



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA**

**ANATOMÍA DE PREMOLARES CON TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE
HAZ CÓNICO. REVISIÓN NARRATIVA.**

Anatomy of premolars with cone-beam computed tomography. Narrative Review.

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca como parte de los requisitos científicos exigidos para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTE: ELIZABETH VERGARA CARRASCO
PROFESOR GUÍA: DR. CESAR CELIS CONTRERAS
PROFESOR CO-GUÍA: DR. ALEJANDRO HIDALGO RIVAS
PROFESOR INFORMANTE: DRA. SUSANA AMIGO VÁSQUEZ**

TALCA - CHILE

2020

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

INFORMACIONES CIENTÍFICAS DEL PROFESOR GUÍA

Nombre
Dr. Cesar Celis Contreras
ORCID
https://orcid.org/0000-0002-3688-9345
Google Scholar
https://scholar.google.cl/citations?user=npNLUwkAAAAJ&hl=es
Correo electrónico
ccelis@utalca.cl
Nombre
Dr. Alejandro Hidalgo Rivas
ORCID
https://orcid.org/0000-0001-9341-9529
Google Scholar
https://scholar.google.cl/citations?hl=es&user=7u6sjagAAAAJ
Correo electrónico
ahidalgo@utalca.cl

DEDICATORIA

A Dios porque es su misericordia la que me ha permitido llegar al final de este proceso, porque en su infinita bondad a provisto de todo lo necesario para llegar hasta aquí, sin ninguna duda su mano de amor me ha sostenido a lo largo de todos estos años, consolándome en los momentos tristes y celebrando mis victorias.

A mis padres por su gran esfuerzo día tras día para que nunca me faltara nada, cada día dando lo mejor de sí para que no tuviera ninguna otra preocupación más que los estudios, por siempre brindarme su apoyo, por corregirme cuando es necesario, por enseñarme que más que cualquier título universitario lo que nos hace grandes personas es el amor que entregamos a quienes nos rodean.

A mis tres hermanos, quienes han estado conmigo en las buenas y en las malas, que siempre están prestos a escuchar lo mucho que hablo, y han sido una ayuda imprescindible en este proceso emocional y económicamente.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a mis docentes guías porque sin ellos este trabajo no habría sido terminado, gracias por su paciencia y apoyo.

Agradezco a todos mis docentes que han sido parte fundamental de este proceso de formación académica, gracias entregar sus conocimientos para la formación de las futuras generaciones, espero en algún momento llegar a ser tan buena profesional como muchos de mis docentes a los que admiro mucho no solo por sus capacidades como clínicos, sino que también como excelentes personas.

A mis amigos y *roomies* que siempre han estado conmigo que en los momentos difíciles lloraban junto a mi para luego hacerme reír, y eran los primeros en aplaudir mis éxitos. Porque siempre han confiado más en mis capacidades que yo misma y siempre estaban alentándome a seguir aun cuando muchas veces quise tirar la toalla. También les agradezco por confiar siempre en mi para responder sus preguntas y ayudarles en sus trabajos.

A mis compañeros con los cuales he compartido esta carrera, de todos ellos he aprendido, gracias porque muchas veces la ayuda viene de quien menos lo esperamos.

También agradezco a todos y cada uno de quienes fueron parte de este largo, agotador y hermoso camino.

CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
1. RESUMEN	6
1.1. Palabras clave.....	6
2. ABSTRACT.....	7
2.1. Keywords.....	7
3. INTRODUCCIÓN	8
4. RELEVANCIA CLÍNICA DEL ESTUDIO DE LA ANATOMIA.	9
5. ANATOMÍA DE PREMOLARES USANDO EL CBCT.....	11
6. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS EVALUADAS CON CBCT.....	12
6.1. Número de raíces.....	12
6.2. Ubicación de raíces.....	13
6.3. Número de canales.....	14
6.4. Configuración del sistema de canales radiculares.....	15
6.5. Longitud.....	17
6.6. Morfología del canal radicular.....	18
6.7. Surcos Longitudinales.....	20
6.8. Espesor de las paredes de la raíz.....	22
6.9. Simetría entre contralaterales.....	22
6.10. Relación entre anatomía y características demográficas.....	23
6.10.1 Relación anatomía y sexo	23
6.10.2 Relación anatomía y etnia.....	23
7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FUTURAS.....	24
8. REFERENCIAS	26
9. APÉNDICE	33

1. RESUMEN

El uso de imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT, del inglés *Cone-Beam Computed Tomography*) como método para el estudio de la anatomía dentaria ha sumado popularidad en los últimos años. Recientemente, el estudio de premolares con esta tecnología ha generado gran interés, dada la gran variabilidad morfológica que presentan sus raíces y sistema de canales radiculares. En la presente revisión narrativa se analizan los artículos que han usado la CBCT como método de estudio, obteniendo una caracterización de la anatomía de premolares mandibulares y maxilares. Faltan estudios estandarizados que evalúen en profundidad características anatómicas radiculares de premolares maxilares y mandibulares.

1.1. Palabras clave

Tomografía computarizada de haz cónico, Premolar, Raíz dental, Sistema de canales radiculares, Anatomía.

2. ABSTRACT

The use of Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) imaging as a method for studying dental anatomy has gained popularity in recent years. Recently, the study of premolars with this method has generated great interest, given the great morphological variability of their roots and root canal system. In the present narrative review of the literature, the articles that have used this study method are analyzed, obtaining a characterization of the anatomy of mandibular and maxillary premolars. There is a lack of standardized studies that evaluate in depth root anatomical characteristics of maxillary and mandibular premolars.

2.1. Keywords.

Cone-beam computed tomography, Premolar, Dental root, Root canal system, Anatomy.

3. INTRODUCCIÓN

La endodoncia es una parte esencial de un tratamiento odontológico integral (1, 2). Ésta tiene como objetivo el tratamiento de las enfermedades pulpares y perirradiculares por medio de la limpieza químico-mecánica del sistema de canales radiculares y su posterior obturación (3). El primer premolar mandibular es uno de los dientes de mayor complejidad para el tratamiento endodóntico debido a múltiples variaciones anatómicas (3). La variabilidad del sistema de canales radiculares a menudo complica el tratamiento endodóntico y conduce a fracasos endodónticos por canales no tratados (4).

Para estudios de la anatomía dentaria in vivo se cuenta con técnicas radiográficas periapical y panorámica (5), radiografía con medios de contraste (6) y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT del inglés, *Cone-Beam Computed Tomography*) (7). Esta última a diferencia de las radiografías convencionales entrega información tridimensional del diente (8).

En los últimos años se ha observado un creciente interés por el estudio de la anatomía de premolares utilizando como método de estudio las imágenes obtenidas del CBCT (9, 10). La presente revisión narrativa tiene como propósito analizar los estudios que usan CBCT, identificando las características anatómicas estudiadas y realizar una descripción de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares de premolares mandibulares y maxilares.

4. RELEVANCIA CLÍNICA DEL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA DE PREMOLARES CON CBCT

El conocimiento de la anatomía del sistema de canales radiculares es determinante en el éxito del tratamiento endodóntico (1, 4). El 19,7% de los fracasos endodónticos se produce por canales radiculares no obturados y el 8,7% por la complejidad anatómica (3, 5). El profundo y actualizado conocimiento de la anatomía dentaria por parte del clínico disminuye las probabilidades del fracaso del tratamiento (9).

El tratamiento endodóntico de cada diente es un desafío, todos los grupos de dientes pueden presentar raíces y/o canales adicionales pero la probabilidad de encontrar configuraciones de raíces y canales radiculares complejas es mayor en molares y premolares (6). Entre todos los grupos dentarios, los premolares son los que presentan una mayor heterogeneidad anatómica en términos de número de raíces, canales y la configuración de estos (7). Es gracias a la gran heterogeneidad anatómica de los premolares que en los últimos 5 años se observa un aumento en el número de artículos publicados que estudian la anatomía de este grupo dentario con imágenes de CBCT (10).

Existen distintos métodos para caracterizar la anatomía del canal radicular (4). La técnica considerada el *gold standard* para el estudio de la anatomía radicular es la de tinción y limpieza (8) la cual es útil solo en estudios in vitro (11, 12).

En uso desde la década de 1990, la CBCT se ha avalado recientemente como un método de estudio de la anatomía dentaria (13). El CBCT se considera tan precisa como el *gold standard* en la identificación de la anatomía radicular y del sistema de canales radiculares (4, 11). Gracias a que la CBCT se puede utilizar en estudios in vivo, entregando información de detalles finos y una vista tridimensional de las estructuras (9, 14), su uso en estudios ha aumentado en los últimos años (10). Además, la CBCT ofrece la posibilidad de evaluar el diente en todos los ángulos, y en diferentes cortes (15). Una de las ventajas de utilizar el método de estudio con imágenes de CBCT es que permite establecer una relación entre las variables anatómicas y las características sociodemográficas de la población en estudio (16). En los artículos publicados más recientemente se utiliza esta ventaja del CBCT para realizar análisis e identificar cuáles serían las variables demográficas que tendrían mayor influencia en la forma anatómica de los dientes como el sexo y etnia (16, 17).

