

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Área de Conocimiento: Odontología

Especialidad de Endodoncia



Tesis para optar al título de Especialista en Endodoncia

Caracterización del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores utilizando Tomografía Computarizada de Haz Cónico en población nicaragüense.

Residente: Dra. Clara Herenia Duarte Planck

Tutora: Dra. Karen María Badilla Rivera

León, Septiembre 2024

Resumen

El objetivo de este estudio fue caracterizar el segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónico en la población nicaragüense, pues su omisión es la principal causa de fracaso terapéutico. Este estudio es descriptivo de corte transversal, realizado con una muestra de 198 tomografías bilaterales, por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia, siendo la unidad de análisis, la anatomía interna del conducto mesiobucal de segundos molares superiores. En todos los casos las raíces mesiales fueron analizadas a través de cortes en el plano axial, sagital y transversal. En los resultados obtenidos se observó ligero aumento en la prevalencia del MB2 52.2% en el diente 27 en comparación al diente 17 con 47.8%. El grupo etario que predominó fue de 18 a 34 años, 60.6% para el diente 1.7 y 62.1% para el diente 2.7, según la prueba de chi cuadrado ($X^2: 9.056$) muestra que si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edades $P: 0.011$. La prevalencia según el sexo fue mayor en mujeres con un 55.6% en el diente 17, y 60.6% para el diente 27, según la prueba de chi cuadrado ($X^2=3.46$) muestra que la prevalencia de MB2 según diente (1.7 y 2.7) no existe relación estadísticamente significativa. El MB2 se encuentra bilateralmente en un 75.5%. La configuración según la clasificación de Vertucci de los conductos de la raíz mesial que presentaron MB2 se encontró con mayor frecuencia fue del Tipo II.

Palabras clave: Bilateralidad, segundo conducto mesiobucal, endodoncia.

Agradecimientos

A:

✓ **Dios;** Por ser el guía en mi vida, quien me protege y da sabiduría para cumplir los propósitos más anhelados de mi corazón.

✓ **Padres;** Por ser las personas que me dieron la vida, me han formado con los mejores principios y valores y me han apoyado en todo mi camino.

✓ **Maestros;** Que sembraron el conocimiento del saber, que me han exigido a ser mejor y me han acompañado, asesorado y guiado en la realización del presente trabajo de investigación.

Dedicatoria

A:

✓ **A mi madre:** Por su apoyo en cada etapa de mi vida.

✓ **A mi esposo e hijo:** Por su gran apoyo y comprensión en esta etapa de mi vida.

✓ **A la Dra. Karen Badilla:** Por compartirme sus conocimientos y experiencias en endodoncia conmigo y nunca dejar conformarme con una sola respuesta.

✓ **A mi asesor:** Por el tiempo que dedicó conmigo y la paciencia.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
Objetivo General	3
Objetivos específicos	3
III. Marco referencial	4
A. Configuración anatómica y apertura	4
B. Anatomía del segundo molar superior	5
1. Característica de la corona	6
2. Cavidad Pulpar	8
C. Segundo Conducto mesiobucal (MB2)	9
1. Técnicas para la ubicación del conducto MB2	10
D. Tratamiento del MB2	12
E. Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC)	13
1. Ventajas	13
2. Desventajas	14
F. Clasificación del sistema de conductos radiculares	14
1. Clasificación de Weine	14
2. Configuración anatómica según la clasificación de Vertucci	15
IV. Diseño metodológico:	17
V. Resultados	21
VI. Discusión de resultados	31
VII. Conclusiones	34

VIII. Recomendaciones	34
IX. Referencias bibliográficas	35
A. Anexo 1: Las variables y su Operacionalización	39
B. Anexo 2. Ficha de recolección de datos	40
C. Anexo 3 Imágenes cortes tomografía computarizada de Haz Conica	42
Imágenes Cortes Tomografía de Haz Cónica	42
D. Anexo 4 Gráficos	44

I. Introducción

La compleja anatomía, de los sistemas de conductos radiculares representa un desafío en el tratamiento endodóntico. El éxito y la complejidad de estos tratamientos dependen de varios factores, como el tipo y la ubicación del diente, la localización y la instrumentación mecánica adecuada, la desinfección química efectiva y el relleno y sellado óptimo de los conductos radiculares (Su, 2019).

Los segundos molares maxilares presentan una morfología muy compleja, con variabilidad radicular (de 1 a 4 conductos), cuando este presenta el cuarto conducto es conocido como segundo conducto de la raíz mesial (MB2), que puede presentar diferentes configuraciones. La raíz mesiobucal de los molares superiores es aplanada en sentido mesio-distal y amplia en sentido vestibulo-palatino, con la presencia de surcos longitudinales que generalmente provocan la formación del segundo conducto (Al Mheiri,2020).

La radiografía periapical es el examen imagenológico más común utilizado para el diagnóstico endodóntico. No obstante, esta técnica presenta muchas limitaciones, ya que solo nos proporciona información en dos dimensiones, es propensa a la superposición y a la distorsión de la imagen debido a la angulación, lo que proporciona información insuficiente sobre la localización de los conductos (Duffey, 2023). En la actualidad la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) se utiliza con frecuencia como una herramienta de diagnóstico en procedimientos de endodoncia por su precisión a la hora de determinar la morfología de raíces y conductos. Es capaz de explorar las estructuras anatómicas en tres dimensiones a través de la reconstrucción de imágenes en planos coronales, axiales y sagitales. Además, la imagen puede ser analizada, alterada y reconstruida por la computadora, y no es un procedimiento del todo invasivo (Dhillon, 2022).

La presencia del conducto MB2 en molares superiores representa un desafío en la terapia endodóntica debido a la dificultad para localizarlo y posteriormente prepararlo química y mecánicamente. Es fundamental conocer su prevalencia nacional y global para tomar decisiones clínicas adecuadas (Dufey, 2023).

La bibliografía científica publicada sugiere que la identificación del MB2 puede ser un desafío muy grande, incluso para profesionales experimentados. La falta de conciencia sobre la prevalencia de este y las variaciones anatómicas podrían contribuir a la omisión de conductos y un tratamiento endodóntico inadecuado y por consiguiente el fracaso del mismo.

