

DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DEL CUARTO CONDUCTO (MV2) EN EL PRIMER MOLAR SUPERIOR UTILIZANDO TOMOGRAFÍA DE RAYO DE CONO.

DETERMINATION OF THE FREQUENCY OF FOURTH ROOT CANAL (MV2) IN THE FIRST UPPER MOLAR USING CONE BEAM COMPUTARIZED TOMOGRAPHY.

Betancourt D¹, Escudero Á¹, Granados J¹, Obando LA¹, Restrepo G¹

Bonilla AM²

Malaver P³

1. Residentes 2° Año - Especialización en Endodoncia – Institución Universitaria Colegios de Colombia
2. Odontóloga, Especialista en Endodoncia. Docente Institución Universitaria Colegios de Colombia
3. Odontóloga, Magister en Biología. Docente Institución Universitaria Colegios de Colombia.

Autor responsable de la correspondencia:

Álvaro Escudero. josescudero86@hotmail.com

Conflicto de intereses:

Los autores declaran independencia de las instituciones financiadoras y de apoyo. Durante la ejecución del trabajo y redacción del manuscrito no incidieron intereses distintos a los que usualmente tiene la investigación.

Financiación:

Este estudio fue financiado con recursos propios.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de la presencia del cuarto conducto radicular en los primeros molares superiores de pacientes adultos almacenadas en el archivo de tomografías de rayo cónico de un centro radiológico la ciudad de Bogotá.

Métodos: Estudio transversal que incluyó 83 imágenes tomográficas de primeros molares maxilares. Las tomografías fueron evaluadas para obtener información acerca de la presencia del cuarto conducto meso-vestibular del primer molar maxilar permanente (MV2), además se incluyeron variables de edad y el género del paciente, localización del primer molar maxilar, la longitud en milímetros de la raíz mesovestibular e identificación del número de canales radiculares presentes en el molar.

Resultados: Se seleccionaron 83 imágenes tomográficas computarizadas del primer molar maxilar derecho o izquierdo de la base de datos de los pacientes que asistieron a un centro radiológico con un promedio de 35.1 años, el 67.5%(56) de las tomografías correspondían a pacientes de género femenino; Según la configuración de conductos el 83%(129) de los molares tenían configuración Tipo I y solo 1 (0,6%) tenía Tipo IV. El 17.5% (27) de los molares evaluados presentaron cuarto conducto en los primeros molares superiores. No existió diferencia en la presencia de MV2 con respecto al género.

Conclusiones: Presencia de MV2 en una quinta parte de la muestra; existió diferencias estadísticamente significativas según la edad y sin diferencias según el género del paciente.

Palabras Clave:

Cuarto conducto, molar maxilar, conducto MV2, Tomografía de Haz cónico, Endodoncia.

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency of occurrence of the fourth canal in maxillary first molars of adult patients using the specified cone beam scans a radiology center in Bogotá.

Methods: Cross-sectional study included 83 CT images of maxillary first molars. The tomographies were assessed to obtain information regarding the presence of fourth canal mesiobuccal in permanent maxillary first molar (MV2), also included variables for age and sex of patient, location of the first maxillary molar, the length in millimeters of the mesiobuccal root and identification of the number of root canals present in the molar.

Results: 83 images were selected tomographic scans of the maxillary first molars from the database of patients with a age mean of 35.1 years who attended in a radiology center; the 67.5% (56) of CT corresponded to female patients, according root canal configuration 83% (129) of the molars had type I and only 1 (0.6%) had type IV. The 17.5% (27) of the molars evaluated showed fourth canal in maxillary first molars. There was no difference in the presence of MV2 about sex.

Conclusions: Presence of MV2 in about one fifth from the sample, there was a statistically significant difference according to age and no differences by sex of the patient

Keywords:

Fourth canal, maxillary molar, MB2 canal, Cone Beam CT, Endodontics.

