



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Estudios Superiores Iztacala

División de Investigación y Posgrado

Especialización de Endoperiodontología

“Frecuencia del conducto cavo-interradicular de los molares superiores e inferiores vistos con el microscopio electrónico de barrido”

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA
PRESENTA:**

C.D. Cinthya Rodríguez Álvarez

Director de tesis:

Esp. Abel Gómez Moreno

Asesor:

Esp. Juan Ángel Martínez Loza.

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

- 3.- Introducción
- 4.- Planteamiento del problema
- 5.- Objetivos
- 6.- Justificación
- 8.- Marco teórico
- 26.- Materiales y métodos
- 28.- Resultados
- 36.- Discusión
- 39.- Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Una parte importante y necesaria como especialistas en Endoperiodontología es conocer la anatomía dental para una buena conformación y limpieza en los dientes donde se realizará un tratamiento de conductos radiculares. Numerosos autores ha descrito la complejidad de los conductos radiculares en cuanto a su forma y número de ramificaciones, lo cual nos ha sido de ayuda para comprender la anatomía dental radicular y así mejorar el resultado en nuestros tratamientos endoperiodontales así como resolver de manera adecuada cualquier complejidad que se nos presente durante el tratamiento endodóntico-periodontal y al mismo tiempo poder anticipar un buen diagnóstico para después tener un eficaz tratamiento de conductos.

El sistema de conductos radiculares cuenta con múltiples ramificaciones algunos de ellos son: conductos laterales, colaterales, delta apicales y conductos cavo-interradicales entre otros, que pueden llegar a tener una comunicación real o no con el periodonto, el ligamento periodontal y viceversa, así que entre mejor conocimiento se obtenga a cerca de su localización, mayor será el éxito al realizar un tratamiento en estos conductos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Hay conductos cavo-interradiculares en molares superiores e inferiores?

OBJETIVOS:

- Determinar la frecuencia de conductos cavo-interradiculares en molares superiores e inferiores mediante el uso del microscopio electrónico de barrido, descartándolos de los conductos principales y de los túbulos dentinarios por medio del diámetro de los orificios en la zona de furcación en los molares permanentes.

JUSTIFICACIÓN:

En 1950 Russell y Kramer¹ fotografiaron la microvasculatura de la pulpa dental y mostraron la íntima conexión que había con el periodonto. Sus fotografías motivaron a los investigadores para que siguieran buscando más sobre esta relación a través de la búsqueda de conductos accesorios que pudiesen ser patentizados y crear una comunicación real entre la pulpa-periodonto.

Seltzer et al.² Demostraron que la necrosis pulpar es una causa importante que provoca defectos periodontales en el área de la furca de molares superiores e inferiores y así mismo la enfermedad periodontal que afecta el área de furca en dientes multirradiculares provoca cambios pulpares. Esto demuestra la fuerte intercomunicación pulpa-periodonto a través de estos conductos accesorios.

Los estudios hechos por Lowman et al.³ Gutman⁴, Vertucci y Williams⁵ son de los más citados en las referencias bibliográficas acerca de la incidencia de conductos accesorios patentizados en molares. Según datos arrojados en estudios previos hay un intervalo del 37.4% al 76.6% de conductos cavo-interradulares en el área de la furca.¹⁻⁵

Varios métodos experimentales han demostrado conductos patentes como Niemann en 1993 donde inyectaron tinta al vacío y encontraron una incidencia del 57% que concordaba fuertemente con el estudio hecho por Lowman et. al.³, del 59%. Gutman⁴ encontró una incidencia del 28.4% y DeDeus⁹ del 0.01% donde los resultados fueron sumamente bajos. Pineda y Kuttler⁶ examinaron radiográficamente 1100 molares y no encontraron conductos accesorios en la zona de furcación. Vertucci y William⁵ inyectaron al vacío encontrando una incidencia del 46% pero solo examinaron el primer molar inferior.

En otro estudio que fue realizado en 1995 por William C. Scarfe⁷ hubo una incidencia del 26%, en este estudio utilizaron un radiovisiografo, mas sin embargo proponen que la incidencia no fue tan significativa por la falta de penetración del medio de contraste en algunos conductos debido al diámetro de estos mismos por lo cual dificultó la remoción de los tejidos orgánicos.

Por su íntima relación entre la pulpa y el periodonto los conductos accesorios son una puerta de entrada para microorganismos existentes provocando la contaminación de cualquiera de los dos tejidos, pudiendo contaminar la pulpa o el periodonto según sea el caso⁸. Es por esto que se decidió realizar el estudio descriptivo sobre la posible existencia de conductos cavo-interradiculares explicando así los posibles fracasos en los tratamientos periodontales o endodónticos en caso de existir.

MARCO TEÓRICO

El proceso embrionario comienza después de la fusión del ovocito con el espermatozoide. Justo después de la fecundación comienzan las divisiones meióticas y se activa el metabolismo del huevo o cigoto, realizando múltiples cambios y procesos a nivel celular que se van efectuando al transcurrir los días.^{10,11}

A la tercera semana del desarrollo embrionario hay una configuración de 3 capas germinales embrionarias también conocido como gastrulación:

- Ectodermo
- Mesodermo
- Endodermo

El ectodermo se engrosa para formar la placa neural o tubo neural que dará lugar al sistema nervioso central.

A la tercera semana de vida intrauterina estas tres capas germinativas comienzan a plegarse de las cuales se formarán varias estructuras una de ellas es el tubo neural y el estomodeo o boca primitiva, esta última estructura es importante en el proceso de la ontogénesis.^{10,11}

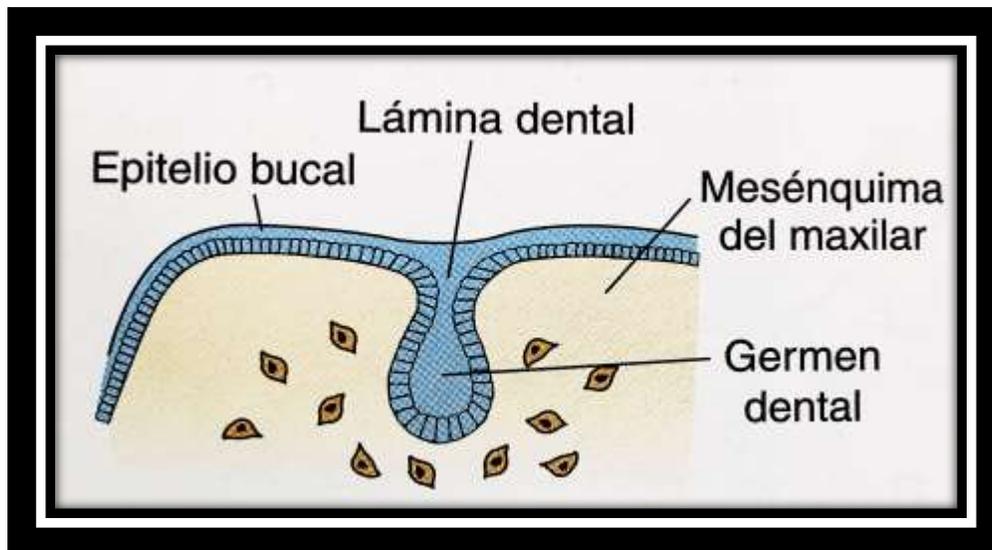
Las 2 capas germinativas que participan en la formación de los dientes

- El epitelio ectodérmico, que originará al esmalte
- Epitelio ectomesenquimático proveniente del mesodermo y de la lámina lateral del tubo o cresta neural y dará origen al complejo dentino-pulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar, entre otras estructuras.