Al realizar esta investigación se pretendió proporcionar información y conocimiento al profesional odontológico, demostrando que la literatura que existe sobre la presencia de un segundo conducto en la raíz mesiobucal de segundas molares superiores es aplicable a nuestra población, demostrando la prevalencia del mismo; y también reconociendo la importancia del uso de la tomografía computarizada de haz cónico, como una técnica para el mejor análisis y diagnóstico de muchos casos, aceptando este método como un aliado para mejorar el resultado de casos con mayor complejidad.

La presente investigación consistió en identificar y caracterizar prevalencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores, utilizando tomografía computarizada de haz cónico en la población nicaragüense.

II. Objetivos

Objetivo General

Caracterizar el segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónico en la población nicaragüense

Objetivos específicos

1. Estimar la prevalencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores según sexo.
2. Estimar la prevalencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores según edad.
3. Determinar la bilateralidad de la presencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores.
4. Identificar el tipo de clasificación de Vertucci de los conductos de la raíz mesial en los segundos molares superiores.

III. Marco referencial

El tratamiento endodóntico consiste en eliminar el tejido pulpar vital o necrótico, desinfectar lo mejor posible el sistema de conductos, eliminando los microorganismos y sus productos y evitando su reinfección durante y después del tratamiento. Este objetivo conseguido por los procedimientos de limpieza y conformación (desbridamiento quimiomecánico), y luego la obturación de los conductos radiculares, proporcionando condiciones óptimas para la reparación del tejido periapical (Plotino, 2021).

La principal causa de fracaso en endodoncia son los conductos no tratados. Esto se debe a un desconocimiento de la anatomía del sistema de conductos radiculares, de sus posibles configuraciones, variaciones y/o de su abordaje, que puede transformarse en una complicación durante el tratamiento (Plotino, 2021).

Uno de estos conductos es, sin duda, el segundo conducto de la raíz mesiobucal (MB) de los molares superiores, también conocido como MB2 o MP (mesio-palatino), o el cuarto conducto.

A. Configuración anatómica y apertura

El conocimiento de la anatomía radicular de cada uno de los grupos de dientes es un aspecto importante que contribuye junto con otros aspectos clínicos, a un mejor resultado de los procedimientos endodóntico. Variaciones anatómicas entre individuos de una misma población suscitan para el endodoncista una evaluación diagnóstica detallada de cada caso en particular para facilitar el abordaje (Carvajal, 2019).

En la apertura es de importancia eliminar totalmente la dentina cariada previo a iniciar el tratamiento, delimitar correctamente la zona de abordaje y realizar una adecuada trepanación, eliminación del techo cameral y rectificación de las paredes, utilizando adecuadamente el instrumental específico para estas maniobras (Carvajal, 2019).

B. Anatomía del segundo molar superior

Este molar complementa la función del primer molar y para su descripción es posible compararlo directamente con el primer molar, tanto en su forma como en su desarrollo. La edad de su erupción es a los 12 años y la edad de calcificación es aproximadamente a los 14 años. Las raíces son iguales o más largas que las del primer molar y la corona es unos 0,5 mm más corta que la del primer molar (21mm) (Stanley, 2010).

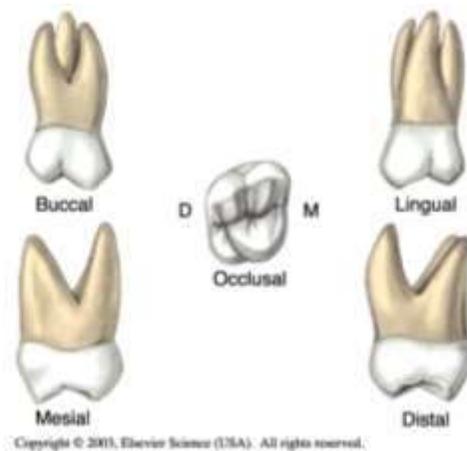


Figura 1. Vista bucal, mesial, oclusal, lingual y distal del segundo molar superior. Elsevier Science USA. Maxillary second molar.

Según la literatura científica, en un 91.8% de los casos presentan tres raíces. En un 15% puede presentar 2 raíces, esto se debe a la fusión de la raíz palatina con la mesial. En el 63% de los casos la raíz palatina es recta, mientras que en un 37% está inclinada vestibularmente. La raíz distovestibular en el 54% de los casos es recta; la raíz mesiobucal es recta en el 22% de los casos y más a menudo inclinada distalmente en el 54%. La presencia del segundo conducto (MB2) en la raíz mesiobucal es menor que en el primer molar. La posición de la cámara pulpar es más mesial (Lautrou, 1993).

Hay más incidencia de fusión radicular en este diente que en el primer molar, así como la incidencia de conductos en forma de C (Cardona, 2019).

1. Característica de la corona

Corona

El segundo molar superior posee una corona de gran tamaño y de forma cuboide, como han sugerido varios autores, este molar superior, suele presentar variaciones anatómicas macroscópicas a nivel de la corona anatómica, estas se disponen de la siguiente forma:

- a. La corona presenta 4 cúspides de tamaño y disposición regular: dos vestibulares (mesial y distal) y dos linguales (mesial y distal); la cúspide mesial del lado vestibular y lingual, son las más grandes. La dimensión cervico-oclusal y mesio distal son cortas, a diferencia de la dimensión vestíbulo-palatina que es más grande. La forma de la cara oclusal es romboidal, no se presenta cresta oblicua. En algunas ocasiones se encuentra una prominencia, sin llegar a ser tubérculo, en el tercio cervico-mesial de la superficie vestibular. Esta variación suele ser la más frecuente. Figura 2, A.
- b. La corona presenta 3 cúspides de diferente tamaño y en la siguiente disposición: dos vestibulares (mesial y distal) y una palatina, la cúspide mesial es de mayor proporción. No existe cresta oblicua, las crestas marginales son más prominentes. Figura 2. B
- c. La corona presenta 4 cúspides de tamaño y disposición irregular: dos vestibulares (mesial y distal) y dos linguales (mesial y distal). Es de mayor dimensión en sentido vestíbulo-palatino que en sentido mesio-distal. Tiene forma romboidal. Esta variación es la menos frecuente. Figura 3, C.



Figura 2, Segunda molar superior. A) Forma con cuatro cúspides. B) Forma con tres cúspides. C) Forma trapezoidal con cuatro cúspides. Tomada de Anatomía dental: Fundamentos teóricos. Aguilar Y., 2014.

