



Cazar Cazares Ana G.
Odontóloga Universidad de las Américas
Postgradista de Endodoncia Universidad UTE
Sede Quito- Ecuador



Campanella Maldonado Rafael G.
Odontólogo Fundación Universitaria San Martín
Postgradista de Endodoncia Universidad UTE
Sede Quito- Ecuador



Espinosa Torres Erika E.
Odontóloga, Especialista en Endodoncia
Universidad Central del Ecuador
Maestría en Gerencia y Auditoría en Servicios de Salud
Bucal Universidad Central del Ecuador
Docente en pregrado y posgrado Universidad UTE
Docente en pregrado Universidad Central del Ecuador

Morillo Sánchez Eulalia C.
Odontóloga Universidad Central del Ecuador
Sede Quito- Ecuador

Cruz Carvajal Jorge. S.
Odontólogo Universidad Central del Ecuador
Sede Quito- Ecuador

UN RETO PARA EL ENDODONCISTA: ANATOMÍA INTERNA Y EXTERNA DEL PRIMER PREMOLAR MANDIBULAR

A CHALLENGE FOR THE
ENDODONTIST: INTERNAL AND
EXTERNAL ANATOMY OF THE
MANDIBULAR FIRST PREMOLARS

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 DE AGOSTO DE 2021
FECHA DE ACEPTACIÓN: 27 DE SEPTIEMBRE DE 2021

Autor de correspondencia:
Ana Gabriela Cazar Cazares
gabyczar9@gmail.com

R E S U M E N

Objetivo: Determinar la anatomía interna y externa de los primeros premolares inferiores mediante tomografía computarizada de haz cónico, diafanización y estereomicroscopio. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo con muestra no probabilística por conveniencia de 300 primeros premolares mandibulares en base a un registro de 150 tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC) con campo de visión 11x8 y 90 órganos dentales extraídos. Se analizaron las (TCHC) para determinar la presencia del conducto en forma de C y observar el tipo de conductos radiculares. Con respecto a los 90 primeros premolares inferiores se los dividió en 3 grupos para evidenciar la presencia de hendiduras radiculares, bifurcación radicular y determinar el número y tipo de conductos radiculares de acuerdo a la clasificación de Vertucci. **Resultados:** En relación a las 150 (TCHC), se pudo evidenciar la presencia de conducto en forma de C un 14.7%. Con respecto a la disposición de conductos según Vertucci se determinó un solo conducto que corresponde al tipo I con el 86,7%, seguido por el tipo V con el 6,0%, tipo III con el 5,7 %, tipo VI con el 1,3 % y el tipo VII con el 0,3%. De los 90 órganos dentales se identificó con Estereomicroscopio que un 33,33% presentó la hendidura radicular y en un 3,33% la bifurcación radicular, mediante (TCHC) se determinó una mayor presencia de un conducto único y con la técnica de Diafanización una mayor frecuencia del Tipo I de Vertucci con un 36,7%. **Conclusión:** Los primeros premolares mandibulares constituyen un verdadero reto para el endodoncista debido a su amplia variación morfológica interna y externa.

Palabras clave: Clasificación de Vertucci, Conducto en forma de C, Endodoncia, Hendidura Radicular, Morfología.

ABSTRACT

Objective: To determine the internal and external anatomy of the lower first premolars by means of cone beam computed tomography, diaphanization and stereomicroscopy. **Materials and Methods:** Observational, descriptive study with a non-probabilistic convenience sample of 300 mandibular first premolars based on a registry of 150 Cone Beam Computed Tomography (CBCT) FOV 11X8 and 90 extracted dental organs. The CBCT were analyzed to determine the presence of the C-shape and to observe the type of root canals. The 90 lower first premolars were divided into 3 groups to show the presence of root grooves, root bifurcation and to determine the number and type of root canals according to Vertucci's classification. **Results:** In relation to the 150 CBCT, the presence of a C-shape canal was evidenced in 14.7%. Regarding the canal arrangement according to Vertucci, a single canal was determined corresponding to type I with 86.7%, followed by type V with 6.0%, type III with 5.7%, type VI with 1.3% and type VII with 0.3%. Of the 90 dental organs it was identified with stereomicroscopy that 33.33% presented a radicular cleft and 3.33% a radicular bifurcation, by means of CBCT a greater presence of a single canal was determined and with the Diafanization technique a greater frequency of Vertucci's Type I was determined with 36.7%. **Conclusion:** Mandibular first premolars constitute a real challenge for the endodontist due to their wide internal and external morphological variation.

