

Valoración de la distancia de tejido óseo entre los ápices de primeros molares superiores al piso del seno maxilar

Assessment of the distance of bone tissue between the apices of first molars superior to the floor of the maxillary sinus

Juan Arturo López Carranza^{1a}, Jaime Barcena Taco^{2b}

 <https://orcid.org/0000-0003-1458-3086>  <https://orcid.org/0000-0003-3082-3369>

¹ Investigador independiente.

² Escuela Profesional de Odontología, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú. Asociación de Periodoncia y Osteointegración, Miembro de la Sociedad de Prótesis Dental y Maxilofacial.

^a Cirujano Dentista.

^b Docente, Especialista en Periodoncia e Implantología, Magister en Docencia Universitaria y Gestión Educativa.

Resumen

Objetivo: Determinar la distancia promedio de tejido óseo entre los ápices de los primeros molares superiores hasta el piso del seno maxilar en hemimaxilares con y sin extrusión, según edad y sexo. Para lograr el objetivo se utilizó tomografías computarizadas de tipo *Cone Beam*. **Metodología:** Se utilizó el método descriptivo, transversal, no experimental; la población estuvo constituida por 37 personas adultas, por lo que se realizaron 37 tomografías. Se registró las distancias ápico sinusales de primer molar en hemimaxilar, con y sin extrusión, en una ficha de recolección de datos. **Resultados:** En hemimaxilares con molares sin extrusión se obtuvo promedios menores en RMB (3.92 mm), RDB (2.65 mm) y RP (2.26 mm), que en molares con extrusión de RMB (4.03 mm), RDB (3.46 mm) y RP (2.84 mm). La raíz palatina presentó la distancia más corta hallada en ambos hemimaxilares. El género masculino obtuvo promedios mayores; mientras que en el grupo etario (20 - 30 años) fue menor. **Conclusión:** La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices radiculares al piso de seno maxilar de primeros molares superiores en hemimaxilares con extrusión es 3.44 mm, y sin extrusión es 2.94 mm.

Palabras Clave: Piso de seno maxilar, primer molar superior, tomografía *Cone Beam*.

Abstract

Objective: To determine the average distance of bone tissue between the apices of the upper first molars to the maxillary sinus floor in hemimaxillary with and without extrusion according to age and sex, using Cone Beam tomography. **Methodology:** Descriptive, transversal, non-experimental, the population consisted of 37 adults, so 37 tomography were performed. The first molar apex-sinus distances were recorded in hemimaxillary with and without extrusion on a data collection sheet. **Results:** Hemimaxillars with molars without extrusion were obtained lower averages RMB (3.92), RDB (2.65) and RP (2.26) mm, than molars with RMB extrusion (4.03), RDB (3.46) and RP (2.84) mm. The palatine root showed the shortest distance found in both hemimaxillars. The male gender obtained higher averages; while in age group (20-30 years) it was lower. **Conclusion:** The average distance of bone tissue between the root apices to the maxillary sinus floor of upper first molars in hemimaxillars with extrusion is 3.44 mm and without extrusion is 2.94 mm.

Keywords: Maxillary sinus floor, upper first molar, Cone Beam tomography.

Introducción

El éxito de un tratamiento odontológico depende del conocimiento de la anatomía dentaria y su relación con estructuras anatómicas vecinas. El tejido óseo es una de las estructuras que se encuentra entre los ápices de las raíces dentarias y el piso del seno maxilar (1); esta distancia de tejido puede variar con la edad y el sexo, generando complicaciones en la práctica clínica.

El piso del seno maxilar está condicionado, en su longitud anteroposterior, por los dientes (los tres dientes más relacionados con el seno maxilar son los tres molares) (2), esto tiene normalmente su punto más inferior cerca de la región del primer molar (3). El espesor de tejido óseo que separa el seno maxilar de las raíces dentarias difiere para cada uno de los dientes (4). En el caso del primer molar, este grosor puede disminuir aún más, llegando a hacerse tan delgado que es apenas medible (5).