Raíz

El segundo molar superior es un diente multirradicular que se compone de 3 raíces dispuestas de la siguiente manera: dos raíces vestibulares y una raíz palatina. El espacio interradicular es reducido y pueden estar fusionados.

La presencia de tres raíces separadas se encuentra en un 80%, la fusión de las tres raíces se presenta en un porcentaje de 9%, también hay la posibilidad de encontrar dos raíces en un 7% y con menor frecuencia la presencia de una sola raíz 3% y cuatro raíces con el 1% (Salas, 2011).

Las raíces pueden sufrir diferentes tipos de fusiones pues en algunos casos las raíces vestibulares se fusionan entre sí, otras veces la raíz palatina se fusiona con cualquiera de las raíces vestibulares, lo más frecuente es que las raíces vestibulares estén fusionadas. Este molar presenta un porcentaje entre 10 a 20% de raíces fusionadas (Salas, 2011).

La raíz mesial es amplia en sentido vestíbulo palatino y delgada en sentido mesio distal, la raíz distal es la de menor tamaño y la raíz palatina es cónica y achatada de vestibular a palatino. Estas raíces son más pequeñas que las raíces del primer molar superior (Salas, 2011).



Figura 3, Fisonomía radicular del segundo molar superior. Tomada de Anatomía dental: Fundamentos teóricos. Aguilar Y., 2014.

2. Cavidad Pulpar

El conocimiento de la topografía interna, acompañado del estudio anátomo-radiográfico previo, son fundamentales durante las etapas del tratamiento endodóntico. La cavidad pulpar: es el espacio ubicado en el interior del diente, donde se aloja la pulpa dental (Carvajal, 2019).

Cámara pulpar

La forma es cuboide, pero ligeramente aplanada, el techo presenta un cuerno pulpar por cada cúspide, al unirlos forman la misma figura geométrica que las cúspides oclusales. El triángulo del piso cameral es más pequeño, lo que ocasiona que los orificios de entrada estén cercanos entre sí y en ocasiones forman una línea recta (Soares, 2012).

En dientes jóvenes la cámara pulpar es más grande; en dientes seniles la cámara pulpar es más reducida.

Conducto radicular

El conducto mesial mayormente es único, sin embargo, existe la posibilidad de encontrar un segundo conducto en la raíz mesial. Algunos estudios han encontrado que el 40% de segundos molares presentan dos conductos en la raíz mesial. La incidencia de dos conductos en las raíces mesiales de segundos molares es muy similar a la de los primeros molares (Soares, 2012).

Debemos mencionar que muchos de los conductos hallados mediante estudios no son factibles de ser instrumentados por presentar finas embocaduras que son incompatibles con las puntas de los instrumentos usados para realizar la preparación biomecánica (Soares, 2012).

La raíz distal presenta un solo conducto al igual que la raíz palatina, pero en caso de que las raíces estén fusionadas puede encontrarse un solo conducto, bifurcación o incluso trifurcación a diferentes niveles. Si en las radiografías observamos una sola raíz debemos estar preparados para encontrar más de un canal ya que el segundo o tercer canal son bifurcaciones que empiezan en la mitad de la raíz

complicando el tratamiento. El conducto palatino es único, regular y fácil de reconocer, se ubica entre las dos cúspides palatinas, es el más amplio y presenta forma ovalada o circular (Soares, 2012).



Figura 4, Anatomía radicular del segundo molar maxilar. Tomado de: The root canal Anatomy Project, a Micro-CT study guide. Versiani N., 2011.

C. Segundo Conducto mesiobucal (MB2)

El segundo conducto mesiobucal o también llamado cuarto conducto es parte de la anatomía de la raíz mesiobucal del primer y segundo molar superior. En estudios realizados utilizando CBCT se ha identificado que el conducto MB2 se encuentra en un rango del 56,8 % al 93,50 % y que la distancia promedio entre los conductos MB1 y MB2 se encuentran en un rango de 1,21 mm a 2,31 mm (Hiebert, 2017).

Las investigaciones respecto a las variantes anatómicas y presencia del cuarto conducto en segundos molares superiores han establecido que puede presentar tres o cuatro conductos, o con menor frecuencia uno o dos. La frecuencia de un conducto MB2 es menor que en el primer molar, pero sigue siendo significativa. En el estudio de Kim y cols. (2012) se determinó que la presencia o ausencia de MB2 es bilateral en el 88% de los casos para primeros molares superiores y en el 82% para segundos molares superiores. También se estableció que la ocurrencia en molares adyacentes fue en el 64% de los casos. Esto indica que, si hay presencia del conducto MB2 en uno de los molares, debe considerarse que también es

probable que exista en el molar adyacente o en los molares contralaterales (Kim Y, 2012).

La existencia de un cuarto conducto no es un concepto nuevo, ya en 1969 Weine, reportó una prevalencia del 37,5% para el Tipo II y un 14% para el Tipo III según la clasificación de Wein. Todos estos estudios, incluso el clásico estudio de Vertucci, que ha sido y sigue siendo el estudio referencia para los estudios sobre anatomía endodóntica, coinciden en que el segundo molar superior tiene 3 conductos y en ocasiones 4 como norma general (Sánchez, 2018).

Existen muchos factores que el clínico debe tomar en cuenta en la localización del MB2 para anticipar la dificultad en la localización de este. La raíz mesiobucal es amplia de vestibular a palatino, eso nos da indicadores de la presencia del conducto MB2, la presencia de una cúspide adicional en mesial está relacionado con la presencia del segundo conducto, la visualización del segundo conducto es mejor en el grupo de jóvenes y adultos (entre 20-30 años) y el sexo no es determinante en su frecuencia, el piso de la cámara pulpar es de color gris al acercarse a la entrada del conducto y se observan líneas que conducen a los conductos, se debe de seguir la línea del conducto mesiobucal al palatino, suele estar de 2 a 3 mm del mesiobucal con dirección hacia mesial y unos 0,5 mm por debajo del piso. Para su ubicación se recomienda realizar el acceso en forma romboidal pues da mejor visión al conducto, la utilización de magnificación pues este conducto suele ser estrecho, puede estar parcialmente calcificado, con ayuda de ultrasonido se retira la dentina para ubicar el conducto (Coelho, 2018).