INTRODUCCIÓN

La planificación y el éxito de una terapia endodóntica se basa en el conocimiento y la identificación de los conductos radiculares (1-3), especialmente en los primeros molares superiores en los que se han reportado distintas configuraciones del sistema de conductos o canales radiculares (SCR) y el número de estos últimos (3-7). A pesar de que la morfología del primer molar superior ha sido descrita con una conformación de tres conductos radiculares, existe una variación muy común que es la presencia del segundo conducto mesovestibular (MV2) reportada entre el 18 al 96% (2-5, 8-11).

Es así como, el examen clínico permite establecer un diagnóstico endodóntico preliminar y debe ser confirmado mediante la imagen radiográfica periapical, que pese a constituirse en la ayuda diagnóstica de primera elección, presenta imágenes bidimensionales de estructuras tridimensionales con una alta superposición de estructuras anatómicas y magnificación impredecible (12, 13). Sumado a lo anterior, la sensibilidad táctil poco desarrollada en el operador incrementa el riesgo de la omisión en la identificación de canales radiculares (13).

Diversos estudios han sido realizados con el fin de determinar la morfología predominante en el primer molar maxilar (3, 14-17) y se encuentran distintos métodos en entre los cuales están las radiografías periapicales convencionales, tomografías, aclaraciones, tinciones y análisis por microscopía (2-5, 8-11).

El desarrollo de equipos radiológicos en las últimas décadas ha permitido la reconstrucción en tres dimensiones de las estructuras maxilofaciales con alta definición y menor distorsión con mínima exposición a la radiación (13).

La microtomografía computarizada es un método rápido, no invasivo, de alta precisión y resultados comparables con los obtenidos por medio histológico, requiere significativamente

menos radiación que los sistemas convencionales, sin disminuir la calidad de la imagen, puede mostrar cambios en el tiempo con respecto al área de superficie y al volumen de los tejidos (18).

La utilización de esta tecnología asistida por computadores, como la tomografía de rayo de cono I-CAT se ha recomendado en algunos estudios como método alternativo para la identificación de los conductos radiculares (16, 17, 19), incluso al comparar con su patrón de oro correspondiente al seccionamiento clínico de los especímenes del primer molar maxilar (16). Así mismo, se ha utilizado esta tecnología en estudios para la evidenciar el resultado de la instrumentación de conductos mediante distintos sistemas para tal fin (14) y en estudios longitudinales con el objetivo de establecer la frecuencia de fracaso de tratamiento endodóntico por la omisión del tratamiento de MV2 (1).

En contraste con las evidentes ventajas de la Tomografía Computarizada de Rayo Cónico (CBTC) frente la radiología convencional, existen limitaciones o desventajas con respecto al tiempo de obtención de la imagen (3 horas para escanear) y la reconstrucción de la muestra (6 horas), costo de los equipos y la experiencia en sistemas de cómputo para la reconstrucción en 3D; y dado que estos artefactos son consecuencia de la poli-cromaticidad de la fuente de rayos X pueden causar distorsión visual de la imagen reconstruida (18).

En el campo de la investigación endodóntica, la tecnología de la microtomografía computarizada (Micro CT) es frecuentemente utilizada para la evaluación de la anatomía de los conductos, y el resultado posterior a la instrumentación y también para el diagnóstico de lesiones periapicales (18).

Con respecto a la configuración del SCR se resaltan las investigaciones de Weine (5) y Vertucci (20) en donde se logran emitir algunas de las clasificaciones más utilizadas para

caracterizar su morfología; por su parte Franklin Weine en 1969 presentó una clasificación a las diferentes configuraciones que presentan los conductos meso-vestibulares radiculares de 208 dientes que fueron seccionados en sentido vestíbulo-palatino, los hallazgos de su investigación concluyen que el primer molar superior presentaba el conducto MV2 en un 37.5%.

