

Artículo Científico**Variaciones anatómicas internas de los primeros premolares inferiores mediante diafanización in vitro y radiografía****Internal anatomical variations of the lower first premolars by in vitro diaphanization and radiography**

Luz Marina Montán Montaña 1. René Mauricio Pedraza Rivero 2.

1. Odontóloga. Especialista en Endodoncia. Docente de Odontología, Universidad Privada del Valle Cochabamba.
luzmarinamontan@gmail.com
2. Interno de la Carrera de Odontología, Universidad Privada del Valle Cochabamba.
18icio18@gmail.com

RESUMEN

Los primeros premolares inferiores permanentes, al ser piezas uniradiculares, deberían tener un conducto radicular, lo cual no necesariamente es así, por ello existen clasificaciones de variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares.

Se realizó una investigación de tipo prospectivo, transversal e in vitro con el objetivo de determinar las variaciones anatómicas internas de los primeros premolares inferiores mediante diafanización y exámen radiográfico. La muestra estuvo constituida por 50 primeros premolares inferiores extraídos. En primera instancia, se realizó la toma de radiografías de cada uno de los premolares en sentido frontal y lateral para posteriormente establecer relación con las piezas diafanizadas, a las que se inyectó tinta china al interior de los conductos para apreciar a través de la transparentación del diente, su anatomía in extenso. Los resultados muestran que 66 % de la muestra presentó la tipología I según Vertucci, seguido del tipo V con 22 %, tipo III con 8 % y tipo II con 4 %, de igual forma presentaron forámenes laterales y no centrados en 22 % de las muestras. Estos resultados son similares a los

encontrados por Labarta et al. en Buenos Aires, donde la tipología I según Vertucci fue 63,0 % y para Greco y cols. en Barcelona fue de 68,3 %. Se concluye que el tipo I según Vertucci es el más frecuente, mas existe aproximadamente un 30 % de variaciones en su tipología, dato importante al momento de realizar tratamientos de conducto en estas piezas.

Palabras clave: Anatomía radicular interna. Diafanización. Morfología radicular interna. Conducto radicular. Vertucci.

ABSTRACT

The first permanent lower premolars to be uniradicular pieces are expected to also have a single root canal, which is not necessarily so, so there are classifications of anatomical variations of the root canal system.

The present study was prospective, cross-sectional, in vitro, with the objective of determining the internal anatomical variations of the first lower premolars by diaphanization and radiographic examination. The sample of convenience consisted of 50 first lower premolars extracted. In the first instance the radiographs were taken of each of the premolars in the frontal and lateral sense to later establish a relationship with the pieces that were subjected to a diaphanization process, where it applies chinese ink to the interior of the ducts to appreciate, through the transparency of the tooth, his anatomy in extensive. It was observed that 66 % of the sample presented the type I according to Vertucci, followed by type V with 22 %, type III with 8 %, and type II with 4 % respectively; lateral foramina were also present and not centered in 22

% of the samples. These results are similar to those found by Labarta et in Buenos Aires, who found type I according to Vertucci with 63,0 %, however Greco et al. in Barcelona with the same typological characteristics was 68,3 %. It is concluded that the type I according to Vertucci is the most frequent, however there are approximately 30 % variations in its typology, for which it is necessary to take the necessary measures to identify the internal anatomical variations and thus successfully conclude the treatment of the ducts.

Keywords: Internal radicular anatomy. Diafanization. Internal radicular morphology. Root canal. Vertucci.

INTRODUCCIÓN

Endodoncia es la ciencia que comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de la pulpa dentaria, cuyo objetivo es preservar la pieza tratada en boca realizando una buena preparación biomecánica, limpieza y obturación tridimensional de los conductos radiculares. La omisión de sólo un conducto significará el fracaso de la endodoncia (1).

Uno de los factores más importantes para un exitoso tratamiento endodóntico es el conocimiento profundo de la anatomía interna de los conductos radiculares, en este caso, de los primeros premolares inferiores, los cuales pueden presentar diversas variaciones anatómicas internas (2) (3).

La incidencia de más de un conducto en los primeros premolares inferiores varía del 11,5 % al 46 %, así como otras variaciones: la presencia de conductos laterales, deltas apicales, anastomosis entre los conductos, ubicación excéntrica del foramen apical (4) (5) y presencia de una raíz con tres conductos (6). El 42 % de los retratamientos son por omisión de un conducto radicular (7) (8).

