42	M
38	6.2	2	0.9	0.8	1.4	1	0.5	4.2	0.4	1.4	1.1	3.6	1.1	0.8	19	F
39	4.7	0.8	0.7	1	0.5	0.6	0.4	7.3	0.9	0.9	1.3	0.9	0.4	0.3	25	M
40	2.4	0.4	0.9	1.2	0.4	0.4	0.2	3.1	0.5	0.4	0.8	0.4	0.5	0.5	24	F
41	0.7	0.4	2.3	0.7	0.7	0.8	1.3	1.8	0.3	2.1	4.9	0.4	0.6	0.3	26	F
42	2.1	0.6	1	1.5	0.4	0.9	0.8	0.9	0.4	1.7	0.7	0.8	1.2	0.4	28	M
43	1.8	0.6	1.3	0.4	3.1	0.5	0.5	1.5	0.5	1.3	0.6	1.4	0.9	0.5	22	F
44	1.4	1.8	2.9	0.4	1.3	0.6	0.9	7.4	3.1	5.2	4.7	1.2	2.1	1.3	27	M
45	1.5	0.9	1.3	1.2	0.4	0.6	0.3	1.2	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6	0.5	20	F
46	3.4	5.1	0.7	1.9	0.8	0.6	0.8	3.6	0.6	0.8	0.6	2.4	0.8	1.1	19	F
47	3.7	2.5	1.5	1.9	0.3	0.3	0.3	2.8	0.9	0.9	0.7	0.4	0.4	0.4	31	M
48	0.6	1.4	1.4	1.4	0.4	0.4	0.4	2.6	3.3	0.9	1.9	1.1	1.1	1.1	29	M
49	4.5	4.2	1.9	1.8	0.4	0.4	0.4	1.3	1	0.5	1.2	0.5	0.5	0.5	25	F
50	2.7	0.7	0.4	0.6	1	0.4	0.5	2.8	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	19	M
51	2.1	1.1	0.3	0.4	0.9	0.8	0.4	2.7	1	0.6	0.5	0.4	0.4	1.2	25	F
52	0.2	0.4	0.3	0.7	1.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.7	0.5	0.5	20	M
53	0.3	0.6	0.4	0.3	1.3	0.5	0.5	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	26	F
54	1	0.6	0.4	0.4	1.3	0.3	0.4	2.2	0.3	0.4	0.3	0.2	1.6	0.4	22	M
55	0.4	0.5	0.9	0.3	1.2	0.5	0.9	1	0.3	0.3	0.5	1.7	0.6	0.8	20	M
56	0.9	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	1.4	0.2	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	21	M
57	5.3	0.3	0.4	0.4	0.3	1.1	0.7	1.1	0.4	0.7	0.3	0.2	0.3	0.4	20	M
58	2.6	0.8	0.8	0.7	1.9	0.8	1.3	4.2	0.8	1.5	0.4	0.8	0.7	1.5	19	F
59	11.3	1.5	1.5	1.6	2.1	0.8	1.6	8.9	1.1	1	1.6	0.3	0.6	0.3	36	M
60	6.7	0.8	1.5	1.3	1.8	2	2.1	5.9	0.7	1.1	0.7	3.2	2.3	2.3	26	F
61	9.8	1.2	0.6	1	1.9	1	0.9	12.3	1.2	0.8	0.9	0.6	0.6	0.9	26	F
62	1.3	1.5	0.1	1.6	2.1	0.8	1.6	8.9	1	1.2	1.6	0.3	0.6	0.5	36	M