Key Words: Vertucci Classification, C-shape, Endodontics, Root cleft, Morphology.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento de endodoncia depende en gran parte del conocimiento de la anatomía interna y externa radicular, tanto para poder localizar todos los conductos como para realizar una correcta preparación, limpieza y una obturación adecuada(1,2).

La descripción del primer premolar mandibular ha evolucionado a lo largo de los años, se ha descrito variedades de dos, tres hasta cuatro raíces(3-5).

A nivel radicular suelen tener surcos de desarrollo en la superficie mesial o distal los cuales se asocian con la forma ovoide u otra configuración compleja, presentan numerosas variaciones en la morfología del conducto radicular con lo cual hay una mayor tasa de fracaso por los conductos adicionales que pueden pasar desapercibidos además de la alta frecuencia de reagudizaciones endodónticas.

La incidencia de más de un conducto en el primer premolar inferior varía de un 11,5 al 46 %, también pueden presentar otras variaciones como la localización excéntrica del foramen apical, conductos laterales, deltas apicales y anastomosis entre los mismos(6,7).

De igual manera, la prevalencia del conducto en forma de C, siendo la principal característica anatómica la presencia de una aleta o red que conecta los conductos radiculares individuales(8,9). Su etiología podría estar relacionada con la falla de la vaina epitelial de Hertwig para fusionarse en la superficie de la raíz lingual o bucal (10).

La morfología de los canales en forma de C en los primeros premolares mandibulares puede presentar una de las siguientes cuatro características: solo un canal en forma de C continuo, canal vestibular semilunar, combinación de canal en forma de C continua y canal bucal semilunar o canal en forma de C interrumpido por canal que no tiene forma de C(11).

Estas pueden ser algunas de las razones por las que el primer premolar mandibular presenta mayor complejidad al realizar un tratamiento de conducto. Además, algunos factores como edad, sexo, etnia se han descrito en diferentes estudios que contribuyen a las distintas variaciones encontradas tanto en la anatomía interna como externa(1,4,5,12).

Con el fin de minimizar fracasos en los procesos endodónticos, se aplican diversos métodos para estudiar la configuración del canal radicular del primer premolar inferior, que permiten determinar características básicas, como el tipo y número de conductos(5).

Entre estos métodos se puede mencionar: inyección de resina plástica que permite obtener moldes de los conductos radiculares, acceso endodóntico, métodos radiográficos, seccionamiento, microscopía electrónica de barrido, (TCHC), TC espiral, micro TC con gran uso en los últimos tiempos para realizar estudios más profundos de la anatomía del conducto radicular(8,13).

Todas estas técnicas ofrecen información de aspectos morfológicos específicos de los dientes, por lo que es recomendable aplicar varias técnicas para poder establecer un diagnóstico completo de la estructura interna como externa de los mismos.

El objetivo de este estudio es determinar la anatomía interna y externa de primeros premolares inferiores mediante tomografía computarizada, diafanización y estereomicroscopio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo con muestra no probabilística por conveniencia de 300 primeros premolares mandibulares en base a un registro

de 150 (TCHC) con campo de visión 11x8 las cuales fueron recolectadas de un centro radiológico particular y 90 órganos dentales extraídos donados de clínicas dentales y por parte del laboratorio de morfología dental de la UCE.

ANÁLISIS MEDIANTE (TCHC)

Se analizaron las muestras basándose en los criterios de inclusión: (TCHC) de pacientes que presenten ambos primeros premolares mandibulares con rizogénesis completa y se excluyeron imágenes de primeros premolares mandibulares con reabsorción radicular interna que presenten tratamiento de conducto y calcificaciones del conducto radicular.

Para determinar la presencia o no del conducto en forma de C, se realizaron cortes axiales (cervical-apical) y se observó el tipo de conductos radiculares de acuerdo a la Clasificación de Vertucci (Imagen 1-2). Las 150 imágenes con (TCHC) fueron capturadas con el equipo Hyperion y analizadas mediante el software IRYS la cual cuenta con programación estandarizada con campo de visión de 11x8 y resolución de imagen con un voxel de 90um, observadas con zoom al 300% y un tiempo de exposición de 15 segundos.