Se realizó un trabajo de investigación con el objetivo de determinar las variaciones anatómicas internas de los primeros premolares inferiores mediante diafanización y examen radiográfico, con lo que

se busca minimizar la incidencia de tratamientos fallidos por omisión de conductos radiculares.

La diafanización es el proceso por el cual se logra la transparentación de una pieza dental extraída, luego de someterla a diferentes soluciones, con el fin de observar directamente la anatomía interna del sistema de conductos radiculares previa tinción de los mismos (1).

Jovani y cols. en la Universidad de Valencia el año 2008, realizaron un estudio comparativo entre 60 primeros premolares inferiores utilizando las técnicas de diafanización y radiografía. Su objetivo era estudiar la anatomía del sistema de conductos. Resultados: los primeros premolares inferiores presentaron un conducto radicular y un foramen en 78,6 % de casos, el restante presentó anatomía más compleja. La concordancia entre la radiografía y los dientes diafanizados en cuanto al número de raíces fue del 94,7 % (9).

Labarta y cols. en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, el año 2015, realizaron un estudio de tipo analítico titulado "Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización obtenidos de una población Argentina", la muestra fue de 40 premolares inferiores, de los cuales 20 fueron primeros premolares inferiores. Resultados: según la clasificación de Vertucci, el porcentaje de premolares tipo I fue de 63 %, seguido del tipo V con 30 % y por último el tipo III con 7 % (1).

Greco y cols. en la Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona el año 2009 realizaron un estudio con el objetivo de caracterizar la anatomía de los conductos radiculares de 200 primeros premolares inferiores según Vertucci, mediante la técnica de diafanización. La incidencia del tipo I según Vertucci fue de 68,2 % y un 31,8 % presentó dos conductos de tipo II a tipo V (5).

El primer premolar inferior presenta una corona con dos cúspides (una vestibular y una lingual), la raíz normalmente es única con un único conducto

radicular amplio a nivel de la cámara pulpar que se va estrechando hacia el foramen apical; la raíz generalmente presenta una desviación hacia distal (10).

La cavidad pulpar se asemeja a la forma del exterior del diente, pero sin la misma regularidad, porque presenta escalones, concavidades y otros por aposición de la dentina secundaria. El conducto termina de manera centrada en el foramen apical, aunque a veces termina lateralmente en el tercio apical (3).

Histológicamente es normal que el conducto presente ramificaciones que representan vías de comunicación entre la pulpa y el ligamento periodontal, estas ramificaciones pueden producirse en cualquier punto de la raíz y son observables en dientes que pasaron por el proceso de diafanización; éstos no son muy notorios mediante radiografía, según su localización estas ramificaciones reciben diferentes nombres (11). (figura N°1).

Nomenclatura de los conductos radiculares según Pucci y Reig

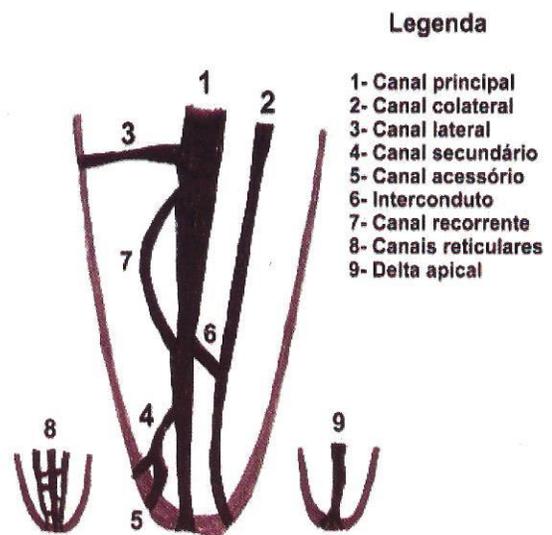
Estos autores clasificaron didácticamente las variaciones anatómicas más frecuentes en la anatomía interna de los dientes (figura N°1).

- a. **Conducto principal:** es el más importante, pasa por el eje dentario, aloja la pulpa radicular desde el tercio cervical hasta el tercio apical.
- b. **Conducto bifurcado o colateral:** puede recorrer total o parcialmente la raíz del diente, paralelamente al conducto principal y puede alcanzar el ápice.
- c. **Conducto lateral o adventicio:** comunica el conducto principal o bifurcado, de manera perpendicular u oblicua, con el periodonto, en el tercio medio o cervical.
- d. **Conducto secundario:** comunica el conducto principal o al colateral con el periodonto en la región apical.
- e. **Conductos accesorios:** comunican conductos secundarios con el periodonto, generalmente

en el foramen apical.

