



# REVISTA ODONTOLOGÍA

## El sistema de conductos radiculares de segundos premolares maxilares y mandibulares mediante la técnica de diafanización dental

### The root canal system of maxillary and mandibular second premolars using the dental diaphanization technique

Andrés Alexander Castillo Chacón<sup>1-a</sup> | Yessenia Alejandra Lozada Yundun<sup>1-b</sup> |  
Gladys Rocío Hernández Santander<sup>1-c</sup> | William Omar Granda Untuña<sup>1-d</sup> |  
Michelle Estefanía Aguayza Castro<sup>1-e</sup>

<sup>1</sup> | ID | Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología, Carrera de Odontología, Quito, Ecuador

#### HISTORIAL DEL ARTÍCULO

Recepción: 09-02-2023

Aceptación: 04-05-2023

Publicación: 19-08-2023

#### PALABRAS CLAVE

Endodoncia, Raíz del Diente, Pulpa Dental, Conducto radicular.

#### KEY WORDS

Endodontics, Tooth Root, Dental Pulp, Root Canal.

#### ORCID

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7285-342X>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8497-6865>

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6861-5325>

<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6151-7730>

<sup>e</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6986-9247>

#### CORRESPONDENCIA AUTOR

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, CARRERA DE ODONTOLOGÍA, QUITO, ECUADOR

E-MAIL: ANDY.VER@HOMAIL.COM

#### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar el sistema de conductos radiculares que presentan los segundos premolares maxilares y mandibulares, utilizando la técnica de diafanización dental. **Materiales y métodos:** 100 segundos premolares humanos, superiores e inferiores, fueron donados por distintos centros odontológicos de la ciudad de Quito. Los mismos fueron seccionados a nivel amelocementario para disponer de la raíz. Se permeabilizó el conducto radicular con lima K # 10 y se procedió a inyectar tinta china Pelikan® en la cámara pulpar y conductos radiculares. Para lograr la descalcificación, los dientes se sumergieron en un frasco de vidrio con ácido nítrico al 5%. El proceso de deshidratación consistió en colocar los dientes en alcohol al 80, 90 y 100%. Finalmente, los dientes deshidratados fueron almacenados en metil salicilato. **Resultados:** La clasificación tipo I de Vertucci fue predominante en 50 segundos premolares superiores con un total de n=25 (50%) piezas seguida de la clasificación tipo IV n=16 (32%) tipo V n=6 (12%) tipo III n=4 (4%) y clasificación tipo VII n=1 (2%). Los 50 segundos premolares inferiores restantes presentaron la clasificación tipo I de Vertucci en un 74% correspondiente a n=37, seguida de la clasificación tipo IV n=8 (16%) y tipo III n=5 (10%). **Conclusión:** La diafanización es una técnica que permite observar de forma directa y tridimensional la anatomía interior de los dientes extraídos. En este estudio la clasificación predominante fue la de tipo I de Vertucci, tanto en premolares superiores como inferiores.

#### ABSTRACT

**Objective:** To identify the root canal system presenting the maxillary and mandibular second premolars, using the dental diaphanization technique. **Materials and methods:** 100 upper and lower human second premolars were donated by different dental centers in the city of Quito. They were sectioned at the cemento-enamel level to dispose of the root. The root canal was permeabilized with a K # 10 file and Pelikan® Indian ink was injected into the pulp chamber and root canals. To achieve decalcification, the teeth were immersed in a glass jar with 5% nitric acid. The dehydration process consisted of placing the teeth in 80, 90 and 100% alcohol. Finally, the dehydrated teeth were stored in methyl salicylate. **Results:** The Vertucci type I classification was predominant in 50 upper second premolars with a total of n=25 (50%) pieces followed by the type IV classification n=16 (32%) type V n=6 (12%) type III n=4 (4%) and type VII classification n=1 (2%). The remaining 50 lower second premolars presented Vertucci's type I classification in 74% corresponding to n=37, followed by type IV n=8 (16%) and type III n=5 (10%). **Conclusion:** Diaphanization is a technique that allows direct and three-dimensional observation of the interior anatomy of extracted teeth. In this study, the predominant classification was Vertucci's type I, both in upper and lower premolars.

