

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**INCIDENCIA DEL CONDUCTO MEDIO MESIAL EN CORTES  
DENTINARIOS A NIVEL CORONAL, MEDIO Y APICAL DE PRIMEROS  
MOLARES MANDIBULARES**

**POR**

**RAYMUNDO JOSÉ CÉSPEDES CORTÉS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

**SEPTIEMBRE, 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INCIDENCIA DEL CONDUCTO MEDIO MESIAL EN CORTES DENTINARIOS A  
NIVEL CORONAL, MEDIO Y APICAL DE PRIMEROS MOLARES  
MANDIBULARES

POR

RAYMUNDO JOSÉ CÉSPEDES CORTÉS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

SEPTIEMBRE, 2015

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**INCIDENCIA DEL CONDUCTO MEDIO MESIAL EN CORTES  
DENTINARIOS A NIVEL CORONAL, MEDIO Y APICAL  
DE PRIMEROS MOLARES MANDIBULARES**

**COMITÉ DE TESIS**

---

Dr. Jorge Jaime Flores Treviño

Director de Tesis

---

Dra. Idalia Rodríguez Delgado.

Co-Directora de Tesis

---

Dra. Elizabeth Madla Cruz.

Asesora Metodológica

---

Dra. Mayra Guadalupe Martínez García.

Asesora Metodológica

---

Lic. Gustavo Israel Martínez González.

Asesor Estadístico

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**INCIDENCIA DEL CONDUCTO MEDIO MESIAL EN CORTES  
DENTINARIOS A NIVEL CORONAL, MEDIO Y APICAL  
DE PRIMEROS MOLARES MANDIBULARES**

---

**C.D.M.S. JORGE JAIME FLORES TREVIÑO**

COORDINADOR DEL POSGRADO DE ENDODONCIA

---

**C.D.M.E.O. SERGIO NAKAGOSHI CEPEDA PHD**

SUBDIRECTOR DE LA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE  
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**INCIDENCIA DEL CONDUCTO MEDIO MESIAL EN CORTES  
DENTINARIOS A NIVEL CORONAL, MEDIO Y APICAL  
DE PRIMEROS MOLARES MANDIBULARES**

**APROBACIÓN DE LA TESIS**

LOS MIEMBROS DEL JURADO ACEPTAMOS LA INVESTIGACIÓN Y  
APROBAMOS EL DOCUMENTO QUE AVALA LA MISMA; COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**HONORABLES MIEMBROS DEL JURADO**

**PRESIDENTE**

**SECRETARIO**

**VOCAL**

## ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Hipótesis.....	5
Objetivos.....	6
Antecedentes.....	7
Marco de Referencia.....	17
Materiales y Métodos.....	21
Diseño y Análisis Estadístico.....	26
Resultado.....	27
Discusión.....	31
Conclusiones.....	34
Recomendaciones.....	35
Referencias Bibliográficas.....	36
Anexos.....	41

**Nombre:** Raymundo José Céspedes Cortés

**Fecha de Graduación:** Julio 2015

**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Facultad Odontología**

**Especialidad en Endodoncia**

**Páginas:**

**Título del Estudio:** Incidencia del Conducto Medio Mesial en Cortes Dentinarios a Nivel Coronal, Medio y Apical de Primeros Molares Mandibulares

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El objetivo principal de la terapia de endodoncia es prevenir o curar la periodontitis apical. La anatomía radicular frecuentemente presenta conductos extras que no se consiguen preparar, por no localizarlos, no buscarlos, no utilizar auxiliares de magnificación o ultrasonido. Tradicionalmente se describe la anatomía de los molares inferiores con uno o dos conductos distales y dos conductos mesiales. Sin embargo la presencia de tres conductos mesiales es reportada desde hace varios años en la literatura

**OBJETIVOS:** Analizar la incidencia del conducto medio mesial en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares. Determinar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 2 mm del ápice. Revisar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 5 mm del ápice. Visualizar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 7 mm del ápice.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se usaron 32 Primeros molares inferiores del humano, obtenidos de consultorios del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León. Se seccionaron las raíces distales con una fresa Zecrya y se selló la zona de resección con cera rosa. Se marcaron las raíces a 2mm, 5mm y 7mm del ápice de la raíz mesial. Se realizaron los cortes al cubo, basándose en unas líneas que se trazaron previamente sobre la resina con un disco 12 High Concentration, (Buehler LTD, Evanston, IL, USA) en una cortadora Isomet de baja velocidad (Buehler Ltd.).-Se fotografiaron las muestras, una vez realizados los cortes a los 2mm, 5mm y 7mm, mediante observación con el Estereomicroscopio Digital Motic

**RESULTADOS:** Por comparación se sabe que el grupo con mayor prevalencia es el del corte dentinario a 5 mm, con un total de 10 conductos presentes (31.25%). La prevalencia de conductos medio mesial en las primeras molares inferiores fue significativamente mayor al 5%, independientemente de la anatomía que presentaba en los cortes dentinarios a Nivel Coronal ( $p=0.0233$ ), Medio ( $p=0.0013$ ) y Apical ( $p=0.0045$ ). (Tabla 1) El tipo Aleta es el más frecuente en todos los cortes, pero más a los 5 mm, en donde hubo un total de 6 conductos de este tipo (18.75%). De ahí le sigue el tipo Confluyente, que también se presentó más en los cortes a 5 mm, con un total de 4 conductos (12.50)

**DISCUSIÓN:** Entre estas variaciones anatómicas, múltiples conductos MM en la raíz mesial de los molares inferiores se han reportado en la literatura teniendo una incidencia del 1% hasta el 15%, según Goel y cols., en 1991. Lo que concuerda con el presente estudio, ya que aquí se encontró que el porcentaje fue mayor al 5%. Dado que en el presente estudio, a los 5 mm del ápice de las raíces mesiales, es en donde más se encontraban variaciones anatómicas; esto coincide con el estudio de Gu LS y cols en 2009, donde se encontró que también a los 5 mm del apice se encontraban variaciones de istmos.

**CONCLUSIONES:** El conducto MM no tiene relevancia significativa , dado que como un conducto independiente (que nace, no se une y termina libre) no se ha encontrado en este estudio, pero sí se observan vestigios o istmos, que pudieran tener relevancia clínica, dependiendo mucho del tipo de caso en el que se presenten.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la terapia de endodoncia es prevenir o curar la periodontitis apical. Sin embargo, la anatomía en endodoncia podría presentar un desafío clínico directamente relacionada al resultado del tratamiento

La anatomía radicular frecuentemente presenta conductos extras que no se consiguen preparar, por no localizarlos, no buscarlos, no utilizar auxiliares de magnificación o ultrasonido; tal es el caso de la raíz mesial en primeros molares inferiores, pero también la existencia de conductos principales que se dejan de trabajar por la falta de conocimiento de la anatomía y poca paciencia del clínico

La anatomía no se limita a 3 o 4 conductos en molares inferiores así como en piezas uniradiculares no se limitan a uno. Es un hecho que la causa más común de fallo endodónticos es la falta de una limpieza completa y el sellado del sistema de conductos radiculares

Tradicionalmente se describe la anatomía de los molares inferiores con uno o dos conductos distales y dos conductos mesiales. Sin embargo la presencia de tres conductos en la raíz mesial de primeros molares mandibulares es reportada desde hace varios años en la literatura, y actualmente gracias a nuevas tecnologías, es posible acceder a ellos con mayor facilidad. Los conductos mesiobucal y mesiolingual se encuentran en su ubicación normal, y el tercero se encuentra ubicado en la mitad de la distancia de ambos y puede terminar en su propio foramen o confluir hacia uno o los dos conductos mesiales. Para encontrar esta inusual configuración anatómica, se debe contar con conocimientos de anatomía radicular, buen acceso, magnificación y buena iluminación

El conducto medio mesial o medio medial (MM) es un tercer conducto ubicado en la raíz mesial de los primeros y segundos molares inferiores con trayectoria independiente; sin embargo, existen pocos casos reportados en la literatura que cumplan con dicho criterio, confundándose en la mayoría de los casos con un istmo.

Un istmo se define como un pasaje anatómico estrecho que conecta de manera lateral dos conductos en una misma raíz, también puede ser considerada una anastomosis

Las técnicas para identificar un conducto medio mesial, van desde la observación clínica con magnificación, rayos x o CBT

La magnificación puede ser de gran utilidad , dado que esta herramienta de trabajo puede simplificar en gran medida la visión , acceso y negociación de estos conductos de variedad anatómica

Los rayos x , aunque nos han sido de mucha utilidad durante todo el tiempo en el que se ha practicado la odontología , no son 100% fidedignos como medio de diagnóstico dado que una imagen en 2D y no en 3D del sistema de conductos . La CBT es de gran ayuda para el medio de diagnóstico de estos conductos dado que este tipo de estudios nos proporciona una imagen en 3D , y en diferentes ángulos y cortes del diente , además de que se ha reportado alta fidelidad en estos estudios y una gran aceptación por clínicos en la actualidad.