- f. **Interconducto:** conducto que comunica conductos principales o de otro tipo, pero no se relaciona con el cemento o el periodonto.
- g. **Conducto recurrente:** parte del conducto principal que recorre un trayecto diferente al principal para luego volver a desembocar en el mismo.
- h. **Conductos reticulares:** son como interconductillos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz incluso hasta alcanzar el ápice.
- i. **Conducto cavointerradicular:** éste comunica la cámara pulpar con el periodonto, sólo se da en la bifurcación de los molares.
- j. **Delta apical:** son terminaciones múltiples que se presentan al final del conducto principal que dan origen a varias foraminas en lugar de un único foramen (1).

Figura N°1. Clasificación de conductos según Pucci y Reig

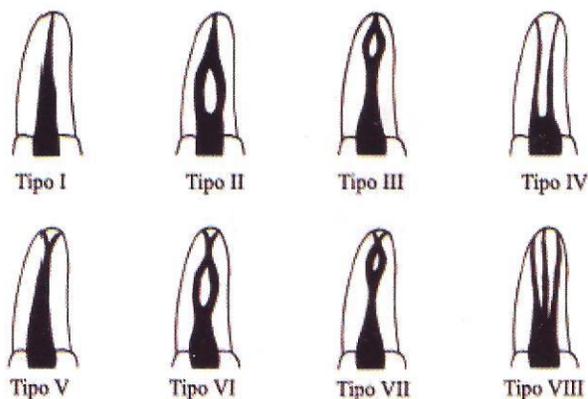


Clasificación de Vertucci

Vertucci, en 1984, realizó un estudio en 400 primeros premolares inferiores para describir detalladamente la anatomía de conductos radiculares, llegando a identificar ocho configuraciones del espacio pulpar (2) (figura N°2).

- a. **Tipo I:** un conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- b. **Tipo II:** dos conductos separados desde la cámara pulpar se unen cerca del ápice y forman un solo conducto.
- c. **Tipo III:** un conducto sale de la cámara pulpar para luego dividirse en dos y luego se fusionan para terminar en el ápice como un solo conducto.
- d. **Tipo IV:** dos conductos separados se extienden desde la cámara hasta el ápice, no se unen en ningún momento.
- e. **Tipo V:** un conducto sale de la cámara pulpar para dividirse en dos, cerca del ápice, y terminan en forámenes separados.
- f. **Tipo VI:** dos conductos separados salen de la cámara y se fusionan en el cuerpo de la raíz para luego separarse nuevamente cerca del ápice y terminar como dos conductos diferentes.
- g. **Tipo VII:** un conducto sale de la cámara pulpar, se divide, luego se vuelve a unir en el conducto y nuevamente vuelve a dividirse en dos conductos diferentes cerca del ápice.
- h. **Tipo VIII:** tres conductos distintos y separados salen de la cámara pulpar hasta el ápice (2).

Figura N°2. Clasificación de conductos radiculares según Vertucci



Fuente (2)

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue de tipo *prospectivo, transversal e in vitro*. Se realizó en la Universidad Privada del Valle Sede Cochabamba (Bolivia) entre los meses de agosto 2016 a febrero 2017. El universo y la muestra fue de 50 primeros premolares inferiores extraídos sometidos a diafanización, a los que se les inyectó tinta china para apreciar la anatomía interna en toda su integridad.

Primero se eliminó todo resto orgánico de las piezas, dejándolas sumergidas en hipoclorito de sodio al 5 % por 24 horas; luego se dejó remojando 2 horas en agua para eliminar el hipoclorito de sodio (12) y posteriormente se clasificó la muestra mediante las radiografías, según la clasificación de Vertucci, identificando a la vez el número de raíces presentes y determinando la posición del foramen apical, central o lateral.

La diafanización comenzó con la desmineralización de las piezas dentarias con ácido nítrico al 10 % durante 24 horas, luego se las remojó en agua por 4 horas, se las dejó secar por una noche; posteriormente se procedió con la deshidratación de los premolares con alcohol al 80 % durante una noche, al 90 % por una hora y al 96 % por 3 horas, cambiando una vez por hora. Finalmente, la muestra fue sumergida en salicilato de metilo para su aclaramiento (figura N° 3).