En el año 2015 la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) en conjunto con la Academia Americana de Radiología oral y Maxilofacial (AAOMR) entrega 3 recomendaciones para la indicación de CBCT con campos de visión (FOV del inglés *field of view*) limitados (18). Una de ellas es la morfología radicular y de canales compleja, ya que para la evaluación anatómica previa a tratamiento endodóntico el examen a elección son las radiografías intraorales (18). Esto explicaría porque solo un bajo porcentaje de los reportes de caso en la literatura usa imágenes de CBCT para la evaluación anatómica (18).

5. ANATOMÍA DE PREMOLARES USANDO EL CBCT COMO MÉTODO DE ESTUDIO

En la literatura se encuentra una variedad de tipos de estudios que utilizan el CBCT como método diagnóstico de la anatomía de premolares (10).

En la mayoría de los estudios la metodología se caracteriza por la utilización de exámenes de imágenes de CBCT que se obtienen de bases datos de pacientes de un centro radiológico específico para cada estudio (9, 19-21). Las imágenes evaluadas son resultados de exámenes con distintos motivos de indicación tales como lesiones extensas de maxilares, traumatismos, planificación de implantes, terapias endodónticas(9, 17, 22). Por esta razón, los estudios reportan un FOV ocupados en la obtención de la imagen que varían entre 4x4cm hasta 23x27,5cm, con tamaños de vóxel que van desde los 0,075mm hasta 0,6mm entre los diferentes estudios (19, 23, 24). Al obtener los exámenes desde una base de datos, se pueden obtener características de edad, sexo y etnia de la población en estudio (17).

En la literatura se registran estudios de anatomía en individuos de entre 13 y 84 años, tomografías en las que se observe al menos un premolar, imágenes de buena calidad (12, 25). Dientes que presenten ápice abierto, tratamiento endodóntico previo, lesiones de caries y restauraciones extensas, reabsorción interna o externa, presencia de pernos, postes prótesis fijas, fracturas o defectos del desarrollo fueron excluidos de estos estudios(12, 21, 24).

En la literatura también se encuentra otro tipo de estudios en los cuales se reportan casos en los que se usa la CBCT como examen complementario para el análisis de anatomía (11, 15, 26-29). La mayoría de los casos que se reportan presentan variaciones de la anatomía poco frecuentes endodóntica (11, 15, 26-29).

6. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS EVALUADAS CON CBCT

Las variables más analizadas en la literatura son: número de raíces, número de canales radiculares, configuración del sistema de canales radiculares (9, 10). Otras variables analizadas son: ubicación de raíces, longitud, similitud radicular entre dientes contralaterales, relación entre anatomía y sexo, relación entre anatomía y etnia, presencia de canales con morfología en C en primeros premolares mandibulares, presencia de surcos longitudinales y espesor de las paredes radiculares (18, 25, 30). Para variables cuantitativas como longitud, y espesor de las paredes radiculares se han utilizado las medidas de media, desviación estándar y rango para informar los resultados (9). En variables nominales como, número de raíces, conductos, configuración radicular se han descrito como frecuencias absolutas y porcentajes (9).













6.1. Número de raíces

En primeros premolares maxilares lo más frecuente es encontrar dientes birradiculares (7, 12, 16-19, 22, 31, 32), excepto en poblaciones asiáticas en las cuales se observa mayor prevalencia de piezas unirradiculares (14, 23, 33). La anatomía unirradicular es la segunda más frecuente y existe un pequeño porcentaje (0,3% - 4%) de premolares que presenta 3 raíces (7, 12, 16-19, 22, 31, 32).

La anatomía radicular más prevalente informada en la literatura para segundos premolares maxilares es unirradicular, con una frecuencia que oscila entre el 72,8% y 96,2% (7, 12, 13, 16, 17, 22, 23, 31, 32). Un porcentaje menor de segundos premolares presenta 2 raíces. La presencia de dientes con tres raíces es de un 0,3% a 1,6% (7, 12, 13, 16, 17, 22, 23, 31, 32). Es raro encontrar premolares con 4 raíces, solo se ha reportado un caso raro en un segundo premolar (11).

Los premolares mandibulares presentan predominantemente según la literatura una morfología unirradicular con frecuencias que varían entre 81,4% y 100% para el primer premolar y entre 95,6% y 100% en segundos premolares (8, 9, 14, 17, 24, 31, 34-36). Existe una mayor probabilidad de primeros premolares con 2 raíces que en segundos, y solo un porcentaje menor al 0,6% presenta 3 raíces (8, 9, 14, 17, 24, 31, 34-36). La tabla 1 muestra las tendencias generales para el número de raíces de premolares maxilares y mandibulares.

Tabla 1: Resumen rango de frecuencias reportadas para el número de raíces de premolares maxilares y mandibulares.

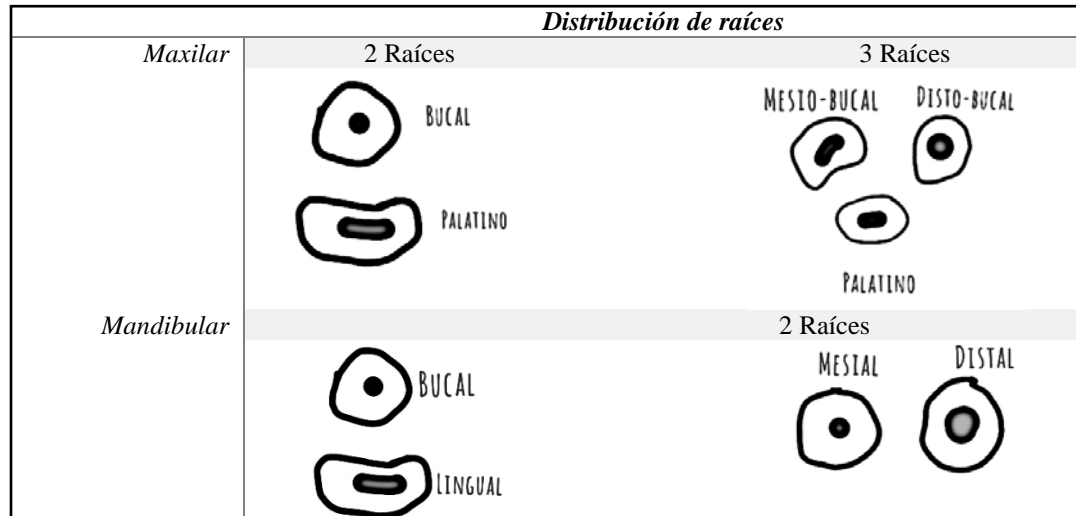
		<i>Número de raíces</i>					
		MAXILAR					
<i>Primer premolar</i>		23,7%-69,7%		29,7%-75,1%		0,3%-4%	
	<i>Segundo premolar</i>		72,8%-96,2%		3,8%-26%		0,3%-1,6%
		MANDIBULAR					
<i>Primer premolar</i>		81,4%-100%		1%-28,6%		0%-0,86%	
	<i>Segundo premolar</i>		95,6%-100%		0%-3,8%		0%-0,6%

Según los datos extraídos de: Tian, 2012 (33) Yang, 2014 (13) Estrela, 2015 (31) Abella, 2015 (7) Bürklein, 2017 (17) Pedemonte, 2017 (9) Corbella (2018)(8) Li, 2018 (23) Nazeer. 2018 (16) Alqedairi, 2018 (32) Alfawaz, 2019 (35), Algarni, 2019 (24) Saber, 2019 (22) Pan, 2019 (14) Jang, 2019 (34) Kfir, 2020 (18) Buchanan, 2020 (12) Matus, 2020 (19) Arayasantiparb, 2020 (36).

6.2. Ubicación de raíces.

Los estudios describen que en premolares maxilares con dos raíces la distribución de las raíces es bucal - palatino, y en dientes trirradiculares mesio-bucal, disto-bucal, palatino (14, 22). En el caso en que algún premolar superior presente cuatro raíces, éstas se ubican en mesio-bucal, disto-bucal, mesio-palatino, disto-palatino (11). En cuanto a los premolares mandibulares, en dientes birradiculares la disposición de las raíces puede variar en bucal, lingual (34) o mesial, distal (14). La tabla 2 muestra una representación gráfica de la distribución de las raíces en premolares maxilares y mandibulares.