## **HIPÓTESIS**

La incidencia del conducto medio mesial en las primeras molares inferiores es igual o menor al 5%, independientemente de la anatomía que presente.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la incidencia de los conductos medio mesial en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares extraídos del humano.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Revisar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 2 mm del ápice.

Revisar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 5 mm del ápice.

Revisar el tipo de anatomía en cortes de la raíz mesial de molares mandibulares a 7 mm del ápice.

## ANTECEDENTES

El objetivo principal del tratamiento de conductos es la minuciosa limpieza química y mecánica de todo el espacio de la pulpa seguido por la obturación completa con el relleno inerte (gutapercha). (La et al., 2008)

El completo relleno del conducto radicular se logra con la asociación de un material de relleno sólido, tal como gutapercha y un sellador de conducto radicular. Lo ideal es que la gutapercha y el cemento sellador que se use en el conducto par obturar la raíz sea una masa compacta y sin espacios , estos deben adherirse a las paredes del conducto y proporcionar una configuración de monobloque que sella herméticamente el espacio del conducto . Este proceso de adhesión implica fuerzas mecánicas que producen el entrelazamiento del material con la estructura de la dentina y pueden resultar en una mayor capacidad de sellado, reduciendo así el riesgo de microfiltración (Teixeira et al , 2009)

Además, es prevenir o curar la periodontitis apical. Sin embargo, la anatomía en la endodoncia podría presentar un desafío clínico directamente relacionado al resultado del tratamiento. La localización, negociación, conformación y limpieza de todos los conductos del sistema radicular es determinante para el éxito del tratamiento de conductos radiculares, el realizar estos pasos de forma deficiente conllevaría a un fracaso del tratamiento de conductos en la mayoría de los casos, esto se debería a la falta de limpieza química-mecánica del contenido de los conductos radiculares. (La et al., 2008)

El conocimiento de la anatomía del conducto radicular juega un papel importante en el éxito del tratamiento endodóntico. El conocimiento completo de la anatomía del conducto radicular es obligatorio porque la incapacidad para detectar todos los conductos puede conducir al fracaso endodóntico. Las variaciones en la morfología del conducto de la raíz, especialmente en los dientes multirradiculares, son un desafío constante para el diagnóstico y para el tratamiento endodóntico con éxito. Para examinar

la morfología de los conductos radiculares, varios esfuerzos se han hecho, el uso de las secciones macroscópicas y muestras transparentes in vitro. Sin embargo, estas técnicas tienen la desventaja de producir cambios irreversibles a las muestras. (Wang et al., 2010)

### **Morfología del Sistema de Conductos Radiculares (SCR)**

El primer diente posterior permanente en erupción es el primer molar mandibular, parece ser el diente que con mayor frecuencia requiere un tratamiento de conductos. A menudo es ampliamente restaurada, y se somete a estrés oclusal pesado. Por lo tanto la cámara pulpar, con frecuencia ha disminuido o se ha calcificado. El diente por lo general tiene dos raíces, pero de vez en cuando tiene tres, con dos o tres conductos en la raíz mesial y uno, dos, o tres conductos en la raíz distal.

Los conductos en la raíz mesial son los conductos MB y ML; un conducto medio mesial (MM) a veces está presente en el desarrollo del surco entre los conductos MB y ML. La incidencia de un conducto MM es a partir de 1% al 15%. Los orificios de todos los conductos normalmente están situados en las zona mesial, a dos tercios de la corona, y el piso de la cámara es aproximadamente trapezoidal o romboidal. Por lo general, hay cuatro cuernos pulpares (MB, ML, DB y DL) están presentes.

La presencia de dos raíces distales separadas es raro, pero puede ocurrir. En tales casos la raíz DL es menor que la raíz DB y por lo general más curvada. Además, la raíz DL suele tener un fuerte gancho apical hacia el lado bucal que no es obvio en radiografías. La raíz mesial, la más amplia de las dos raíces, y con curva mesial de la línea cervical en el tercio medio de la raíz y luego ángulos distalmente hasta el ápice. Las superficies bucales y linguales son convexas en toda su longitud, mientras que la superficie distal de la raíz mesial y la superficie mesial de la raíz distal tiene una concavidad de la raíz, lo que hace que la dentina en estas zonas sea de pared muy fina. Se debe tener cuidado al momento de la instrumentación contra estas paredes, porque el exceso de corte puede conducir a una perforación de la raíz.

Los orificios de los conductos mesiales generalmente están bien separados dentro la cámara pulpar y conectados por una ranura. El orificio MB comúnmente está bajo la cúspide MB, mientras que el orificio ML generalmente se encuentra justo lingual a la ranura central. En ocasiones un orificio del conducto MM está presente en la ranura entre los orificios MB y ML.

Múltiples agujeros accesorios se encuentran en la furcación de los molares inferiores. Estos agujeros normalmente son imposibles para limpiar y dar forma directamente; porque rara vez se ven, salvo de vez en cuando en una radiografía post tratamiento si se han llenado de sellador de conductos radiculares o material de relleno termoplástico.

Debido a que las soluciones de hipoclorito de sodio pueden disolver materia orgánica, la cámara pulpar se debe exponer a fondo para que permita que la solución pueda llegar a las pequeñas aberturas. Las fracturas de vez en cuando pueden ocurrir en las crestas marginales proximales y extenderse hacia debajo de la raíz o bajo las cúspides linguales.

La cavidad de acceso para el primer molar inferior típicamente es trapezoidal o romboidal con independencia del número de conductos presentes. Cuando cuatro o más están presentes, las esquinas del trapecio o rombo deben corresponder a las posiciones de los orificios principales. Mesialmente en el acceso, no es necesario invadir la cresta marginal. La extensión distal debe permitir que quede en línea recta el acceso al conducto distal. La pared bucal forma una recta conexión entre los orificios MB y DB, y la lingual pared conecta los orificios ML y DL sin inclinarse.

Se encontró que dos tercios de la primera molar mandibular de una población china poseían esta variación (una segunda raíz distal). Del mismo modo, esta raíz distolingual ocurrieron en el 4% de primeros molares inferiores en Kuwait.

Los molares mandibulares, principalmente los primeros, también pueden tener una raíz adicional situada hacia lingual o bucal. Aunque este es un fenómeno poco frecuente en la población blanca es más común en población asiática.

(Cohen y Hargreaves, 2011).

El primer molar inferior es no sólo el diente más frecuentemente tratado endodónticamente, sino que también plantea una serie de retos anatómicos. Estas complejidades incluyen múltiples conductos, istmos laterales y las ramificaciones apicales. Adicionalmente, la superficie distal de la raíz mesial con una superficie delgada de dentina se denomina "zona de peligro", debido al aumento del riesgo de perforación de la dentina furcal en esta área durante la instrumentación mecánica. Debido a su difícil morfología, la terapia, tanto de manera ortógrada, como de forma retrógrada en este diente, puede ser un desafío. (Harris et al., 2013)

Aunque ya hay una gran cantidad de literatura dedicada a la endodoncia primer molar mandibular, la mayor parte de la literatura se basa en técnicas de investigación de mayor edad que puede haber introducido el error en los resultados reportados. Además, gran parte de la literatura anterior documenta la morfología del tipo de conducto encontrado dentro de las raíces. Pero muy pocos estudios evalúan la anchura preoperatoria del conducto, ó la anatomía del piso pulpar. Asimismo, aunque existe una base en la literatura para la cantidad estándar de raíz a reseca en el tratamiento endodóntico retrógrado, hay poca investigación que se centró específicamente en el nivel apropiado de la resección de las raíces del primer molar inferior para eliminar la mayoría de los conductos laterales y ramificaciones apicales

El primer molar permanente es un diente tratado con frecuencia y tiene una amplia variedad de morfologías de los conductos radiculares. Muchos estudios han señalado que las variaciones se pueden dar en función de la etnia, y una búsqueda de la literatura revela que comparativamente pocos estudios han evaluado la anatomía de la raíz de los primeros molares inferiores en las poblaciones étnicas mediante CBCT. (Wang et al., 2010)

Un grupo de estudios morfológicos clásicos han descrito la raíz mesial de molares mandibulares tan general que tiene dos sistemas de conductos radiculares. No informaron de encontrar un tercer sistema de conductos en las raíces mesiales de cualquiera de los dientes examinados.

Y Vertucci y Gulabivala reportaron más adelante sus propias clasificaciones, así como otros autores que también hicieron aportaciones:

(De Pablo et al., 2011).