En la sexta semana de vida intrauterina el epitelio ectodérmico (45 días aproximadamente) comienza la diferenciación celular, que se origina a partir de la interacción epitelio-mesénquima derivados de la cresta neural, dando formación a la lámina dental que tapiza la cavidad bucal primitiva o estomodeo.^{10, 11} Esta lámina dental origina gérmenes dentales los cuáles posteriormente siguen su diferenciación en diferentes estadios para su maduración, el primer de ellos es:

ESTADIO DE BROTE O YEMA:

En la octava semana de vida intrauterina se forman sobre la lámina dental 10 crecimientos epiteliales que corresponderán a los 20 dientes primarios de la cual también se originarán los 32 gérmenes de los dientes permanentes, estos últimos comienzan su gestación en el quinto mes de vida intrauterina. Estos engrosamientos de aspecto redondeado, brotes o gérmenes aparecen debido a la división mitótica de las células de la capa basal del epitelio, en la periferia tiene células cilíndricas y en el interior son células poligonales o estrelladas con espacios intercelulares muy estrechos.^{10,11}



11. Langman. Sadler T.W. Embriología Médica con orientación clínica. 10ª. Ed. España: Editorial Medica Panamericana; 2006.

ESTADÍO DE CAPERUZA O CASQUETE:

Las células de los brotes dentales comienzan a multiplicarse y por lo tanto aumenta de tamaño formando una concavidad dejando al ectomesenquima abajo encerrando una pequeña porción del ectomesenquima la cual será la futura papila dental y el complejo dentino-pulpar. ^{10,11}

Ocurre a la novena semana. Histológicamente se distinguen ya no dos tipos de células si no tres lo que originan:

- Epitelio dental externo: capa única de células cuboides unidas a la lámina dental por el pedículo epitelial.
- Epitelio dental interno: células cilíndricas y se diferenciarán en ameloblastos (odontoblastos).
- Retículo estrellado

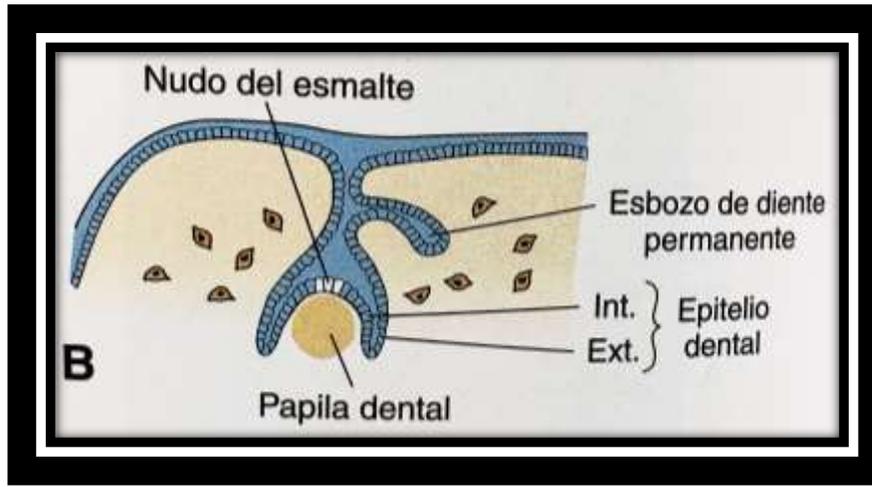
Estas estructuras por cambios originarán los tejidos dentales.

ESTADÍO DE CAMPANA:

Ocurre a las semanas 14 y 18 de vida intrauterina. Aquí se hacen más notorios los procesos morfológicos de histodiferenciación. Se determina la morfología de la corona por señales del ectomesénquima adyacente. ^{10,11} Se presenta una nueva capa el estrato intermedio por lo cual este estadio embrionario se constituye por:

- *Epitelio externo: sus células se aplanan al final de esta fase para mejorar el aporte nutricional a las estructuras en formación*
- *Retículo estrellado: se va adelgazando conforme avanza el estadio.*
- *Estrato intermedio: aparecen varias capas de células planas las cuales darán origen a las cúspides y bordes incisales de los dientes.*

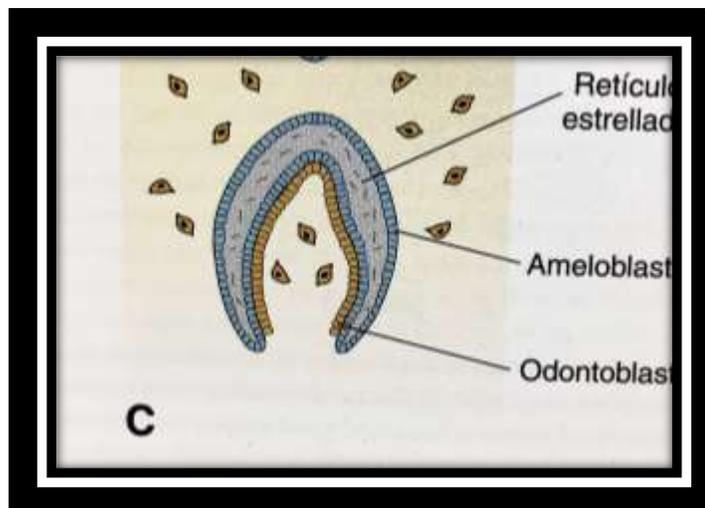
- *Epitelio interno: las células se diferencian en ameloblastos jóvenes los que más adelante producirán dentina.*^{10,11}



11. Langman. Sadler T.W. Embriología Médica con orientación clínica. 10ª. Ed. España: Editorial Medica Panamericana; 2006.

ESTADÍO DE FOLÍCULO DENTARIO O TERMINAL:

En esta etapa comienza a depositarse matriz del esmalte sobre las capas de dentina en desarrollo y así formar las futuras cúspides o bordes incisales según sea el caso.^{10,11} La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el quinto y sexto mes de vida intrauterina.^{10,11}



11. Langman. Sadler T.W. Embriología Médica con orientación clínica. 10ª. Ed. España: Editorial Medica Panamericana; 2006.

ANATOMÍA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

El complejo dentino-pulpar tiene su origen embriológico en la papila dental (tejido Ectomesenquimático) y es el único tejido blando del diente. En dientes multirradiculares la cámara pulpar posee un piso y un techo. Del piso salen los conductos hacia cada una de las raíces que terminan en uno o varios orificios en el vértice distal de la raíz terminando en el foramen apical o ápice radicular; el cual se conecta directamente con el ligamento periodontal. En dientes unirradiculares la pulpa de la corona se continúa directamente con la pulpa radicular directamente ya que no presentan piso cameral.^{12, 13}

Durante el desarrollo de la raíz la vaina epitelial de Hertwig induce y modela la raíz del diente determinando la forma y el número de las raíces así como el número de conductos. Esta estructura se forma a partir de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte a nivel del asa cervical. Cuando la vaina radicular de Hertwig induce la formación de la primera capa de dentina radicular pierde su continuidad y se fragmenta formando los restos epiteliales de Malassez. Cuando la vaina epitelial se desintegra antes de que la dentina sea formada se provocan hendiduras a cualquier sitio a lo largo de la raíz permitiendo la entrada de vasos sanguíneos y formando conductos laterales o accesorios el cual varía de diente a diente. En este caso donde se forman conductos laterales el tejido pulpar suele establecer conexiones con el tejido periodontal.^{12,13}

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo ricamente vascularizado e innervado. En la unión pulpa-dentina se ubican los odontoblastos, un tipo de células especializadas. Estas células alcanzan una cifra aproximada de 45,000 por mm² y su número disminuye cuando se acerca a la zona radicular, estas células se encuentran en mayor proporción en la periferia pulpar y tienen prolongaciones, las cuales se alojan en los túbulos dentinarios.^{10, 12,13}

La dentina conforma el mayor volumen en el diente además de delimitar internamente a la cámara pulpar. Tiene un espesor que varía según el diente de 1 a 1.5 mm en los incisivos sin embargo en caninos y molares es de 3 mm aproximadamente. La dentina aumenta de grosor con la aposición de dentina secundaria la cual es estimulada por los odontoblastos debido a diversos estímulos internos y externos. En la dentina se distinguen 2 componentes básicos.^{10, 12,13}