Tabla 2: Representación gráfica de la distribución espacial de las raíces de premolares multirradiculares.



6.3. Número de canales

La mayoría de los estudios considera para esta variable el número total de canales que presenta el diente, solo algunos estudios consignan la cantidad de canales en cada raíz en dientes multirradiculares (13, 34).













En premolares maxilares, la presencia de 2 canales es lo más común con una frecuencia mayor para primeros que segundos premolares. La presencia de un tercer canal radicular es más frecuente en primeros premolares con una prevalencia que oscila entre el 0,3% al 5,2% (13, 16-18, 23, 31).

En premolares mandibulares los estudios reportan que la presencia de un canal único varía entre un 91,1% y 100%, siendo más frecuente un segundo canal en segundos premolares (8, 9, 14, 17, 31, 34, 35, 37).

Se ha analizado en estudios el nivel en el cual se realiza la separación de los canales en dientes que presenta más de uno. Se ha reportado que la división de canales más común se presenta en el nivel medio de la raíz con una frecuencia de 76% - 82% en premolares maxilares y mandibulares respectivamente (15, 27, 28). La segunda ubicación más frecuente descrita para premolares maxilares es en el tercio coronal y en premolares mandibulares en el tercio apical. (22, 33, 36)

El resumen de los resultados de los estudios con respecto al número de canales radiculares se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Rango de frecuencias y entre los estudios evaluados por número de canales radiculares para cada grupo dentario.

		<i>Número de canales</i>					
		MAXILAR					
<i>Primer premolar</i>		2%-11,8%		87,5%-95%		0,7%-6%	
<i>Segundo premolar</i>		25%-50,3%		48,7%-73%		0,3%-2%	
		MANDIBULAR					
<i>Primer premolar</i>		95,6%-100%		0%-3,8%		0%-0,6%	
<i>Segundo premolar</i>		90,5%-98,4%		1,6%-7,9%		0%-1%	

Según los datos extraídos de: Llana, 2014 (37) Yang, 2014 (13) Estrela, 2015 (31) Bürklein, 2017 (17) Pedemonte, 2017 (9) Corbella, 2018 (8) Li, 2018 (23) Nazeer, 2018 (16) Alfawaz, 2019 (35) Jang, 2019 (34) Pan, 2019 (14) Kfir, 2020 (18).

6.4. Configuración del sistema de canales radiculares

Existen múltiples clasificaciones para la configuración de canales radiculares, la más utilizada en estos estudios es la propuesta por Vertucci en el año 1984 (38) (Figura 1). Cabe destacar que la clasificación de Vertucci fue complementada posteriormente por Sert y Bayirli en 2004 (39). En el año 2017 Ahmed y colaboradores proponen una nueva clasificación que permitiría describir variaciones anatómicas complejas (40). A pesar que estas últimas clasificaciones han sido usadas en los estudios, se considera que no tienen relevancia clínica. Porque solo un pequeño porcentaje de premolares no puede ser clasificado por Vertucci (17). Además, la instrumentación y preparación del canal durante el tratamiento endodóntico se realiza en canales principales.(21)

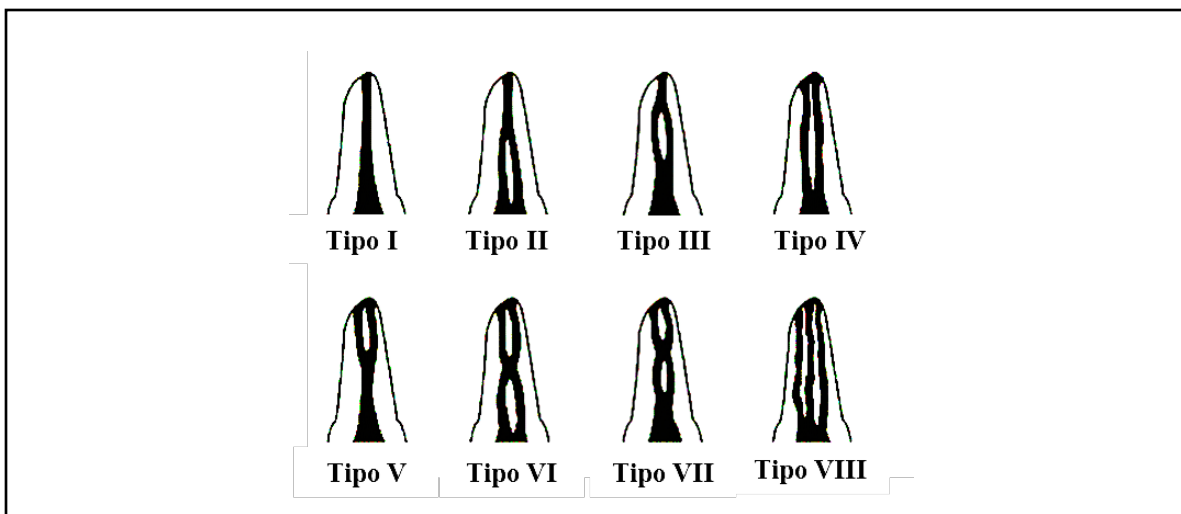


Figura 1. Clasificación del sistema de canales radiculares de Vertucci 1984(38). Tipo I: Un conducto que se extiende de la cámara pulpar hasta el ápice. Tipo II: Dos conductos separados salen desde la cámara pulpar y se unen para formar un solo canal (2-1). Tipo III: Un canal sale de la cámara pulpar, se divide dentro de la raíz y se vuelve a unir formando un conducto (1-2-1). Tipo IV: Dos conductos que se extienden de la cámara pulpar hasta el ápice. Tipo V: Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide (1-2). Tipo VI: Dos conductos salen separados de la cámara pulpar que se unen en la raíz y se vuelven a dividir en apical (2-1-2). Tipo VII: Un conducto sale desde la cámara pulpar, se divide, se une nuevamente y se divide nuevamente en apical (1-2-1-2). Tipo VIII: Tres conductos que se extienden desde la cámara pulpar al ápice. Extraído y traducido desde Pedemonte 2017 (9)
















En premolares, se describe que se puede encontrar una gran variabilidad de formas en las que se presenta el sistema de canales radiculares, en primer premolar maxilar se informa que la configuración más prevalente es la Tipo IV (dos conductos) de Vertucci seguida por los Tipos II (2-1) y I (conducto único) (7, 12, 16-18, 20-22, 32, 33).

El segundo premolar maxilar es el diente que presenta mayor diversidad de configuraciones del sistema de canales radiculares (21). Se describe dependiendo del estudio que las tipologías más prevalentes son los Tipo I, II y IV (7, 12-14, 16, 17, 20-22, 32).

En el caso de los premolares mandibulares, el diente que presenta mayor diversidad de configuraciones es el primer premolar siendo el más frecuente el Tipo I seguido del Tipo V (1-2) (8, 9, 14, 17, 21, 24, 25, 34-37, 41). En segundos premolares, la frecuencia de configuraciones del Tipo I tiene un valor que va desde el 39% al 99,5% (8, 9, 14, 17, 21, 25, 34-37, 41).

La tabla 4 muestra las frecuencias reportadas de las configuraciones del sistema de canales radiculares más prevalentes para grupo dentario y su representación gráfica.

Tabla 4: Frecuencias reportadas de las configuraciones del sistema de canales radiculares más prevalentes para grupo dentario y su representación gráfica.

<i>Configuración del sistema de canales radiculares según clasificación de Vertucci 1984</i>								
<i>Maxilares y Mandibulares</i>								
MAXILAR								
<i>Primer premolar</i>		Tipo IV 4% - 96%		Tipo II 1% - 48%		Tipo I 1,1% - 45,6%		Tipo III 0% - 28%
<i>Segundo premolar</i>		Tipo I 6% - 53,5%		Tipo IV 3% - 44,4%		Tipo II 2% - 25,8%		Tipo III 0,6% - 20%
								Tipo V 0% - 28,7%
MANDIBULAR								
<i>Primer premolar</i>		Tipo I 21,9% - 88%		Tipo V 1,5% - 57,5%		Tipo II 0% - 11,1%		
<i>Segundo premolar</i>		Tipo I 39% - 99,5%		Tipo V 0,9% - 11,5%		Tipo II 0% - 31,5%		

Según los datos extraídos de: Tian, 2012 (33) Yang, 2014 (13) Llena, 2014 (37) Abella, 2015 (7) Arslan, 2015 (25) Bürklein, 2017 (17) Khademi, 2017 (41) Pedemonte, 2017 (9) Nazeer, 2018 (16) Alqedairi, 2018 (32) Corbella, 2018 (8) Saber, 2019 (22) Pan, 2019 (14) Jang, 2019 (34) Alfawaz, 2019 (35) Algarni, 2019 (24) Kfir, 2020 (18) Buchanan, 2020 (12) Kulkarni, 2020 (21) Nikkerdar, 2020 (20) Arayasantiparb, 2020 (36)

6.5. Longitud

Son pocos los estudios de la anatomía de premolares que incluyen el análisis de esta variable. Principalmente los estudios en premolares mandibulares incluyen el análisis de la longitud total del diente y la longitud radicular (9).