### **Herramientas para la Evaluación**

El examen radiográfico periapical intraoral es importante para el diagnóstico de la configuración del sistema de conductos. Sin embargo, tiene su limitación inherente para evaluar el sistema de conductos radiculares por completo. Durante un tratamiento endodóntico, desde el diagnóstico hasta los controles postoperatorios, se necesita en cada paso clínico una comprobación radiográfica ya que exige riqueza de información y detalles anatómicos del elemento a tratar y de su relación con estructuras vecinas que no son visibles al examen clínico. Una base científica del profesional, así como un conocimiento de las limitaciones de las tomas radiográficas, determinan una correcta interpretación de las imágenes resultantes, siendo fundamental para el éxito del tratamiento. La radiografía puede ser usada para auxiliar el diagnóstico de las alteraciones de los tejidos mineralizados y estructuras periradiculares, determinar número, localización, forma, tamaño y dirección de las raíces y conductos radiculares, indicar presencia de fractura radicular, proporcionar detalles de la relación techo-piso de la cámara pulpar, localizar la pulpa calcificada o retraída, determinar una posición relativa de estructuras en una dimensión mesio-distal, confirmar la longitud de los conductos radiculares antes de la instrumentación (conductometría), localizar conductos radiculares, determinar posición y adaptación del cono principal (conometría), ayudar a la evaluación final de la obturación del conducto radicular, auxiliar en el examen de labios, carrillo y lengua en busca de fragmentos de dientes fracturados y otros cuerpos extraños luego de un traumatismo, auxiliar de la localización del ápice durante una cirugía periapical, confirmar que todos los fragmentos dentarios o excesos de material de obturación retrógrada sean removidos de la región periapical, y de la reparación luego de una cirugía periapical. La variación de la angulación vertical en molares inferiores es importante dada que los molares inferiores pueden tener inclinaciones hacia vestibular o hacia lingual, cuando estas están presentes, una radiografía con una angulación

convencional provocará una proyección de las asas del clamps sobre los ápices, impidiendo su visualización. Resulta necesario identificar e interpretar detalles durante el análisis radiográfico que pueda sugerir la presencia de o más conducto radiculares, como así también la presencia de bifurcaciones o trifurcaciones a lo largo del conducto principal.

([www.fodonto.uncu.edu.ar/.../16\\_aplicacion\\_de\\_la\\_radiologia\\_en\\_endodoncia](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/.../16_aplicacion_de_la_radiologia_en_endodoncia))

[Revisado el 11 de mayo del 2014]

La técnica actual de elección para el diagnóstico es la radiografía intraoral convencional o digital. El diagnóstico preciso puede conducir a la planificación de un tratamiento adecuado. La interpretación de películas periapicales no puede dar lugar a una información precisa por muchas razones, tales como la proyección de las cortezas linguales y bucales, la proyección de múltiples raíces, y también estructuras anatómicas adyacentes dado que este es un medio bidimensional; por lo tanto, la topografía y el alcance de la anatomía y lesiones no pueden ser bien observadas, como con el Cone Beam Tomografía Computarizada (CBCT), esta ofrece una presentación en 3D de estructuras 3D. Algunas de las ventajas de CBCT que lo convierten en una herramienta conveniente para la detección de tales cambios sutiles son que proporciona la reconstrucción volumétrica 3D completo mediante el procesamiento de las proyecciones de haz cónico de dos dimensiones, ofrece presentación multidireccional por lo que el operador puede evaluar el área objetivo en todos los planos , implica bajos niveles relativos de la radiación, y, por último, se puede eliminar la necesidad de tener múltiples proyecciones anguladas. La tomografía computarizada ya no es una nueva tecnología en el diagnóstico de las enfermedades dentales; se ha utilizado con éxito en dentomaxilofacial de imágenes para el diagnóstico y la planificación del tratamiento de malformaciones, dientes retenidos, implantes, y muchas otras condiciones. (Creanga et al , 2015)

La tomografía computarizada Cone Beam gracias a los avances tecnológicos está especialmente diseñada para producir imágenes de alta resolución e información tridimensional para aplicaciones dentales, ésta tiene ventajas en la detección de los signos clínicos y la precisión en el diagnóstico. Además reduce el tiempo de exploración y sobre todo reduce la dosis de radiación en comparación de la tomografía computarizada tradicional. Matherne sugirió que las imágenes CBCT son útiles incluso en la identificación del sistema de conductos radiculares. Para nuestro conocimiento, sin embargo, no ha habido un informe clínico en donde se identifique un conducto MM independiente utilizando imágenes CBCT con eficacia. La tomografía computarizada Cone Beam y su aplicación en la endodoncia es muy importante ya que nos proporciona diversos cortes (axial, coronal y sagital) que nos va permitir dar un diagnóstico más preciso sobre fracturas radiculares, reabsorciones radiculares, periodontitis apical, perforaciones durante el tratamiento endodóntico, planificación de cirugías endodónticas y sobre todo nos va ayudar a reconocer la anatomía de las raíces y el número de conductos presentes en cada diente. (Demirbuga et al .,2013)

Cotton informó de una serie de aplicaciones útiles del CBCT de imagen en endodoncia. (Schäfer et al., 2009)

Los estudios anatómicos sistemáticos corroboran la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares. Las desviaciones de la norma son frecuentes, tales como múltiples orificios, deltas apicales, conductos accesorios y otras variaciones. (Navarro et al., 2008).

## **Irrigación**

El tratamiento endodóntico utiliza la preparación químico-mecánica para eliminar microorganismos, tejido de la pulpa, dentina y restos del sistema de conductos radiculares. El hipoclorito de sodio (NaOCl) es el irrigante utilizado más a menudo debido a su actividad antimicrobiana y la capacidad de disolución de tejido. Sin embargo, todas las áreas del sistema de conductos radicular que no pueden ser completamente accesibles a mano o con instrumentos rotatorios. La acumulación de

escombros también puede interferir con el tratamiento de conducto. La eliminación completa de los residuos es esencial para permitir que el contacto directo de la solución del irrigante en los túbulos dentinarios ayude con la desinfección. (Rodríguez-Figueroa et al., 2014)

Ahora se sabe que cuando se termine el tratamiento de conductos radiculares con la obturación en presencia de bacterias, el pronóstico se ve disminuido. A pesar del uso de técnicas siempre cambiantes durante la instrumentación y la preparación mecánica, gran parte de la anatomía del sistema de conductos se mantiene sin cambios y puede albergar bacterias residentes. (Beus et al., 2012)

El hidróxido de calcio,  $\text{Ca(OH)}_2$  se utiliza en el tratamiento de endodoncia como medicación intraconducto y tiene buenas propiedades antimicrobianas en contra de la mayoría de los patógenos endodónticamente pertinentes. La investigación ha demostrado que el remanente de  $\text{Ca(OH)}_2$  en las paredes de la dentina puede afectar a la penetración de los selladores en los túbulos dentinarios y aumentar la filtración apical. Por lo tanto, se recomienda la extirpación completa de  $\text{Ca(OH)}_2$  que se coloca en el interior del conducto radicular antes de la obturación del sistema de conductos radiculares. El método descrito más frecuentemente para la eliminación de  $\text{Ca(OH)}_2$  es la instrumentación del conducto de la raíz con una lima en la longitud de trabajo y abundante irrigación de hipoclorito de sodio ( $\text{NaOCl}$ ) y EDTA. (Capar et al., 2013)

El uso de los sistemas ultrasónicos se ha propuesto como una posible solución al problema de la limpieza del conducto; su uso después de la instrumentación mecánica o manual completa se ha encontrado para reducir el número de bacterias. Una marcada eficacia en la limpieza después del uso de ultrasonido pasivo se ha informado. Esta técnica que utiliza una lima oscilante libremente a frecuencias ultrasónicas en un canal de la raíz lleno de hipoclorito de sodio se conoce como la irrigación ultrasónica pasiva (PUI). (Malentacca et al., 2012)

Numerosos estudios han informado de que la instrumentación manual y la instrumentación rotatoria de conductos de forma ovaladas ya sea bucal o lingual, pueden albergar restos de tejido pulpar necrótico y biopelículas bacterianas. Por otra parte,

pueden ser embalados con los desechos generados de dentina y empujados en el mismo por instrumentos rotatorios. El biofilm residual y los desechos infectados pueden servir como una fuente potencial de infección persistente y el fracaso del tratamiento. (Alvez et al., 2011)