- La matriz mineralizada
- Tubulos dentinarios

Hablando específicamente de los tubulos dentinarios estos siguen un trayecto en forma de “S” itálica. En la zona más próxima a la pulpa se encuentran 45,000 a 65,000 por mm² y en la zona más externa de la dentina su número es de 15,000 a 20,000 por mm² en el de la dentina radicular el número de tubulos es de 24,000 por mm² cerca del área pulpar y alrededor de 12,000 por mm² en la periferia. El diámetro de los tubulos puede alcanzar 5 µm en la zona cercana a la cámara pulpar y más estrechos en la zona periférica con un promedio de 1.7 µm de diámetro.^{10, 12,13}

Los dientes ya erupcionados en boca de acuerdo a su anatomía y su función se clasifican en:

- Incisivos
- Caninos
- Premolares
- Molares

A continuación se realiza una descripción breve de la dentición permanente:

PRIMER MOLAR SUPERIOR

Estos dientes tienen como nomenclatura 16 y 26 en la FDI. Su corona es de forma romboidal tetracúspideo y presenta en su cara oclusal 4 cúspides 2 palatinas más achatadas en su vértice y 2 vestibulares más achatadas en su vértice, hay una quinta cúspide la cual es inconstante (tubérculo de Carabelli). Presenta 2 raíces vestibulares y una palatina, las cuales forman un trípode.^{12, 13}

Número de raíces: 3

Número de conductos: lo más común es 4 (70%); el conducto adicional se localiza en la raíz mesio-vestibular (en un 60% de los casos)^{12,13, 14}

Erupción: Entre los 6 y 7 años, y su calcificación ocurre entre los 9 y 10 años.

Cámara pulpar: tiene forma trapezoidal, amplia con 4 divertículos cada uno para cada cúspide que posee el diente. Es alargada en sentido vestíbulo-palatino y estrecha en sentido mesio-distal. El contorno cervical es de forma romboidal (a veces con esquinas redondeadas).^{12,13}

Ángulos de la cámara pulpar (porción cervical):

- **Mesio-vestibular:** agudo
- **Disto-vestibular:** obtuso
- **Palatinos:** rectos

El piso es convexo y de aspecto regular, de forma triangular o trapezoidal (con base mayor hacia vestibular)

Orificios de los conductos:

- **Palatino:** centrado en sentido palatino
- **Disto-vestibular:** cerca del ángulo obtuso (disto-vestibular)
- **Mesio-vestibular:** vestibular y mesial respecto al conducto mesio-vestibular.
- **MV2: localizado** al extremo opuesto de la hendidura de la raíz mesio-vestibular.

Existe una línea que conecta los orificios de los tres conductos principales, y forma el TRIÁNGULO MOLAR (*rostrum canalium*).^{12,13}

Conductos radiculares:

- **Raíz palatina:** puede contener uno, dos o tres conductos radiculares, suele curvarse hacia vestibular en el tercio apical, pero también puede ser recta. A menudo contiene el conducto más grande. El conducto es amplio, de fácil acceso, de forma cónica y sección circular o algo ovoide. El foramen apical del conducto palatino puede salir en el ápice, ligeramente por lingual, o por vestibular a la punta de la raíz, su localización es muy variable.^{12,13}
- **Raíz disto-vestibular:** Es de menor dimensión que la raíz mesiovestibular, forma cónica, puede tener uno o dos conductos. Desde el orificio el conducto es circular, y luego redondeado hacia la porción apical, es el más corto. Este conducto es por lo general atrésico y puede presentar curvaturas.^{12,13}

- **Raíz mesio-vestibular:** Angosto en sentido mesiovestibular y amplia en sentido vesitibulopalatino, con una curvatura acentuada la mayoría de las veces. Con la forma del conducto ovoide. La raíz y el conducto suelen ser más curvados que la raíz disto-vestibular. Puede tener uno, dos o tres conductos radiculares. Cuando existe un solo conducto, este es de forma oval y más amplio en sentido vestíbulo-lingual. Cuando existen dos o tres conductos, estos son más circulares. Esta raíz suele ser muy ancha vestíbulo-lingualmente, pudiendo encontrarse en ella un conducto accesorio, que suele ser denominado MV₂, el cual se puede sospechar cuando el conducto radicular se desvía hacia un lado. Los conductos de esta raíz son más anchos en la parte media, y van estrechándose hacia apical; terminando en el ápice o cerca de éste. El agujero apical del conducto mesio-vestibular puede salir de la punta de la raíz, de su cara vestibular o de su cara lingual. Debido al achatamiento mesio-distal de esta raíz, pueden existir dos conductos (vestibular y palatino), los cuales, eventualmente, pueden unirse en diversos puntos de la raíz, terminando en un foramen único, o presentar forámenes separados. Los conductos de esta raíz pueden tener una forma elongada, elíptica o redondeada.^{12,13, 14}

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

Características generales: Los órganos dentarios 37 y 47 en nomenclatura FDI, anatómicamente son similares al primer molar, aunque la corona es de tamaño ligeramente menor. Su forma es romboidal. Sus raíces son similares a las del primer molar, aunque si menos divergentes, más paralelas y con una orientación más distal. La fusión radicular es mucho más frecuente que en los primeros molares, pero la raíz palatina acostumbra a estar separada. ^{12,13}

Número de raíces: 3

Número de conductos: Generalmente 3; es de menor probabilidad encontrar 4 conductos, en comparación al primer molar.

Edad media de erupción: Entre 11 y 13 años, y su calcificación total ocurre entre los 14 y 16 años.

Número de divertículos: Según el número de cúspides de la pieza (3 ó 4). Suelen estar bien desarrollados, aunque en ocasiones, podría estar aplanados, o ser casi inexistentes. El cuerno mesio-vestibular acostumbra a ser mayor que el distovestibular. ^{12,13}

Cámara pulpar: Es de forma algo rectangular, en la sección mesio-distal, es mucho más pequeña que en la vestibulo-lingual. En la sección transversal cervical, el contorno se aprecia con angulaciones más exageradas que en el primer molar superior (el ángulo mesio-vestibular es más agudo y el disto-vestibular más obtuso). El piso de la cámara pulpar tiene una convexidad marcada

(en “silla de montar”).^{12,13} Los tres orificios principales de los conductos suelen formar un triángulo plano. Los agujeros de los conductos vestibulares tienden a estar más juntos.^{12,13}

Acceso Externo:

El orificio de entrada al conducto se encuentra en la cámara más hacia vestibular y mesial. Cuando existen 4 conductos, la cavidad de acceso es de forma romboidal, similar al del primer molar, pero de un tamaño menor. Si existen 3 conductos, la cavidad de acceso es un triángulo redondeado, con base vestibular. Si son 2 conductos, la cavidad de acceso es oval, y más ancha vestibulo-lingualmente. El conducto disto-vestibular se acerca más a la mitad de la distancia entre el conducto mesio-vestibular y palatino.^{12,13}

Variación: Los dientes con raíces fusionadas pueden presentar dos conductos, y en casos raros, uno. Cuando posee dos conductos, estos son: vestibular y palatino, de igual longitud y diámetros.^{12,13}

PRIMER MOLAR INFERIOR

Longitud media: 21 mm

Número de raíces: 2 (la mayoría de las veces) una mesial y una distal. En caso de haber una tercera, es una suplementaria dispuesta disto-lingualmente más pequeña y curva que la disto-vestibular. ^{12,13}

Número de conductos: 3 (la mayoría de las veces), dos en la raíz mesial (60% de los casos, uno mesio-vestibular y otro mesio-lingual), y uno en la raíz distal. Puede ser solo 1 en raíz mesial (40 % aproximadamente), tres (mesio-vestibular, mesio-lingual y mesial central) o que en la raíz distal hayan dos o tres conductos (disto-vestibular, disto-lingual y distal central). ^{12,13}

Edad media de erupción: A los 6 años, y su calcificación ocurre entre los 9 y 10 años.