La clasificación diferencia 4 tipos de configuración de canales radiculares: a) Tipo I con conducto único desde el orificio de entrada hasta el ápice; b) Tipo II: con dos orificios que convergen en un conducto en el foramen apical; c) Tipo III: con dos orificios de entrada en la cámara pulpar y dos conductos separados desde origen hasta el ápice; d) Tipo IV: Un orificio de entrada en la cámara pulpar para luego divergir en dos conductos separados con foramen apical independiente.

Posteriormente, en 1978, Acosta investigó un total de 134 primeros molares para determinar la configuración del piso de la cámara pulpar. Estos especímenes fueron preparados para permitir el examen de la cámara pulpar con un lente de magnificación y su exploración con instrumentos de 0.08mm. El estudio evidencio que el primer molar maxilar presento el conducto MV2 en un 60.44% en diferentes configuraciones de su anatomía (4).

Así mismo, en el año de 1984 Vertucci utilizó 204 dientes humanos permanentes, descalcificados, inyectados con tinte y despejados con el fin de determinar el número de canales radiculares y determinar sus diferentes tipos, las ramificaciones de los principales conductos, la localización del foramen apical y anastomosis transversas y la frecuencia de los deltas apicales. Encontró que el 51% de los primeros molares superiores poseían el conducto MV2, aparte de esto, creó una clasificación para las diferentes configuraciones o anatomías que presentan los conductos radiculares (20).

Sempira y cols, en el 2000 en su estudio clínico examinaron la frecuencia del conducto MV2 en el primer y segundo molar maxilar, en 200 primeros molares maxilares que fueron tratados y evaluados mediante microscopio, encontraron que el 30% de todos los molares maxilares tenían un MV2. De ese 30%, el 33.1% estaban en el primer molar y el 24.3% estaban en el segundo molar (21).

Recientemente en 2011 en Corea, Lee y cols, conducen un estudio con el fin de establecer los tipos de configuraciones del canal y la incidencia de un MV2 en esta población utilizando tomografía de rayo de cono (CBTC); las imágenes fueron evaluadas por un solo endodoncista cada semana durante dos semanas. Para clasificar a los conductos se usó la clasificación de Weine. Utilizaron las imágenes de CBTC de 276 pacientes (169 hombres y 107 mujeres) y analizaron las imágenes de 458 primeros molares y 467 segundos molares con integridad estructural. Finalmente reportaron una incidencia del 70.5% de esta variación en el primer molar y del 41.6% en el segundo (8).

Para minimizar estas situaciones adversas durante la terapia endodóntica, es importante realizar un proceso de diagnóstico adecuado, haciendo uso de las herramientas del examen clínico convencional y el apoyo de ayudas de imagenología dental convencional. Sin embargo, debido a las limitaciones anteriormente mencionadas, surge un gran interés en la aplicación de nuevas tecnologías como la Tomografía Computarizada de Rayo de Cono, con la que se logra complementar el diagnóstico y en consecuencia redundar en beneficios para el paciente y la optimización de la práctica del especialista lo que elevaría el porcentaje de éxito.

Además, dado que la anatomía interna de los dientes no es visible directamente y a la existente variabilidad del SCR, el odontólogo o endodoncista debe conocer ampliamente los aspectos anatómicos normales de las estructuras dentarias, por tal razón se conduce un

estudio transversal basado en archivos de imágenes tomográficas computarizadas de rayo cónico con el propósito de identificar la frecuencia del cuarto conducto en el primer molar superior y generar evidencia científica en búsqueda de la mejoría de la terapéutica endodóntica que directamente beneficiara tanto al paciente como al especialista en este campo.

METODOS

Se conduce un estudio observacional descriptivo y transversal que incluyó para determinar la frecuencia del conducto MV2 en la raíz meso-vestibular de primeros molares maxilares de pacientes que asistieron a un centro radiológico de la ciudad de Bogotá, Colombia desde el año 2000 a 2011. El tamaño de la muestra se obtuvo de manera histórica, teniendo en cuenta artículos relevantes sobre este mismo tema (8). El tipo de muestreo realizado responde a la modalidad no probabilística o por conveniencia en donde se eligieron las imágenes tomográficas de un grupo poblacional no representativo de la ciudad de Bogotá. Se incluyeron todas las imágenes tomográficas computarizadas del primer molar maxilar derecho y/o izquierdo y fueron excluidas aquellas con evidencia de retenedores intrarradiculares, fractura radicular y los restos radiculares.