Figura N°3. Pieza diafanizada aclarada con salicilato de metilo



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

Para la inyección de tinta, primero se realizó el acceso convencional de endodoncia, se permeabilizaron los conductos radiculares con limas "K" de manera ascendente: #06, 08 y 10. Se preparó la tinta china gelificada disolviendo 12 gr. de gelatina neutra royal en 50 ml. de agua fría, posteriormente se agregó 250 ml. de agua a temperatura ambiente para disolver parcialmente el polvo de gelatina, se calentó el agua de la gelatina en microondas por 60 segundos para terminar de disolver toda la gelatina. Una vez enfriado el líquido se agregó 20 ml. de tinta china negra "Pelikan®", se refrigeró la mezcla por 30 minutos, al gelificarse la tinta china-gelatinizada, esta fue inyectada dentro de los conductos radiculares mediante jeringas para insulina descartables, mientras se aplicaba presión negativa con un succionador por el foramen del diente (figura N°4).

Figura N°4. Tinta china gelificada para inyección en conducto radicular



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

Figura N°5. Aspecto clínico y radiográfico de conducto tipo I de Vertucci



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

El conducto tipo I de Vertucci presenta un conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.

Figura N°6. Foramen con terminación lateral



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

La terminación lateral del foramen apical no es muy frecuente y la imagen radiográfica por su bidimensionalidad no muestra esta variación.

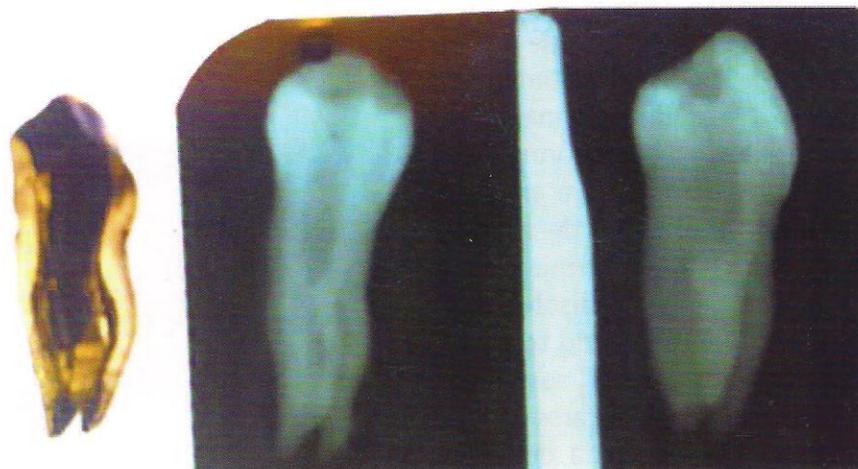
Figura N°7. Premolar inferior diafanizado con tres conductos



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

Presentación excepcional del sistema de conductos, donde, a partir del conducto principal, se originan tres conductos que vuelven a unirse antes del foramen apical.

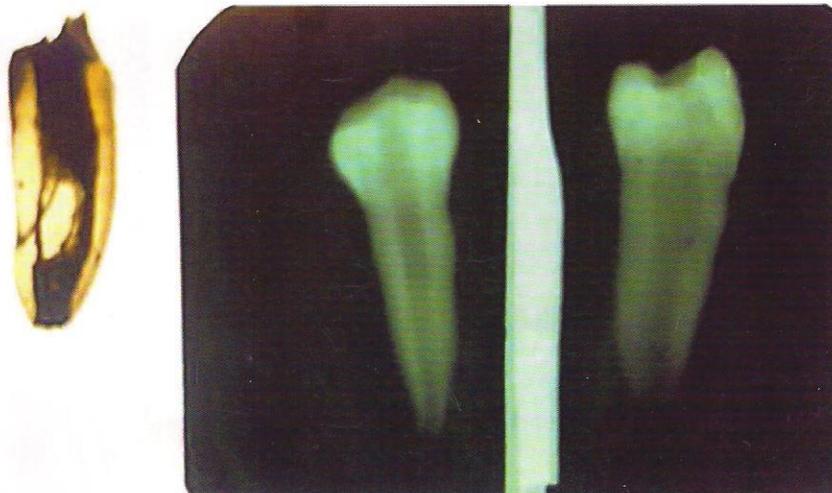
Figura N°8. Premolar inferior con tres raíces y tres conductos



Fuente Elaboración propia, febrero 2017

Por norma, esta pieza presenta una raíz y, por lo tanto, un conducto radicular; la presentación de tres raíces es sorprendente y confirma la gran variación anatómica del sistema de conductos radiculares del primer premolar inferior.