Número de divertículos: 4 su cúspide vestibulo distal no suele ser tan prominente lo cual el cuerno pulpar no alcanza a desarrollarse y por lo mismo no ser tan notorio. ^{12,13}

Cámara Pulpar: Tiene una forma trapezoidal o romboidal, independiente del número de conductos. Se ubica más cerca de mesial y de lingual debido a la dirección hacia lingual que sigue la corona y sobretodo la cara vestibular. El ancho vestibulo palatino es de aproximadamente 4.8 mm, y su ancho mesio-distal es de aproximadamente 5,5 mm. ^{12,13}

Conducto radicular: Los orificios de los conductos mesiales suelen estar bien separados y unidos por un surco de desarrollo. El orificio MV ubicado justo debajo de la cúspide mesio-vestibular, y el orificio ML se ubica lingual al surco central. A su vez estos orificios se ubican todos en los dos tercios mesiales de la corona, tienen una forma ovoidal en el tercio cervical y medio de la raíz, y redondos en el tercio apical, aunque si hay dos conductos en la raíz distal estos suelen tener orificios mas redondos en toda su longitud. ^{12,13}

SEGUNDO MOLAR INFERIOR

Características generales: Este diente debido a la proximidad de sus raíces, tiende a fusionarlas. Las dos raíces que poseen, una distal y otra mesial, tienen una curvatura lingual y mesio-distal. En algunos casos puede llegar a tener una sola raíz. La longitud de sus raíces varía entre los 19 y 26 mm, teniendo un promedio de 22 mm. ^{12,13}

Número de raíces: 2 raíces, con tendencia a fusionarse en 1.

Número de conductos: entre 1 y 6. Lo más común es que tenga entre dos, tres y cuatro.

Curvatura radicular:

- **Raíz mesial:** distal o recta.
- **Raíz distal:** recta, distal o mesial
- **Raíz única:** recta, distal, en bayoneta, lingual

Edad media de erupción: Entre 11 y 13 años, y su calcificación total ocurre entre los 14 y 15 años.

Número de cuernos pulpares: 5 cuernos pulpares, el más acentuado es el mesio-vestibular.

Cámara pulpar: Tiene una forma más triangular que la del primer molar inferior, aunque si el molar presenta solo dos conductos su forma es rectangular, y si

presenta un solo conducto, su forma será ovoidal. Sus medidas correspondientes al ancho vestíbulo palatino de la cámara pulpar y el ancho mesio-distal son respectivamente de 4,6 mm y 5,3 mm aproximadamente. Presenta cuatro cuernos pulpares.^{12,13}

Conducto radicular: En la raíz mesial aproximadamente en un 60% de los casos tiene un conducto, en cambio en la distal eso es común en un 95% de los casos. Cuando las raíces están fusionadas pueden estar conectados los dos orificios mesiales por una hendidura semicircular, una variedad del conducto en forma de C.^{12,13}

TIPOS DE CONDUCTOS Y ALGUNAS CLASIFICACIONES

Para la terapia endodóntica y su éxito es primordial conocer la anatomía de los dientes a tratar y tener presente las múltiples modificaciones que puede tener través de lo lago del conducto. Estas morfologías diferentes han sido descritas por varios autores los más representativos han sido Weine et. Al.¹⁴, Pineda⁶, Kuttler.⁶, y Vertuci.⁵

Pineda y Kuttler en 1972 mencionan que el 30.6 % tienen ramificaciones a lo largo del conducto principal y estas ramificaciones fueron encontradas en mayor porcentaje en el tercio medio y apical del diente. Con una prevalencia del 11.9% en los incisivos centrales y de un 55.2% en los segundos premolares.⁶

Weine 1969¹⁴

| | |
|----------|---|
| Tipo I | 1 conducto único que se continua hasta el ápice |
| Tipo II | 2 conductos que se fusionan 1 ó 4 mm antes de llegar al ápice |
| Tipo III | 2 conductos con 2 forámenes apicales |

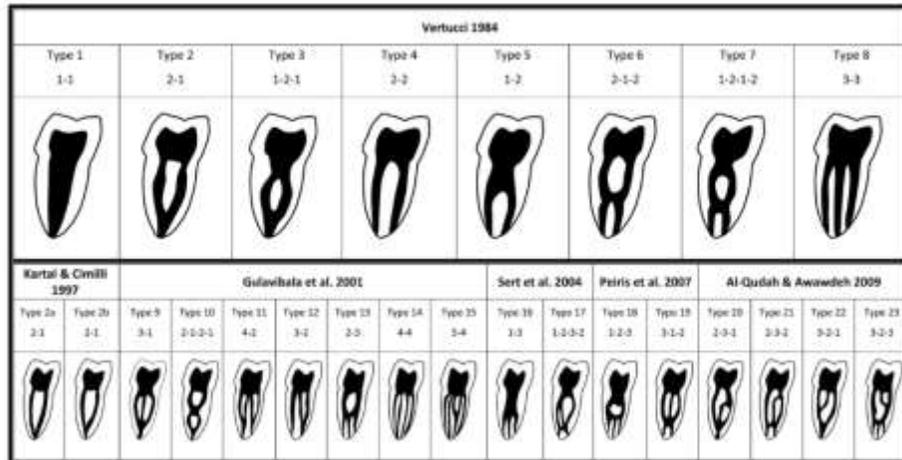


Figura 1.¹⁵ de Pablo O.V. Estevez R. Péix Sanchez M. Heilborn C. Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. Journal of Endod. December 2010; Vol 33: 1919-31.

En los conductos radiculares se encuentra la porción radicular de la pulpa e intentan seguir la misma dirección de las raíces, por esto pueden seguir trayectos simples o bifurcados, rectos o curvos. Un diente puede poseer distintos tipos de conductos y dentro de ellos se describen los siguientes:^{12,13}

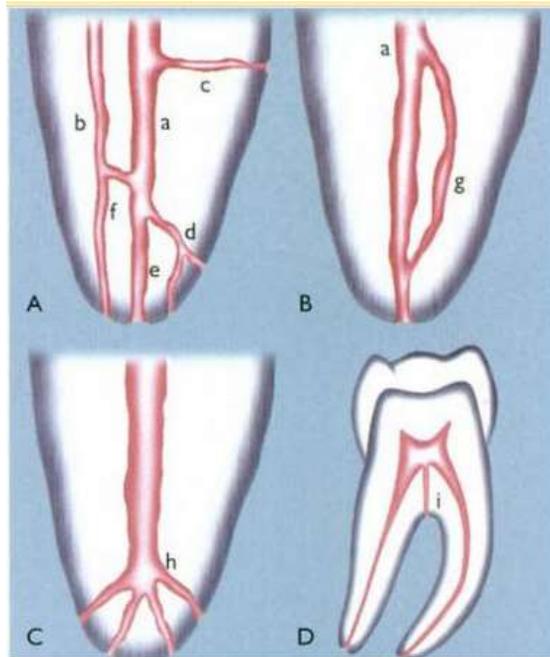


Figura 2.

a) Conducto principal: Se inicia en la cámara pulpar y sigue su trayecto hasta el ápice radicular. Es el conducto de mayor calibre, mas central y recto. Por este conducto llega el mayor aporte vasculo-nervioso hacia el diente.

b) Conducto colateral: Se extiende desde el conducto principal hasta el ligamento periodontal, va casi paralelo al conducto principal, puede tener una ligera inclinación hacia apical, llegando a tener un foramen único o separado del conducto principal.

c) Conducto lateral o adventicio: se encuentra en el tercio medio o cervical, sale del conducto principal alcanzando el periodonto lateral.

d) Conducto secundario: se encuentra en el tercio apical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto lateral.

e) Conducto accesorio: Ramificación del conducto secundario que llega a la superficie externa del cemento apical.

f) Conducto interconducto: une dos conductos entre sí.

g) Recurrente: sale del conducto principal, recorre parte de la dentina y regresa al conducto principal sin salir al exterior.

h) Delta apical: numerosas terminaciones del conducto principal, que originan la aparición de varias foráminas.

i) Cavo-interradicular: sale de piso de la cámara pulpar y termina en la bifurcación o trifurcación radicular según sea el caso del número de raíces. ^{12, 13,14}

MATERIALES Y MÉTODOS

Fue un estudio descriptivo de incidencia y observacional, donde se evaluaron 40 dientes, 20 molares superiores y 20 molares inferiores, el único método de exclusión fueron dientes que presentaban conductos en C después de hacer las trepanaciones. Los dientes fueron puestos en una solución de hipoclorito de sodio a una concentración del 2,5 % para la limpieza de la superficie. Posterior a esto los dientes se colocaron bajo agua corriente para enjuagarse durante 15 minutos.