63	6.7	0.8	1.6	1.8	1.8	2	2.1	5.9	0.7	1.1	0.7	3.2	2.3	2.3	26	F
64	1.4	0.5	1.4	0.5	1.7	2.3	2.3	2.6	0.7	1.3	1.3	5.1	1.2	1.3	24	M
65	1.2	0.4	0.4	0.7	1.1	1.2	1.1	0.6	1.1	0.8	1.2	1.3	0.7	0.8	22	M
66	2.7	0.6	1.6	1	0.3	1.1	0.4	3	0.5	0.3	1.2	0.8	3.4	1	24	F
67	1	0.4	1.4	0.4	3	1.5	1.1	0.8	0.4	1.8	0.4	0.8	0.6	1.1	28	F
68	1.2	1.7	1.2	1.1	1.1	0.6	0.5	3.6	0.4	1.9	0.5	0.3	1	0.8	28	F
69	2.6	1.2	1.2	0.5	1.6	1	0.3	1.6	0.3	1.1	1.4	0.3	0.9	0.2	22	M
70	0.9	2	1.3	2.3	0.8	1.3	1.4	3.2	1.4	2.8	2.5	1	1.3	1.4	34	M
71	1.1	1.1	0.8	0.8	0.9	1.2	1	5.2	0.6	0.8	1.4	1.2	0.3	0.7	24	M
72	7.4	1.4	1.5	1.6	1.1	1.1	1.1	4.7	0.5	0.4	1	1.4	0.7	0.7	21	F
73	0.3	0.8	0.8	0.4	0.4	0.5	0.5	4.8	0.3	0.9	0.5	0.4	0.3	0.3	19	M
74	2.8	1.5	2.3	0.4	2.9	1.5	0.7	2.4	0.9	0.8	1.2	1.1	0.6	0.5	29	M
75	5.9	0.4	0.6	1.1	0.4	0.5	0.4	1.7	0.3	0.8	0.8	0.4	0.3	0.6	20	F
76	1.5	1	1.6	1.4	0.4	0.5	0.6	0.5	1.3	1.3	1.8	0.8	0.5	1.3	42	M
77	5.4	1.6	1.1	0.7	0.5	1.1	0.4	4.2	0.5	1.5	0.6	0.4	3.4	1	19	F
78	0.5	0.9	0.3	0.4	0.7	1.1	1.2	0.4	0.3	0.4	0.5	1.3	1	0.3	42	M
79	1.4	0.9	1.4	1.5	0.4	1.8	3.9	1	1.5	0.5	0.3	0.7	0.6	0.6	22	M
80	0.7	1	0.6	1.5	1.3	0.5	0.5	1.2	0.6	1.1	1.3	0.7	0.3	0.5	44	F
81	9.5	1.7	2.2	3.4	0.2	0.8	0.5	8	0.9	0.7	1.3	0.5	0.4	0.5	23	M
82	3.9	0.4	1	1.8	1.9	0.3	0.4	3.6	1.6	0.2	1.1	1.4	0.8	0.6	23	F
83	2.3	0.9	1.3	1.1	2.6	2.6	2.6	5.9	0.5	1.5	1.9	1.5	1.5	1.5	38	F
84	1.9	0.8	0.7	1.4	0.6	1.2	0.4	9	0.4	0.4	0.6	0.8	1.3	0.7	18	M
85	6.6	1.8	1.3	1.2	1.3	0.8	0.8	7.9	1.8	0.8	1.5	1.2	1.2	1.2	45	F
86	0.9	0.6	0.5	0.6	1.3	1.3	1.3	1	0.4	1.6	0.9	0.7	0.7	0.7	19	F
87	13	6.4	6.5	8.4	1.8	1.8	1.8	13.9	6.2	4.7	9.5	3.1	2.1	1.9	32	M
88	4.1	0.6	1.3	1.1	1.3	0.6	0.3	6.2	1	0.6	0.7	0.3	0.4	0.7	24	F
89	0.7	0.6	1	0.8	1.1	1.2	0.8	1.2	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	29	F