Figura N°9. Aspecto clínico y radiográfico de conducto tipo II de Vertucci



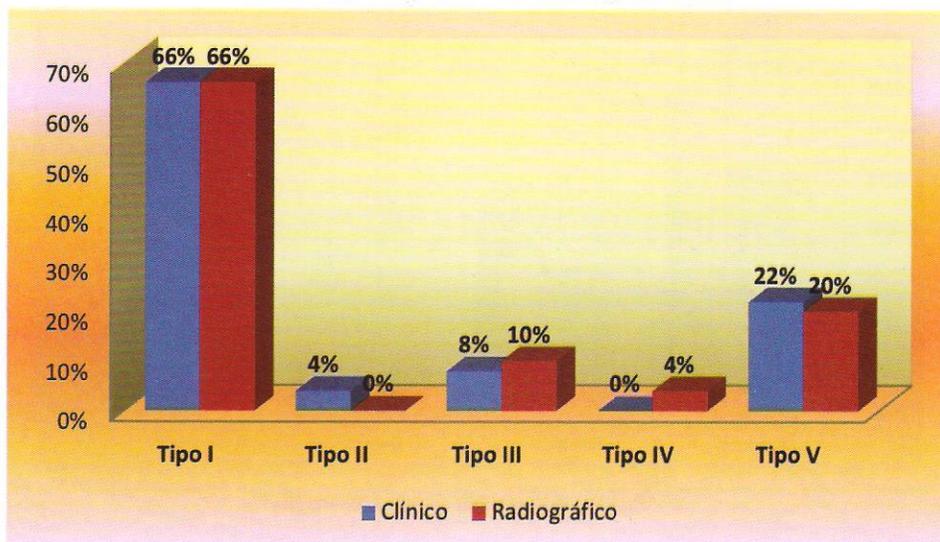
Fuente Elaboración propia, febrero 2017

Existe una discrepancia entre imagen radiográfica y diente diafanizado, la radiografía anteroposterior muestra un conducto único y en la vista lateral muestra un conducto único muy amplio, en cambio el diente diafanizado muestra dos conductos que se unen antes del foramen.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 50 premolares inferiores diafanizadas, a las cuales se les tomó radiografías con proyección anteroposterior y lateral.

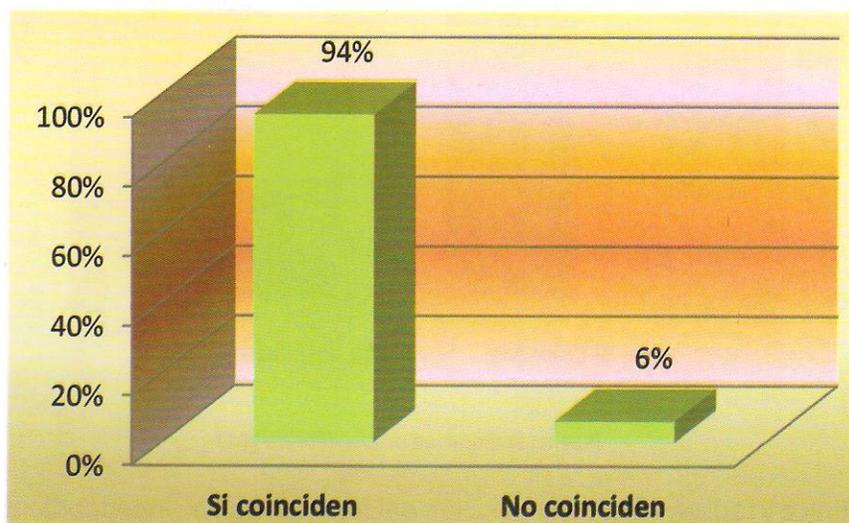
Gráfico N°1. Distribución porcentual de la presentación clínica y radiográfica de la anatomía de conductos radiculares de primeros premolares inferiores según Vertucci



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

No se aprecia diferencia significativa entre el aspecto clínico y radiográfico de los conductos radiculares; en cuanto al tipo de conducto observado en la muestra, el tipo I de Vertucci, que es de conducto único, fue el de mayor presentación con 66 %, seguido del tipo V con terminación en dos forámenes, que presentó alrededor de 20 %.