Después de ser lavados y secados a chorro de aire, fueron trepanados de forma regular como ha sido descrito en las técnicas estándar para tratamientos Endodónticos.¹³ La trepanación se realizó con una fresa de carburo número 4, que partió de los conductos mesiobucales los cuales se encuentran la mayoría del tiempo por debajo de la cúspide mesiobucal, información que corresponde a nuestra literatura consultada, de ahí se abrió lo suficiente para tener una mejor visualización de la cámara pulpar. La cavidad de acceso en los molares inferiores se realizó de forma triangular solo cuando presentó un conducto distal y dos mesiales y de forma trapezoidal cuando observamos dos conductos distales. El primer molar superior su trepanación fue de forma romboidal para visualizar los conductos que corresponden a las raíces mesial, distal y palatino. Una vez encontrado los conductos con ayuda de un explorador endodóntico DG 16; posteriormente se eliminaron con una fresa de diamante de extremo redondeado las protuberancias internas naturales de la región cervical.

Al ya tener trepanados las muestras se cortaron el tercio de la corona y un tercio de las raíces para dejar expuestos la zona del piso de la cámara pulpar e

identificar los conductos accesorios en esta zona. Posterior a esto fueron dejados en una solución de hipoclorito de sodio al 2.5% para limpiar las superficies de residuos orgánicos dejando nuestras muestra sumergidas por 1 hora. Al terminar la hora se enjuagaron por un intervalo de 15 minutos en agua corriente nuestras muestras para después ser secados a chorro de aire. Una vez terminado el secado se colocó en la superficie del piso de la cámara pulpar solución de EDTA al 17% por 15 minutos para posteriormente enjuagar con agua corriente por 15 minutos y secado a chorro de aire, al finalizar colocó en solución de alcohol por un tiempo de 10 minutos.

Para finalizar las muestras fueron vistas al microscopio electrónico de barrido (MEB) por la parte superior que corresponde al piso de la cámara pulpar y por la parte inferior que corresponde a la bifurcación o trifurcación de las muestras según corresponda a un molar superior o inferior.

RESULTADOS

Se colocaron las muestras sobre la platina para Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y estos fueron nuestros resultados:

Molares superiores:

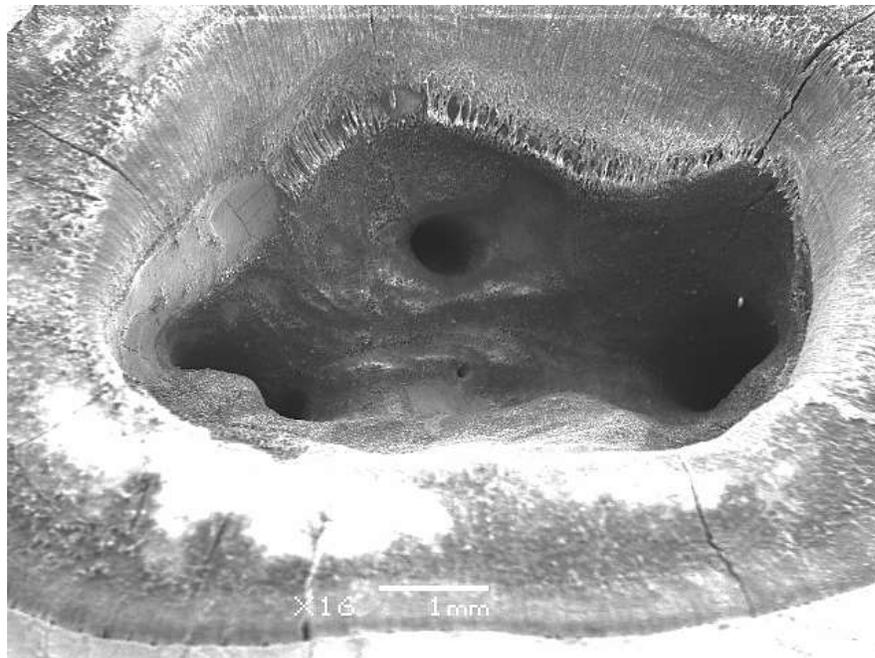
Cuadro 1

| Muestra | Palatino | Distal | Mesial | MBII | MBIII | Cavo |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | Si | si | si | si | No | No |
| 2 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 3 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 4 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 5 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 6 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 7 | Si | Si | Si | Si | No | Si |
| 8 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 9 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 10 | Si | Si | Si | Si | Si | No |
| 11 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 12 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 13 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 14 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 15 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 16 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 17 | Si | Si | Si | No | No | No |
| 18 | Si | Si | Si | Si | Si | No |
| 19 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| 20 | Si | Si | Si | Si | No | No |
| Total | 20 de 20 | 20 de 20 | 20 de 20 | 13 de 20 | 2 de 20 | 1 de 20 |

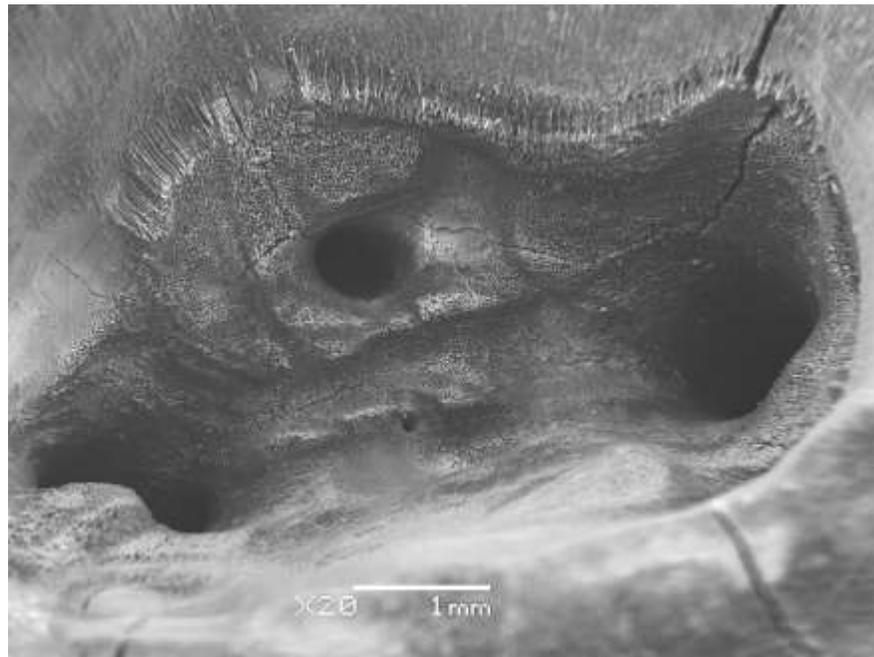
Cuadro 2

| Numero de muestras | Palatino | Distal | Mesial | MBII | MBIII | Cavo |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| 20 | 20 (100%) | 20 (100%) | 20 (100%) | 13 (65%) | 2 (10%) | 1 (5%) |

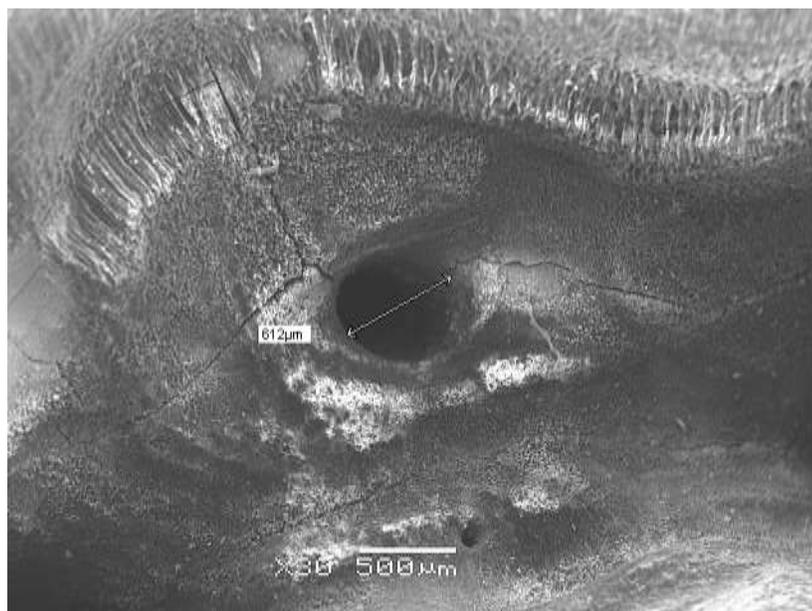
Vista de la superficie del piso de la cámara pulpar en la muestra número 7 a través del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Vista a 16X