1. Técnicas para la ubicación del conducto MB2

Microscopio Operatorio

El uso del microscopio permite la ubicación de conductos pequeños, como el MB2, estos presentan una gran iluminación, la magnificación puede ser regulada 4x a 30x, al ser la visión paralela, reduce la fatiga visual, por ende, ayuda a tener una buena postura. Facilita la localización y el tratamiento de los conductos pues deja visualizar claramente el techo y el piso de la cámara pulpar. Sin duda es de una gran ventaja

para el diagnóstico, pero no de fácil acceso para cualquier profesional por su costo (Setzer, 2016).

Lupas

El uso de aumento durante el tratamiento de endodoncia es indispensable, sobre todo en la ubicación del conducto MB2. Las lupas son de fácil acceso, menos costosas, portátil, ligero. Las lupas convencionales se presentan con una magnificación entre 2.5x hasta 8x. Dentro de las ventajas del uso de las lupas, se encuentra una mejor visibilidad, esto va acompañado en realizar un mejor diagnóstico, da confianza al operador, mejora el control del operador al realizar la trepanación, disminuye la posibilidad de perforar, permite una localización de todos los conductos y por tanto se tratan todos los conductos y se logra una endodoncia en óptimas condiciones. Otra ventaja es la mejora de la postura del operador (Low, 2018).

Ultrasonido

Como ya se sabe, la ubicación del conducto MB2 es un desafío, éste suele estar por debajo del piso unos 0,5 mm. o estar ocluido por dentina secundaria o dentina calcificada. La remoción de esta dentina siempre debe de ser realizada con mucha precaución pues existe el riesgo de perforar o la realización de accesos errados, las puntas ultrasónicas son de gran ayuda para la ubicación de estos conductos. Una de las principales ventajas es que no giran, da seguridad y control para retirar dentina poco a poco (Plotino, 2010).

Radiografía Periapical

Es una técnica auxiliar que ayuda al diagnóstico de patologías periapicales, observar la longitud de trabajo, conometría y obturación final de los conductos. Las radiografías deben tomarse en diferentes angulaciones, puesto que los conductos de la raíz mesial están alineados de vestibular a palatino y no se pueden diferenciar entre sí, además muchas veces se presenta la superposición de estructuras anatómicas (Méndez, 2008).

D. Tratamiento del MB2

- Siempre que se trate de un molar superior: ya sea primer o segundo molar superior, se debe partir de la idea de que se tiene que localizar y tratar 4 conductos, 2 en la raíz MV, 1 en la DV y 1 en la P (Sánchez, 2018).
- Si se trata de un molar voluminoso o que además presenta algún tipo de tubérculo o cúspide accesoria, se debe estar atento a la posibilidad de la existencia de más conductos (Sánchez, 2018).
- Suele ser más fácil localizarlo y abordarlo en pacientes jóvenes, ya que es un conducto que debido a los procesos tanto fisiológicos como patológicos hacen que con la edad tienda a calcificarse con mayor facilidad (Sánchez, 2018).
- El rostrum canalium, va a ser el mejor indicador de la localización del conducto mesiobucal (Sánchez, 2018).
- La persistencia de sangrado durante la instrumentación del conducto MB o una vez terminada la instrumentación de éste, debe hacer sospechar de la posibilidad de que se encuentre otro conducto, siempre que se hayan aplicado unas técnicas de instrumentación adecuadas; es decir sin sobre instrumentación (Sánchez, 2018).
- El hecho de que durante la radiografía de conductometría, la lima no esté centrada en la raíz, debe hacer sospechar también de la probabilidad de que exista otro conducto. Esta regla es válida para todas las raíces y todas las piezas (Sánchez Saravia, 2018).
- La persistencia de dolor postoperatorio más allá de los 2-3 días en los que normalmente suele existir una molestia/dolor a la masticación, debe hacer sospechar de la existencia de otro conducto (Sánchez, 2018).
- Si ya se ha tratado un molar superior y éste tenía 4 conductos, la Ley Simetría dice que existe una alta probabilidad de que el molar contralateral también los tenga (Sánchez, 2018).
- En casos de retratamiento en los que exista lesión apical en la raíz vestibular, debe hacer sospechar como primera causa en la omisión de este conducto (Sánchez, 2018).

E. Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC)

En 1997 Quantitative Radiology produjo el primer TCHC, el New Tom 9000, para uso dental, esta tecnología ha ido en mejora constante, es una técnica que produce imágenes tridimensionales de los dientes, tejidos blandos, trayectoria de nervios y huesos en una sola toma, en una rotación de 180° a 360°, todo esto permite al odontólogo una buena planificación (Santos, 2018).

Las imágenes adquiridas con la tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) tienen una mayor sensibilidad que la radiografía convencional en la evidencia inicial de la enfermedad periapical, al detectar tempranamente estadios iniciales de cambios radiolúcidos versus cambios hipodensos alrededor del ápice radicular. La CBCT también puede ser utilizada para la planificación de cirugía endodóntica. Así también, se puede aplicar para evaluación de la anatomía del sistema de conductos radiculares, evaluación de defecto de reabsorción, evidenciar perforaciones y fracturas radiculares. Es importante tener los conocimientos y la habilidad para realizar las exploraciones de las imágenes adquiridas con los tomógrafos para evaluar un área de interés, ello podría resultar en un mayor beneficio tanto a clínicos principiantes como a clínicos experimentados.

1. **Ventajas** (Montaño, 2013).

- Elimina por completo la superposición de imágenes
- Se pueden visualizar imágenes de alta calidad en los tres planos del espacio
- Reconstrucciones tridimensionales a escala real
- Cortes tomográficos a diferentes escalas
- Rapidez y comodidad en el examen (10 a 40 segundos)
- Nitidez de la imagen
- Dosis de radiación menor que con la tomografía convencional
- Posibilidad de manipular, medir y planear en cualquier PC mediante el software

2. Desventajas (Montaño, 2013).

- Movimiento del paciente crea distorsión
- Artefactos crea distorsión
- Costo del equipo
- Necesidad de aprender un nuevo idioma informático.

F. Clasificación del sistema de conductos radiculares

Se han planteado algunas clasificaciones para agrupar la variabilidad de sistemas de conductos radiculares, las mismas que llevan el nombre del autor que las proponen.

1. Clasificación de Weine

Weine clasifica al sistema de conductos radiculares en cuatro grupos (Karo Bari, 2021).