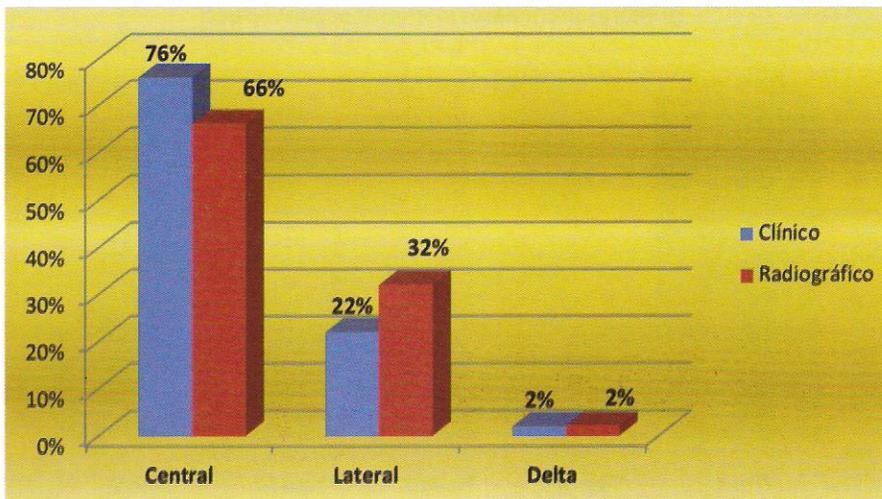
Gráfico N°2. Coincidencia entre imagen radiográfica y pieza diafanizada para la clasificación de Vertucci



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

La coincidencia del número de raíces y conductos entre la imagen radiográfica y las piezas diafanizadas fue del 94 %, debido a que al ser un trabajo in vitro fue posible obtener radiografías laterales de las piezas extraídas, lo cual no es posible en pacientes.

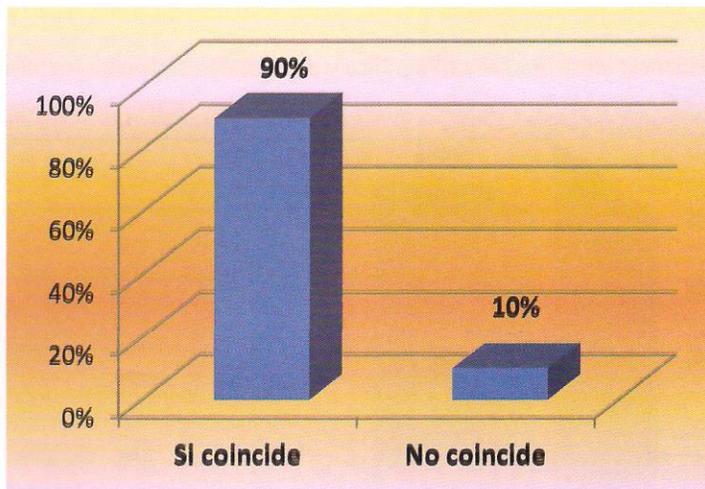
Gráfico N°3. Posición del foramen apical



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

La mayor parte de las piezas presentaron un foramen con posición central, existiendo una discrepancia del 10 % entre la presentación clínica (76 %) y la radiográfica (66 %), también existió una discrepancia entre la terminación lateral del foramen apical entre la presentación clínica (22 %) y la radiográfica (32 %).

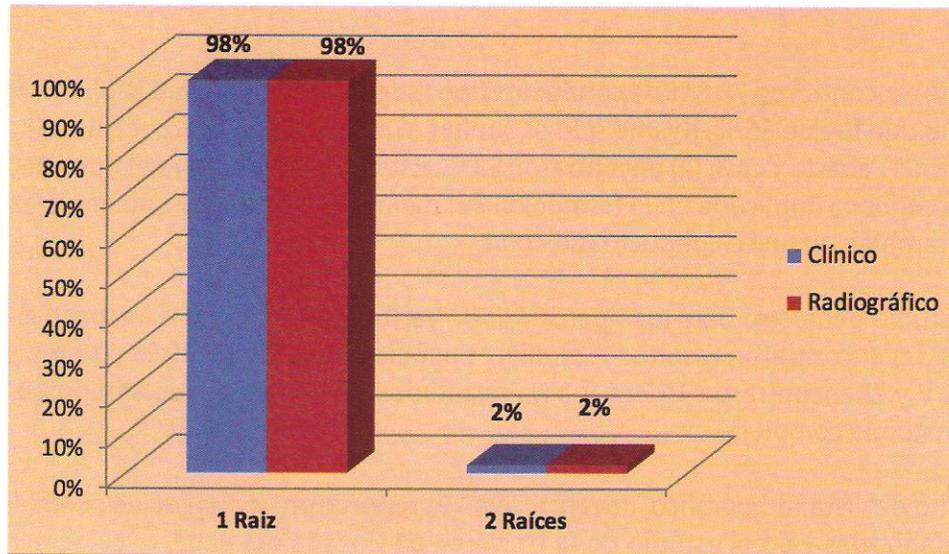
Gráfico N°4. Coincidencia del foramen entre piezas diafanizadas e imagen radiográfica



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

La coincidencia clínica y radiográfica de la posición del foramen apical, independientemente del lugar de terminación central o lateral, fue del 90 %, lo cual hace bastante confiable al examen radiográfico.