Se evaluaron las (TCHC) con un monitor LED de 27" con una resolución de 1600x900 a 60 hz en un tiempo de 20 minutos aproximado de análisis por cada (TCHC), 4 horas diarias durante dos meses. La observación del conducto en forma de C de los premolares se realizó en planos axiales a 3 mm desde la porción apical, a 11 mm desde apical hacia coronal y la disposición de conductos según Vertucci.

ANÁLISIS EN ÓRGANOS DENTALES EXTRAÍDOS

De los 90 primeros premolares mandibulares extraídos fueron incluidos aquellos primeros premolares inferiores de reciente extracción,

con ápice cerrado y rizogénesis completa, fueron excluidos primeros premolares inferiores que presenten fracturas, caries radicular, hipercementosis apical y con tratamiento de conducto previo.

Los órganos dentales incluidos fueron limpiados y retirados los restos de ligamento, hueso, cálculos que se encontraba adherida a la porción radicular y posteriormente se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5,25% para mantener la carga bacteriana en bajo nivel hasta el proceso experimental y almacenados en envases estériles, siguiendo las normas generales de bioseguridad establecidas, así como el manejo de desechos infecciosos, biológicos y especiales.

Para el proceso experimental de las 90 muestras se dividieron en tres grupos por muestreo aleatorio simple de la siguiente forma:

Grupo A: 30 primeros premolares inferiores, que se analizaron mediante la técnica de fotografía, usando un estereomicroscopio.

Grupo B: 30 primeros premolares inferiores, que se analizaron mediante la técnica de (TCHC).

Grupo C: 30 primeros premolares inferiores, que fueron analizados mediante la técnica de diafanización, según la clasificación de Vertucci.

Grupo A

Para la observación de la hendidura y bifurcación radicular, se usó Estereomicroscopio (50x) marca Karl.Z.J y con la ayuda de una cámara fotográfica Nikon D5600 (Imagen 3).

Grupo B

Para el análisis con (TCHC), se fijaron las coronas a una superficie plana y alineadas entre sí mediante bloques rectangulares de silicona de condensación de 5,5 cm x 3 cm estandarizados por el tomógrafo, considerando una distancia de 0,5 mm entre diente y diente y colocando 5

muestras en cada bloque.

Una vez fijadas las coronas al bloque de silicona fueron digitalizadas por el equipo de tomografía antes mencionado aplicando 2 cortes: 1 corte apical que se realizó a 3 mm desde apical y 1 corte medio a 8 mm desde apical, todos con un campo de visión de 16 cm de diámetro (Imagen 4).

Grupo C

El proceso de diafanización se desarrolló aplicando la técnica de Robertson(14), se procedió a clasificar los conductos radiculares de acuerdo con el diagrama de configuración de Vertucci mediante fotografía de los ejes longitudinales de las superficies radiculares de los órganos dentales (Imagen 5).

Para garantizar los aspectos éticos se emplearon (TCHC) que fueron tomadas por motivos diagnósticos y órganos dentales donados que fueron extraídos por motivos ortodónticos. No se realizó por la sola razón de participar en el estudio. La confidencialidad de los datos personales se mantuvo en esta investigación cuando se asignó un código a cada registro tomográfico y dental.

RESULTADOS

Para la evaluación participaron tres observadores los cuales fueron cegados con respecto a la identidad de cada muestra en el momento del análisis y sometidos a prueba de concordancia, al tratarse de variables cualitativas se analizaron con el coeficiente Kappa de Cohen, con intervalo de un día, obtuvieron el valor de 1= casi perfecto.

Los 3 observadores fueron capacitados y calibrados por un especialista en endodoncia. Para el análisis de datos se utilizó el programa SPSS versión 25, para efectuar la prueba estadística de Chi cuadrado estableciendo que los resultados provienen de una población no paramétrica ($p < 0,05$).

Del grupo de 150 (TCHC), la ausencia del conducto en forma de C fue de un 85,3% de las muestras y la presencia de conducto en forma de C un 14,7%.

En relación al tipo de conductos se evidenció: un solo conducto que corresponde al tipo I 86,7% de las muestras, seguido por el tipo V con el 6,0%, tipo III con el 5,7 % y tipo VI con el 1,3 %, y el tipo VII con el 0,3 % (Tabla 1-2).

En el grupo de los 90 primeros premolares se identificó con el Estereomicroscopio que un 33,33% presentó la hendidura radicular, 3,33% bifurcación radicular, mediante (TCHC) se determinó que es mayor la presencia en el primer premolar inferior un conducto único y con la técnica de Diafanización se estableció que hubo mayor frecuencia del Tipo I de Vertucci con un 36,7% (Gráfico1-2-3).