Se incluyeron variables de presencia del cuarto conducto mesovestibular del primer molar maxilar permanente MV2, la edad y el género del paciente, la localización del primer molar maxilar examinado según la hemiarcada derecha e izquierda, la longitud en milímetros de la raíz mesovestibular e identificación del número de conductos presentes, la configuración del SCR según la clasificación según Weine.

Los datos demográficos de edad y género se obtuvieron desde el registro digital proporcionado por el centro radiológico y que se encontraban consignados en los archivos digitales; Adicionalmente, se realizó el análisis de las imágenes para determinar las características del sistema de canales radiculares; para ello fue necesaria la estandarización de los criterios de observación mediante la revisión de conceptos teóricos fundamentales y la estimación de los estadísticos Kappa para la identificación del tipo de configuración de los canales radiculares, presencia del conducto MV2; y del coeficiente de correlación intraclass (CCI) para el número de conductos y longitud del conducto. Los datos obtenidos fueron comparados con aquellos proporcionados por un especialista con experiencia en la interpretación de imágenes tomográficas y se estableció un valor de Kappa y del CCI en 0.8 como criterio mínimo de la concordancia entre observadores y el patrón de oro.

Se realizó un estudio piloto durante el proceso de estandarización que incluyó la depuración de los pasos establecidos en el proceso de observación de las imágenes tomográficas; el objetivo final de este estudio piloto permitió determinar la secuencia adecuada de observación en términos de tiempo y recursos necesarios, ajuste en el número de observaciones diarias por cada examinador y el análisis de comportamiento de las variables.

La captura de datos se realizó simultáneamente al proceso de observación de las imágenes digitales visualizadas por medio del sistema de registro y análisis de imágenes **iDixelOneVolumeViewer®** (ver.1.5); Adicionalmente, se diseñó un formato de recolección de información con campos específicos para cada una de las variables incluidas en el estudio. Posterior al registro en dicho formato se procedió al vaciamiento de datos en una hoja de Calculo de **Microsoft Excel®** (ver. 2007).

Este estudio fue catalogado como un estudio sin riesgo según la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. El protocolo de investigación fue revisado por el Comité de Investigación del Colegio Odontológico (CICO) y fue aprobado por el Comité de Ética Institucional de la Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC

Análisis de la configuración del sistema de canales o conductos radiculares (SCR)

Al lograr la estandarización de los investigadores se procede a hacer la lectura de las tomografías y de acuerdo con los resultados de la observación de las imágenes tomográficas se registraran los datos en el instrumento de recolección de información.

El análisis de las imágenes tomográficas se realizó mediante la utilización de el software de gestión imagenológica **iDixelOneVolumeViewer®** (ver.1.5) desarrollado por J. Morita Mfg. Corp. La presencia de un canal de MV2 y el tipo de configuración sistema de conductos en la raíz MV fueron evaluados utilizando la herramienta “Draw MPR spline” después de establecer la mejor posición en los planos XYZ para la visualización de la raíz MV.

Esta herramienta nos permitió observar, en múltiples cortes que evidenciaron la configuración morfológica de la raíz y sus conductos radiculares. Para alcanzar la posición inicial de observación se ubicaron los Cortes Axial, Coronal y Sagital mediante de los siguientes pasos:

- 1) Verificación del Ángulo Original en 0°, se restableció la posición de la tomografía con el Botón RESET;
- 2) uso del botón **[i-Dixel]** o **[Auto Contrast]** para visualizar y diferenciar las distintas estructuras maxilares,
- 3) Centro relativo de raíz MV – Posición inicial de Análisis al alcanzar la:
 - a) Ubicación de “Z Cursor Line” (Línea Roja – en Y Slice y X Slice) a nivel de techo de la furca;
 - b) Ubicación de “X Cursor Line” (Línea Verde – en Y Slice y Z Slice) al atravesar el eje transversal de la raíz MV en sentido Mesio-Distal;
 - c) Ubicar el plano “Y Cursor

Line” (Línea Azul – en Z Slice y X Slice) al atravesar el eje longitudinal de la raíz MV en sentido Vestíbulo-Palatino.