La distancia de tejido óseo, en un individuo con oclusión dentaria conservada, es simétrica en ambos hemimaxilares con variaciones no significativas (6-10); pero cuando existe una extrusión del primer molar, como consecuencia de la ausencia del antagonista en un hemimaxilar (11,12), surge un cuestionamiento con el comportamiento de este espesor de tejido óseo; si se mantiene, disminuye o aumenta, nuestro objetivo será determinar esta distancia promedio entre ambas estructuras con la tomografía *Cone Beam* (13,14).

Los datos obtenidos mediante el CBCT están compuestos por un volumen de millones de píxeles tridimensionales llamados *voxels*. Los *voxels* del CBCT son isotrópicos; iguales en longitud, altura y profundidad; lo que permite las medidas geométricamente exactas en cualquier plano. El estudio se realizó en la ciudad de Tacna, en los archivos del Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”; estas fueron tomadas usando el equipo dental *X-ray System*, modelo *point 3D combi 500S* operado a 80 kVp, 5 mA, FOV 14x9 cm con un tiempo de escaneo de 19 segundos, reconstrucción de 40 segundos y un tamaño de *voxel* de 0.4 mm.

La neumatización del seno maxilar forma parte del crecimiento y desarrollo; comienza desde los primeros instantes de la vida hasta que se alcanza la edad adulta de 18 a 20 años, siendo normal y necesaria para el niño en crecimiento (15). Los factores que influyen en este proceso son: herencia, configuración craneofacial, densidad del hueso, hormonas de crecimiento, y presión del aire del seno (16,17).

La reanudación de la neumatización del seno maxilar, posterior a exodoncias dentarias, complica la reposición de las piezas, tanto si clínicamente se decide colocar implantes, o bien si se opta por el cierre de espacios mediante movimiento ortodóncico; en ambas

situaciones se requerirá alejar la presión del seno maxilar. En el caso de implantes se deberá elevar el piso de seno para generar hueso y así anclar el tornillo. En el caso del ortodóncico, es necesario eliminar la cortical del piso y paredes, en relación con el elemento a desplazar para lograr la translación del mismo sin consecuencia para sus raíces. Posteriormente, se formará hueso esponjoso dentro del cual se podrán verticalizar y estabilizar las raíces (18).

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, transversal, constituido por 37 CBCT a pacientes adultos que abarcaban entre los 20 y 50 años de edad; dichos exámenes se realizaron en los archivos del Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno” de la ciudad de Tacna. Para poder medir las distancias entre los ápices de primer molar superior permanente hasta el piso de seno maxilar se empleó la técnica de observación directa con la ayuda de un *software*, herramienta de la CBCT.

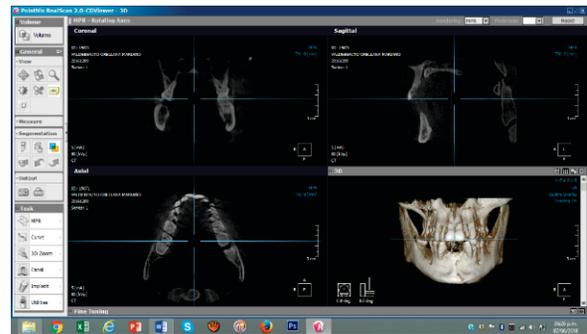


Figura 1. Reconstrucción multiplanar: coronal, sagital, axial, reconstrucción 3D.

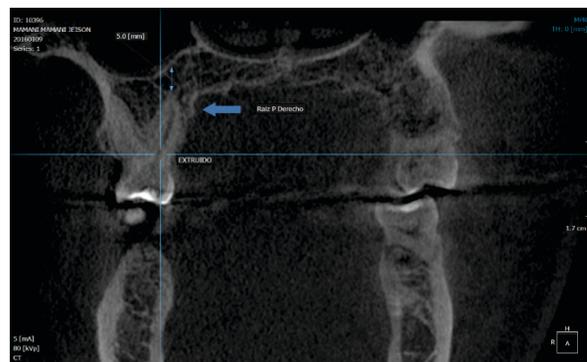


Figura 2. Medición con el *Software Real Scan 2.0*.

Se procedió a colocar el primer punto en la zona más distal del ápice radicular de 1 MSP; luego, el segundo punto fue colocado en el límite más inferior del piso del

seno maxilar con ayuda de la “regla”, herramienta con la que cuenta el *Software Real Scan 2.0*.