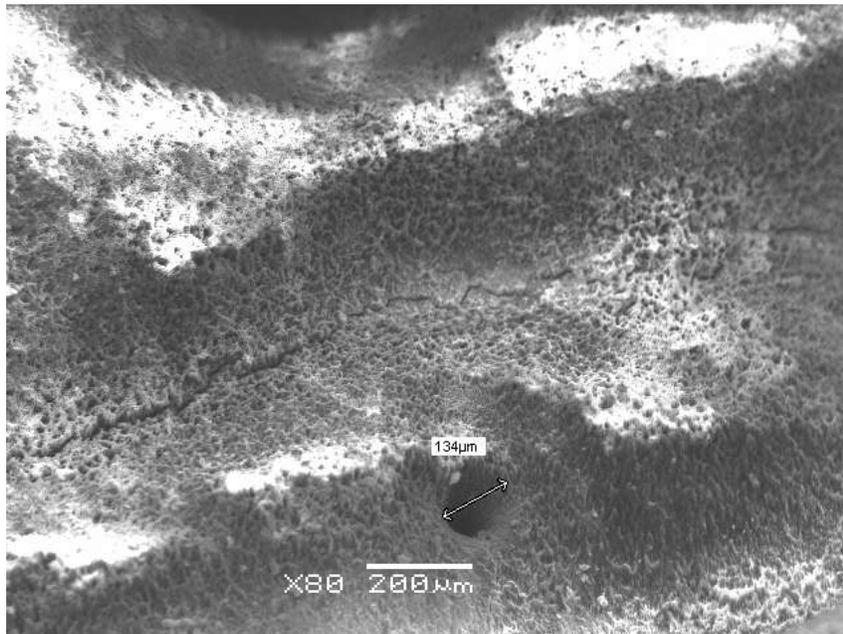
Vista a 20X



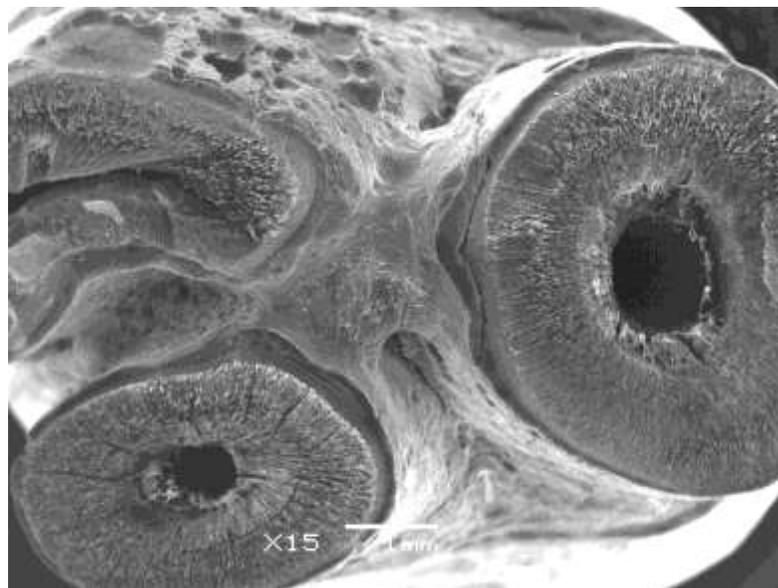
Vista a 30X. Medida del diámetro del conducto distal de la muestra número 7 en molares superiores.



Vista a 80X con media del diámetro de un conducto cavo-interradicular



Vista de la furca por la parte externa del diente a través del MEB.



Molares inferiores:

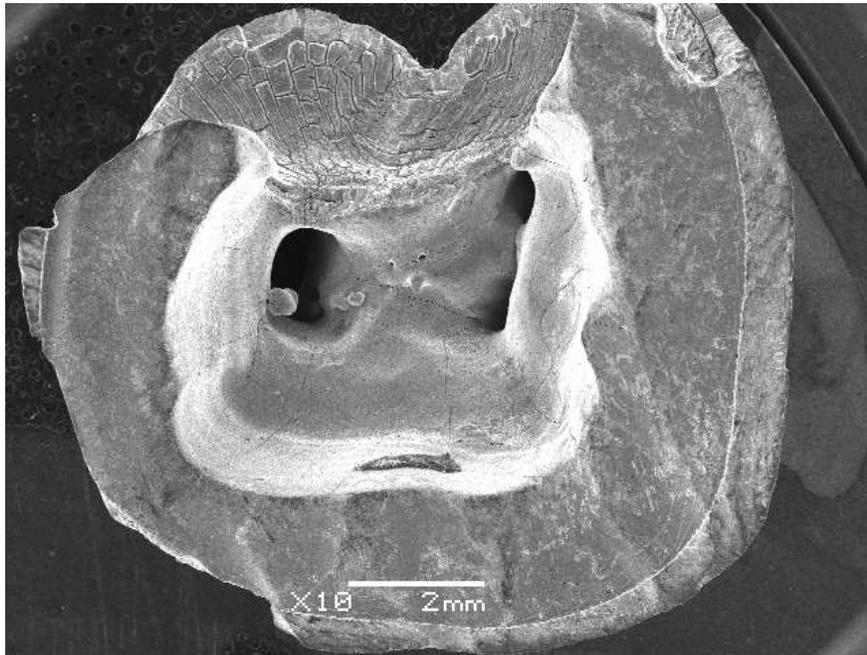
Cuadro 3

| Muestra | Distal | MV | ML | cavo |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 1 | Si | Si | Si | No |
| 2 | Si | Si | Si | No |
| 3 | Si | Si | No | No |
| 4 | Si | Si | Si | No |
| 5 | Si | Si | Si | No |
| 6 | Si | Si | Si | Si |
| 7 | Si | Si | Si | No |
| 8 | Si | Si | Si | No |
| 9 | Si | Si | Si | No |
| 10 | Si | Si | Si | No |
| 11 | Si | Si | Si | No |
| 12 | Si | Si | Si | No |
| 13 | Si | Si | Si | Si |
| 14 | Si | Si | Si | No |
| 15 | Si | Si | Si | No |
| 16 | Si | Si | Si | No |
| 17 | Si | Si | Si | No |
| 18 | Si | Si | No | No |
| 19 | Si | Si | No | No |
| 20 | Si | Si | Si | No |
| Total | 20 de 20 | 20 de 20 | 17 de 20 | 1 de 20 |