### **Variantes en la Morfología del SCR**

Un istmo (anastomosis transversal) es una variante anatómica encontrada en conductos de la raíz y se define como una comunicación estrecha, en forma de cinta entre 2 conductos de la raíz, que contiene tejido pulpar o tejido derivado de la pulpa. Los Istmos podrían estar en las raíces con el conducto en forma de C o de 2 conductos, como los molares inferiores, premolares y molares mandibulares. La incidencia de istmos en la raíz mesial de los molares inferiores está en un rango de un 54 % - 89 %, y se encuentra principalmente en los tercios medio y apical

Y es que a menudo, un istmo es de difícil acceso a los instrumentos, irrigantes y medicamentos y el complicado desalojo del tejido y el depósito de bacterias podrían explicar el fracaso de los tratamientos de conductos no quirúrgicos. Carr et al., encontraron que los organismos tanto Gram-positivos y Gram-negativos han existido por más de una década en un ambiente extremadamente duro y deficiente en nutrientes tales como un área de un istmo, ya que el sujeto experimenta el tratamiento original del conducto radicular y el retratamiento no quirúrgico del conducto radicular. Estos organismos parecían estar en el modo de biopelícula de crecimiento, que no puede erradicarse fácilmente. Además, los resultados de los procedimientos de endodoncia quirúrgica realizados en la raíz mesial de los molares inferiores también pueden verse afectados por este aspecto de la anatomía del conducto radicular (Bing Fan et al., 2010)

Los objetivos principales de la terapia del conducto radicular son la conformación y limpieza en profundidad de todo el espacio de la pulpa y su obturación completa con un material de relleno inerte. Para lograr estas metas, es esencial tener un conocimiento exhaustivo de la morfología del conducto radicular, la variabilidad del sistema de conductos radiculares, y las características de las diferentes razas. (Gianluca Plotino et al., 2013)

### **Los istmos pueden confundirse con la presencia de un conducto MM**

Los istmos pueden ser clasificados como completos o parciales, es decir, una conexión continua entre dos conductos de la raíz principal se considera un istmo completo, mientras que una comunicación incompleta entre dos secciones de los conductos se considera un istmo parcial (Lima et al., 2014).

El Tipo I, la conexión de hoja: la hoja estrecha y de conexión completa existente entre los 2 conductos desde la parte superior a la inferior del istmo. A veces, 1 o más pequeñas fusiones de dentina se distinguieron en la área istmo. Tipo II, separada: estrecho pero incompleta conexión existente entre 2 conductos desde la parte superior a la parte inferior del istmo. Tipo III, mezclado: istmo incompleto existente por encima y / o por debajo un istmo completo. Tipo IV, conexión canular: comunicación cánula estrecha entre 2 conductos. (Bing Fan et al ., 2010)

## MARCO DE REFERENCIA

Vertucci y Williams en el año 1974, informaron por primera vez la presencia de un conducto medio mesial (MM) en un molar inferior. En una evaluación clínica de **100 molares mandibulares**, Pomeranz encontró que **12 molares tenían conductos MM** en sus raíces mesiales y los clasificó en tres categorías morfológicas de la siguiente manera: **aleta, confluyente e independiente**. De acuerdo con su clasificación, un conducto independiente implica que el conducto se originó como un orificio separado y termina como un foramen separado y sólo dos casos fueron identificados como independientes. Goel en el año 1991, reportó los primeros molares mandibulares tenían **conductos MM en el 15,0% de las muestra**. Entre éstos, sólo el 6,7 % de conductos MM eran independientes. Del 2% al 13% se han reportado en la literatura en cuanto a incidencia de múltiples conductos en la raíz mesial de los molares mandibulares. (La et al., 2008).

Navarro analizó dientes in vitro y concluye que el tercer conducto mesial de un primer molar mandibular **puede estar presente en el 13%** de los casos aproximadamente. Clínicamente este tercer conducto es difícil de encontrar y presenta una morfología muy variable, en la que puede haber anastomosis con los otros conductos (Navarro et al., 2009)

El conocimiento de la anatomía del conducto radicular juega un papel importante en el éxito de la terapia endodóntica. El conocimiento completo de la anatomía del conducto radicular es obligatorio porque la incapacidad para detectar todos los canales puede conducir al fracaso endodóntico. Las variaciones en la morfología del conducto radicular, especialmente en los dientes multirradiculares, son un desafío constante para el diagnóstico y para el tratamiento endodóntico con éxito. Para examinar la morfología de los conductos radiculares, se han hecho varios esfuerzos, como el uso de secciones macroscópicas, impresiones de resina de poliéster, y muestras transparentes in vitro. Sin embargo, estas técnicas tienen la desventaja de producir cambios irreversibles a las muestras.

Se analizaron 410 primeros molares mandibulares, una configuración de conducto de tipo IV (385/410, 93,9%) fue el tipo más común en las raíces mesiales. **Once dientes (2,7%) tuvieron tres conductos mesiales (tipo VIII, 3-2, 3-2-1 y 2-3)**. Sólo seis dientes (1,5%) tenían un conducto mesial (tipo I), y cada uno de estos canales se encuentran en el centro de la raíz correspondiente. (Wang et al., 2010)

En primeros molares inferiores con 2 raíces y 3 conductos, la configuración del conducto radicular de la raíz mesial fue de 28,4% de tipo II y tipo IV 71.6%. Cuando 2 raíces y 4 conductos estaban presentes, la configuración de la raíz mesial era 36% de tipo II, tipo 60% IV, y 4% de tipo VIII, mientras que la raíz distal era de tipo 4% I, 44% de tipo II, 32 % tipo III y tipo IV 20%. (Gianluca Plotino et al., 2013)

El Tipo I, la conexión de hoja: la hoja estrecha y de conexión completa existente entre los 2 conductos desde la parte superior a la inferior del istmo. A veces, 1 o más pequeñas fusiones de dentina se distinguieron en la área istmo. Tipo II, separada: estrecho pero incompleta conexión existente entre 2 conductos desde la parte superior a la parte inferior del istmo. Tipo III, mezclado: istmo incompleto existente por encima y / o por debajo un istmo completo. Tipo IV, conexión canular: comunicación cánula estrecha entre 2 conductos. (Bing Fan et al ., 2010)

En otro estudio, de 1.952 primeros molares inferiores, 504 (25,82%) tenían 3 raíces, 1.435 (73,51%) tenían dos raíces, y 13 (0,67%) tuvieron una raíz, 10% (284 de 976) en el lado derecho, 22,54% (220 de 976) en el lado izquierdo, 27,17% (250 de 920) de los sujetos masculinos, y 24,61% (254 de 1032) en los sujetos femeninos . Las primeras molares inferiores derechas tenían una mayor incidencia de 3 raíces que primeros molares inferiores izquierdos, y no se encontraron diferencias de sexo en la frecuencia de las 3 raíces en los primeros molares mandibulares. La mayor parte de las raíces distales adicionales se localizaron distolingual, aunque 1 diente tenía una raíz distal adicional mesiobucal situado, que se conoce como la radix paramolaris. (Kim et al., 2013)

Con el microscopio, el número de conductos MM detectados aumentó de 8 (16%) a 9 (18%) en los primeros molares y de 8 (16%) a 11 (22%) en segundos molares. Los conductos MM negociados aumentaron de 6 (12%) a 7 (14%) y de 5 (10%) de 9 (18%) en la primera y segunda molar, respectivamente. Los 20 conductos MM detectados se encontraron en el surco mesial subpulpal, más cerca del conducto mesiolingual (45%), en el centro (30%), ó más cerca del conducto mesiobucal (25%). **Todos los conductos MM negociados se fusionaron con uno de los dos conductos principales.** Las secciones transversales de las raíces confirmaron que no había conductos MM presentes además a los negociados. (Karapinar-Kazandag et al., 2010).