Criterios de inclusión

- CBCT de pacientes de ambos sexos entre los 20 a 50 años de edad.
- CBCT de pacientes que presentan extrusión del primer molar superior permanente en un hemimaxilar, y sin extrusión del primer molar superior en el hemimaxilar homólogo que cumplan el análisis de cefalometría de Tatis para radiografía panorámica o el plano de Tatis.

Criterios de exclusión

- CBCT de pacientes con primeros molares superiores ausentes.
- CBCT de pacientes adultos que presenten patología periapical.

Resultados

Cuadro 1. Distribución porcentual de tomografía *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según sexo.

Sexo	n	Frecuencia (%)
Femenino	25	67.6
Masculino	12	32.4
Total	37	100

Del total de 37 pacientes, el 67.6% (n=25) pertenecieron al sexo femenino y el 32.4% (n=12) al sexo masculino. La proporción de femenino respecto al masculino fue de 2 a 1.

Cuadro 2. Distribución porcentual de tomografía *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según grupo etario.

Grupo etario	n	Frecuencia (%)
grupo 1 (20 – 30 años)	12	32.4
grupo 2 (31 – 40 años)	13	35.1
grupo 3 (41 – 50 años)	12	32.4
total	37	100

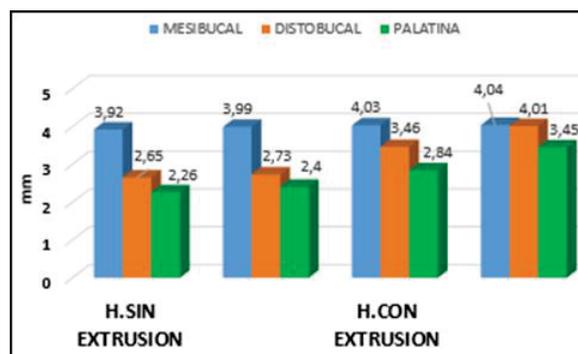
La población se encontró en un rango de edad de 20 y 50 años, divididos en 3 grupos con fines de estudio.

Cuadro 3. Promedio ápico sinusal del primer molar entre hemimaxilar con y sin extrusión; con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna.

Raíz	sin extrusión	con extrusión
Mesiobucal	3.92±3.99	4.03±4.04
Distobucal	2.65±2.73	3.46±4.01
Palatina	2.26±2.40	2.84±3.45
Media ± DS	2.94±3.04	3.44±3.83

Se obtuvo una distancia promedio mayor para el hemimaxilar con extrusión. La raíz más cercana al piso del seno maxilar fue la raíz palatina (RP) y la raíz más alejada del piso de seno maxilar fue la raíz mesiobucal en ambos hemimaxilares.

Gráfico 1. Promedio ápico sinusal del primer molar entre hemimaxilar, con y sin extrusión, con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna.



Fuente: Cuadro 3.

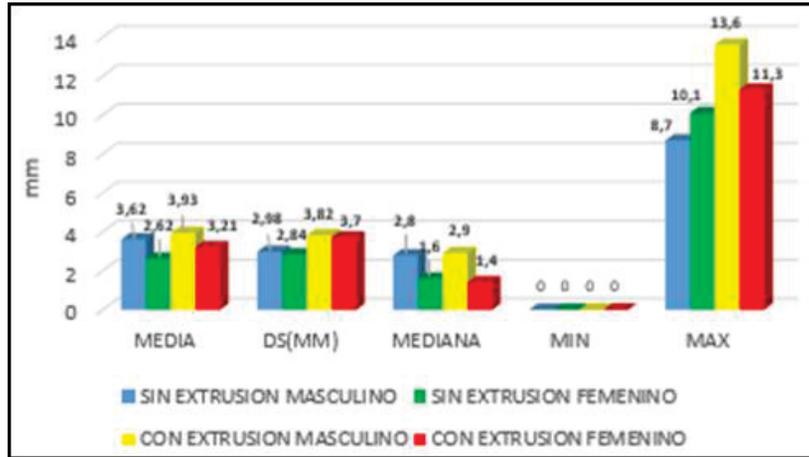
Cuadro 4. Promedio ápico sinusal entre hemimaxilar, con y sin extrusión, con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según sexo.

	sexo	media (mm)	Med	Max	p*
Sin extrusión	Masculino	3.62	2.8	8.7	0.37
	Femenino	2.62	1.6	10.1	
Con extrusión	Masculino	3.93	2.9	13.6	0.30
	Femenino	3.21	1.4	11.3	

*Prueba de U de Mann – Whitney (p<0.05)

Ante la prueba de normalidad resultó no ser normal; por ello se aplicó la prueba estadística no paramétrica U de Mann – Whitney, a nivel de significancia ($\alpha < 0.05$). Los resultados muestran mayor distancia promedio, en el género masculino, en ambos hemimaxilares, aunque estadísticamente no significativa.