Para establecer la configuración del sistema de conductos se utilizó la clasificación de Weine, para ello se hizo necesaria la aplicación de cambios en la posición de los cortes. Dichas modificaciones incluyeron la rotación de los cortes AXIAL, CORONAL y SAGITAL, complementada con el uso de “Draw MPR Spline” al trazar el vector en sentido mesio-distal del CORTE AXIAL (Y SLICE). Lo anterior generó distintas imágenes de cortes secuenciales en la dirección mencionada que permitieron la visualización de la morfología radicular, de igual forma se realizaron acercamientos para cada una de estas imágenes.

Según la clasificación de Weine, el sistema de canales radiculares fue clasificado en: a) Tipo I: Con conducto único desde el orificio de entrada hasta el ápice; b) Tipo II: Con dos orificios que convergen en un conducto en el foramen apical; c) Tipo III: Con dos orificios de entrada en la cámara pulpar y dos conductos separados desde origen hasta el ápice; d) Tipo IV: Un orificio de entrada en la cámara pulpar para luego divergir en dos conductos separados con foramen apical independiente.

Determinación de la longitud de las raíz meso-vestibular.

De la misma forma como en el proceso de identificación de la configuración del sistema radicular de la raíz MV, para determinar su longitud se modificó la rotación de cada uno de los cortes con el fin de visualizar el ápice radicular y la cúspide Meso-Vestibular. Mediante el uso de la herramienta “MeasureLength” se trazó una línea entre estos dos puntos anatómicos y se determinó la longitud aproximada de la raíz MV. Para lograr una mejor visualización se hace doble clic en el corte SAGITAL (X SLICE) y se realizó la medición.

Plan de Método Estadístico

Análisis exploratorio tablas de frecuencia y gráficas por cada una de las variables según su naturaleza, tipo y escala de medición, el análisis bivariado incluye el contraste de hipótesis de dependencia entre género, la posición del diente (derecho o izquierdo) y la frecuencia de del MV2 mediante la prueba chi² y test de Fisher y para observar la correlación entre edad y frecuencia se hará una correlación de Pearson.

La bilateralidad de la presencia del conducto MV2 se contrastara mediante prueba chi² pareada para el lado derecho e izquierdo. Las relaciones entre el género y la posición de los dientes (derecha o izquierda) y la incidencia de un canal de MB2 se evaluarán mediante la y la clasificación de Weine se contrastara mediante prueba chi² y prueba exacta de Fisher. El nivel de significancia estadística se establece en $\alpha = 0.05$ con un nivel de confiabilidad del 95%

RESULTADOS

Se seleccionaron 83 imágenes tomográficas computarizadas del primer molar maxilar derecho o izquierdo de la base de datos de los pacientes que asistieron al centro radiológico Oral-Imax sede Bogotá D.C. El 67.5% (56) de las tomografías correspondían a pacientes de género femenino y 32.5% (27) correspondían al género masculino, cuyas edades oscilaron entre 6 y 67 años con un promedio de 35.1 (ee: 1,506) (Grafica 1), 68.6% (57) de las pacientes tenían edades entre 15 y 45 años (Tabla1).

En las 83 tomografías se evaluaron 154 primeros molares maxilares (no en todas las imágenes se observaron los dos primeros molares), de los cuales la mitad estaban localizados en la hemiarcada izquierda y la otra mitad en la hemiarcada derecha. El 93.5%(144) de los molares evaluados tenían tres raíces, 1.9%(3) dos raíces y 4.5%(7) tenían 1 raíz, cuya longitud promedio fue de 11.38 (ee: 0,1206).