DISCUSIÓN

Los primeros premolares mandibulares tienen una gran variabilidad en el número de conductos radiculares, tomando en cuenta la clasificación de Vertucci se puede confirmar que el hallazgo más común es Vertucci Tipo I(1,4,7,15-17). Como es el caso de un estudio realizado en una subpoblación Chilena mostrando configuración de tipo I de Vertucci (69%), seguida del tipo V(12%) y tipo III (7%), coincidiendo con este estudio en el que se evidenció mediante (TCHC) un solo conducto que corresponde al tipo I con el 86,7% de las muestras, seguido por el tipo V con el 6,0% y tipo III con el 5,7 % (18).

Para facilitar una mejor comprensión de la anatomía del conducto en forma de C, se han propuesto numerosas clasificaciones como la de Manning (19), Melton y col (20) y Fan(21) quien detalla que la configuración en forma de C puede variar a lo largo de la raíz. Además, estudios anteriores han evaluado la morfología

interna de los premolares mandibulares en donde la prevalencia de la anatomía del canal radicular en forma de C varía dependiendo las distintas poblaciones, como China 12 %, Egipto 24%, Irán 1,3% (1,4,7,9). Otros autores como Yang y col (22), encontraron 5 canales en forma de C en 440 primeros premolares, mientras que Yu y col(23), reportaron 2 de 178 canales en forma de C en primeros premolares y 1 de 178 en segundos premolares mandibulares.

Martins y col (24), en su estudio basado en (TC) observaron 31 canales en forma de C en 2012 premolares mandibulares, con una prevalencia del 2,3% en los primeros premolares.

En un estudio realizado en una población de Yucatan-México se evidenció la presencia del 100% de los casos de conducto en forma de C, a diferencia de los que pudimos evidenciar en nuestro estudio el cual presentó apenas el 14.7% de los casos, tomando en cuenta que la población en nuestro estudio es mayor en relación al estudio previamente mencionado(25).

Sin embargo, en un estudio realizado en una población de Taiwán, con una mayor población pudimos evidenciar resultados ciertamente parecidos a nuestro estudio en relación a la presencia de conductos en forma de C con 12.5%(26). Además, es importante conocer que el surco o hendidura radicular presente en la mayoría de los primeros premolares mandibulares tiene gran relación con la presencia de conductos en forma de C(1,7,8).

Como lo confirma el estudio realizado por Ordinola-Zapata en una subpoblación brasileña mediante micro-TC el cual concluyó que la configuración del sistema de canales radiculares en forma de C estuvo presente en 83 (67%) de los 123 primeros premolares mandibulares extraídos con surcos radiculares(9).

Al contrario, Yu-Chiao en su estudio reporta

apenas un 16.6% de dientes con hendidura radicular mientras que en nuestro estudio 33.3% de los casos presentando cierta similitud(26). Debido a su desafiante morfología, la anatomía del canal en forma de C aumenta la dificultad de la terapia del canal radicular y puede explicar la frecuente aparición de fracasos endodónticos en este órgano dental.

Se ha informado que hay mayor incidencia en el reconocimiento de canales en forma de C utilizando una combinación de radiografía y examen clínico bajo el microscopio (41,27%) que utilizando la radiografía (34,64%) o el examen clínico (39,18%) solo. Aunque con la (TCHC) hay mayor fiabilidad y es útil en la identificación de conductos en forma de C (24,27).

CONCLUSIÓN

Mediante diferentes métodos de observación se detectó la presencia de variaciones tanto en la anatomía interna y externa del primer premolar inferior, siendo este un verdadero reto para el endodoncista en la práctica diaria.

ANEXOS

Tabla 1
Conductos en C en el Tercio cervical de los primeros premolares inferiores.