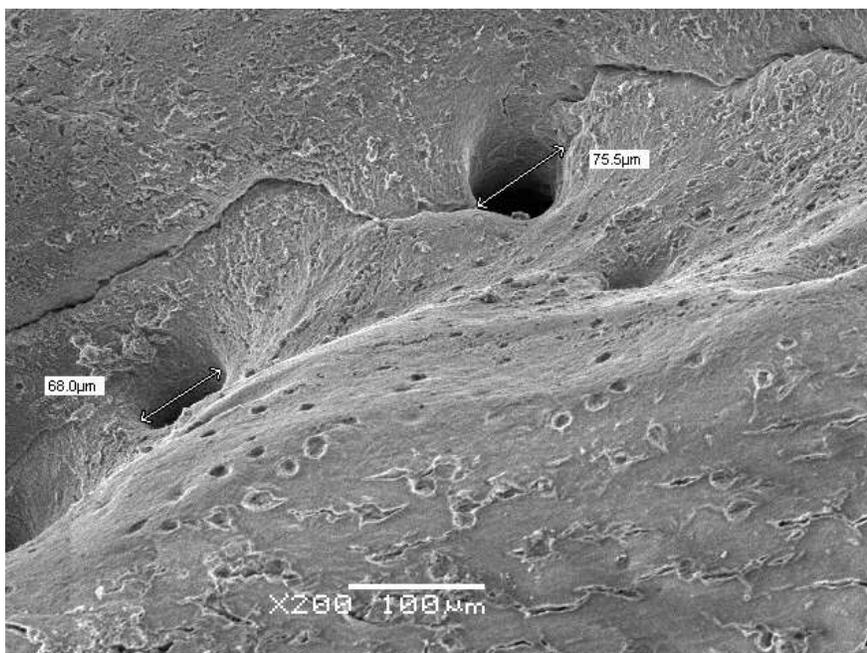
Cuadro 4

| Numero de muestras | Distal | MB | ML | Cavo |
|--------------------|-----------|-----------|----------|--------|
| 20 | 20 (100%) | 20 (100%) | 17 (85%) | 1 (5%) |

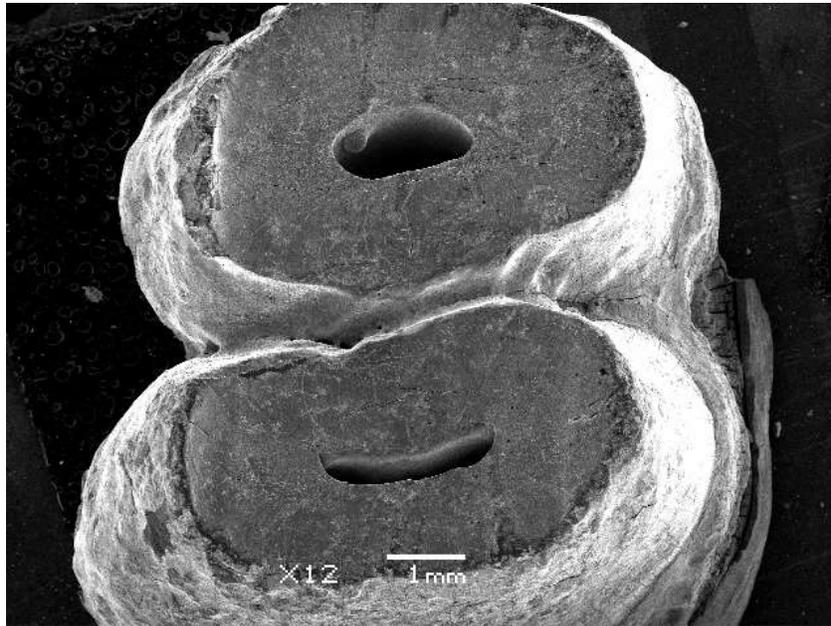
Vista a 10X de la superficie del piso de la cámara pulpar en la muestra número 6 a través del MEB.



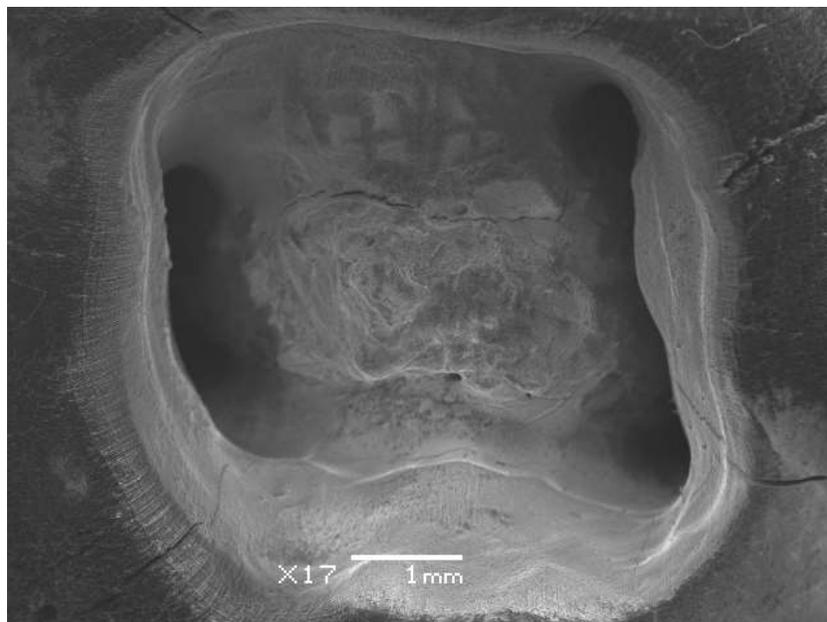
Acercamiento 200X y medida de los diámetros de lo que identificamos como conductos cavo-interradicales.



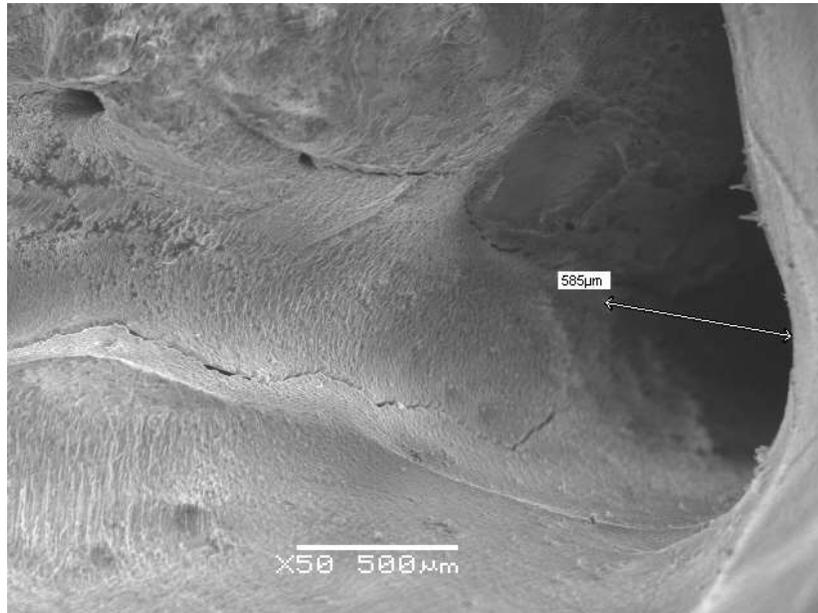
Vista de la furca por la parte externa del diente con el MEB.



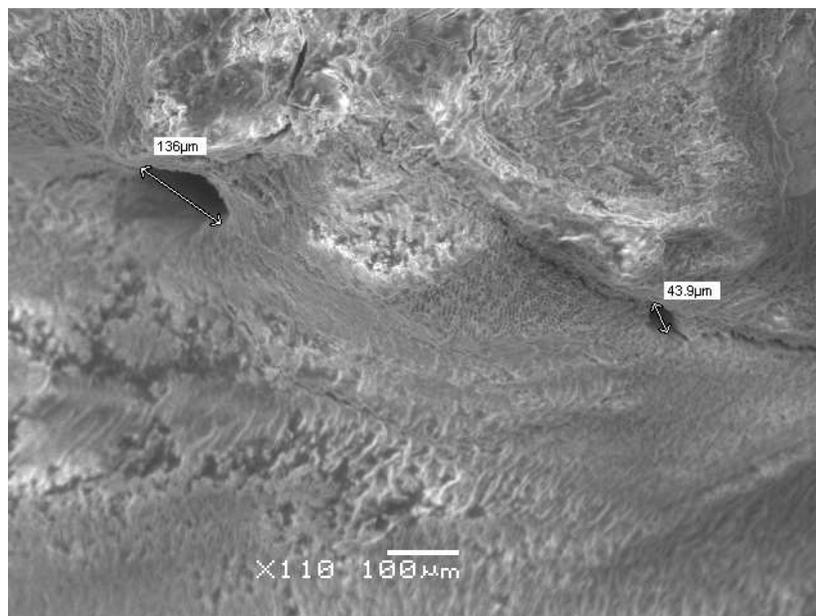
Vista a 17X de la superficie de la cámara pulpar de la muestra número 13 con el MEB



Vista a 50X medida del diámetro de uno de los conductos mesiales de la muestra número 13 en molares superiores.