El 83%(129) de los molares tenían configuración Tipo I es decir, un conducto único desde el orificio de entrada hasta el ápice y solo 1 (0,6%) tenía configuración Tipo IV que corresponde a un orificio de entrada en la cámara pulpar para luego divergir en dos conductos separados con foramen apical independiente (Tabla 2).

Presencia del cuarto conducto

Del total de las imágenes el 17.5% (27) de los molares evaluados presentaron cuarto conducto en los primeros molares superiores. No se encontró diferencia significativa entre el género de los pacientes y la presencia del cuarto conducto ($p = 0.521$ -Chi Cuadrado), mientras que si se encontraron diferencias significativas entre la edad y la presencia del

cuarto conducto ($p= 0.001$ -Tau b de Kendall), donde 31.6%(18) de los pacientes de edad entre 15 y 30 años presentaron conducto (Tabla No 3, Grafico No 2).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se examinó la presencia del cuarto conducto ó MV2 sobre imágenes tomográficas de 150 primeros molares maxilares. Cerca de un sexto (17.5%) de los dientes examinados presentó el segundo conducto mesovestibular. Se logra también identificar que aproximadamente tres cuartas partes de la muestra presenta una configuración de canales radiculares tipo I.

Los resultados previamente descritos no son consistentes con lo reportado en distintos estudios. Park y cols. en 2009 conducen un estudio para analizar en tres dimensiones las características del conducto MV del primer molar maxilar mediante el uso de micro tomografías computarizadas de dientes extraídos provenientes de adultos coreanos y sus resultados indican que cerca del 65% presentaban el segundo conducto meso vestibular y que la configuración de Waine con mayor frecuencia fue la tipo III en el 37% de la muestra (22). Así mismo en 2007 Alacam y cols, en estudio realizado un en 100 dientes primeros molares maxilares, elegidos aleatoriamente, para identificar la presencia del segundo conducto radicular meso vestibular mediante la utilización de microscopio y ultrasonido permite la identificación de la frecuencia en un 74%, además se identifican con mayor frecuencia las configuraciones tipo dos y tipo tres de Weine (23). En concordancia el estudio de Khraisat y cols en 2007, incluye molares maxilares extraídos provenientes de población Jordana que mediante clarificación identificaron el MV2 en 77,32% y configuraciones Tipo IV y Tipo II con mayor frecuencia.

Estudios más recientes, como el dirigido por Gu en 2011, realizó un análisis en de la morfología radicular de la raíz MV utilizando microtomografía computarizada y reporta un 76,2% y un tipo III de configuración de canales radiculares con mayor frecuencia (24), en

adición, el estudio de Yamada en 2011 presenta una proporción de 44% de los molares con único conducto y los restantes con intrincadas ramificaciones, en donde se resalta la configuración de Weine tipo III.

Con relación a la longitud radicular, el presente estudio provee un promedio de 11,38 mm (ee: 0,1206), que difiere sustancialmente del promedio de 9,2 mm del conducto radicular MV2 los reportados por Park (22), sobre-estimación que se deriva de la medición lineal desde la cúspide mesovestibular al ápice de la raíz que se aplicó en el protocolo del presente estudio.

En consecuencia, la baja frecuencia encontrada en la población de Bogotá Colombia con relación a los distintos estudios realizados en población asiática sugieren una posible relación de la presencia del MV2 según la ascendencia de los individuos que puede ser abordada a partir de los resultados del presente estudio. Falta establecer si se puede explicar por la resolución

La aplicabilidad clínica de las imágenes tomográficas para establecer la presencia de conductos múltiples en los primeros molares maxilares y específicamente el MV2 se llega a ser limitada, pues la subestimación de la frecuencia puede deberse a la capacidad resolutoria del tomógrafo en la generación de la imagen.