## INTRODUCCIÓN

“La endodoncia es una rama de la Odontología que cumple con la función de ayudar a que el órgano dental se mantenga el mayor tiempo posible en la cavidad oral, cumpliendo con todas sus funciones mecánicas, fonéticas, masticatorias y estéticas”<sup>1</sup>.

Sin embargo, existen fracasos endodónticos que son relacionados a diferentes causas como: obturación incompleta, filtración coronal y fallos por parte del clínico en identificar o localizar los conductos radiculares y sus ramificaciones, esta última puede deberse a la falta de conocimiento de la morfología interna dental, puesto que no todas las piezas de la cavidad bucal tienen un único conducto, sino que existen canales accesorios<sup>1</sup>.

Cuando un canal radicular no es tratado de manera adecuada es una causa de fracaso. Stephen Cohen 2007<sup>1</sup>, indica que “un conducto no será tratado si el clínico no lo detecta”, por

este motivo, es de suma relevancia que el profesional use todo el conocimiento que tiene a su disposición para evitar dicho fracaso.

Para evaluar la anatomía del sistema de conductos radiculares y el efecto de procedimientos biomecánicos en su morfología se han utilizado diferentes técnicas *in vitro*. Las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos, penetración de tinta china en el interior de los conductos radiculares de dientes diafanizados, fabricación de moldes o réplicas del sistema de conductos radiculares, o más recientemente la utilización de tomografías de haz computarizado para obtener una reproducción digital de la anatomía interna<sup>2</sup>.

La técnica para desmineralizar y aclarar los dientes es sencilla y no requiere de equipos especializados. Por medio de ella se puede tener una visión continua y tridimensional de los conductos radiculares. Este procedimiento entonces, facilita el aprendizaje de la anatomía interna, así como su aplicación para el aprendizaje de las diferentes técnicas endodónticas<sup>3</sup>.

El presente estudio pretende conocer la anatomía interna del sistema de conductos radiculares de los segundos premolares maxilares y mandibulares, mediante el empleo del método de diafanización dental. Así, de esta manera, proporcionar al estudiante y al profesional una guía didáctica de la complejidad anatómica que se puede presentar.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Selección de la muestra**

En este estudio se utilizaron 100 segundos premolares humanos, siendo 50 superiores y 50 inferiores, que fueron donados después de firmar un consentimiento informado. Estos dientes fueron extraídos por razones ajenas a la actual investigación.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se seleccionaron dientes sin presencia de caries radicular, con raíces completas, ápices cerrados y cuyas raíces no presenten materiales de obturación o medicación intra-conducto. Se excluyeron aquellos dientes que presentaron fracturas verticales que involucren su raíz o ápices fracturados.

### **Preparación de la muestra**

Los cien dientes se sometieron a un proceso de limpieza mediante ultrasonido para la remoción de cálculo y restos de tejido periodontal y se procedió a estandarizar la muestra mediante el corte de la corona a nivel del límite amelo cementario con un disco de diamante.

Posteriormente los dientes fueron hidratados en solución fisiológica antes del proceso de diafanización.

### **Protocolo de diafanización según la técnica de Robertson**

Los dientes se almacenaron en solución de hipoclorito de sodio durante 24 horas para disolver el tejido orgánico del sistema de conductos radicular, y posteriormente en agua durante 2 horas. Se realizó una permeabilización del conducto radicular con limas k #10, se inyectó tinta china Pelikan (Pelikan, Berlin, Alemania) en el conducto, mediante jeringas de irrigación navitip (Ultradent, South Jordan, UT, USA) y luego se los agitó para que la tinta fluya en los conductos radiculares.

El exceso de tinta china fue limpiado de la superficie radicular con una gasa impregnada con alcohol y la entrada de los conductos se selló con material de obturación provisional, cavit (3M ESPE, St. Paul, MN, USA).

Para lograr la descalcificación, los dientes se sumergieron en un frasco de vidrio con ácido nítrico al 5% durante 3 días a temperatura ambiente. La solución de ácido nítrico fue cambiada diariamente y agitada manualmente tres veces por día, una vez terminado este procedimiento, los dientes fueron lavados a chorro de agua durante 4 horas.