Conducto en C	Frecuencia	Porcentaje
PRESENTE	17	11,3
AUSENTE	133	88,7
Total	150	100,0

Tabla 2
Tipos de conductos según
Frank Vertucci en los premolares número 34 y 44

VERTUCCI	Órgano dental 34		Órgano dental 44		Total		Prueba Chi Cuadrado (p=) 0,343
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
TIPO I	133	88,7%	127	84,7%	260	86,7%	
TIPO III	6	4,0%	11	7,3%	17	5,7%	
TIPO V	7	4,7%	11	7,3%	18	6,0%	
TIPO VI	3	2,0%	1	0,7%	4	1,3%	
TIPO VII	1	0,7%	0	0,0%	1	0,3%	
Total	150	100%	150	100%	300	100%	

Gráfico 1
Presencia Hendidura Radicular y
Bifurcación Radicular mediante Estereomicroscopio

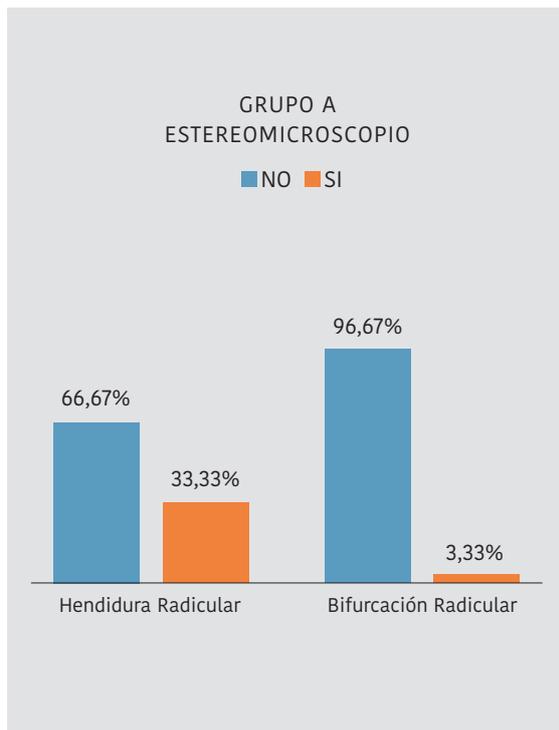


Gráfico 2
Número de conductos radiculares
mediante tomografía computarizada

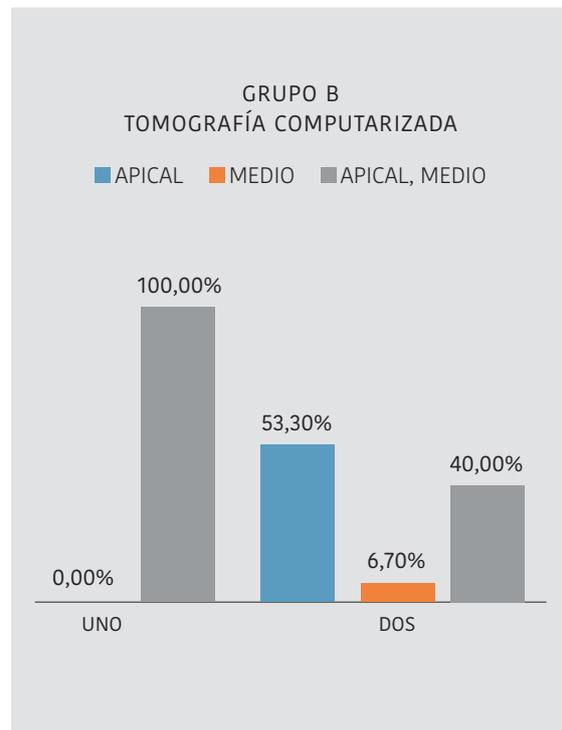


Gráfico 3
Tipo de conductos radiculares
mediante técnica de diafanización

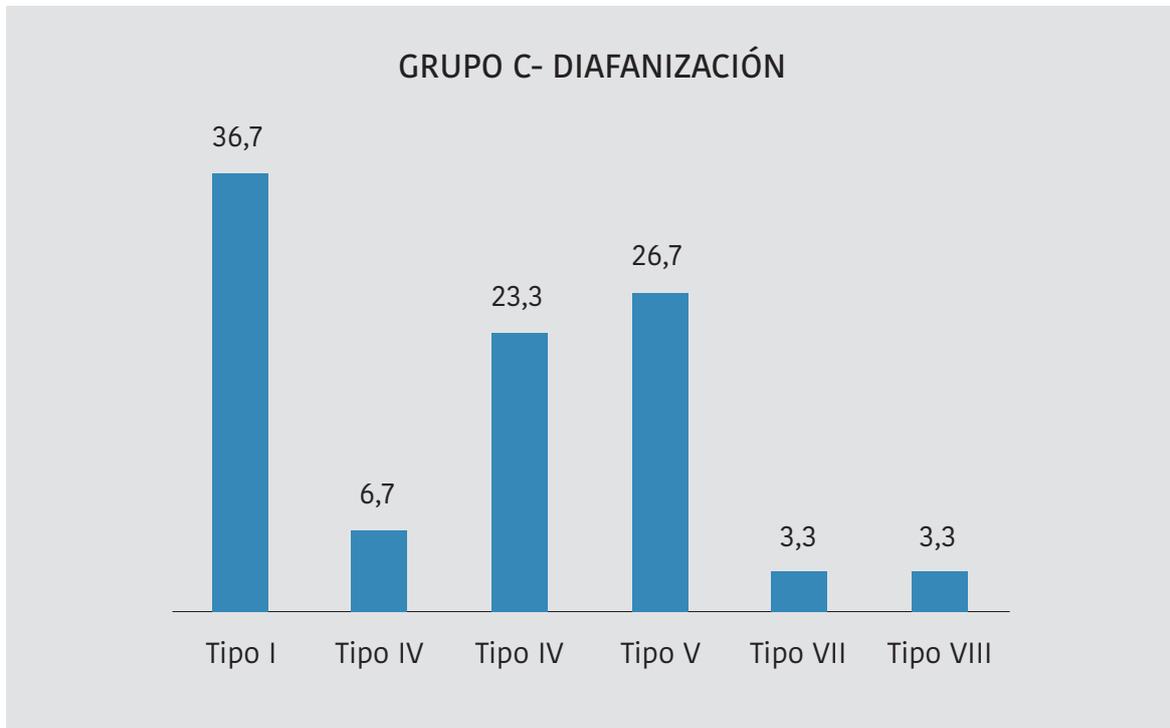


Imagen 1
Tomografía computarizada de haz cónico
de primer premolar inferior con conducto en forma de C. Muestras 12-13

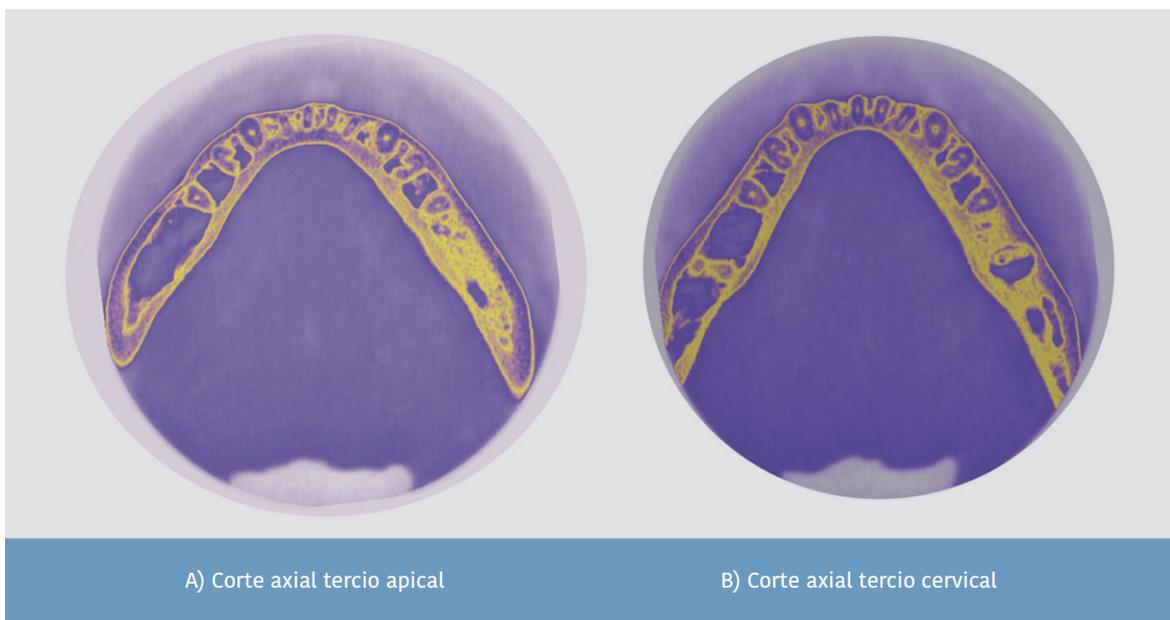
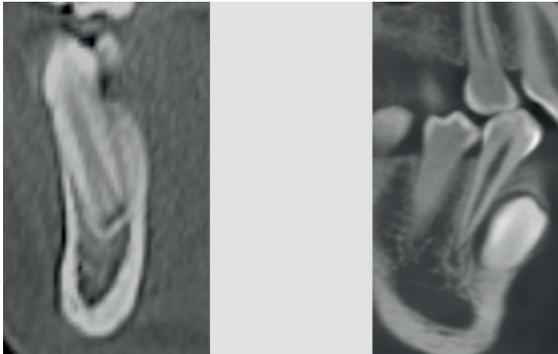