La longitud total media reportada por diferentes autores varía entre 20,1mm – 21,4mm para el primer premolar maxilar y entre 19,8mm -21,8mm en el segundo premolar (19, 21). La longitud radicular media informada varía entre 13mm – 13,8mm y 12,9mm – 14,6mm para primer y segundo premolar maxilar respectivamente (19, 21).

Para los premolares mandibulares se ha reportado una longitud total media que varía entre 21,1mm - 22,3mm y una longitud radicular entre 14,3mm – 1,6mm para el primer premolar. (9, 21, 30, 37).

La literatura informa para el segundo premolar una longitud total media que varía entre 20mm – 21,9mm y una longitud radicular de 14mm – 15,3mm. (9, 21, 30, 37).

6.6. Morfología del canal radicular

Para determinar la morfología del canal radicular se usan cortes axiales en diferentes niveles de la raíz, coronal, medio apical. En casos reportados se describen diversas formas del canal radicular: redonda (42), ovalada (28), lineal/plano (11), en forma de C (36). En los estudios con CBCT solo se ha reportado la frecuencia de canales radiculares con forma de C (30) La probabilidad de encontrar canales en forma de C es significativamente mayor en primeros premolares mandibulares que en segundos (30). La frecuencia informada para canales en C oscila entre 0,5% y 10,9% para primeros premolares y entre 0,48% y 1,5% en segundos premolares (9, 25, 30, 36, 41, 43). En la tabla 5 se presentan los resultados de diversos estudios que evaluaron la frecuencia de canales en C en premolares.

Tabla 5. Frecuencia de canales en C reportada por distintos estudios en diferentes poblaciones usando el método del CBCT.

<i>Autor (es) / Año</i>	<i>Primer Premolar</i>		<i>Segundo Premolar</i>	
	Población	%	Población	%
<i>Felsypremila (2015)(43)</i>	India (n=447)	0,5%	India (n=398)	0,6%
<i>Arslan (2015)(25)</i>	Turca (n=154)	2,5%	Turca (n=133)	1,5%
<i>Khademi (2017)(41)</i>	Iraní	6,6%	Iraní	0%
<i>Pedemonte (2017)(9)</i>	Belga (n=101)	10,9%		
	Chilena (n=100)	7,0%		
<i>Buyukbayram (2019)(30)</i>	Turca (n=327)	4,58%	Turca (n=264)	1,3%
<i>Arayasantiparb (2020)(36)</i>	Tailandesa (n=349)	3,72%	Tailandesa (n=349)	0,48%

Fan y colaboradores en el año 2012 plantean una modificación a la clasificación de Vertucci de 1984 agregando por medio de una sub clasificación A y B la morfología del canal radicular en el sentido axial. Sub clasificación A indica canal redondo, plano u ovalado en todas las secciones axiales a lo largo de toda la longitud radicular. Sub clase B indica un canal continuo en forma de C o semilunar o que en al menos esta forma esté presente en una sección del canal. Esta clasificación aportaría un conocimiento más profundo de las complejas características del sistema de canales radiculares (30). En la figura 2 se muestra la representación gráfica de la sub clasificación propuesta por Fan y colaboradores de 2012.

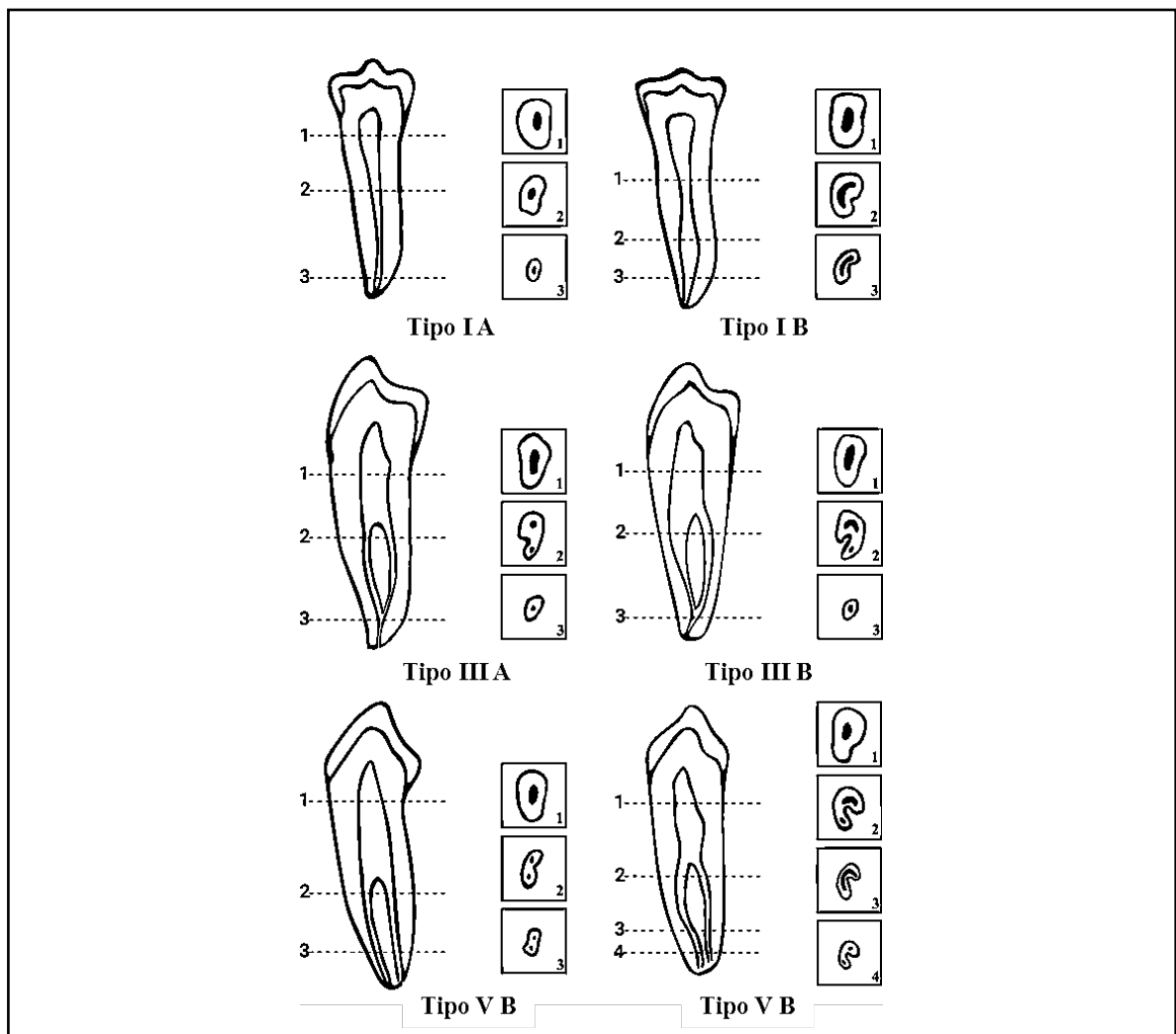


Figura 2. Representación gráfica. Sub clasificación A y B propuesta por Fan y colaboradores en 2012 evaluando morfología del canal radicular en el plano axial como complemento de la clasificación de Vertucci para la configuración del sistema de canales radiculares. Extraído y traducido desde Buyukbayram , 2019 (30)

6.7. Surcos longitudinales

La presencia de surcos longitudinales y sus características de ubicación, profundidad, longitud y relación con el canal radicular ha sido muy poco estudiada con CBCT (25, 30). La presencia de surcos longitudinales en premolares tiene relevancia clínica ya que determina la morfología del canal radicular y su complejidad (30). Además, su diagnóstico no se puede realizar con radiografías convencionales ni tampoco clínicamente (30).