En la clasificación de Vertucci, de 1984, se identificaron 8 tipos de anatomía de conductos radiculares y después hubo 3 tipos adicionales que complementan la clasificación.(Kim et al., 2013)

La mayoría de los molares inferiores (95,8%) de los primeros molares, el 85,4% de los segundos molares tenía dos raíces distintas. Sin embargo, se identificaron tres raíces en el 2,06% de los primeros molares y 3,45% de los segundos molares. conductos en forma de C se produjeron 0,85% de los primeros molares y el 4,1% de los segundos molares. Tres conductos se encuentran en el 79,9% de los primeros molares y el 72,8% de los segundos molares. La mayoría de las raíces distales tuvo una configuración tipo I, mientras que las raíces mesiales tenían sistemas de conductos más complejos, con más de un conducto. La morfología de la raíz más común del primer y segundo molare es la morfología de dos raíces con tres conductos. Tanto las raíces mesial y distal mostraron grandes variaciones en la anatomía de los conductos con el tipo IV y tipo II de configuración del conducto que predomina en las zonas mesial y distal de la raíz, respectivamente.(Demirbuga et al., 2013)

En otro estudio, de 330 primeros molares inferiores, la mayoría tenía tres (48%) o cuatro (46%) conductos, mientras que el 4% tuvo una tercera raíz disto-lingual. De 355

segundos molares inferiores, el 58% tenían tres conductos, 19% dos y 17% tenían cuatro conductos, mientras que el 10% tenían raíces en forma de C. La configuración del conducto más prevalente en la raíz mesial de ambas era de primera molar (53%) y segunda molar (40%) era de tipo IV, y en las raíces distales era de tipo I (54% en primera y 79% en segundos molares).(Al-Qudah et al., 2009)

Noventa y un molares mandibulares de 87 pacientes se incluyeron en este estudio. Después de la preparación de acceso, se realizó la búsqueda de los conductos mesiobucal y mesiolingual, posteriormente se realizó la búsqueda del conducto MM con microscopio. Si un conducto MM se encontraba, este se registraba como independiente o si el conducto se unía al conducto MB o ML. **El conducto MM se encontró en 42 de 91 molares inferiores (46,2%). Seis conductos MM fueron localizados después preparación de acceso convencional (6,6%). El otro 36 fueron localizados después del uso de magnificación con microscopio (39,6%).Hubo una mayor tendencia a localizar el conducto MM en segundos molares (60%) frente a los primeros molares (37,5%).** (Azim et al , 2015)

Todo diente maduro (primero y segundo molares inferiores) tratados a partir de agosto de 2012 hasta mayo 2014 fueron incluidos en el análisis. Después de completar de la instrumentación de la raíz U(conductos principales), el operador inspeccionó la zona del istmo de la raíz mesial usando el microscopio. Si había una punto de intersección en esta área con un a lima o explorador, el operador trato de negociar un conducto MM. Setenta y cinco primeros molares mandibulares y segundos molares mandibulares fueron tratados durante el período especificado. **Quince molares (20%) tenían conductos MM negociables. La incidencia de conductos MM fue 32,1% en los pacientes de 20 años de edad, el 23,8% en los pacientes 21-40 años de edad, y el 3,8% en los pacientes > 40 años.** (Nosrat et al, 2015)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Universo del Estudio**

- Se usaron 32 Primeros molares inferiores del extraídos humano, obtenidos de consultorios del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León.

### **Criterios de Selección**

#### **➤ Criterios de Inclusión**

Raíces mesiales de primeros molares mandibulares que tengan ápices cerrados

Raíces mesiales de primeros molares mandibulares con conductos independientes

#### **➤ Criterios de Exclusión**

Raíces mesiales de primeros molares mandibulares que presenten reabsorciones o fracturas de dicha raíz.

#### **➤ Criterios de Eliminación**

Órganos dentarios fracturados ó con alguna alteración durante el estudio

### **Descripción de Procedimientos**

#### **Etapa 1:**

Se obtuvieron 32 primeros molares mandibulares, que tuvieran todas las características mencionadas en los criterios de inclusión y se guardaron en un recipiente con agua.

#### **Etapa 2:**

Se seccionaron las raíces distales con una fresa Zecrya y se selló la zona de resección con cera rosa.

Se realizó la trepanación de las piezas para localizar los conductos mesiales, y se colocó en cada uno de ellos una lima tipo K #10 para poder tomar radiografías y ver que los conductos fueran independientes

### **Etapa 3:**

Se marcaron las raíces a 2mm, 5mm y 7mm del ápice de la raíz mesial

Después se colocó un sello apical en la raíz mesial

Una base de cera rosa se unió a la pieza dental por la cara oclusal

### **Etapa 4:**

Se utilizó un cubo de aluminio con especificaciones de la técnica de Bramante modificada. Como base se usó una loseta de vidrio, aceite desmoldante en spray y plastilina para sellar espacios por donde pudiera escaparse la resina.

### **Etapa 5:**

Se colocó la resina acrílica cristal y por último la tapa o base de cera que contiene la muestra, llevándola con cuidado para evitar que se sumerja de más en ella.

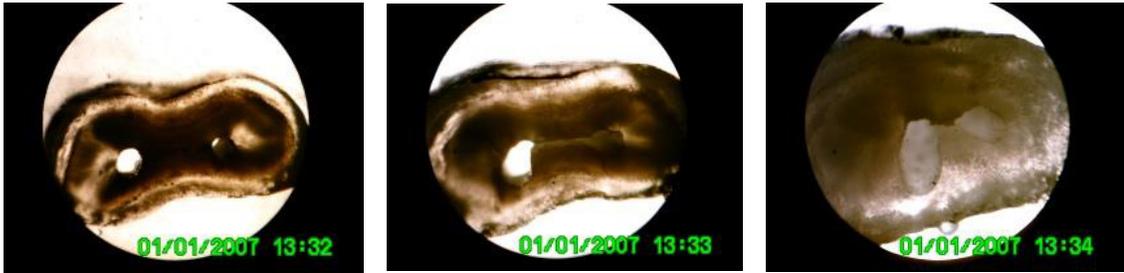
### **Etapa 6:**

Una vez terminado de fraguar se realizaron los cortes al cubo, basándose en unas líneas que se trazaron previamente sobre la resina y se checo que coincidieran con las que se marcaron en la pieza, a 2mm, 5mm y 7 mm del ápice, con un disco 12 High Concentration, (Buehler LTD, Evaston, IL, USA) en una cortadora Isomet de baja velocidad (Buehler Ltd.).

### **Etapa 7:**

-Se fotografiaron las muestras, una vez realizados los cortes a los 2mm, 5mm y 7mm, mediante observación con el Estereomicroscopio Digital Motic (Fig. 1)

MUESTRA #21 - ALETA



MUESTRA #22 - ALETA



MUESTRA #24 - ALETA



**MUESTRA #26 – ALETA**



**MUESTRA#31 – ALETA**



**Etapa 8:**

Se anotaron los datos observados en cada hoja de captura de datos, para poder así obtener los resultados más adelante.

**Criterios para la Evaluación**

Se determinó si estuvo presente o no el Conducto Medio Mesial, a 2, 5 y 7 mm del ápice, y en los casos en que sí estuvo presente se registró qué tipo de Conducto Medio Mesial es según la Clasificación de Pomeranz.

Y se registraron en tablas de captura de datos.

## DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- **Tamaño de la Muestra**

Para el presente proyecto se determinaron los siguientes valores del artículo “*Middle mesial canal of the mandibular first molar: A case report and literatura review*” que fueron aplicados para determinar el tamaño de la muestra:

-z= 1.96 para 95% confiabilidad

-p= 0.05

-q= 0.95

-e=0.08

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyeron los valores y se obtuvo que:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.05)(0.95)}{(0.08)^2} \quad n = 31.12 \approx 32$$

De aquí se obtuvo que el número total de muestras para el estudio será de 32 piezas que fueron elegidas de manera aleatoria y que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión del estudio y fueron observados a nivel coronal, medio y apical.

### **Para el Análisis de los Resultados se utilizó:**

***En la Tabla 1:***

*Prueba t de Diferencia de Proporciones con un 95% de confiabilidad.*

***En la Tabla 2:***

*Prueba de Chi Cuadrada con un 95% de confiabilidad.*

## RESULTADOS

Tabla 1.

*Prevalencia del Conducto Medio Mesial en Cortes Dentinarios a Nivel Coronal, Medio y Apical de Primeros Molares Mandibulares*

	2 mm		5 mm		7 mm	
	n	%	n	%	n	%
Si	6	18.75	10	31.25	8	25.00
No	26	81.25	22	68.75	24	75.00
Prueba t	1.99		3.25		2.61	
Valor p	0.0233		0.0013		0.0045	

En la Tabla 1, se desglosa a detalle la prevalencia del conducto Medio Mesial en los cortes dentinarios a 3 diferentes niveles.

Por comparación se sabe que el grupo con mayor prevalencia es el del corte dentinario a 5 mm, con un total de 10 conductos presentes (31.25%).

La prevalencia de conductos medio mesial en las primeras molares inferiores fue significativamente mayor al 5%, independientemente de la anatomía que presentaba en los cortes dentinarios a Nivel Coronal ( $p=0.0233$ ), Medio ( $p=0.0013$ ) y Apical ( $p=0.0045$ ).