CONCLUSIONES

Se logra determinar la frecuencia de presencia de MV2 en cerca de un quinto de la muestra al realizar la evaluación mediante el análisis de imágenes de tomografía de haz cónico.

Los datos obtenidos muestran una diferencia estadísticamente significativa entre la edad y la presencia de MV2.

La presencia de MV2 no presenta diferencias significativas con relación al género.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endodont.* 2005;31(4):262-4.
2. Neaverth EJ, Kotler LM, Kaltenbach RF. Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molars. *J Endodont.* 1987;13(10):506-12.
3. Cohen S, Hargreaves KM, editors. *Vías de la pulpa.* 9th ed. Madrid: Elsevier España S.A.; 2007, 234-267.
4. Acosta SA, Trugeda SA. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. *J Endodont.* 1978;4(7):214-9.
5. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1969;28(3):419-25.
6. Martinez A, Ruiz P. Maxillary first molars with six canals. *J Endodont.* 1983;9(9):375-81.
7. Khraisat A, Smadi L. Canal configuration in the mesio-buccal root of maxillary first molar teeth of a Jordanian population. *Aust Endod J.* 2007;33(1):13-7.
8. Lee JH, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, et al. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111(6):785-91.
9. Alavi AM, Opananon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J.* 2002;35(5):478-85.
10. Eskoz N, Weine FS. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *J Endodont.* 1995;21(1):38-42.
11. Kottoor J, Velmurugan N, Sudha R, Hemamalathi S. Maxillary first molar with seven root canals diagnosed with cone-beam computed tomography scanning: a case report. *J Endodont.* 2010;36(5):915-21.
12. Barbieri G, Flores J, Escribano M, Discepoli N. Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. *Av Odontoestomatol.* 2006;22:131-9.
13. Lenguas AL, Ortega R, Samara G, López MA. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient dent.* 2010;7(2):147-59.
14. Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endodont.* 1996;22(7):369-75.
15. Mikrogeorgis G, Lyroudia KL, Nikopoulos N, Pitas I, Molyvdas I, Lambrianidis TH. 3D computer-aided reconstruction of six teeth with morphological abnormalities. *Int Endod J.* 1999;32(2):88-93.
16. Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of Cone-Beam Computed Tomography as a Modality to Accurately Identify the Presence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars: A Pilot Study. *J Endodont.* 2010;36(5):867-70.
17. Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku GA, de Campos EA, Abuabara A, Correr GM. Analysis of the Internal Anatomy of Maxillary First Molars by Using Different Methods. *J Endodont.* 2009;35(3):337-42.
18. Tsurumachi T, Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *Int Endod J.* 2007;40(3):224-32.

19. Peters OA, Peters CI, Schonenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *Int Endod J.* 2003;36(2):86-92.
20. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;58(5):589-99.
21. Sempira HN, Hartwell GR. Frequency of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary Molars as Determined by Use of an Operating Microscope: A Clinical Study. *J Endodont.* 2000;26(11):673-4.
22. Park JW, Lee JK, Ha BH, Choi JH, Perinpanayagam H. Three-dimensional analysis of maxillary first molar mesiobuccal root canal configuration and curvature using micro-computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(3):437-42.
23. Alacam T, Tinaz AC, Genc O, Kayaoglu G. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Aust Endod J.* 2008;34(3):106-9.
24. Gu Y, Lee JK, Spangberg LS, Lee Y, Park CM, Seo DG, et al. Minimum-intensity projection for in-depth morphology study of mesiobuccal root. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(5):671-7.