Gráfico 2. Promedio ápico sinusal entre hemimaxilar, con y sin extrusión, con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según sexo.



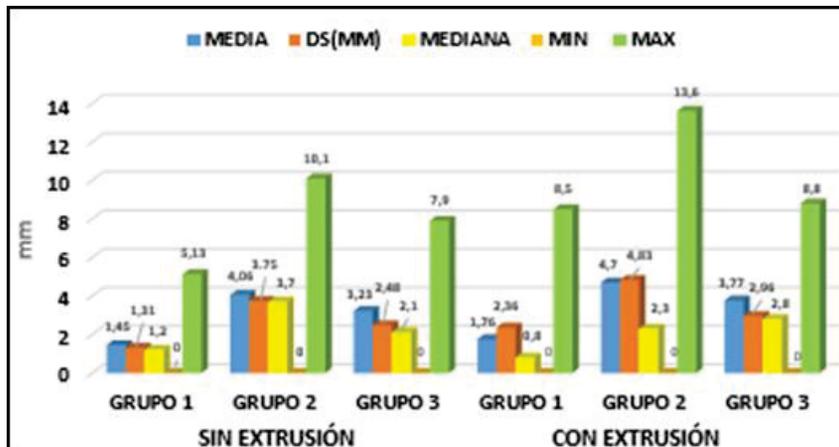
Cuadro 5. Promedio ápico sinusal entre hemimaxilar, con y sin extrusión, con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según grupo etario.

	grupo etario	media (mm)	Me	Max	p*
sin extrusión	grupo 1	1.45	1.2	5.13	0.17
	grupo 2	4.05	3.7	10.1	
	grupo 3	3.23	2.1	7.9	
con extrusión	grupo 1	1.75	0.8	8.5	0.13
	grupo 2	4.70	2.3	13.6	
	grupo 3	3.77	2.8	8.8	

*Prueba de Kruskal-Wallis (p<0.05).

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis por no cumplir con la normalidad de sus variables a nivel de significancia ($\alpha < 0.05$). Los resultados muestran menor distancia promedio en el grupo etario 1 en ambos hemimaxilares, aunque estadísticamente no significativa. A mayor edad mayor distancia promedio.

Gráfico 3. Promedios ápico sinusal entre hemimaxilar, con y sin extrusión, con tomografías *Cone Beam* en el Centro Radiológico Diagnóstico por Imágenes “El Galeno”, Tacna. Según grupo etario.



Discusión

La distancia promedio entre los ápices radiculares del 1 MSP al piso de seno maxilar han sido estudiados por múltiples autores a nivel internacional, tales como Eberhardt (1992) (21), Kwak (2004) (19), Howe (2009) (20), Ramírez (2019) (8), y nacionales, como Arce (2016) (22), Poma y Timana (2018) (10), Villanueva (2019)(23), Su Sou (2019) (24).

En la presente investigación, después de cuantificar las distancias entre el 1 MSP extruido y 1 MSP no extruido al piso de seno maxilar en cada tomografía, se determinó distancias promedio entre ambas estructuras, las cuales mencionaremos en los casos de primeros molares superiores sin extrusión. La distancia promedio de 1 MSP al piso de seno maxilar fue 2.94 mm, el cual difiere significativamente del resultado obtenido por García (8) que fue 0.66 mm. En cuanto a distancias promedio de cada raíz del 1 MSP que va hacia el piso de seno maxilar fueron para RMB 3.92 mm, RDB 2.65 mm y RP 2.26 mm, notándose que el resultado obtenido para la RMB se asemeja al obtenido por Kwak (19) (3.11 mm), y difiere de todos los demás autores que obtuvieron valores por debajo de los 3 mm, mientras que para la RDB la distancia promedio del estudio de Eberhardt (17) (2.79 mm) es el que más se asemeja a nuestro promedio en comparación de la mayoría de autores; quienes obtuvieron promedios menores a 2 mm, a excepción de Kwak (19), quien obtuvo un promedio de 3,50 mm. En cuanto a RP, el promedio obtenido por Ramírez (9), a nivel de esta raíz, es cercano al obtenido en la presente investigación, pero el resto de los autores obtienen valores por debajo de 2 mm, a excepción de Kwak (19), quien obtuvo un promedio de 4.10 mm, que evidentemente supera a todos los promedios, incluido el nuestro.