Gráfico 1.  
*Prevalencia del Conducto Medio Mesial en Cortes Dentinarios a Nivel Coronal, Medio y Apical de Primeros Molares Mandibulares*

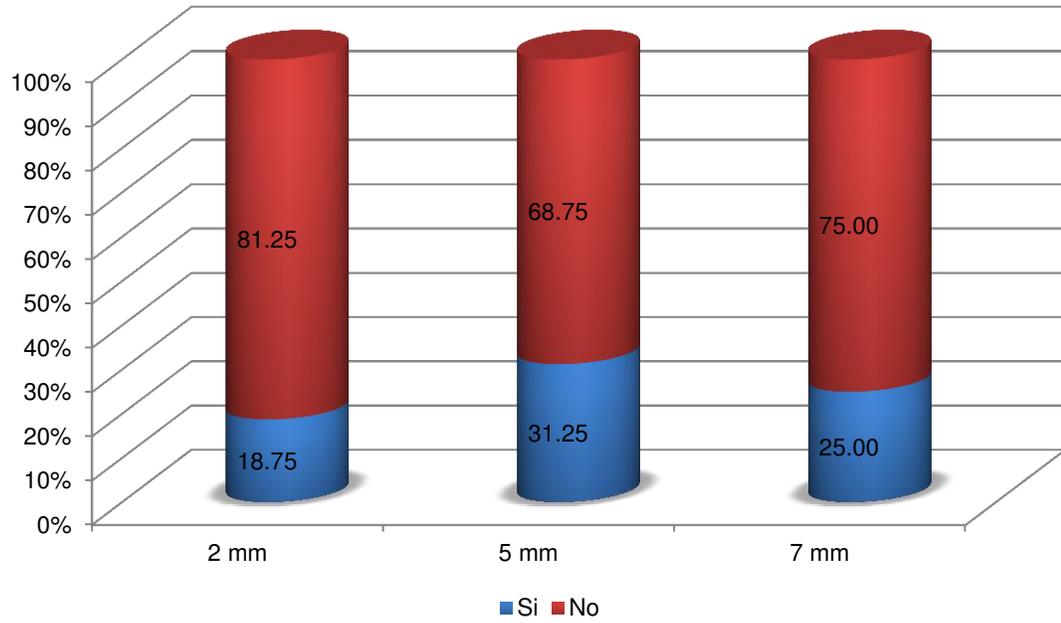


Tabla 2.

*Distribución del tipo de anatomía de los cortes de la raíz a nivel coronal, medio y apical de primeros molares mandibulares*

	2 mm		5 mm		7 mm	
	n	%	n	%	n	%
Ninguno	26	81.25	22	68.75	24	75.00
Aleta	4	15.60	6	18.75	5	15.63
Confluente	1	3.13	4	12.50	3	9.38
Independiente	0	0	0	0.00	0	0.00
Total	32	100	32	100	32	100

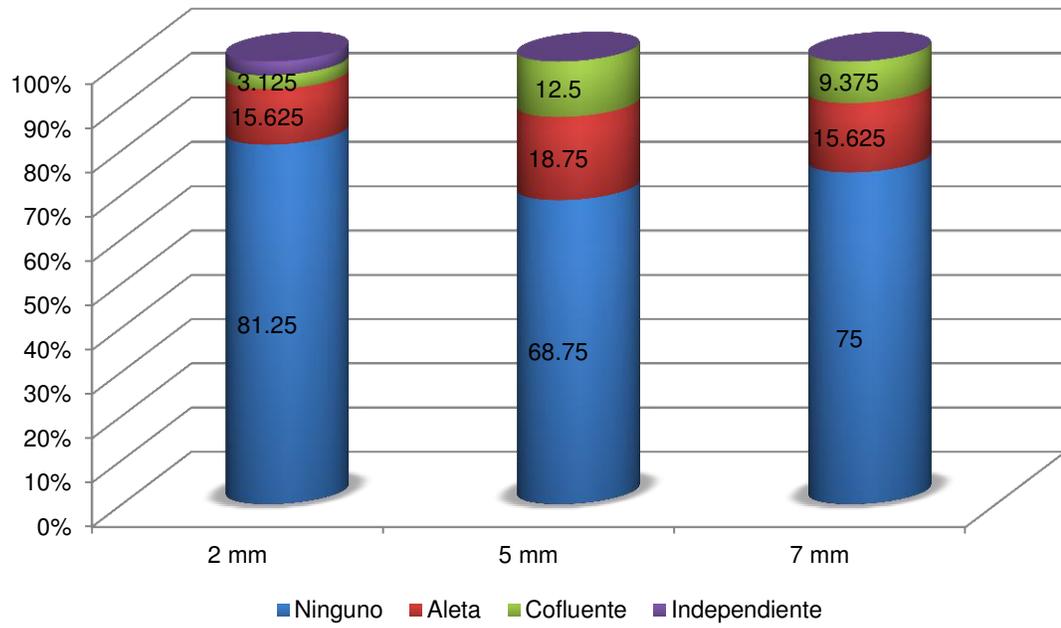
$X^2=4.48$ ,  $p=0.6116$

En la Tabla 2, se muestra la distribución de los diferentes tipos de anatomía del conducto Medio Mesial en los diferentes niveles. El tipo Aleta es el más frecuente en todos los cortes, pero más a los 5 mm, en donde hubo un total de 6 conductos de este tipo (18.75%).

De ahí le sigue el tipo Confluente, que también se presentó más en los cortes a 5 mm, con un total de 4 conductos (12.50%). Mientras que el tipo Independiente no apareció en ningún corte a 2 mm.

No se observó relación estadísticamente significativa entre el tipo de anatomía y los diferentes cortes de la raíz a nivel coronal, medio y apical de primeros molares mandibulares ( $p=0.6116$ ).

Gráfico 2.  
*Distribución del tipo de anatomía de los cortes de la raíz a nivel coronal, medio y apical de primeros molares mandibulares*



## DISCUSIÓN

- Según la clasificación de Pomeranz el conducto MM se puede encontrar en tres formas (aleta , confluyente e independiente) , en este estudio se encontró que cuando se observó en los 3 cortes (2mm , 5 mm y 7 mm) 5 de las 32 muestras coincidieron anatómicamente hablando en la clasificación en aleta , aunque para la clasificación de Pomeranz este sea un conducto MM , es muy similar que al estudio de Bing Fan en 2010 donde encontró que el istmo de tipo I, (la conexión de hoja) la conexión es estrecha y de conexión completa y existente entre los 2 conductos desde la parte superior a la inferior del istmo
- El conducto MM no tiene relevancia significativa , dado que como un conducto independiente (que nace, no se une y termina libre) no se ha encontrado en este estudio, pero sí se observan vestigios o istmos, que pudieran tener relevancia clínica, dependiendo mucho del tipo de caso en el que se presenten
- Herramientas de diagnóstico como las radiografías, una examinación cuidadosa de la cámara pulpar, visualización cuidadosa con magnificación ya sea de microscopio o lupas, son importantes medios para poder encontrar este tipo de anatomías
- En la actualidad se han hecho intentos con el CBCT para el diagnóstico de anomalías dentarias en el campo de la endodoncia, con éxito para detectar aberraciones, extensiones de las lesiones, fracturas verticales entre otras.
- Muchos cirujanos dentistas tienden a estimar que un diente contendrá un número predeterminado de raíces y / o conductos, sin embargo, una cuidadosa evaluación de la literatura muestra desviaciones de la norma en la morfología. Esto coincide con lo presentado por Deepalakshmi y cols., en el 2013 donde se concluye que el concepto de dos conductos mesiales y un conducto distal en las primeras molares inferiores no debe ser considerado una regla.
- Entre estas variaciones anatómicas, múltiples conductos MM en la raíz mesial de los molares inferiores se han reportado en la literatura teniendo una incidencia del 1% hasta el 15%, según Goel y cols., en 1991. Lo que concuerda con el presente estudio, ya que aquí se encontró que el porcentaje fue mayor al 5%. Sin embargo, este porcentaje es mucho mayor al reportado por Peiris y cols., en el 2015 donde mencionan la incidencia del conducto medio mesial en solo el 0.2%

de su muestra, lo cual puede tener relación con el tamaño superior de muestra y la metodología empleada.