TIPO I: Un conducto que va desde la cámara pulpar al ápice radicular

TIPO II: Dos conductos separados parten desde la cámara pulpar y se fusionan a nivel del tercio apical para terminar en un sólo conducto hasta el ápice radicular (2-1).

TIPO III: Dos conductos que parten desde la cámara pulpar para terminar en dos foraminas diferentes a nivel apical (2).

TIPO IV: Un conducto que parte desde la cámara pulpar, dividiéndose a nivel del ápice en dos conductos con foraminas distintas (1-2).

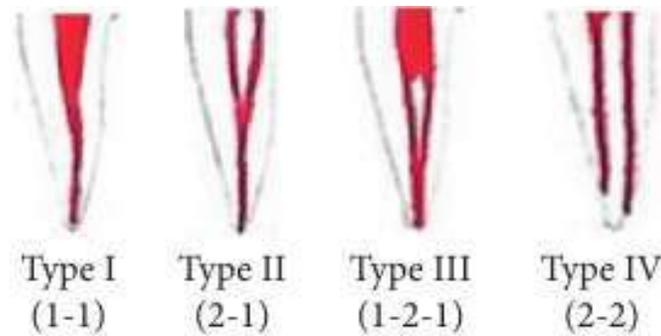


Figura 6, Clasificación de Wein del I al IV tomado de Karobari MI, et al. (2021) *Root and Root Canal Morphology Classification Systems*. Int J Dent. 2021 Feb 19;2021:6682189.

2. Configuración anatómica según la clasificación de Vertucci (Karobari, 2021).

- Tipo I (1,1,1): un conducto único desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- Tipo II (2,2,1): dos conductos separados salen de la cámara pulpar uniéndose cerca del ápice formando un conducto.
- Tipo III (1,2,1): un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz, que a su vez se funden para terminar como uno solo.
- Tipo IV (2,2,2): dos conductos separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- Tipo V (1,1,2): un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos con forámenes apicales separados.
- Tipo VI (2,1,2): dos conductos separados salen de la cámara pulpar, se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.
- Tipo VII (1,2,1,2): un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz, finalmente, se divide otra vez en dos conductos distintos cerca de ápice.
- Tipo VIII (3,3,3): tres conductos distintos y separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.

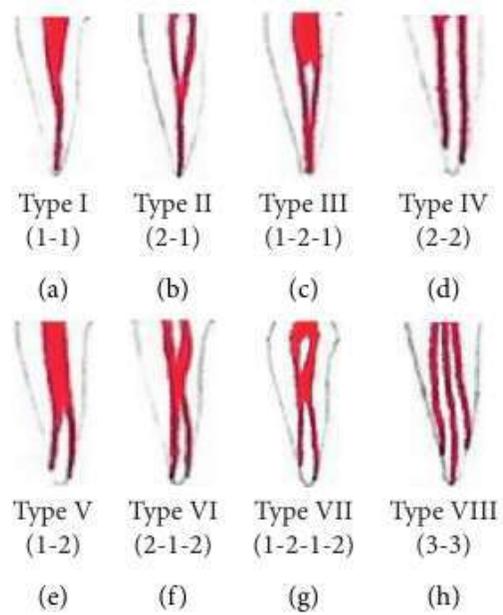


Figura 7, Clasificación de Vertucci del I al VIII tomado de Karobari MI, et al. (2021) *Root and Root Canal Morphology Classification Systems.* Int J Dent. 2021 Feb 19;2021:6682189.

IV. Diseño metodológico:

- **Tipo de estudio:**

Descriptivo de corte transversal.

- **Área de estudio:**

Municipios de Estelí y Managua.

- **Población de estudio:**

400 Tomografía computarizada de haz cónico de pacientes de 18 a más años.

- **Muestra:**

198 tomografías computarizadas de haz cónico de personas de municipios de Estelí y Managua, que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

- **Tipo de muestreo:**

No Probabilístico, por conveniencia.

De las 400 tomografías obtenidas, se utilizaron 198 tomografías que cumplieron todos los criterios de inclusión y exclusión.

- **Unidad de análisis:**

Tomografías donde se observó la anatomía interna del conducto mesiobucal de segundas molares superiores.

Criterio de inclusión/exclusión

- **Criterios de inclusión**

- ✓ Tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes que presentaron segundos molares superiores con ápice cerrado.
- ✓ Segundos molares superiores presentes en ambos cuadrantes.

- **Criterios de exclusión**

- ✓ Molares que presentaron coronas, postes o restauraciones que impidieran la visualización de la morfología interna de conductos radiculares, al generar ruido durante el análisis de las imágenes.
- ✓ Molares con reabsorciones radiculares.
- ✓ Tomografías que presentaron doble imagen causada por movimiento del paciente, que evitaran la visualización de la morfología interna de los conductos radiculares.

- **Recolección de datos.**

Previo a la recolección de la información se solicitó permiso al responsable del centro radiológico privado.

Se explicaron los objetivos del estudio y la utilidad práctica del mismo, con el compromiso de respetar los principios y valores que tiene el centro.

Se realizó un proceso de calibración del operador.

Se obtuvieron más de 400 tomografías, de las cuales se seleccionaron 198 tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Se visualizaron 25 tomografías por día, en intervalos de 10 días, descansando la vista 20 minutos después de 8 tomografías.

Se procedió a revisar cada tomografía utilizando el software Blueskyplan, el análisis topográfico se visualizó y recorrió en sentido axial, transversal y sagital y luego se registró en la base de datos según se fue localizando.