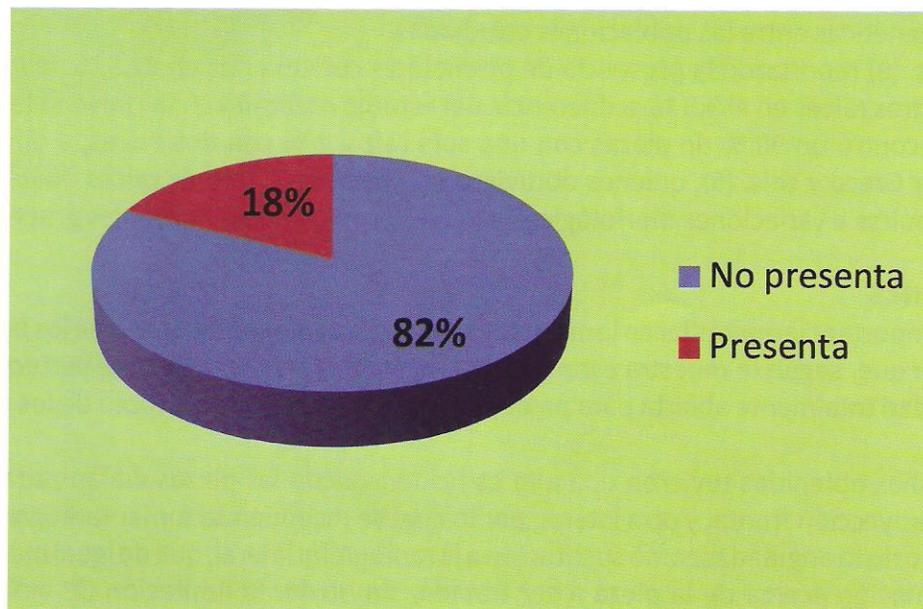
Gráfico N°5. Coincidencia clínica y radiográfica del número de raíces



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

Independientemente del número de raíces que presentaron las piezas de la muestra, éstas fueron evidenciables tanto en el examen radiográfico como en la pieza diafanizada, con una coincidencia del 100 %.

Gráfico N°6. Porcentaje de conductos laterales presentes en primeros premolares inferiores



Fuente: Elaboración propia, febrero 2017

A pesar de la anatomía compleja de los primeros premolares, sólo el 18 % de las muestras presentaron conductos laterales.

DISCUSION

Jovani y cols. (9) encontraron 78,8 % de conductos tipo I según Vertucci (figura N°5), resultado que se aleja de este estudio que fue de 66 %, mismo que es similar al resultado de Greco y cols. (5) que encontraron 68,18 %, mientras Labarta y cols. (2) encontraron 63 %. Estas similitudes para el tipo I de Vertucci podrían atribuirse a la genética implicada en la formación del diente; es de esperar que una pieza que tenga una raíz presente también un único conducto radicular.

El presente estudio demostró para los tipos V y III de Vertucci un 22 % y 8 % respectivamente, mientras Labarta y cols. (2) encontraron resultados similares para los tipos V y III (30 % y 10 %), Jovani y cols. (9) para los tipos V y III encontraron 15,2 % y 3 %, resultados diferentes de los anteriores, probablemente debido a la anatomía compleja.

Desde un punto de vista radiográfico, Jovani y cols. (9) reportaron un 94,7 % de coincidencia respecto a las piezas diafanizadas y en el estudio de la Universidad Privada del Valle, la coincidencia radiográfica fue de 90 %; esta alta concordancia podría deberse a que se tomaron radiografías no sólo con proyección anteroposterior, sino también lateral, lo cual, si bien no es posible realizarla en el paciente, al menos debe ser realizada con modificación de la angulación horizontal como la técnica de Clarck.

En cuanto a la terminación del foramen apical, existió una diferencia marcada con el estudio de Jovani y cols. (9), quienes encontraron 77 % para un foramen lateral y 23 % para un foramen centrado, mientras que en la Universidad Privada del Valle los resultados fueron de 76 % para forámenes centrales, 22 % para forámenes laterales y 2% para terminación en delta apical, estas variaciones podrían deberse a diferencias genéticas entre las poblaciones estudiadas.