Continuando con los hallazgos más importantes de nuestra investigación, se encontró que la raíz más próxima al piso de seno maxilar es la raíz palatina, coincidiendo con los estudios de Eberhardt (21), Howe (20), Arce (22), Poma (9), Villanueva (23) y Su Sou (24). Sin embargo, para Kwak (19) fue la RMB, y para Ramírez (8) fue la RDB las que se encontraron más próximas al piso de seno maxilar.

Por otro lado, según sexo se obtuvo que el promedio de la distancia obtenida entre ambas estructuras es mayor para el sexo masculino (3.62 mm) que el obtenido para el sexo femenino (2.62 mm). Este resultado tiene concordancia con los obtenidos por Evren (6), García (8) y Ramírez (9), quienes demostraron que la mayor distancia ápico sinusal se presentó en el sexo masculino.

Ante esto, dichos autores justifican que tal hallazgo se deba a la estatura promedio de los hombres, que es mayor al de las mujeres. En sentido contrario se encuentran los estudios realizados por Shokri (7), Arce (22), Bobadilla (25), Poma (10), Villanueva (23) y Su Sou (24), quienes afirman que la mayor distancia ápico sinusal se encuentra en el sexo femenino.

Respecto al grupo etario, se obtuvo promedios de 1.45 mm para el grupo 1, de 4.05 mm para el grupo 2, y de 3.23 mm para el grupo 3; es decir, a mayor edad, mayor distancia promedio ápico sinusal. Dichos resultados concuerdan con los estudios de Evren (6), Shokri (7), García (8), Arce (22), Bobadilla (25), Villanueva (23) y Su Sou (24); mientras que Ramírez (9) y Poma (10) afirman lo contrario; a mayor edad, menor distancia ápico sinusal.

Conclusiones

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices radiculares al piso de seno maxilar de primeros molares superiores en hemimaxilares con extrusión es 3.44 mm y sin extrusión es 2.94 mm, siendo mayor en hemimaxilar con extrusión.

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices mesiobucal, distobucal y palatina del primer molar, y el piso de seno maxilar fue mayor en el sexo masculino en ambos hemimaxilares; en ambos sexos la distancia promedio fue mayor en hemimaxilar con extrusión, pero estadísticamente no significativo.

La distancia promedio de tejido óseo entre los ápices mesiobucal, distobucal y palatina, y el piso de seno maxilar fue menor en el grupo etario 1 (20-30 años) en ambos hemimaxilares; la distancia promedio de los tres grupos etarios fueron mayores en hemimaxilar con extrusión, pero estadísticamente no significativo.

Tener en consideración estos resultados para los tratamientos endodónticos o quirúrgicos, debido a la cercanía de las raíces al piso de seno maxilar, así evitar maniobras que lo invadan y generen en él, procesos infecciosos. Incluir el uso de CBCT en los protocolos de diagnóstico odontológico por su exactitud. Realizar estudios similares que incluyan un mayor número de pacientes que nos puedan dar valores más representativos de nuestra población.