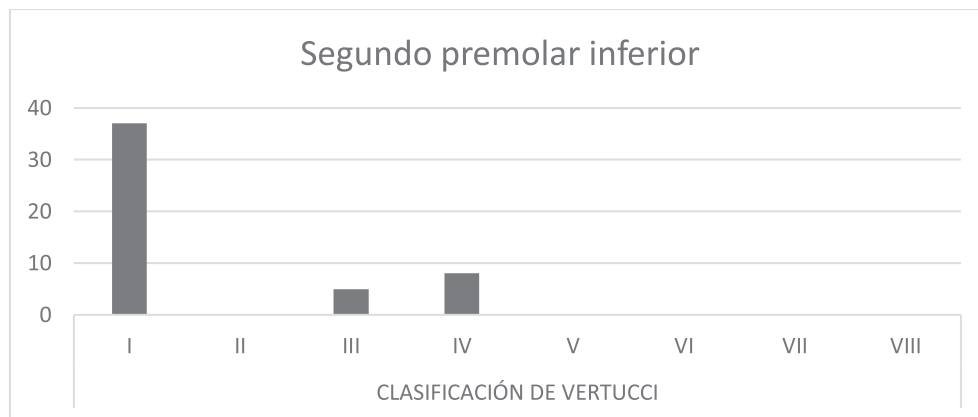
El proceso de deshidratación consistió en concentraciones de alcohol ascendente, para lo cual los dientes se sumergieron inicialmente en alcohol 80% durante 12 horas, seguido por alcohol 90% durante 12 horas, y 12 horas en alcohol al 100%.

Finalmente, los dientes deshidratados fueron almacenados en metil salicilato para su diafanización, la cual se logró aproximadamente a las dos horas.

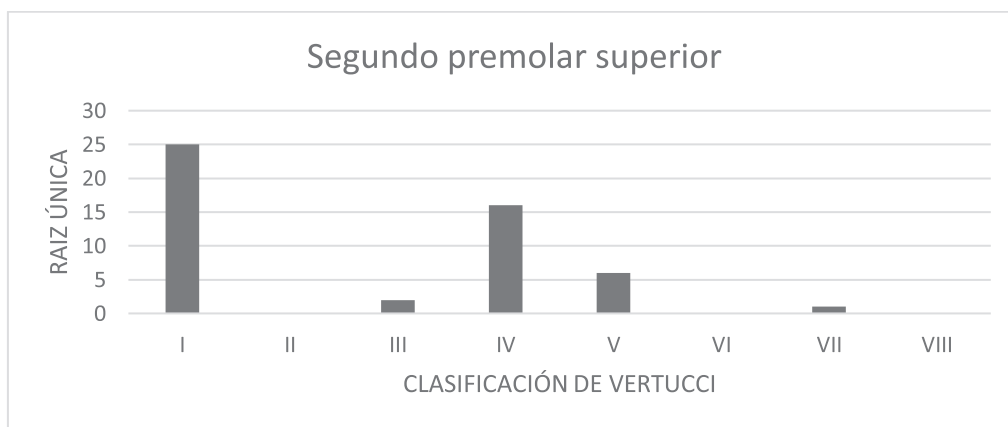
### **Clasificación del sistema de conductos radiculares según Vertucci**

Se realizó el análisis visual de cada diente por parte de los investigadores, los datos obtenidos de las muestras diafanizadas fueron registrados en una tabla previamente elaborada en el programa Microsoft Excel 2021 (Microsoft, Redmond, Washington, USA), en estas se registró la clasificación de Vertucci de cada raíz dental.

## RESULTADOS



**Gráfico 1.** Resultados segundos premolares superiores.  
**Fuente:** Los autores, 2023



**Gráfico 2.** Resultados segundos premolares inferiores.  
**Fuente:** Los autores, 2023

Se evaluaron un total de 50 segundos premolares superiores de los cuales la clasificación tipo I de Vertucci fue predominante con un total de  $n=25$  (50%) piezas seguida de la clasificación tipo IV  $n=16$  (32%) tipo V  $n=6$  (12%) tipo III  $n=4$  (4%) y clasificación tipo VII  $n=1$  (2%). En las muestras evaluadas no se evidenció la presencia de las clasificaciones II, VI y VIII de Vertucci.