90	0.4	0.3	1.1	0.5	5.3	1.7	0.9	0.4	0.7	0.8	0.5	0.4	0.3	2.2	23	M
91	1.3	0.6	0.7	0.7	0.4	1.2	0.4	0.6	0.7	1.2	0.8	0.3	1.2	0.7	26	M
92	4.2	0.7	0.8	1	0.6	0.7	0.4	7.4	1	1	1.4	1	0.5	0.4	26	M
93	2.1	0.5	0.8	1.3	0.5	0.5	0.3	3.2	0.6	0.5	0.9	0.5	0.6	0.6	25	F
94	0.6	0.5	2.1	0.8	0.8	0.7	1.3	1.9	0.4	2.3	5	0.5	0.7	0.4	27	F
95	2	0.4	1	1.6	0.5	1	0.8	1	0.5	1.8	0.8	0.9	1.3	0.5	29	M
96	1.6	0.4	1.2	0.5	3.2	0.6	0.5	1.6	0.6	1.4	0.7	1.6	1	0.6	23	F
97	1.3	1.7	2.8	0.5	1.4	0.7	0.9	7.5	3.2	5.3	4.8	1.3	2.3	1.4	28	M
98	1.4	0.8	1.4	1.3	0.6	0.7	0.3	1.3	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.6	21	F
99	3.3	4.8	0.8	1.8	0.9	0.7	0.8	3.7	0.6	0.9	0.7	2.4	0.9	1.2	20	F
100	3.5	2.3	1.4	1.8	0.5	0.5	0.5	2.9	1	1	0.8	0.5	0.5	0.5	30	M

## ANEXO 6

### FIGURAS Y FOTOS

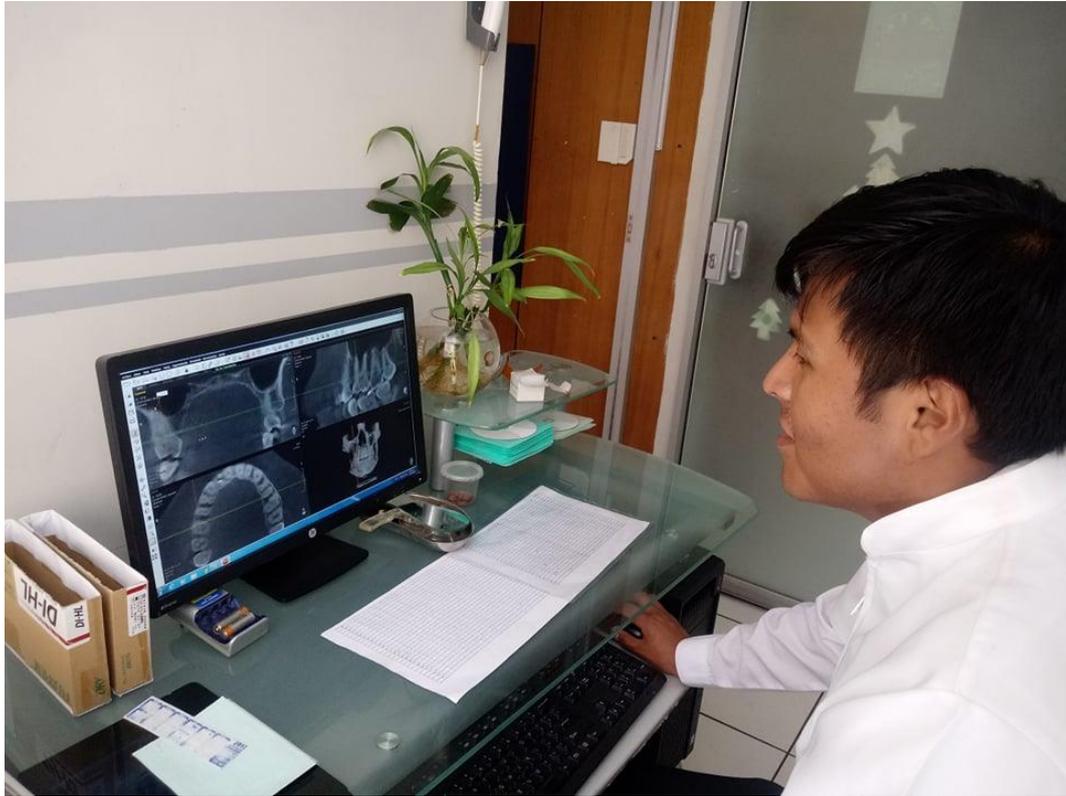
#### CENTRO RADIOLÓGICO Ubicado en Arequipa



#### TOMÓGRAFO MARCA VATECH



RECOLECCIÓN DE LOS DATOS: mediante la computadora conectada al tomógrafo



RECOLECCIÓN DE LOS DATOS: Visualización de la imagen para medir la distancia apicosinusal