Vista a 110X con medida de los diámetros de lo que observamos como conductos cavo-interradiculares.



DISCUSIÓN

Las enfermedades pulpares con afectación periodontal y viceversa son causados por productos tóxicos de la degeneración pulpar y/o enfermedad periodontal, los cuales son elaborados por las bacterias existentes en las patologías endo-periodontales, así como también de las extensiones inflamatorias de los tejidos circundantes los cuales llegan al periodonto de soporte.⁸ Las enfermedades endodónticas y/o periodontales interactúan entre si y se propagan en los tejidos a través de conductos principales y accesorios existentes en el diente.

Una revisión de la literatura ha evidenciado la presencia de conductos sobre la región del piso de la cámara pulpar de molares superiores e inferiores. Así mismo demostrando un alto potencial de intercomunicación real entre la pulpa y el periodonto, lo que provoca una propagación de la enfermedad periodontal y/o endodóntica según sea el caso:^{1-6, 12, 16-18}

| Año de publicación e investigadores | Total de dientes estudiados | Técnica empleada | Porcentaje encontrado |
|--|------------------------------------|--------------------------|--|
| 1965 Rubach y Mitchell | | Dientes seccionados | 45% |
| 1972 Pineda F, Kuttler Y | 1,156 | Rayos X | No se encontraron |
| 1973 Lowman et al. | | Microscopio de disección | 59% molares superiores 55% molares inferiores |
| 1974 Burch y Hulen | | Colorante radiopaco | 76% |
| 1978 Gutmann J.L. | 102 | Tinta inyectada | 28.4% en molares superiores 27.4% en molares inferiores |
| 1974 Vertucci y Williams | | hematoxilina | 46% |
| 1993 Nieman, R.W., Dickinson, G.L | 100 | Tinta | 57 dientes con conducto |
| 2003 Haznedaroglu et al. | 200 | tinta | 16-24% |

| | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|--|
| 2005 Cunha FS, | 42 | MEB | 33 dientes con diámetros de túbulos amplios lo que sugieren posible conducto Cavo-interradicular |
| 2006 Zuza E.O et. al. | 40 terceros molares | Cortes histológicos | 10% |
| 2010 Harb et al. | 344 | Rayos X | 2% |

Los artículos revisados donde se encontró un mayor porcentaje de estos conductos fueron estudios con dientes diafanizados, esta técnica de diafanización se consideró como un estándar de oro para ver la estructura interna del diente durante mucho tiempo, en la actualidad no se considera la mejor opción para revisar dichas estructuras por las modificaciones irreversibles que se provocan en el diente (descalcificación) y crear vías falsas.¹⁹⁻²² Actualmente hay predilección para utilizar métodos donde no se modifique la estructura dentaria y nos ofrezcan una mejor visualización de las estructuras anatómicas como el uso de aparatología especializada como la tomografía computarizada y el uso del Microscopio Electrónico de Barrido.¹⁹⁻²²

En nuestra investigación observamos la superficie de la cámara pulpar para hacer comparaciones entre el diámetro de los túbulos dentinarios con diámetros mayores que pudiésemos relacionarlos con conductos cavo-interradulares, *"(basado en estudios con el microscopio electrónico de barrido, donde el diámetro de aberturas en la furca varían de 4 a 720 micras)"*¹² las muestras se prepararon con procedimientos similares a estudios anteriores,¹⁶ logrando observar 3 hallazgos que nos hacen relacionarlos con la presencia de conductos cavo-interradulares por el lugar donde se encontraban. Lo que nos da como parámetro en nuestra investigación que 1 de cada 20 molares puede presentar esta importante estructura.

Como otro dato importante, cabe mencionarlo, el hallazgo del 10% de incidencia en presentar 5 conductos en el molar superior y una incidencia del 65% en el conducto MBII.

Como conclusión, en este estudio al observar la superficie del piso de la cámara pulpar de nuestras muestras con el microscopio electrónico de barrido se lograron identificar diámetros de los túbulos dentinarios 3 veces mayores a los que se consideran diámetros estándar, por lo cual aseguramos la presencia de conductos cavo-interradiculares en un porcentaje del 7.5% en nuestro estudio, y cabe mencionar también la importancia de los protocolos de irrigación para descubrir dichas estructuras.²³

Bibliografía

1. Kramer I.R.H. 1969. The vascular architecture of the human dental pulp. Archives of Oral Biology. Vol. 2: 177-184.
2. Seltzer S, Bender I.B, Ziontz M.1963. The interrelationship of pulp and periodontal disease. Oral Surgery. Vol.16:1474-1490.
3. Lowman J.V, Burke R.S, Pelleu G.B.1973. Patent accessory canals: Incidence in molar furcation region. Oral Surgery. Vol. 36: 580-584.
4. Gutmann J.L.1978 Prevalence, location, and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. J Periodontol. Vol.1: 21-6.
5. Vertucci F.J, Williams R.G.1974. Furcation canals in the human mandibular first molar. Oral Surg. Vol. 38: 308-314.
6. Pineda F, Kuttler Y.1972. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surg. Vol. 33: 101–110.
7. Scarfe W.C. Fana C.R. Jr. Farman A.G. 1995. Radiographic Detection of accessory/Lateral Canals: use of RadioVisioGraphy and Hypaque. J Endod. Vol. 21: 185-90.
8. Ricucci D. Siqueira J.F. Jr. 2010. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. J Endod, Vol. 36: 1-15.
9. DeDeus Q.D.1975. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. J Endodon. Vol. 1: 361-6.
10. Gómez de Ferraris. Histología y embriología bucodental. 2da. Edición. España. Editorial Médica Panamericana.: 1999.
11. Langman. Sadler T.W. Embriología Médica *con orientación clínica*. 10ª. Ed. España: Editorial Medica Panamericana; 2006.
12. Hargreave K, Berman L, Cohen´s Pathways od the Pulp Expert Consult 11th. ED. Mosby editorial: 2015.
13. Soares I. Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. Primero reimpresión. Madrid, España: Editorial Panamericana; 2003.

14. Weine F.S, Healey H.J, Gerstein H, Evanson L. 1969. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg.* Vol 28: 419–25.
 15. de Pablo O.V. Estevez R. Péix Sanchez M. Heilborn C. Cohenca N.2010. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *Journal of Endod.* Vol 33: 1919-31.
 16. Cunha FS, Machado G, Neuvald L . 2005. Analise Da Presenca Do Canal Cavo-Inter-Radicular em Molares- Estudo In Vitro. *Revista Odonto Ciencia.* Vol 20: No. 47.
 17. Zuza E.O et. al.2006. Prevalence of Different Types of Accesory Canals in the Furcation Area of Third Molars. *J Periodontol,* vol. 77: 1755-1761. : Num. 3
 18. Haznedaroglu et al.2003. Incidence of patent furcal accessory Canals in permanent molars of a Turkish population. *International Endodontic Journal.* Vol. 36: 515-519.
 19. Kim Y. et al. 2014. Comparison of mandubular first molar mesial root canal morphology using micro-computed tomography and clearing technique. *Acta Odontologica Scandinavica.* Early Online, 1-6.
 20. Ordinola-Zapata et al. 2016. Comparative accuracy of the Clearing Technique, CBCT and Micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandubular first molars, *International Endodontic Journal.*
 21. Lee at al. 2014. Comparison of Alternative Image Reformatting Techniques in Micro-Computed Tomography and Tooth Clearing for Detailed Canal Morphology. *JOE,* Vol. 40: : Num. 3.
 22. Harb et al. 2010. Evaluation of accessory furcation Canals of permanent mandibular molars using radiography and clearing. *Rev. Odonto cienc,* vol. 25: 395-400.
 23. Schilder, H. 1974 Cleaning and shaping the root canal. *Dent. Clin North Am.* Vol. 18 (2): 269-96.
-