Se evaluaron un total de 50 segundos premolares inferiores de los cuales la clasificación tipo I de Vertucci fue predominante con un total de  $n=37$  (74%), seguida de la clasificación tipo IV  $n=8$  (16%) y tipo III  $n=5$  (10%). En las muestras evaluadas no se evidenció la presencia de las clasificaciones II, V a la VIII de Vertucci.

## DISCUSIÓN

La anatomía dental es compleja y por esto es necesario el uso de técnicas complementa-

rias que nos ayuden a determinar los diferentes sistemas de conductos presentes.

El presente estudio tiene la finalidad de dar a conocer la diversidad morfológica que encontramos en los conductos radiculares por lo que la técnica de diafanización se convierte en una herramienta didáctica que proporciona una imagen tridimensional del sistema de conductos radiculares, la misma que no requiere equipo especializado y conserva la forma y configuración original de los conductos y sus uniones<sup>4</sup>.

La Asociación Española de Endodoncia, reportó que los procesos de penetración más rápidos fueron aquellos en los que se usó el ácido nítrico como descalcificador, y se combinó con salicilato de metilo como agente aclarante. Este método lo propuso Robertson y colaboradores<sup>5</sup>. En nuestro estudio también se emplearon dichos químicos para el procedimiento de diafanización, obteniendo los mismos resultados.

Greco, García, Bueno y colaboradores mencionan que los agentes aclarantes más utilizados en diversos estudios son el salicilato de metilo o metil salicilato. En nuestro estudio se utilizó como agente blanqueador el salicilato de metilo, que según algunos autores tiene la capacidad de transparentar los dientes y restaurar significativamente la dureza de los dientes. Nuestros hallazgos solo confirman dichas aseveraciones.

Para observar el sistema de conductos radiculares se utiliza un sólido inyectable como tinta china de color negro que se adhiere a la superficie de la raíz. Es difícil de eliminar y se utiliza una presión negativa para empujar la mezcla de tinta hacia el ápice radicular<sup>6</sup>.

La morfología interna y externa de los dientes pueden variar según la edad, la etnia, el sexo y la región geográfica<sup>7</sup>. Estas diferencias pueden explicar las marcadas diferencias en la anatomía dental dentro de las mismas regiones. Vertucci en su estudio de la morfología interna de piezas dentales en 1979 mencionó una de las mejores clasificaciones de dichas estructuras, convirtiéndose en el punto de partida para estudios posteriores<sup>8</sup>.

Greco, García, Lozano y colaboradores demostraron que en los segundos premolares maxilares existe un alto porcentaje de tipo I de Vertucci, seguido por tipo V y el tipo IV y por último el tipo II<sup>7</sup>; los cuales son similares a nuestro estudio teniendo como resultado una mayor predominancia el tipo I, seguido por el tipo IV, tipo V, tipo III y por último con un menor porcentaje el tipo VII.

Zillich y Dowson determinaron que los segundos premolares mandibulares presentan una sola raíz en la mayoría de los casos y en un porcentaje muy bajo dos raíces. Además, la

clasificación de Vertucci que más prevaleció fue el tipo I, seguido de tipo III y IV en menor porcentaje<sup>4,7</sup>. Los resultados de nuestro estudio coinciden con estos datos y con la literatura, de los cuales se evaluaron 50 segundos premolares mandibulares, dando como resultado la clasificación I de Vertucci como la más predominante, seguida por la clasificación IV y III de Vertucci.

El éxito del tratamiento endodóntico está directamente relacionado con el conocimiento que tenga el odontólogo sobre la anatomía interna del diente; los cambios morfológicos del sistema de conductos radiculares, especialmente en dientes multirradiculares, son un desafío persistente para el diagnóstico y el éxito de los tratamientos y terapias de endodoncia<sup>5</sup>.

La técnica de diafanización es muy utilizada con fines profesionales. Muchos investigadores y docentes la utilizan en todo el mundo. Entre sus ventajas, podemos mencionar que, la tinción perdura en el tiempo y nos da una imagen a escala real de la situación que queremos estudiar<sup>9</sup>. Además, facilita el estudio de la anatomía interna de la dentición definitiva.

## CONCLUSIÓN

La diafanización es una técnica de desmineralización y aclaramiento de dientes extraídos, que permite observar de forma directa y tridimensional la anatomía interna de conductos radiculares de los órganos dentales.

la clasificación tipo I es la más predominante, seguida de la clasificación IV de Vertucci en los segundos premolares tanto superiores como inferiores.