Buyukbayram y colaboradores en su estudio de 2019 reportaron una frecuencia de surcos longitudinales de 14,68% y 2,27% para primer y segundo premolar mandibular respectivamente (30). La frecuencia de surcos longitudinales en primer premolar es significativamente mayor (25). En el estudio de Buyukbayram se informa que para el primer premolar mandibular la ubicación más frecuente de los surcos longitudinales es la cara mesial 81,2% seguido de las ubicaciones mesial-lingual 10,4%, lingual 6,2% y distal 2,2% (30). En segundo premolar la ubicación más común es mesial 50%, seguida de bucal y distal.(30)

La longitud del surco longitudinal se determina midiendo desde la zona más coronal donde comienza la concavidad hasta la zona más apical donde termina la concavidad del surco. La longitud media reportada es de 6,3 mm y 6,6 mm para primer y segundo premolar mandibular respectivamente (30). Existe una relación directa entre la presencia de surcos longitudinales y la morfología del canal radicular.(25, 30)

Para el diagnóstico de un surco radicular este debe cumplir con las siguientes características, la concavidad del surco debe medir más de 0,25 mm, además debe tener una forma de V, concavidades redondeadas y menores de 0,25mm se consideran concavidad radicular (30). Para medir la profundidad de los surcos longitudinales se debe trazar una tangente que pase por los vértices donde el surco comienza a inclinarse hacia la raíz y la distancia entre la tangente y el punto más profundo del surco determina la profundidad de este (30) La figura 3 muestra la representación gráfica de la manera correcta para evaluar profundidad de surco longitudinal.

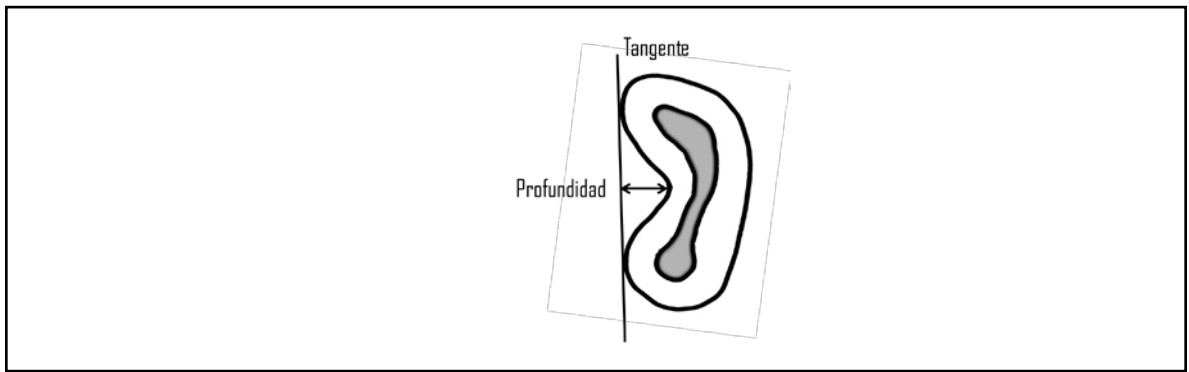


Figura 3. Representación gráfica de la determinación de la profundidad del surco longitudinal. Se debe trazar una tangente uniendo los vértices donde el surco comienza a inclinarse hacia la raíz y la profundidad será la distancia entre el punto de mayor concavidad del surco y la tangente trazada.

Se denomina surco profundo cuando la profundidad es mayor a un tercio de la longitud mesio-distal o vestibulo-lingual (dependiendo de la ubicación del surco) (30). En primeros premolares se encuentran principalmente surcos longitudinales profundos y poco profundo y en segundos premolares profundos y superficiales (30). La tabla 6 muestra una representación gráfica de las características de los surcos radiculares.

Tabla 6. Representación gráfica de las características de surcos radiculares.

	<i>Primer premolar mandibular</i>		<i>Segundo premolar mandibular</i>	
<i>Ubicación</i>	MESTAL	MESTO-LINGUAL	MESTAL	BUCAL
	LINGUAL	DISTAL	DISTAL	
<i>Longitud</i>	6,3 mm		6,6 mm	
<i>Profundidad</i>	PROFUNDO	POCO PROFUNDO	PROFUNDO	SUPERFICIAL

6.8. Espesor de las paredes de la raíz

Cuando la rehabilitación de un diente requiere de la instalación de un poste o un muñón en primeros premolares maxilares birradiculares por lo general se coloca en la raíz palatina (18). El espesor mínimo de dentina que debe quedar rodeando el perno o muñón es 1 mm para preservar la integridad de la raíz (18). En la preparación del canal para recibir un elemento de anclaje la evidencia reporta que se elimina hasta un 31% del espesor de la pared radicular (18). Kfir y colaboradores en 2020, en un estudio en una población israelí evaluaron el espesor de las paredes radiculares en premolares birradiculares y unirradiculares con 2 canales radiculares (18). Los resultados de su estudio reportaron que en la raíz bucal el espesor de la pared era de entre 0,6 mm a 1,8 mm (18). Para la raíz palatina se informó un espesor de las paredes de 1,0 mm a 3,3 mm (18).

6.9. Simetría entre contralaterales

La simetría bilateral tiene una alta relevancia clínica al tratar dos dientes opuestos en un mismo paciente (44). Existen pocos estudios que evalúen la similitud en la anatomía radicular y de canales radiculares entre dientes contralaterales (23). Una de las ventajas del uso de CBCT en estos estudios es que permite un análisis bilateral por lo que permite a los investigadores evaluar el grado de simetría bilateral.

Los estudios reportan una alta simetría entre dientes contralaterales superior al 80% pudiendo llegar al 100% (23, 24, 30-35, 43).

Se considera que por su alta simetría los premolares contralaterales pueden verse como imágenes en espejo (35).

6.10. Relación entre anatomía y características demográficas

6.10.1 Relación anatomía y sexo: La evidencia es controversial en el análisis de esta variable ya que hay resultados contrapuestos entre diferentes estudios con respecto si existe correlación entre el sexo y la anatomía dentaria. Sin embargo, es un factor importante a considerar en la evaluación anatómica (21). Al obtener las imágenes tomográficas de bases de datos se puede conocer datos como el sexo del paciente al cual pertenece el examen, esto ha permitido a diversos autores realizar análisis y evaluar si existen diferencias entre las características anatómicas de hombres y mujer (37). Diversos estudios han evaluado esta relación y los resultados no son concluyentes (17, 19-21). Algunos estudios confirman que los hombres tienen mayor probabilidad de presentar dientes más largos (21, 37), multirradiculares y con sistemas de canales radiculares más complejos que las mujeres (17, 32, 34). Por otro lado, estudios concluyen que no hay diferencias significativas entre hombres y mujeres (7, 14, 16, 19). Estas diferencias podrían deberse a los tamaños de las muestras en estudio y proporción de hombre y mujer en ellas (16).

6.10.2 Relación anatomía y etnia: En la literatura se puede evidenciar que la etnia del paciente es un factor a considerar al momento de evaluar anatomía(32). Diversos estudios demuestran que existen diferencias significativas en la anatomía de premolares entre diferentes poblaciones demográficas (7-10, 12, 22, 23, 36). No obstante, los tamaños relativamente pequeños de las muestras podrían no ser representativos (1). Diferentes métodos de evaluación de la anatomía usados entre los estudios comparados podría influir en los resultados (31). Algunas de las relaciones reportadas en la literatura son: Poblaciones asiáticas presentan mayor prevalencia de primeros premolares maxilares unirradiculares que otras poblaciones (14). Los americanos presentan sistema de canales radiculares menos complejos y variables que otras poblaciones (21). Se reporta que la longitud media dentaria de chilenos es menor a otras poblaciones caucásicas (9). Los asiáticos presentan mayor prevalencia de canales en C que poblaciones caucásicas (9). Poblaciones de medio oriente presentan menos variaciones anatómicas que otras poblaciones (36).

7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FUTURAS

La CBCT es una tecnología utilizada como método de estudio de la anatomía avalado que ha cobrado mucha relevancia en los últimos años. Lo anterior, principalmente porque permite estudios in vivo, tamaños de muestras mayores que estudios in vitro (12). Además, debido a la forma de obtención de las imágenes de CBCT permite el análisis de la relación entre variables como edad, género, etnia con la anatomía y permite evaluar simetría entre premolares opuestos (17).

Es importante en futuros estudios la estandarización del método para hacer estudios comparables. Dado el formato de los estudios, es difícil estandarizar el tamaño del FOV y vóxel del examen ya que estos dependen de la indicación del examen (9). Lo ideal en estos estudios es utilizar los exámenes con tamaños de FOV y vóxel más pequeños ya que se requiere para el estudio de la anatomía dentaria de una alta resolución espacial (9). Se sugiere usar bases de datos de distintos centros radiológicos, lo que permitiría ampliar el tamaño y representatividad de la muestra (9).

Existe poca información en la literatura acerca de las características anatómicas de relevancia clínica en el tratamiento de premolares. Ejemplo de esto son el grado de divergencia de raíces en premolares multirradiculares, distancia entre foramen y domo apical, curvatura de raíces, morfología del conducto radicular, por lo que se sugiere su evaluación en estudios posteriores.