Imagen 2
 Tomografía Computarizada de haz cónico. Disposición de conductos según Vertucci. Muestras 9,10



A) Vertucci tipo V

B) Vertucci tipo I

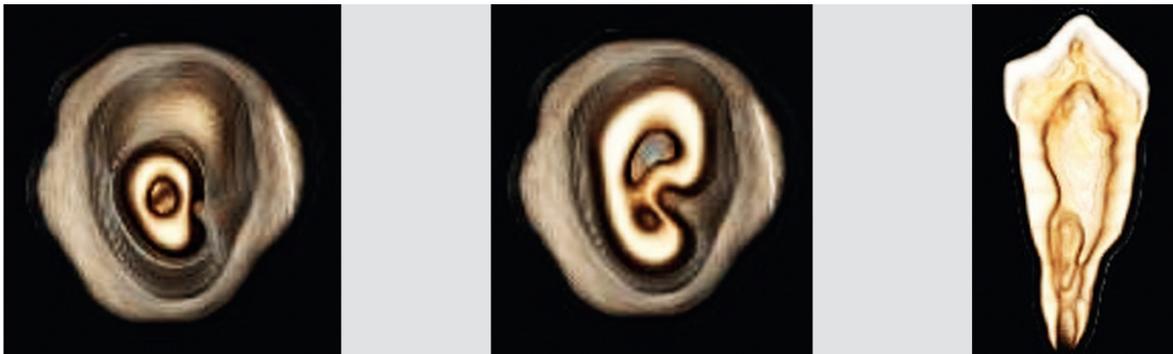
Imagen 3
 Imagen con Estereomicroscópio de primeros premolares inferiores con bifurcación y hendidura radicular. Muestras G-P



A) Bifurcación radicular

B) Hendidura radicular

Imagen 4
 Tomografía Computarizada de haz cónico de primer premolar inferior. Muestra 6



A) Corte apical de la raíz del primer premolar inferior - un conducto

B) Corte medio de la raíz del primer premolar inferior - dos conductos

C) Corte sagital de la raíz del primer premolar inferior.