Jovani y cols. (9) reportaron la presencia de premolares con una raíz en 82,5 % de los casos, dos raíces en el 14 % y tres raíces en el 3,5 %, a diferencia del estudio realizado en la Universidad Privada del Valle, donde se encontró un 98 % de piezas con una sola raíz y 2 % con dos raíces, a diferencia del estudio realizado por Greco y cols. (5), quienes obtuvieron un total de 100 % de raíces únicas, estas diferencias pueden atribuirse a variaciones morfológicas apicales propias de los diferentes grupos étnicos.

CONCLUSIONES

Es de suma importancia no confiar en la morfología tradicionalmente enseñada de los primeros premolares inferiores, ya que, según la muestra estudiada, 66 % presentaron un tipo I de Vertucci, dejando al resto una posibilidad totalmente abierta para presentar más de un conducto propio de los tipos III o V.

Las radiografías obtenidas tuvieron una alta coincidencia con las piezas diafanizadas, debido a que se utilizó una proyección frontal y otra lateral, por lo cual se recomienda tomar radiografías tanto frontales como mesio o disto anguladas como sustitución a la radiografía lateral, que de igual manera proporcionará mejor información acerca de la pieza a ser tratada, sin obviar la limitación de bidimensionalidad del estudio radiográfico que podría no evidenciar terminaciones laterales del foramen apical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) LEONARDO M. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Sao Paulo, Brasil: Editorial Artes Medicas Latinoamerica. 2005.
- (2) LABARTA A, CUADROS MV GUALTIERI A y SIERRA, L. Evaluación de la morfología radicular interna de premolares inferiores mediante la técnica de diafanización, obtenidos de una población argentina. Costa Rica: Revista Científica Odontológica [Internet] 2016 [Consultado en octubre de 2016] 2(1):19-27. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324248526004>
- (3) OCHOA LA. Estudio anatómico de los conductos radiculares de premolares en tratamientos de endodoncia. Guayaquil, Ecuador: Repositorio Institucional de la Universidad e Guayaquil [Internet] 2012 [Consultado en octubre de 2016] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2891>
- (4) BAROUDI K, KAZKAZ M, SAKKA S y TARAKJI B. Morphology of root canals in lower human premolars. Arabia Saudita: Nigerian Medical Journal, [Internet] 2012 [Consultado en octubre de 2016] 53(4): 206-209. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/264787964_Morphology_of_root_canals_in_lower_human_premolars
- (5) GRECO Y, GARCIA J, LOZANO V y MANZARANES M. Morfología de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. España: Revista de la Asociación Española de Endodoncia [Internet] 2009 [Consultado en octubre de 2016] 27(1):13-16. Disponible en: <http://www.medlinedental.com/pdf-doc/endo/morfologia.pdf>
- (6) VALENTE A. Microscopio en Endodoncia. Mar del Plata, Argentina: Endo-MDQ [Consultado en octubre de 2016] Disponible en: <https://endomdq.wordpress.com/2012/04/23/microendodoncia-endodoncia-microscopica/>
- (7) WEINE F, HEALEY H y EVANSON L. Canal Configuration in the Mesiobuccal Root of the Maxillary First Molar and Its Endodontic Significance. Chicago Illinois: Journal Of Endodontics [Internet] 2012 [Consultado en octubre de 2016] 38(10):1305-1308 Disponible en: [http://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(12\)00777-7/fulltext](http://www.jendodon.com/article/S0099-2399(12)00777-7/fulltext) (octubre 2016)
- (8) HOEN M. Contemporary Endodontic Retreatments: An Analysis based on Clinical Treatment Findings. Rockville, USA: Journal of Endodontics. 2002
- (9) JOVANI M, FORNER L, ALMENAR A y LUZI A. Anatomía del sistema de conductos de premolares mandibulares. España: Revista Oficial de la Asociación Española de Endodoncia. [Internet] 2008 [Consultado en octubre de 2016] 26(2):79-84. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273451353_Nivel_Apical_del_tratamiento_endodoncio_Revision_de_literatura
- (10) FIGUN M y GARINO R. Anatomía odontológica funcional y aplicada. Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Segunda edición. 1986.
- (11) ROBERTSON D, LEEB J, MCKEE M y BREWER E. A clearing technique for the study of root canal systems. North Carolina, USA: Journal of Endodontics. [Internet] 1980 [Consultado en octubre de 2016] Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(80\)80218-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(80)80218-4)
- (12) GRECO Y. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. España: Asociación Española de Endodoncia. 2008.

Derechos de Autor © 2018 Luz Marina Montán Montaña , René Mauricio Pedraza Rivero.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir –copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato –y Adaptar el documento –remezclar, transformar y crear a partir del material –para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución — Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.