Es necesario al evaluar premolares con 2 o más raíces no solo el número total de canales, sino también la distribución de estos en las distintas raíces. Esto permitiría al clínico una mejor comprensión del sistema de canales radiculares favoreciendo la ubicación de la entrada de los canales al momento de la intervención endodóntica.

Hasta la fecha se ha reportado poca información en estudios clínicos de la ubicación, longitud, profundidad y relación con la morfología del canal radicular de los surcos longitudinales presentes en premolares (30).

En cuanto a la relación entre sexo y variaciones anatómicas en premolares es necesario la realización de más estudios. Dada a la información controversial existente, no se puede establecer una relación positiva entre estas variables.

Faltan estudios que relacionen anatomía y etnia utilizando un mismo método de análisis (10). Actualmente las comparaciones entre distintas poblaciones demográficas se ha realizado entre estudios que utilizan diferentes métodos de análisis anatómico como los de tinción y limpieza, micro-tomografía computarizada y CBCT, lo que podría influir en los resultados (22).

Existen pocos casos reportados en la literatura en los cuales se realice una evaluación anatómica de premolares con CBCT (18). Esto se debe principalmente a que la indicación de examen CBCT debe tener una justificación ya que el examen indicado y de primera elección para evaluar anatomía en casos endodónticos es la radiografía periapical (18). Es por ello que los casos reportados en la literatura son principalmente para informar de variaciones anatómicas raras o como examen complementario en casos de complicaciones endodónticas.(15, 18, 27-29, 45).

El estudio de las características de la anatomía de premolares a través del método con imágenes de CBCT, permite desarrollar un conocimiento de la anatomía no solo de las características morfológicas dentarias sino también evaluando su relación con características demográficas. Esto hace que los estudios que evalúan la anatomía de premolares maxilares y mandibulares adquieran relevancia en la práctica clínica.

8. REFERENCIAS

1. Özcan E, Çolak H, Hamidi MM. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Turkish population. *Journal of Dental Sciences*. 2012;7(4):390-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2012.09.003>.
2. Albuquerque D, Kottoor J, Hammo M. Endodontic and clinical considerations in the management of variable anatomy in mandibular premolars: A literature review. *BioMed Research International*. 2014;2014. doi: 10.1155/2014/512574.
3. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *Journal of Endodontics*. 2011;37(11):1516-9. doi: 10.1016/j.joen.2011.06.032.
4. Ahmad IA, Alenezi MA. Root and root canal morphology of maxillary first premolars: A literature review and clinical considerations. *Journal of Endodontics*. 2016;42(6):861-72. doi: 10.1016/j.joen.2016.02.017.
5. Scarfe WC, Fana CR, Jr., Farman AG. Radiographic detection of accessory/lateral canals: use of RadioVisioGraphy and Hypaque. *Journal of Endodontics*. 1995;21(4):185-90. doi: 10.1016/s0099-2399(06)80563-7.
6. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *Journal of Endodontics*. 2010;36(9):1547-51. doi: 10.1016/j.joen.2010.05.008.
7. Abella F, Teixidó LM, Patel S, Sosa F, Duran-Sindreu F, Roig M. Cone-beam computed tomography analysis of the root canal morphology of maxillary first and second

premolars in a Spanish population. *Journal of Endodontics*. 2015;41(8):1241-7. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.026.

8. Corbella S, Baruffaldi M, Perondi I, Taschieri S. Cone-beam computed tomography investigation of the anatomy of permanent mandibular premolars in a cohort of Caucasians. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2019;10(1):5. doi: 10.1111/jicd.12373.

9. 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 Radiology*. 2018;34(2):143-50. doi: 10.1007/s11282-017-0297-5.

10. Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Versiani MA. Prevalence studies on root canal anatomy using cone-beam computed tomographic imaging: A systematic review. *Journal of Endodontics*. 2019;45(4):372-86.e4. doi: 10.1016/j.joen.2018.12.016.

11. Allahem Z, AlYami S. Treatment of maxillary second premolar with 4 roots. *Case Reports in Dentistry*. 2020;2020:4. doi: 10.1155/2020/8634797.

12. Buchanan GD, Gamiieldien MY, Tredoux S, Vally ZI. Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classification systems. *Journal of Oral Science*. 2020;62(1):93-7. doi: 10.2334/josnusd.19-0160.

13. Yang L, Chen X, Tian C, Han T, Wang Y. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root canal morphology and locate root canal orifices of maxillary second premolars in a Chinese subpopulation. *Journal of Endodontics*. 2014;40(5):630-4. doi: 10.1016/j.joen.2014.01.007.

14. Pan JYY, Parolia A, Chuah SR, Bhatia S, Mutalik S, Pau A. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. *BioMed Central Oral Health*. 2019;19(1). doi: 10.1186/s12903-019-0710-z.

15. Sagale A, Ramugade M, Ganga R. Endodontic management of mandibular second premolar with type IX canal configuration using cone-beam computed tomography as a diagnostic aid: A rare case report. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2018;9(5):S180-S4. doi: 10.4103/ccd.ccd_153_18.
16. Nazeer MR, Khan FR, Ghafoor R. Evaluation of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a sample of Pakistani population by using cone beam computed tomography. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2018;68(3):423-7.
17. Bürklein S, Heck R, Schäfer E. Evaluation of the root canal anatomy of maxillary and mandibular premolars in a selected German population using cone-beam computed tomographic Data. *Journal of Endodontics*. 2017;43(9):1448-52. doi: 10.1016/j.joen.2017.03.044.
18. Kfir A, Mostinsky O, Elyzur O, Hertzeanu M, Metzger Z. Root canal configuration and root wall thickness of first maxillary premolars in an Israeli population. A Cone-beam computed tomography study. 2020;10(1):434. doi: 10.1038/s41598-019-56957-z.
19. Matus D, Fuentes R, Navarro P, Betancourt Henríquez P. Morphological analysis of maxillary first premolars by cone beam computed tomography in a Chilean sub-population. *International Journal of Morphology*. 2020;38(5):1266-70. doi: 10.4067/S0717-95022020000501266.
20. Nikkerdar N, Asnaashari M, Karimi A, Araghi S, Seifitabar S, Golshah A. Root and canal morphology of maxillary teeth in an Iranian subpopulation residing in western Iran using cone-beam computed tomography. *Iranian Endodontic Journal*. 2020;15(1):31-7. doi: 10.22037/iej.v15i1.25386.
21. Kulkarni V, Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tözüm MD, Nares S, Tözüm TF. In-depth morphological evaluation of tooth anatomic lengths with root canal configurations using cone beam computed tomography in North American population. *Journal of Applied Oral Science*. 2020;28. doi: 10.1590/1678-7757-2019-0103.

22. Saber SEDM, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMA. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *International Endodontic Journal*. 2019;52(3):267-78. doi: 10.1111/iej.13016.
23. Li YH, Bao SJ, Yang XW, Tian XM, Wei B, Zheng YL. Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*. 2018;94:84-92. doi: 10.1016/j.archoralbio.2018.06.020.
24. Algarni YA, Almufarrij MJ, Almoshafi IA, Alhayaza HH, Alghamdi N, Baba SM. Morphological variations of mandibular first premolar on cone-beam computed tomography in a Saudi Arabian sub-population. *Saudi Dental Journal*. 2019. doi: 10.1016/j.sdentj.2019.11.013.
25. 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. *European Journal of Dentistry*. 2015;9(1):11-9. doi: 10.4103/1305-7456.149632.
26. Kacharaju KR, Haque N, Hari P, Singbal KP. Endodontic management of dens evaginatus using bioceramic material. *World Journal of Dentistry*. 2019;10(6):461-5. doi: 10.5005/jp-journals-10015-1682.
27. Balthazard R, Corne P, Vincent M, Mortier E. Methodological approach to the endodontic treatment of first premolars with three root canals: Two case reports. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2019;20(2):263-9. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2507.
28. Vásquez G, Corsini G, Beltrán V. Diagnosis, treatment planning and root canal of a lower first premolar with two canals using 3D computed tomography: Case report. *Journal of Oral Research*. 2018;7(9):378-82. doi: 10.17126/joralres.2018.083.