La metodología fue la siguiente:

- ✓ Se realizó un corte transversal del maxilar superior y se trazó una curva siguiendo el eje central de cada diente a estudiar (curva multi planer reconstruction) construyendo así una imagen panorámica de la arcada superior del paciente.
- ✓ Se visualizó uno a uno los diferentes cortes paraaxiales aportados por la tomografía con una ampliación 300%.
- ✓ Se realizaron los cortes horizontales. Estos cortes se realizaron a tres niveles radiculares de cada pieza a estudiar: coronal, apical y medio. El objetivo de este corte es evaluar la cantidad de raíces y conductos radiculares que haya y la morfología que presenten a distintos niveles.
- ✓ El número de raíces y número de conductos radiculares se determinó analizando la imagen tomográfica del segundo molar superior en los tres planos del espacio. La presencia del MB2, en el plano coronal con la presencia de la regla de “interrupción rápida”; mientras que, en el axial y sagital se considerará con la presencia de un puente de dentina, que produce una separación bien definida de los conductos radiculares.
- ✓ La clasificación de Vertucci se determinó en los planos axial y sagital. En el caso del plano axial, se recorrió la totalidad del conducto radicular desde el límite amelocementario hasta el ápice, con el fin de visualizar el número de bifurcaciones y convergencias del conducto radicular, en el caso de existir. Se registró la morfología del sistema de conductos en función a la clasificación de Vertucci, del I al VIII.
- ✓ Finalmente, en la vista sagital de aquellos segundos molares superiores que presentaron MB2, para determinar el tercio en el cual se bifurca el mismo, con la ayuda de la herramienta “Draw object” y la opción “Straight lines”, se dibujaron dos líneas horizontales, las cuales pasaron por el límite amelocementario y el ápice.
- ✓ Por último, a través de la vista axial se recorrió el conducto radicular desde el límite amelocementario hacia apical, hasta llegar al punto exacto en donde

se bifurcaba el mismo, y haciendo clic en la herramienta "Cursor", se mostrará la línea que indique el tercio de bifurcación en la vista sagital.

Ver ficha de recolección de datos y cortes en Anexos 2 y 3.

- **Aspectos éticos.**

Los datos de los pacientes se tomaron y analizaron sin afectar la integridad moral, social o física, solo con fines de estudios investigativos. Teniendo en cuenta los principios de confidencialidad, pues todos los datos obtenidos se conservaron en total anonimato, a través de la codificación de los pacientes. Además, se tomaron medidas necesarias como: omitir el nombre y apellido, se utilizó el número de historias clínicas como identificación.

- **Procesamiento de Datos.**

El estudio se realizó de forma cuantitativa, utilizando el instrumento elaborado previamente, como lo es la ficha de recolección de información, una vez obtenidos los datos, se analizaron en tablas y gráficos de frecuencia, se analizó la diferencia de proporciones entre las variables edad y sexo, la prevalencia y bilateralidad del segundo conducto mesiobucal en los segundos molares superiores con un nivel de significancia < 0.05 , haciendo uso del programa JAMOV versión 2.4.8

V. Resultados

Resultados obtenidos de una muestra de 198 tomografías computarizadas de haz cónico, en ambos dientes derecho 1.7 e izquierdo 2.7, para caracterizar el segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores.

Tabla Nª 1

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónica.

MB2	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Si	203	51.3 %	51.3	51.3
No	193	48.7%	48.7	100.0
Total	396	100	100	

Fuente: Elaboración propia.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla N° 2

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónica según diente.

Diente		Prevalencia MB2		Total
		Si	No	
1.7	Recuento	97	101	198
	Porcentaje	47.8%	52.3%	50%
2.7	Recuento	106	92	198
	Porcentaje	52.2%	47.7%	50%
Total	Recuento	203	193	396
	Porcentaje	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla Nª 3

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según sexo.

		Prevalencia de MB2			
Sexo	Masculino		Si	No	Total
		Recuento	88	110	198
		Porcentaje	44.4%	55.6%	100%
Sexo	Femenino				Total
		Recuento	115	83	198
		Porcentaje	58.1%	41.9%	100%
Total					Total
		Recuento	203	193	396
		Porcentaje	51.3%	48.7%	100%

Fuente: Elaboración propia.

X²: 7.368 P: .007

Nota: La Tabla N^o. 3 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=7.368$) muestra que la prevalencia de MB2 según el género si existe relación estadísticamente significativa (P: .007). Se observa que el 58.1% de los dientes que presentan MB2 pertenecen a pacientes de género femenino, mientras que el 44.4% de los dientes con MB2 pertenecen a pacientes de género masculino.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla N° 4

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según tipo de diente y el sexo.

		Prevalencia MB2					
Diente	Sexo	Si	%	No	%	Total	Total %
1.7	Masculino	42	42.4%	57	57.6%	99	100%
	Femenino	55	55.6%	44	44.4%	99	100%
	Total	97	49.0%	101	51%	198	100%
2.7	Masculino	46	46.5%	53	53.5%	99	100%
	Femenino	60	60.6%	39	39.4%	99	100%
	Total	106	53.5%	92	46.5%	198	100%
Total	Masculino	88	44.4%	110	55.6%	198	100%
	Femenino	115	58.1%	83	41.9%	198	100%
	Total	203	51.3%	193	48.7%	396	100%

Fuente: Elaboración propia.

X²:3.46 P: 0.065

Nota: La Tabla N°. 4 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=3.46$) muestra que la prevalencia de MB2 según diente (1.7 y 2.7) no existe relación estadísticamente significativa ($P=0.065$). Se observa que para el diente 1.7 la presencia del MB2 es mayor para el sexo femenino con 55% y para el diente 2.7 igualmente es mayor la presencia del MB2 en el sexo femenino con un 60%.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla N° 5

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según edad.

Rango de edad		Prevalencia MB2		Total
		Si	No	
18 a 30 años	Recuento	81	51	
	Porcentaje	61.4%	38.6%	100%
31 a 50 años	Recuento	57	75	
	Porcentaje	43.2%	56.8%	100%
51 a más años	Recuento	65	67	
	Porcentaje	49.2%	50.8%	100%
Total	Recuento	203	193	396
	Porcentaje	51.3	48.7%	100%

Fuente: Elaboración propia.

X2:9.056 P: 0.011

Nota: La Tabla N°. 5 según la prueba de chi cuadrado (X2: 9.056) muestra que si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edades P: 0.011. En el grupo que se observó una mayor prevalencia del conducto MB2 fue el comprendido entre los 18 a 30 años y el de menor prevalencia entre 31 a 50 años.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla Nª 6

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según edad y número de diente.

Diente	Rango de edad		Prevalencia MB2		Total
			Si	No	
1.7	18 a 30 años	Recuento	40	26	66
		Porcentaje	60.6%	39.4%	100%
	31 a 50 años	Recuento	25	41	66
		Porcentaje	37.8%	62.2%	100%
	51 a más años	Recuento	32	34	66
		Porcentaje	48.4%	51.6%	100%
2.7	18 a 30 años	Recuento	41	25	66
		Porcentaje	62.1%	37.9%	100%
	31 a 50 años	Recuento	32	34	66
		Porcentaje	48.4%	51.6%	100%
	51 a más años	Recuento	33	33	66
		Porcentaje	50%	50%	100%

Fuente: Elaboración propia.