A) Vertucci tipo V

Imagen 5
 Diafanización de un primer premolar inferior. Muestra 15

BIBLIOGRAFÍA

1. Dou L, Li D, Xu T, Tang Y, Yang D. Root anatomy and canal morphology of mandibular first premolars in a Chinese population. *Sci Rep.* 2017;7(1):1-7.
2. Koch M, Eriksson HG, Axelsson S, Tegelberg A. Effect of educational intervention on adoption of new endodontic technology by general dental practitioners: a questionnaire survey. *Int Endod J.* 2009;42(4 CC-Oral Health): 313-321.
3. Zaatari EI, al-Kandari AM, Alhomaedah S, al-Yasin IM. Frequency of endodontic treatment in Kuwait: radiographic evaluation of 846 endodontically treated teeth. *J Endod.* 1997;23(7):453-6.
4. Alhadainy HA. Canal configuration of mandibular first premolars in an Egyptian population. *J Adv Res.* 2013;4(2):123-8.
5. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CCS. The Root and Root Canal Morphology of the Human Mandibular First Premolar: A Literature Review. *J Endod.* 2007;33(5):509-16.
6. Rahimi S, Shahi S, Yavari HR, Reyhani MF, Ebrahimi ME, Rajabi E. A stereomicroscopy study of root apices of human maxillary central incisors and mandibular second premolars in an Iranian population. *J Oral Sci.* 2009;51(3):411-5.
7. Khedmat S, Assadian H, Saravani AA. Root Canal Morphology of the Mandibular First Premolars in an Iranian Population Using Cross-sections and Radiography. *J Endod.* 2010;36(2):214-7.
8. Fan B, Yang J, Gutmann JL, Fan M. Root Canal Systems in Mandibular First Premolars with C-shaped Root Configurations. Part I: Microcomputed Tomography Mapping of the Radicular Groove and Associated Root Canal Cross-sections. *J Endod.* 2008;34(11):1337-41.
9. Ordinola-Zapata R, Monteiro Bramante C, Gagliardi Minotti P, Cavalini Cavenago B, Gutmann JL, Moldauer BI, et al. Micro-CT evaluation of C-shaped mandibular first premolars in a Brazilian subpopulation. *Int Endod J.* 2015;48(8):807-13.
10. Yılmaz S, Calikoglu EO, Kosan Z. C-Shaped Canal Configuration In Mandibular Premolars And Molars: Prevalence, Correlation, And Differences: An In Vivo Study Using Cone-Beam Computed Tomography. *Niger J Clin Pract.* 2019;22:1070-7.
11. Fan B, Ye W, Xie E, Wu H, Gutmann JL. Three-dimensional morphological analysis of C-shaped canals in mandibular first premolars in a Chinese population. *Int Endod J.* 2012;45(11):1035-41.
12. Trope M, Effenbein L, Tronstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. *J Endod.* 1986;12(8):343-5.
13. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of Cone-Beam Computed Tomography to Identify Root Canal Systems In Vitro. *J Endod.* 2008;34(1):87-9.
14. Robertson D, Leeb JJ, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod.* 1980;6(1):421-4.
15. Arslan H, Capar ID, Ertas ET, Ertas H, Akcay M. A cone-beam computed tomographic study of root canal systems in mandibular premolars in a Turkish population: Theoretical model for determining orifice shape. *Eur J Dent.* 2015;9(1):11-9.
16. Kaya Büyükbayram I, Sübay RK, Çolakoğlu G, Elçin MA, Ordulu Sübay M. Investigation using cone beam computed tomography analysis, of radicular grooves and canal configurations of mandibular premolars in a Turkish subpopulation. *Arch Oral Biol.* 2019;107:104517.
17. Jang Y-E, Kim Y, Kim B, Kim S-Y, Kim H-J. Frequency of non-single canals in mandibular premolars and correlations with other anatomical variants: an in vivo cone beam computed tomography study. *BMC Oral Health.* 2019 Dec;19(1):272.
18. Pedemonte E, Cabrera C, Torres A, Jacobs R, Harnisch A, Ramírez V, et al. Root and canal morphology of mandibular premolars using cone-beam computed tomography in a Chilean and Belgian subpopulation: a cross-sectional study. *Oral Radiol.* 2018;34(2):143-50.
19. MANNING SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part I. *Int Endod J.* 1990;23(1):34-9.
20. Melton DC, Krell K V., Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. *J Endod.* 1991;17(8):384-8.
21. Fan B, Cheung GSP, Fan M, Gutmann JL, Bian Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I - Anatomical features. *J Endod.* 2004;30(12):899-903.
22. Yang H, Tian C, Li G, Yang L, Han X, Wang Y. A cone-beam computed tomography study of the root canal morphology of mandibular first premolars and the location

of root canal orifices and apical foramina in a Chinese subpopulation. *J Endod.* 2013;39(4):435-8.

23. Yu X, Guo B, Li KZ, Zhang R, Tian YY, Wang H, et al. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of mandibular premolars in a western Chinese population. *BMC Med Imaging.* 2012;12:0-4.

24. Martins JNR, Francisco H, Ordinola-Zapata R. Prevalence of C-shaped Configurations in the Mandibular First and Second Premolars: A Cone-beam Computed Tomographic In Vivo Study. *J Endod.* 2017;43(6):890-5.

25. Vega-Lizama EM, Tiesler V, Chi-Keb JR, Ramírez-Salomón M, Hernández-Mejía A, Cucina A. Root canal morphology of the mandibular first premolars in a yucatecan population using cone beam computed tomography: An in vitro study. *Int J Morphol.* 2018;36(4):1216-21.

26. Wu YC, Cathy Tsai YW, Cheng WC, Weng PW, Su CC, Chiang HS, et al. Relationship of the Incidence of C-shaped Root Canal Configurations of Mandibular First Premolars with Distolingual Roots in Mandibular First Molars in a Taiwanese Population: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *J Endod.* 2018;44(10):1492-1499.

27. Wang Y, Guo J, Yang HB, Han X, Yu Y. Incidence of C-shaped root canal systems in mandibular second molars in the native Chinese population by analysis of clinical methods. *Int J Oral Sci.* 2012;4(3):161-5.