- En la literatura se han reportado que en pacientes jóvenes aumenta la incidencia de este conducto, como en el estudio presentado por Nosrat y cols., en el 2015; por lo que se sugiere que en próximas investigaciones se contemple como una variable la edad del paciente del que se obtiene la muestra.
- Aunque muchos autores han coincidido en la presencia de tres orificios en la raíz mesial, sólo unos pocos han informado la presencia de tres canales independientes, que se presenta como una rara variante anatómica. Esto concuerda con De Paula y cols., en el 2013, quienes engloban en una tabla 8 casos de la última década donde se han localizado estos tres conductos de manera independiente in vivo y con Aminsobhani y cols., en el 2010 quienes señalan que el conducto medio mesial se une con el conducto mesiobucal y mesiolingual en el 45 y 14.8% de los casos, respectivamente.
- Otros autores, como Mortman y Ahn en el 2003 señalan que este no es un conducto, sino más bien la consecuencia de la instrumentación de los istmos presentes entre los conductos mesiolingual y mesiobucal de la raíz mesial en la primera molar inferior.
- En los estudios anteriores de istmos de la raíz mesial de la primera molar mandibular se han clasificado en muchos tipos. Sin embargo, la morfología de los istmos varía tanto entre los dientes y dentro de un solo diente. De acuerdo con Mortman y Ahn en el 2003, la presencia de istmos en las primeras molares se localizan entre un 54 y 89% de los casos, siendo más frecuente entre los 4 y 5 mm del ápice, concordando con la presente investigación.
- Existen diferentes metodologías empleadas para la evaluación de la morfología interna dental, entre los cuales Chandra y cols., en el 2011 señalan desde los cortes hasta el uso de tinción y desmineralización. En el presente estudio se emplearon cortes a nivel coronal, medio y apical para la evaluación del conducto medio mesial.
- Dado que en el presente estudio, a los 5 mm del ápice de las raíces mesiales, es en donde más se encontraban variaciones anatómicas; esto coincide con el estudio de Gu LS y cols en 2009, donde se encontró que también a los 5 mm del ápice se encontraban variaciones de istmos.
- Sin embargo, el presente estudio difiere con lo expuesto por Forner y cols., en el 2008 donde mencionan que la mayor presencia de istmos se encontraba a 3 mm del ápice y que esto sugiere un riesgo en procedimientos de cirugía apical.

- En la clasificación de Pomeranz en forma de tipo de aleta es una fusión del conducto mesiovestibular (MB) y mesiolingual (ML). La diferencia en la medida de la comunicación del istmo entre los diferentes cortes pueden ser el resultado de grados variables de fusión dentinaria durante el desarrollo del diente, la deposición de la dentina, y la calcificación. (Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG , 1981)
- De igual manera, se concuerda con lo expuesto por Azim y cols., en el 2015 donde se resalta la importancia del uso de magnificación para la localización de este conducto durante la terapia endodóntica. Así como también lo menciona Nayak y Singh en el 2013, donde mencionan la utilización de los avances tecnológicos como la tomografía computarizada en la elaboración del diagnóstico y plan de tratamiento.
- Otra herramienta que puede ser empleada para el reconocimiento in vivo de estas aberraciones en la anatomía es el CBCT, concordando con lo expuesto por Pécora y cols., en el 2013 donde se menciona que el empleo de esta técnica permite la visualización precisa y la detección de los istmos.

## CONCLUSIONES

- ✓ Al corte de los 2mm se encontró una prevalencia del conducto medio mesial del 18.75%(aleta).
- ✓ Al corte de los 5mm se encontró una prevalencia del conducto medio mesial del 68.75%.
- ✓ Al corte de los 7mm se encontró una prevalencia del conducto medio mesial del 75%.
- ✓ La hipótesis de este estudio, se rechaza, ya que la prevalencia de los conductos Medio Mesial en molares mandibulares extraídos del humano fue mayor al 5%.
- ✓ Herramientas de diagnóstico como las radiografías, una examinación cuidadosa de la cámara pulpar, visualización cuidadosa con magnificación ya sea de microscopio o lupas, son importantes medios para poder encontrar este tipo de anatomías
- ✓ La hipótesis de este estudio, se rechaza, ya que la prevalencia del conducto MM sí fue mayor al 5%.
- ✓ Según la clasificación de Pomeranz (aleta, confluyente, independiente), se encontraron que 5 de las 32 muestras (16%) fueron clasificadas como aleta (comunicación entre el conducto MB y ML).
- ✓ La anatomía del conducto MM en forma de aleta es muy similar a los conductos unidos mediante un istmo, lo cual presenta relevancia significativa en la clínica para llevar a cabo su desinfección y limpieza, ya que no se encontró un conducto MM independiente que termine en un foramen independiente

## RECOMENDACIONES

Par que este tipo de estudios tengan más relevancia, en mi opinión, deberían de tener una muestra más grande, y el estudio debería ser con tomografías axiales computarizadas o con Cone Beam, en los estudios anatómicos de las piezas dentales se necesita mucha definición o exactitud en las imágenes y en la porción de la muestra en las que se va a realizar el análisis para el estudio, es por eso de esta recomendación.

El estudio del conducto Medio Mesial (MM) no debería ser más profundizado , dado que aunque hay evidencia que éste se encuentra, en la gran mayoría de los casos son istmos o comunicaciones propias del sistema de conductos radiculares, no por esto deja de ser importante, pero su estudio siempre va a llevar a los mismos resultados, y aunque haya controversia en su definición si es un conducto o sistema, pienso que no es un conducto y no será encontrado como tal, de forma independiente en su totalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahmed, H.A., Abu bakr, N.H., Yahia, N.A., and Ibrahim, Y.E. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *Int Endod J.* 2007; 40: 766–771
2. Al-Qudah AA<sup>1</sup>, Awawdeh LA., Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population , *Int Endod J.* 2009 Sep;42(9):775-84. doi: 10.1111/j.1365-2591.2009.01578.x. Epub 2009 Jun 22.
3. Adriana Gabriela Creanga,<sup>1</sup> Hassem Geha,<sup>2</sup> Vidya Sankar,<sup>3</sup> Accuracy of digital periapical radiography and cone-beam computed tomography in detecting external root resorption , *Imaging Sci Dent.* 2015 Sep; 45(3): 153–158. Published online 2015 Sep 9. doi: 10.5624/isd.2015.45.3.153
4. Alves FR<sup>1</sup>, Almeida BM, Neves MA, Moreno JO , Disinfecting oval-shaped root canals: effectiveness of different supplementary approaches , *J Endod.* 2011 Apr;37(4):496-501. doi: 10.1016/j.joen.2010.12.008. Epub 2011 Feb 25.
5. Aminsobhani M, Bolhari B, Shokouhinejad N, et al. Mandibular first and second molars with three mesial canals: a case series. *Iran Endodont J* 2010;5:36–9.
6. Azim AA, Deutsch AS, Solomon CS. Prevalence of middle mesial canals in mandibular molars after guided troughing under high magnification: an in vivo investigation. *J Endod.* 2015 Feb;41(2):164-8
7. Bond JL, Hartwell GR, Donnelly JC, Portell FR , Clinical management of middle mesial root canals in mandibular molars , *J Endod.* 1988 Jun;14(6):312-4
8. Beus C<sup>1</sup>, Safavi K, Stratton J , Comparison of the effect of two endodontic irrigation protocols on the elimination of bacteria from root canal system: a prospective, randomized clinical trial , *J Endod.* 2012 Nov;38(11):1479-83. doi: 10.1016/j.joen.2012.07.005. Epub 2012 Sep 5.

9. Capar ID<sup>1</sup>, Ozcan E<sup>2</sup>, Arslan H<sup>3</sup> · Effect of different final irrigation methods on the removal of calcium hydroxide from an artificial standardized groove in the apical third of root canals, *J Endod.* 2014 Mar;40(3):451-4. doi: 10.1016/j.joen.2013.10.019. Epub 2013 Nov 9.
10. Cohen S, Hargreaves KM. *Pathways of the Pulp.* 10th ed. St. Louis, MO:CV Mosby Company; 2011
11. Chen, G., Yao, H., and Tong, C. Investigation of the root canal configuration of mandibular first molars in a Taiwan Chinese population. *Int Endod J.* 2009; 42: 1044–1049
12. Chandra SS; Chandra Supriya G. Aberrancies in the mesial root of mandibular first molars- A case report and literature review. *Journal of Oral Health and Research.* 2011(1): 31-37
13. Cleonice Silveira Teixeira,<sup>1</sup> ·<sup>2</sup>Edson Alfredo,<sup>2</sup>Luis Henrique de Camargo Thomé. Adhesion of an endodontic sealer to dentind and gutta-percha: shea and push out bond strength measurments and sem analysis, *J Appl Oral Sci.* 2009 Apr; 17(2): 129–135.doi: 10.1590/S1678-77572009000200011
14. Demirbuga S<sup>1</sup>, Sekerci AE, Dinçer AN, Cayabatmaz M, Zorba YO. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013 Jul 1;18(4):e737-44
15. De Pablo OV, Estevez R, Péix Sánchez M, Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review, *J Endod.* 2010 Dec;36(12):1919-31. doi: 10.1016/j.joen.2010.08.055. Epub 2010 Oct 16
16. De Pablo ÓV, Estévez R, Abadal JM , CBCT study of root-canal morphology of mandibular first molars in a Spanish population, *roots 3\_2011*
17. Deepalakshmi M, Anupama R, Khan HS, Kumar KS. The mandibular first molar with three canals in the mesial root- a case report. *J Clin Diagn Res.* 2013 Mar;7(3):601-3.
18. de Paula AF, Brito-Júnior M, Quintino AC, Camilo CC, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD. Three independent mesial canals in a mandibular molar: four-year followup of a case using cone beam computed tomography. *Case Rep Dent.* 2013; 2013:891849.