29. Vier-Pelisser FV, Morgental RD, Fritscher G, Ghisi AC, de Borba MG, Scarparo RK. Management of type III dens invaginatus in a mandibular premolar: A case report. *Brazilian Dental Journal*. 2014;25(1):73-8. doi: 10.1590/0103-6440201302351.
30. Buyukbayram IK, Subay RK, Colakoglu G, Elcin MA, Subay MO. Investigation using cone beam computed tomography analysis, of radicular grooves and canal configurations of mandibular premolars in a Turkish subpopulation. *Archives of Oral Biology*. 2019;107:10. doi: 10.1016/j.archoralbio.2019.104517.
31. Estrela C, Bueno MR, Couto GS, Rabelo LEG, Alencar AHG, Silva RG, et al. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's center region using cone-beam computed tomography - Part 1. *Brazilian Dental Journal*. 2015;26(5):530-6. doi: 10.1590/0103-6440201302448.
32. Alqedairi A, Alfawaz H, Al-Dahman Y, Alnassar F, Al-Jebaly A, Alsubait S. Cone-beam computed tomographic evaluation of root canal morphology of maxillary premolars in a Saudi population. *BioMed Research International*. 2018;2018. doi: 10.1155/2018/8170620.
33. Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T, et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal*. 2012;45(11):996-1003. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02059.x.
34. Jang YE, Kim Y, Kim B, Kim SY, Kim HJ. Frequency of non-single canals in mandibular premolars and correlations with other anatomical variants: An in vivo cone beam computed tomography study. *BioMed Central Oral Health*. 2019;19(1). doi: 10.1186/s12903-019-0972-5.
35. Alfawaz H, Alqedairi A, Al-Dahman YH, Al-Jebaly AS, Alnassar FA, Alsubait S, et al. Evaluation of root canal morphology of mandibular premolars in a Saudi population using cone beam computed tomography: A retrospective study. *Saudi Dental Journal*. 2019;31(1):137-42. doi: 10.1016/j.sdentj.2018.10.005.

36. Arayasantiparb R, Banomyong D. Prevalence and morphology of multiple roots, root canals and C-shaped canals in mandibular premolars from cone-beam computed tomography images in a Thai population. *Journal of Dental Sciences*. 2020. doi: 10.1016/j.jds.2020.06.010.
37. Llana C, Fernandez J, Ortolani PS, Forner L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Science in Dentistry*. 2014;44(3):221-7. doi: 10.5624/isd.2014.44.3.221.
38. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1984;58(5):589-99. doi: [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(84\)90085-9](https://doi.org/10.1016/0030-4220(84)90085-9).
39. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of Endodontics*. 2004;30(6):391-8. doi: 10.1097/00004770-200406000-00004.
40. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J*. 2017;50(8):761-70. doi: 10.1111/iej.12685.
41. Khademi A, Mehdizadeh M, Sanei M, Sadeqnejad H, Khazaei S. Comparative evaluation of root canal morphology of mandibular premolars using clearing and cone beam computed tomography. *Dental Research Journal*. 2017;14(5):321-5. doi: 10.4103/1735-3327.215964.
42. Moreira, L. Erratum: Case reports in maxillary posterior teeth by guided endodontic access. *Journal of Endodontics*. 2019;45(2):214–218 doi: 10.1016/j.joen.2018.11.008
43. Felsypremila G, Vinothkumar TS, Kandaswamy D. Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed

tomography: A retrospective study. *European Journal of Dentistry*. 2015;9(4):500-7. doi: 10.4103/1305-7456.172623.

44. Plotino G, Tocci L, Grande NM, Testarelli L, Messineo D, Ciotti M, et al. Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in a white population: a cone-beam computed tomography study in vivo. *Journal of Endodontics*. 2013;39(12):1545-8. doi: 10.1016/j.joen.2013.09.012.

45. Fujii R, Suehara M, Sekiya S, Miyayoshi N, Asai T, Morinaga K, et al. CBCT-based diagnosis of periapical lesion of maxillary first premolar mimicking that of second premolar. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2016;57(4):291-7. doi: 10.2209/tdcpublication.2016-1900.

9. APÉNDICE

Tabla 1: Frecuencia de número de raíces en premolares en estudios de distintas poblaciones.

	<i>Autor (es)/ Año</i>	<i>Población</i>	<i>Número de raíces (%)</i>			
			1	2	3	
Maxilar <i>Primer Premolar</i>	Tian (2012)(33)	China (<i>n=300</i>)	66,0%	33,0%	1,0%	
	Estrela(2015)(31)	Brasileña	32,0%	66,0%	2,0%	
	Abella (2015)(7)	Española (<i>n=430</i>)	46,0%	51,4%	2,6%	
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (<i>n=644</i>)	36,4%	62,4%	1,2%	
	Li y col (2018)(23)	China (<i>n=1387</i>)	69,7%	29,7%	0,7%	
	Nazeer (2018)(16)	Pakistaní (<i>n=114</i>)	44,7%	55,3%		
	Alqedairi (2018)(32)	Saudí (<i>n=334</i>)	23,7%	75,1%	1,2%	
	Saber (2019)(22)	Egipcia (<i>n=358</i>)	45,8%	53,1%	4,0%	
	Pan (2019)(14)	Malasio (<i>n=304</i>)	67,7%	32,0%	0,3%	
	Kfir y col. (2020)(18)	Israelí (<i>n=400</i>)	36,0%	61,0%	3,0%	
	Buchanan(2020)(12)	Sudafricana(<i>n=316</i>)	44,0%	54,1%	1,9%	
	Matus (2020)(19)	Chilena (<i>n=70</i>)	64,86%	35,14%		
	<i>Segundo Premolar</i>	Yang y col. (2014)(13)	China (<i>n=392</i>)	86,5%	13,5%	
		Estrela (2015)(31)	Brasileña	83,0%	17,0%	
Abella (2015)(7)		Española (<i>n=374</i>)	82,9%	15,5%	1,6%	
Bürklein (2017)(17)		Alemana (<i>n=512</i>)	82,6%	17,0%	0,4%	
Li y col. (2018)(23)		China (<i>n=1403</i>)	96,2%	3,8%		
Nazeer (2018)(16)		Pakistaní (<i>n=115</i>)	91,3%	8,7%		
Alqedairi (2018)(32)		Saudí (<i>n=312</i>)	85,2%	14,5%	0,3%	
Pan (2019)(14)		Malasio (<i>n=333</i>)	91,9%	8,1%		
Saber y col (2019)(22)		Egipcia (<i>n=342</i>)	72,8%	26,0%	1,2%	
Buchanan (2020)(12)		Sudafricana(<i>n=285</i>)	78,2%	20,4%	1,4%	
Mandibular <i>Primer premolar</i>	Estrela (2015)(31)	Brasileña	99,0%	1,0%		
	Pedemonte (2017)(9)	Belga (<i>n=101</i>)	100,0%			
		Chilena (<i>n=100</i>)	94,0%	6,0%		
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (<i>n=1044</i>)	81,4%	28,6%		
	Corbella (2018)(8)	Italiana (<i>n=97</i>)	94,8%	5,2%		
	Jang (2019)(34)	Coreana (<i>n=971</i>)	97,4%	2,6%		
	Pan (2019)(14)	Malasio (<i>n=359</i>)	98,3%	1,7%		
	Alfawaz (2019)(35)	Saudí (<i>n=391</i>)	96,4%	3,1%	0,5%	
	Algarni, (2019)(24)	Saudí (<i>n=216</i>)	91,6%	8,4%		
	Arayasantiparb (2020)	Tailandesa (<i>n=349</i>)	94,27%	4,87%	0,86%	
	<i>Segundo Premolar</i>	Estrela (2015)(31)	Brasileña	100,0%		
		Pedemonte (2017)(9)	Belga (<i>n=101</i>)	98,0%	2,0%	
			Chilena (<i>n=100</i>)	99,0%	1,0%	
		Bürklein (2017)(17)	Alemana (<i>n=871</i>)	98,6%	1,3%	0,1%

Corbella (2018)(8)	Italiana (n=88)	96,6%	3,4%	
Jang (2019)(34)	Coreana (n=997)	100,0%		
Pan (2019)(14)	Malasio (n=399)	100,0%		
Alfawaz (2019) (35)	Saudí (n=343)	95,6%	3,8%	0,6%
Arayasantiparb (2020)(36)	Tailandesa (n=416)	100%		

Tabla 2. Frecuencia de número de canales radiculares en premolares.