Referencias bibliográficas

1. Martínez A, Montalt J, Gener G. Relations between the maxillary sinus and upper maxillary process. *Anatomo-topographic study*. In *Acta Otorrinolaringol*; 1995. p. 46:409-15.
2. Salagaray V, Lozada J. Consideraciones biológicas del maxilar superior en "Técnica de elevación sinusal. Injerto subantral de inducción ósea. ADS Printing. 1993; p. 27-57.
3. Van der Berg J, Ten Bruggen C, Disch F. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res*. 2000 junio; 11(3): p. 256-65.
4. Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel S, Ozen T. 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*. 2010 octubre; 4(4): p. 462-7.
5. Hemerson P, Omena V, Olate S, Ferreira P, Albergarina J. Estudio morfométrico del seno maxilar mediante tomografías computarizadas. Evaluación de la reconstrucción total del piso sinusal. *J. Morphol*. 2012 junio; 30(2): p. 592-8.
6. Evren O, Enes G, Colak M, Altunsoy M, Gülsüm Nur B, Sami Aglarci O. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2014 noviembre; 36(9): p. 907-914.
7. Shokri A, Lari S, Yousefi F, Hashemi L. Assessment of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and Maxillary Posterior Teeth Roots using Cone Beam Computed Tomography. *The Journal of Contemporary Dental*. 2014 octubre; p. 618-622.
8. García S. Análisis de la relación Seno-Raíz en piezas posterosuperiores mediante tomografías Cone-Beam. tesis. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Odontología; 2017.
9. Ramírez D, Takiguchi A, Jiménez C. Análisis de la distancia de los ápices de primeros molares superiores al seno maxilar. [Online]; 2019 [cited 2019 mayo]. Available from: <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-128.html>.
10. Poma C, Timana N. Estudio tomográfico de la relación entre el piso de seno maxilar y los ápices de los primeros molares superiores, Lima - 2017. Tesis pre grado. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, Odontología; 2018.
11. Moyers R. *Manual de Ortodoncia*. 4th ed. Michigan: Panamericana; 1990.
12. Graber J. *Manual de ortodoncia*. Décima ed. México D.F.: Interamericana; 2010.
13. Oviedo P. *Tomografía Cone Beam aplicado a la endodoncia*. Tesis. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología; 2010.
14. Gribel B, Gribel M, Manzi F, Brooks S, McNamara J. From 2D to 3D: an algorithm to derive normal values for 3-dimensional computerized assessment. *Angle Orthod*. 2011 January; 81(1): p. 3-10.
15. Figun M, Garino R. *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. 5th ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1972.
16. Shea, J. Morphological characteristics of the sinuses. *Archives of Otolaryngology* 1936;23:484-487.
17. Thomas, A, Raman, R.A. Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and the frontal and maxillary sinuses. *American Journal of Neuroradiology* 1989; 10 (5 suppl): 88.
18. Carlota M. Desarrollo de una nueva técnica para lograr movimiento ortodoncico ante la presencia de senos maxilares neumatizados. Tesis. Universidad Nacional de Córdoba, odontología; 2014 p.31.
19. Kwak H, Park H, Yoon H, Kang M. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Original Research Article International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004 junio; 33(4): p. 382-8.
20. Howe R. First molar radicular bone near maxillary sinus: a comparison of CBCT analysis and gross anatomic dissection for small bony measurement. *Oral Surg Oral*. 2009; 108(2): p. 264-9.
21. Eberhardt J, Torabinejad M, Christiansen E. 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*. 1992 marzo; 73(3): p. 345-6.
22. Arce c. Relación topográfica entre el piso del

- seno maxilar y los ápices radiculares de la 1ra y 2da molar mediante tomografías Cone Beam. tesis. Lima: UNMSM, Facultad de Odontología; 2016.
23. Villanueva H. Distancia entre el piso de seno maxilar con respecto a los ápices de primeros y segundos molares superiores permanentes en tomografías computarizadas Cone Beam tomadas de pacientes de 18 a 50 años de edad del Centro Radiográfico de la clínica odontológica. Tesis pre grado. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Odontología; 2019.
24. Su Sou L. Tipo de relación vertical y distancia entre el piso de seno maxilar y los ápices radiculares del primer y segundo molar, Trujillo 2017. Tesis pre grado. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Odontología; 2019.
25. Bobadilla T. Distancia entre el piso del seno maxilar y el periapice de la raíz palatina en el primer molar permanente en tomografías de un centro radiológico Trujillo - 2016. tesis. Universidad Privada Antenor Orrego, estomatología; 2017.

Correspondencia:

juanlc.29@hotmail.com

Fecha de recepción : 02 de abril de 2020

Fecha de aceptación : 10 de junio de 2020