Tabla 1. Distribución de pacientes según la categoría de edad

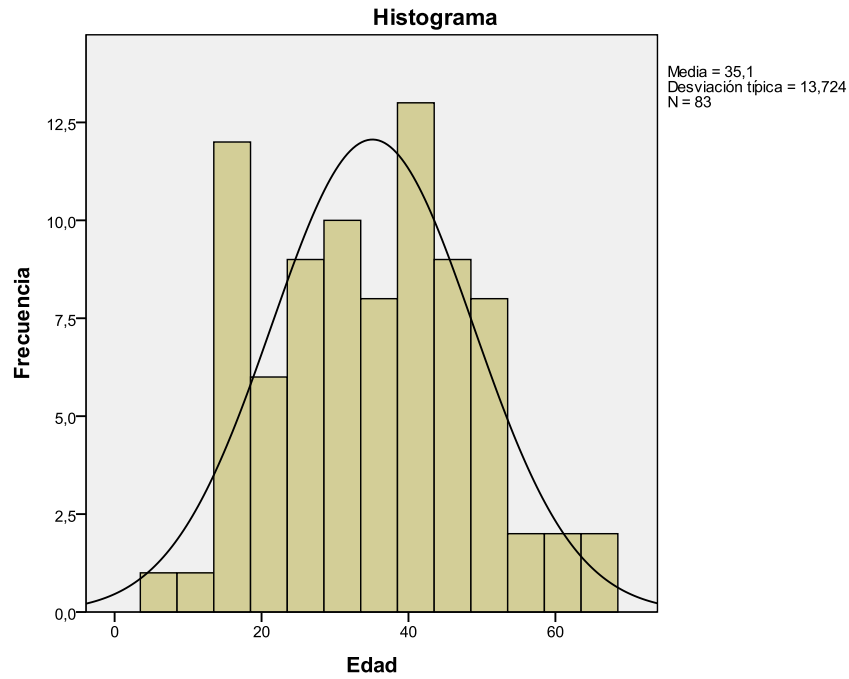
Categoría de edad	n (%)
Menor de 15 años	5 (6,0)
15 a 30 años	29 (34,9)
31 a 45 años	28 (33,7)
46 a 60 años	17 (20,5)
Mayor de 60 años	4 (4,8)
Total	83 (100)

Tabla 2. Frecuencia de la configuración de conductos - Clasificación de Weine

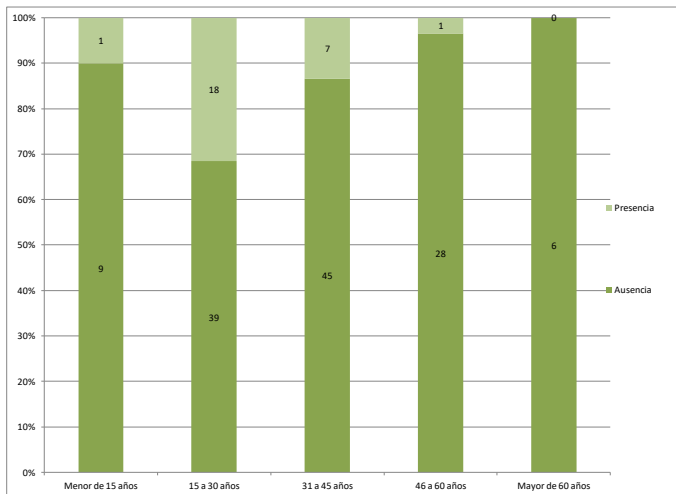
Clasificación de Weine	n (%)
Tipo I	129 (83,8)
Tipo II	3 (1,9)
Tipo III	21 (13,6)
Tipo IV	1 (0,6)
Total	154 (100)

Tabla 3. Frecuencia de la Presencia del cuarto conducto según categoría de edad

Categoría de edad	Presencia de conducto MV	Ausencia de conducto MV	Total n
	n (%)	n (%)	
Menor de 15 años	1 (10,0)	9 (6,0)	10
15 a 30 años	18 (31,6)	39 (68,4)	57
31 a 45 años	7 (13,5)	45 (86,5)	52
46 a 60 años	1 (3,4)	28 (96,6)	29
Mayor de 60 años	0 (0,0)	6 (100)	6



Gráfica 1. Distribución de frecuencia de la edad.



Gráfica 2. Presencia del cuarto conducto según categoría de edad