	<i>Autor (es)/ Año</i>	<i>Población</i>	<i>Número de Canales radiculares (%)</i>			
			1	2	3	
<i>Maxilar</i> <i>Primer Premolar</i>	Estrela (2015)(31)	Brasileña	6,0%	88,0%	6,0%	
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (n=644)	9,6%	88,4%	2,0%	
	Li y col. (2018)(23)	China (n=1387)	11,8%	87,5%	0,7%	
	Nazeer (2018)(16)	Pakistaní (n=114)	5,3%	89,6%	5,2%	
	Kfir y col. (2020)(18)	Israelí (n=400)	2,0%	95,0%	3,0%	
<i>Segundo Premolar</i>	Yang (2014)(13)	China (n=393)	45,4%	54,3%	0,3%	
	Estrela (2015)(31)	Brasileña	25,0%	73,0%	2,0%	
	Bürklein,(2017)(17)	Alemana (n=512)	43,2%	56,3%	0,6%	
	Li y col. (2018)(23)	China (n=1403)	50,3%	49,7%		
	Nazeer (2018)(16)	Pakistaní (n=115)	49,6%	48,7%	1,7%	
<i>Mandibular</i> <i>Primer Premolar</i>	Estrela (2015)(31)	Brasileña	100,0%			
	Pedemonte (2017)(9)	Belga (n=101)	98,0%	2,0%		
		Chilena (n=100)	99,0%	1,0%		
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (n=871)	98,6%	1,3%	0,1%	
	Corbella (2018)(8)	Italiana (n=88)	96,6%	3,4%		
	Jang (2019)(34)	Coreana (n=997)	100,0%			
	Pan (2019)(14)	Malasio (n=399)	100,0%			
	Alfawaz (2019)(35)	Saudí (n=343)	95,6%	3,8%	0,6%	
	<i>Segundo Premolar</i>	Llena (2014)(37)	España (n=53)	90,5%	4,5%	
		Estrela, (2015)(31)	Brasileña	97,0%	3,0%	
		Pedemonte (2015)(9)	Belga (n=101)	91,1%	7,9%	1,0%
			Chilena (n=100)	95,0%	4,0%	1,0%
		Bürklein (2017)(17)	Alemania (n=871)	96,0%	3,6%	0,4%
	Jang (2019)(34)	Coreano (n=997)	98,4%	1,6%		

Tabla 3. Frecuencias de los diferentes tipos de configuración del sistema de canales radiculares en premolares maxilares.

	<i>Autor (es)/ Año</i>	<i>Población</i>	<i>Configuración Sistema de canales radiculares según clasificación Vertucci 1984. (%)</i>									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	OTRO S	
<i>Maxi lar</i>	<i>Prime r</i>	Tian (2012)(33)	China (n=300)	14,0 %	23,0 %	4,0% %	51,0 %	3,0% %	2,0% %	1,0 %	1,0 %	
	<i>Prem olar</i>	Abella (2015)(7)	España (n=430)	25,1 %	10,2 %	4,4% %	52,8 %	1,9% %	1,6% %	1,4 %	2,6 %	
		Bürklein (2017)(17)	Alemania (n=644)	3,9% %	6,5% %		68,5 %	7,9% %	12,3 %	0,2 %	2,0 %	
		Nazeer (2018)(16)	Pakistaní (n=114)	5,7% %	12,9 %	7,5% %	62,2 %	3,7% %	3,2% %		0,5 %	4,3% %
		Alqedairi (2018)(32)	Saudí (n=334)	10,8 %	8,4% %	1,8% %	70,6 %	3,9% %	21,0 %	0,3 %	2,1 %	
		Saber (2019)(22)	Egipcia (n=358)	1,1% %	15,6 %	1,4% %	73,2 %	1,4% %	3,9% %	1,7 %	1,4 %	0,3% %
		Pan (2019)(14)	Malasio (n=304)	11,6 %	48,0 %	10,5 %	15,2 %	3,6% %	9,2% %	1,6 %		0,3% %
		Kfir (2020)(18)	Israelí (n=400)	2,0% %	17,0 %	10,5 %	74,0 %	0,5% %				
		Buchanan (2020)(12)	Sudafricana (n=316)	8,9% %	7,3% %	4,7% %	71,8 %	2,2% %	2,2% %		2,8 %	
		Kulkarni (2020)(21)	Norte americana		1% %	3% %	96% %					
		Nikkerdar (2020)(20)	Iraní (n=125)	45,6 %	9,6% %	28% %	4% %	12,8 %				
	<i>Segun do</i>	Yang (2014)(13)	China (n=392)	45,4 %	16,3 %	11,4 %	20,2 %	6,4% %			0,3 %	
	<i>Prem olar</i>	Abella (2015)(7)	Española (n=374)	39,3 %	22,5 %	7,2% %	19,8 %	4,3% %	3,2% %	2,1 %	1,6 %	
		Bürklein (2017)(17)	Alemana (n=512)	14,3 %	11,1 %	0,6% %	25,0 %	28,7 %	19,1 %	0,6 %	0,6 %	
	Nazeer (2018)(16)	Pakistaní (n=115)	53,4 %	13,5 %	6,0% %	3,0% %	4,5% %	12,8 %		6,8% %		
	Alqedairi (2018)(32)	Saudí (n=312)	49,4 %	25,8 %	5,0% %	11,6 %	5,7% %	1,6% %	0,0 %	0,9 %		
	Pan (2019)(14)	Malasio (n=333)	53,5 %	25,8 %	9,3% %	1,8% %	6,0% %	3,0% %	0,3 %	0,3% %		

Saber (2019)(22)	Egipcia (n=342)	16,1 %	18,9 %	1,8%	44,4 %	2,9%	4,1%	7,3 %	1,2 %
Buchanan (2020)(12)	Sudafricana (n=285)	37,5 %	11,9 %	5,3%	33,7 %	7,4%	1,4%	0,7 %	2,1 %
Kulkarni (2020)(21)	Norte americana	6%	2%	57%	35%				
Nikkerdar (2020)(20)	Irani (n=125)	18,4 %	2,4%	20%	9,6%	40%	9,6%		

Tabla 4. Frecuencias de los diferentes tipos de configuración del sistema de canales radiculares en premolares mandibulares.

	Autor (es)/ Año	Población	Configuración Sistema de canales radiculares según clasificación Vertucci 1984. (%)							
			I	II	III	IV	V	VI	VII I	OTR OS
Primer Premolar	Llena (2014)(37)	España (n=73)	78,1 %	8,2%			12,3 %	1,3 %		1,3%
	Arslan (2015)(25)	Turca (n=154)	71,4 %	1,2%	2,5%		20,1 %			4,3%
	Khademi (2017)(41)	Iraní	81,3 %	3,3%	1,1%	5,5%	8,8%			
	Pedemonte (2017)(9)	Belga (n=101)	83,2 %				13,9 %			3,0%
		Chilena (n=100)	69,0 %		7,0%		12,0 %			12,0%
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (n=1044)	21,9 %	5,3%	0,2%	14,7 %	55,7 %	2,6 %	0,4% %	0,2 %
	Corbella (2018)(8)	Italiana (n=97)	79,2 %	7,3%		11,5 %	2,1%			
	Jang (2019)(34)	Coreana (n=971)	78,8 %	2,3%	3,2%	0,4%	10,9 %			4,3%
	Pan (2019)(14)	Malasio (n=359)	81,4 %	0,3%	1,4%	0,8%	15,3 %			0,8 %
	Alfawaz (2019)(35)	Saudí (n=391)	88,0 %	3,6%	3,1%	2,0%	1,5% %	0,3 %	1,5%	
	Algarni (2019)(24)	Saudí (n=216)	68,5 %	11,1 %	6,0%	1,4%	12,1 %	0,9 %		
	Kulkarni (2020)(21)	Norte americana	14%	76%	8%	2%				

<i>Segun do Prem olar</i>	Arayasantiparb (2020)(36)	Tailandesa (n=349)	80,52 %	0,57 %	0,29 %	19,9 %	0,29 %	3,72%	
	Llena (2014)(37)	Española (n=53)	90,6 %	5,5%		9,6%	0,8 %	0,8%	
	Arslan (2015)(25)	Turca (n=133)	92,4 %	2,2%	1,7%	11,5 %		2,8%	
	Khademi (2015)(41)	Iraní	92,3 %		2,2%	2,2%	3,3%		
	Pedemonte (2017)(9)	Belga (n=101)	92,0 %		3,0%	5,0%			
		Chilena (n=100)	95,0 %		2,0%	2,0%		1,0%	
	Bürklein (2017)(17)	Alemana (n=871)	39,0 %	1,1%	0,1%	1,4%	57,1 %	0,5 %	0,3%
	Corbella (2018)(8)	Italiana (n=88)	95,5 %			4,5%			
	Jang (2019)(34)	Coreana (n=997)	98,4 %	1,4%	0,2%				
	Pan (2019)(14)	Malasio (n=399)	99,5 %	0,3%		0,3%			
	Alfawaz (2019)(35)	Saudí (n=343)	90,1 %	4,4%	0,3%	2,6%	0,9%	1,7%	
	Kulkarni (2020)(21)	Norte americana	47%	31,50 %	21,5 %				
	Arayasantiparb (2020)(36)	Tailandesa (n=416)	96,15 %		0,96 %	2,89 %			