X2: 6.8 P:0.033

Nota: En la Tabla Nª. 6 el grupo que se observó una mayor prevalencia del conducto MB2 fue el comprendido entre los 18 a 30 años y el de menor prevalencia entre 31 a 50 años. No se encontró diferencia significativa entre diente 1.7 y 2.7.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla N° 7

Bilateralidad de la presencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores.

Total Tomografías MB2	Bilaterales	No bilaterales	Porcentajes de bilateralidad
102	77	25	75.90%

Fuente: Elaboración propia.

Ver gráfico anexo 4.

Tabla N° 8

Frecuencia de los tipos de clasificación de Vertucci de la raíz mesial de segundos molares superiores si presenta o no MB2.

Clasificación de Vertucci		Prevalencia MB2		Total
		Si	No	
Tipo I	Recuento	9	173	181
	Porcentaje	4.4%	89.6%	45.7%
Tipo II	Recuento	57	0	57
	Porcentaje	28.1%	0.0%	14.39%
Tipo III	Recuento	15	6	21
	Porcentaje	7.4%	2.1%	5.3%
Tipo IV	Recuento	55	0	55
	Porcentaje	27.1%	0.0%	13.8%
Tipo V	Recuento	5	13	18
	Porcentaje	2.5%	6.7%	4.5%
Tipo VI	Recuento	42	0	42
	Porcentaje	20.7%	0.0%	10.6%
Tipo VII	Recuento	20	1	21
	Porcentaje	9.9%	1%	5.3%

Fuente: Elaboración propia.

X²: 319.205 P:0.000

Nota: La Tabla N°. 8 según la prueba de chi cuadrado (X²: 319.205) muestra que sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de clasificaciones de Vertucci P: 0.000. Se observa que los dientes en los que sí se encontró el MB2 la clasificación de Vertucci que predominó fue el tipo II con un total de 57 raíces y en la que no se encontró MB2 fue la clasificación tipo I de Vertucci con un total de 172 raíces. Ver gráfico anexo 4.

Tabla N^o 9

Frecuencia absoluta y porcentual de los tipos de clasificación de Vertucci de los conductos de la raíz mesial.

Clasificación de Vertucci	Diente 1.7		Diente 2.7	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Tipo I	91	46.0%	90	45.7%
Tipo II	28	14.1%	30	15.2%
Tipo III	10	5.1%	9	4.5%
Tipo IV	24	12.1%	33	16.7%
Tipo V	10	5.1%	8	4.0%
Tipo VI	22	11.1%	20	10.1%
Tipo VII	13	6.6%	8	4.0%
Total	198	100%	198	100%

Fuente: Elaboración propia.

X²: 3.056 P: 0.802

Nota: La Tabla N^o. 9 según la prueba de chi cuadrado (X²=3.056) muestra que la clasificación de Vertucci según diente (1.7 y 2.7) no existe relación estadísticamente significativa (P=0.802).

Ver gráfico anexo 4.

Tabla Nª 10

Frecuencia absoluta y porcentual de los tipos de clasificación de Vertucci de los conductos de la raíz mesial que presentaron MB2 según diente.

Clasificación de Vertucci		Prevalencia MB2		Total
		1.7	2.7	
Tipo I	Recuento	3	6	181
	Porcentaje	3.1%	5.7%	45.7%
Tipo II	Recuento	27	30	58
	Porcentaje	27.8%	28.3%	14.6%
Tipo III	Recuento	8	7	19
	Porcentaje	8.2%	6.6%	4.8%
Tipo IV	Recuento	23	32	57
	Porcentaje	23.7%	30.2%	14.4%
Tipo V	Recuento	1	4	18
	Porcentaje	1.0%	3.8%	4.5%
Tipo VI	Recuento	22	20	42
	Porcentaje	22.7%	18.9%	10.6%
Tipo VII	Recuento	13	7	21
	Porcentaje	13.4%	6.6%	5.3%

Fuente: Elaboración propia.

Ver gráfico en anexo 4.

VI. Discusión de resultados

Pocos estudios han realizado un análisis exclusivo de la presencia y configuración de la raíz mesiabucal del segundo molar superior, probablemente porque se supone que es muy similar a la raíz mesiovestibular del primer molar superior, donde la presencia del MB2 es muy frecuente.

Como se ha mencionado ya, la presencia del conducto MB2 en molares superiores representa un desafío en la terapia endodóntica debido a la dificultad para localizarlo y, posteriormente, prepararlo química y mecánicamente. Es fundamental conocer su prevalencia a nivel nacional para tomar decisiones clínicas adecuadas. (Dufey, 2023)

Los resultados en este estudio revelaron una prevalencia del conducto MB2 de 51.3% en segundos molares superiores, lo que indica que más de la mitad de los casos estudiados presentaron MB2. Martins J. et al (2018) en su investigación de “Análisis mundial de la presencia de un segundo conducto en primeras molares superiores con tomografías computarizadas” concluyó que la prevalencia mundial de MB2 evaluada por CBCT fue de 73.8%, que van del 48,0% en Venezuela al 97,6% en Bélgica.

En este estudio se obtuvo un mayor porcentaje de prevalencia para el diente 2.7 con un 52.2%, seguido por el diente 1.7 con una prevalencia de 47.8%. Esta prevalencia es similar a la reportada en el estudio Fernandes NA et al. (2018), donde se observó que los segundos molares superiores presentaron un porcentaje de prevalencia del MB2, para la pieza 1.7 de 69% y la pieza 2.7 un 65%.

Clínicamente la mayoría de estudios que se han realizado utilizan equipos de magnificación, ya sean lupas o microscopio, estos presentan una prevalencia entre 19.7% y 51.1% (Al-Fouzan KS, et al y Stropko JJ, et al). Se sabe que el uso de magnificación ayuda durante la búsqueda del MB2, presentando limitaciones como la visión del campo operatorio, donde solo muestra la entrada del conducto MB2 y no su completa anatomía, donde se pueden encontrar una serie de variaciones morfológicas. Considerando el costo del equipo y la necesidad de un entrenamiento

apropiado para el uso del microscopio, el uso de tomografía computarizada, sigue siendo una opción más accesible para el operador, pudiendo analizar cada caso antes de realizar los tratamientos.