19. De Toubes, K.M., Côrtes, M.I., Valadares, M.A. et al. Comparative analysis of accessory mesial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. *J Endod.* 2012; 38: 436–44
20. Fan B, Pan Y, Gao Y, Fang F et al. \_\_\_\_ Three-dimensional morphologic analysis of isthmuses in the mesial roots of mandibular molars, *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1866-9. doi: 10.1016/j.joen.2010.08.030. Epub 2010 Sep 17.
21. Ferraz, J.A. and Pécora, J.D. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz Dental J.* 1993; 3: 113–117
22. Forner Navarro L, Luzi A, Almenar García A, Hervás García A. Tercer conducto en la raíz mesial de los primeros molares mandibulares permanentes: revisión de la literatura y presentación de 3 casos clínicos y 2 estudios in vitro. *Odontología Clínica.* 2008;1:15-19.
23. Freire de Paula A, Brito-Júnior M, Carvalho Quintino A, Camilo CC, Miranda Cruz-Filho A, Sousa-Neto MD. Case Report: Three Independent Mesial Canals in a Mandibular Molar: Four-Year Followup of a Case Using Cone Beam Computed Tomography. *Hidawi.* 2013;2013:1-4.
24. Goel, N.K., Gill, K.S., and Taneja, J.R. Study of root canal configuration in mandibular first permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 1991; 8: 12–14
25. Gulabivala, K., Aung, T.H., Alavi, A., and Ng, Y.L. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J.* 2001; 34: 359–370
26. Gulabivala, K., Opananon, A., Ng, Y.L., and Alavi, A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J.* 2002; 35: 56–62
27. Harris SP<sup>1</sup>, Bowles WR, Fok A, McClanahan SB. An anatomic investigation of the mandibular first molar using micro-computed tomography. *J Endod.* 2013 Nov;39(11):1374-8. doi: 10.1016/j.joen.2013.06.034. Epub 2013 Sep 4.
28. Karapinar-Kazandag M1, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars *Endod*, 2010 Aug;36(8):1289-94. doi: 10.1016/j.joen.2010.04.005. Epub 2010 Jun 14

29. Kim SY1, Kim BS, Woo J, Kim Y., Morphology of mandibular first molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals., *J Endod.* 2013 Dec;39(12):1516-21. doi: 10.1016/j.joen.2013.08.015. Epub 2013 Sep 27.
30. La SH, Jung DH, Kim EC, Min KS, Identification of independent middle mesial canal in mandibular first molar using cone-beam computed tomography imaging, *J Endod.* 2010 Mar;36(3):542-5
31. Leopoldo Forner Navarro, Arlinda Luzi, Amelia Almenar García et al, Tercer conducto en la raíz mesial de los primeros molares mandibulares permanentes: revisión de la literatura y presentación de 3 casos clínicos y 2 estudios in vitro, *Odontología Clínica* 2008;1:15-9
32. Lima FJ, Montagner F, Jacinto RC, Ambrosano GM, Gomes BP. An in vitro assessment of type, position and incidence of isthmus in human permanent molars. *J Appl Oral Sci.* 2014 Jul-Aug;22(4):274-8
33. Malentacca A<sup>1</sup>, Uccioli U, Zangari D, Efficacy and safety of various active irrigation devices when used with either positive or negative pressure: an invitro study , *J Endod.* 2012 Dec;38(12):1622-6. doi: 10.1016/j.joen.2012.09.009. Epub 2012 Oct 17.
34. Mortman RE, Ahn S. Mandibular first molars with three mesial canals. *Gen Dent.* 2003;51:549–51.
35. Nosrat A, Deschenes RJ, Tordik PA, Hicks ML, Fouad AF. Middle mesial canals in mandibular molars: incidence and related factors. *J Endod.* 2015 Jan;41(1):28-32.
36. Nayak BG, Singh . Using spiral computed tomography for endodontic management of a mandibular first molar with a middle mesial canal: a case report. *Gen Dent.* 2013 Aug;61(5):43-6
37. Pécora JD, Estrela C, Bueno MR, Porto OC, Alencar AH, Sousa-Neto MD, Estrela CR. Detection of root canal isthmuses in molars by map-reading dynamic using CBCT images. *Braz Dent J.* 2013;24(6):569-74.
38. Peiris R, Malwatte U, Abayakoon J, Wettasinghe A. Variations in the Root Form and Root Canal Morphology of Permanent Mandibular First Molars in a Sri Lankan Population. *Anat Res Int.* 2015;2015:803671

39. Rodríguez-Figueroa C, McClanahan S, Bowles W, Spectrophotometric Determination of Irrigant Extrusion Using Passive Ultrasonic Irrigation, EndoActivator, or Syringe Irrigation , <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.03.017>
40. Sert, S. and Bayirli, G.S. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod.* 2004; 30: 391–398
41. Schäfer, E., Breuer, D., and Janzen, S. The prevalence of three-rooted mandibular permanent first molars in a German population. *J Endod.* 2009; 35: 202–205
42. Vertucci, F.J. and Williams, R.G. Root canal anatomy of the mandibular first molar. *J NJ Dent Assoc.* 1974; 45: 27–28
43. Wang Y<sup>1</sup>, Zheng QH, Zhou XD, Tang L, Evaluation of the Root and Canal Morphology of Mandibular First Permanent Molars in a Western Chinese Population by Cone-Beam Computed Tomography , *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1786-9. doi: 10.1016/j.joen.2010.08.016. Epub 2010 Sep 17.
44. Zhang, R., Wang, H., Tian, Y.Y. et al. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int Endod J.* 2011; 44: 990–999
45. [www.fodonto.uncu.edu.ar/.../16\\_aplicacion\\_de\\_la\\_radiologia\\_en\\_endodoncia](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/.../16_aplicacion_de_la_radiologia_en_endodoncia))[Revisado el 11 de mayo del 2014]

## ANEXOS

Anexo 1. Tabla de registro de datos de la presencia del conducto medio mesial a 2mm.

<b>Evaluación de la Presencia del Conducto Medio Mesial a 2 mm.</b>				
<b>Pieza</b>	<b>Presencia: Sí / No</b>	<b>Aleta</b>	<b>Confluente</b>	<b>Independiente</b>
1	x			
2	x			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			
11	X			
12	X			
13	X			
14	X			
15	X			
16	X			
17	X			
18	X			
19	X			
20	X			
21		x		
22	X			
23		x		
24		x		
25	X			
26		x		
27	X			
28	X			
29			x	
30	X			
31		x		
32	x			

Anexo 2. Tabla de registro de datos de la presencia del conducto medio mesial a 5mm

<b>Evaluación de la Presencia del Conducto Medio Mesial a 5mm*</b>				
<b>Pieza*</b>	<b>Presencia: ** Sí/No*</b>	<b>Aleta*</b>	<b>Confluente*</b>	<b>Independiente*</b>
1*	X"	"	"	"
2*	X"	"	"	"
3*	X"	"	"	"
4*	X"	"	"	"
5*	X"	"	"	"
6*	X"	"	"	"
7*	X"	"	"	"
8*	X"	"	"	"
9*	X"	"	"	"
10*	X"	"	"	"
11*	"	"	X"	"
12*	"	X"	"	"
13*	X"	"	"	"
14*	X"	"	"	"
15*	X"	"	"	"
16*	X"	"	"	"
17*	X"	"	"	"
18*	X"	"	"	"
19*	X"	"	"	"
20*	"	"	X"	"
21*	"	X"	"	"
22*	"	X"	"	"
23*	"	"	X"	"
24*	"	X"	"	"
25*	X"	"	"	"
26*	"	X"	"	"
27*	X"	"	"	"
28*	X"	"	"	"
29*	"	"	X"	"
30*	X"	"	"	"
31*	"	X"	"	"
32*	X"	"	"	"

"

Anexo 3. Tabla de registro de datos de la presencia del conducto medio mesial a 7mm

<b>Evaluación de la Presencia del Conducto Medio Mesial a 7 mm</b>				
<b>Pieza</b>	<b>Presencia: Sí / No</b>	<b>Aleta</b>	<b>Confluente</b>	<b>Independiente</b>
1	x			
2	x			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			
11	x			
12		x		
13	X			
14	X			
15	X			
16	X			
17	X			
18	X			
19	X			
20			x	
21	x			
22		x		
23			x	
24		x		
25	X			
26		x		
27	X			
28	x			
29			x	
30	X			
31		x		
32	x			