## REFERENCIAS

1. Rodríguez A. Endodoncia, Consideraciones Actuales. Primera Edición. Brasil. Editorial Amolca. 2003.
2. Riffo Muñoz, N. J., y Monardes Cortes, H. Determinación del número y topografía de los conductos radiculares en premolares inferiores. Universidad de Talca (Chile). Escuela de Odontología. 2008.
3. Favieri, R. A.; Rothier, A.; Fidel, R. Estudo da anatomía interna dos molares inferiores, submetidos ao processo de injeção por resina plástica. R.B.O. 1986; V. 43(6): 42-5
4. Greco, Y., García, J., Lozano, V. & Manzaranes, M. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. Endodoncia. 2009; 27 (1): 13-18. <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/ENDO/morfologia.pdf>
5. Moreano Granizo, S. A. Técnica de diafanización dental. RECIMUNDO. 2019; 3(1): 724-741. <https://doi.org/10.26820/recimundo/3.1.enero.2019.724-741>
6. Greco, Y., García, J., Bueno, R., Manzaranes, M. & Lozano, V. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. Endodoncia. 2008; 26 (2): 85-92. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67399/1/580905.pdf>
7. Mashyakh, M., Awawdeh, M., Abu-Melha, A., Alotaibi, B., AlTuwaijri, N., Alazzam, N., Almutairi, R., & Alessa, R. Anatomical Evaluation of Root and Root Canal Configuration of Permanent Maxillary Dentition in the Population of the Kingdom of Saudi Arabia. BioMed research international. 2022; 3428229. <https://doi.org/10.1155/2022/3428229>

8. Mageste Duque, Thais; Herrera Morante, Daniel Rodrigo; Randí Ferraz, Caio César; Zaia, Alexandre Augusto; de Almeida, José Flávio Affonso; Figueiredo de Almeida Gomes, Brenda Paula Localización efectiva de un segundo conducto radicular en incisivos inferiores mediante magnificación, radiografía y diafanización. *Revista Estomatológica Herediana*. 2013; 23 (2): 57-62.
9. BRAVO, R., VALENZUELA, M., CÁCERES, F. & SOTO, R. Aplicación de técnica de hidróxido de potasio y glicerina para diafanización dentaria. *Int. J. Morphol*. 2015; 33(2): 673-677.
10. Suh E, Karl E, Ramaswamy V, Kim-Berman H. The effectiveness of a 3D virtual tooth identification test as an assessment tool for a dental anatomy course. *Eur J Dent Educ* [Internet]. 2022 [citado el 16 de febrero de 2023];26(2):232-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33982377/>
11. Yang Y, Jiang C, Chen M, Zeng J, Wu B. Vertucci's root canal configuration of 11,376 mandibular anteriors and its relationship with distolingual roots in mandibular first molars in a Cantonese population: a cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 [citado el 16 de febrero de 2023];22(1):130. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35429982/>
12. Shrestha R, Srii R, Shrestha D. Diversity of root canal morphology in mandibular first premolar. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2019;17(67):223-8.
13. Parekh V, Shah N, Joshi H. Root canal morphology and variations of mandibular premolars by clearing technique: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2011;12(4):318-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1052>
14. Vaillard Jiménez, Esther, Huitzil Muñoz, Enrique, & Castillo Domínguez, Loida. 2015). Características de los Canales Radiculares de Molares Temporales. *International journal of odontostomatology*, 9(1), 159-164. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2015000100024>
15. Karobari, M. (2021). Root and Root Canal Morphology Classification Systems. *Int J Dent*. 6682189. doi: 10.1155/2021/6682189.
16. Wolf, T. G., Anderegg, A. L., Wierichs, R. J., & Campus, G. (2021). Root canal morphology of the mandibular second premolar: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*, 21(1), 309. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01668-z>

COMO CITAR

Castillo Chacón AA, Lozada Yundun YA, Hernández Santander GR, Granda Untuña WO, Aguayza Castro ME. El sistema de conductos radiculares de segundos premolares maxilares y mandibulares mediante la técnica de diafanización dental. *RO* [Internet]. 19 de agosto de 2023 [citado 24 de agosto de 2023];25(2):22-6. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontología/article/view/4392>