La relación entre la prevalencia del MB2 y el sexo casi no ha sido estudiada para el segundo molar, a diferencia del primer molar. En la estimación de la prevalencia con relación al sexo, predominaron las mujeres de forma global (para ambos dientes) con un 58.1%; para el diente 1.7 la prevalencia fue de 55.6% y para el diente 2.7 60.6%. Estos resultados difieren a lo encontrado por Duffey et al. Que registro una frecuencia mayor en hombres con un 28.41% y 15.81% en mujeres. En cambio, en los estudios de Martins et al. y Kim Y et al, no se encontró diferencia estadística significativa entre mujeres y hombres.

Según la muestra analizada en esta investigación, la prevalencia del MB2 fue mayor en las edades de 18 a 30 años, con (60.6%) y (62.1%) para el diente 1.7 y 2.7, respectivamente. Coincidiendo con lo encontrado por Fernández NA et al. (2019), que describe (69.6%) en el 1.7 y (65.8%) para el diente 2.7 en las edades anteriormente descritas, sin diferencia significativa. Acorde a la prueba de chi cuadrado (χ^2 : 9.056) muestra que si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edades P : 0.011. Se observó menor prevalencia del MB2 en los grupos etarios mayores de 30 años, esto sugiere que la menor prevalencia de MB2 se debe a procesos fisiológicos o patológicos de aposición de dentina que pueden causar una calcificación de los conductos, provocando una dificultad de localización de los conductos. Esto implica que, al momento de realizar el tratamiento de endodoncia en segundas molares superiores, se debe considerar la localización y la preparación química-mecánica tomando en cuenta que se presentara más dificultad de localizar la entrada del MB2 en pacientes mayores a 30 años.

En la determinación de bilateralidad, se obtuvo un porcentaje en el 75.5% de los casos, lo que es bastante similar con los con estudio realizado por Fernández NA et al. (2019), que reportó (92%) de presencia bilateral del conducto MB2. Se ha establecido que la ocurrencia en molares adyacentes es de 64% de los casos (Kim

Y. 2012). Esto indica que, si hay presencia del conducto MB2 en uno de los molares, debe considerarse que también es probable que exista en el molar adyacente o en los molares controlaterales.

De acuerdo con la clasificación de Vertucci de los conductos de la raíz mesial que presentaron MB2, la configuración de tipo II, fue la más prevalente (27.8%) (28.3%) tanto en el diente 1.7 y en el diente 2.7, lo que asemeja al estudio realizado por Dufey Nicolas et al (2023), que encontró predominio el tipo II.

Otro punto a tomar en cuenta es que alrededor del 23.7% (diente 1.7) y 30.2% (diente 2.7) de las raíces mesiales con MB2 presentaron una configuración tipo VI según Vertucci. Lo cual indica que 1 de cada 4 raíces mesiales con MB2 presentan un foramen apical independiente, lo que implica que no localizar e instrumentar este conducto puede generar un fracaso endodóntico; Baruwa et al, indica que los dientes tratados endodónticamente donde no se instrumentó un conducto tiene mayor probabilidad de estar asociado con lesiones periapicales, que en el caso de segundas molares superiores es de 68%.

Las diferencias geográficas y las características de la población conllevan a la discordancia en los resultados, esto indica la necesidad de seguir investigando la prevalencia del conducto MB2, en diferentes regiones. Así se podría obtener una mayor certeza en cuanto a la predictibilidad del tratamiento endodoncia en segundas molares superiores.

VII. Conclusiones

- En este estudio se encontró prevalencia del MB2 en segundos molares superiores.
- La presencia del MB2 predominando en el sexo femenino.
- Con respecto al rango de edad predomino en edades de 18 a 30 años.
- Se encontró relación de bilateralidad.
- Predomino la configuración de Vertucci tipo I en dientes sin MB2 y tipo II y IV en las raíces mesiobucales que presentaron MB2.

VIII. Recomendaciones

- Cada vez que se realice un tratamiento de endodoncia en segundas molares superiores, el endodoncista debe asumir que la raíz mesiobucal presenta dos conductos.
- Conocer la anatomía externa e interna de los segundos molares, así como las posibles variaciones que este pueda presentar.
- Dado que en este estudio se encontró con frecuencia el MB2 se sugiere la utilización de lupas o microscopio, ultrasonido y otras herramientas para la detección del MB2.
- Tener en cuenta la tomografía de Haz cónica como método diagnóstico auxiliar en el tratamiento endodóntico.
- Se recomienda aumentar el alcance del estudio, a una muestra más alta y diversa de pacientes, en diferentes regiones geográficas.

IX. Referencias bibliográficas

Al Mheiri, E.; Chaudhry, J.; Abdo, S.; El Abed, R.; Khamis, A. H. & Jamal, M. (2020). Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent first molars in an Emirati population; a cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health*, 20(1):274, 2020. doi: 10.1186/s12903-020-01269-2. PMID: 33028327; PMCID: PMC7542868.

Al-Fouzan KS, Ounis HF, Merdad K, Al-Hezaimi K. (2013). Incidence of canal systems in the mesio-buccal roots of maxillary first and second molars in Saudi Arabian population. *Aust Endod J* 2013; 39: 98-101.

Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, Monroe A, Ginjeira A. (2020) *The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study*. *J Endod*. 2020 Jan;46(1):34-39.e1. doi: 10.1016/j.joen.2019.10.007. Epub 2019 Nov 14. Erratum in: *J Endod*. 2020 Jun;46(6):881. PMID: 31733814.

Carvajal Mariana, Lujan Gabriela (2019). *Configuración anatómica y apertura*. Odontología General. LibroCapítulo 5, Pág. 69 – 86. Web

Cardona Castro, Jaime Adrian; Fernández Grisales, R. (2015). *Anatomía radicular, una mirada desde la microcirugía endodóntica: Revisión*. *Revista CES Odontología* ISSN 0120-971X. Volumen 28 No. 2 Segundo Semestre de 2015.

Coelho M., Lopes M., Chagas M. y Rios M. (2018) *Locating the Second Mesio-buccal Canal in Maxillary Molars: Challenges and Solutions*. *Clinical, Cosmetic Investigational Dentistry*, 2018;10:195-202. doi: 10.2147/CCIDE.S154641. PMID: 30288125; PMCID: PMC6159800.

Dhillon JK, Ghosh S, Mathur VP. *Root canal morphology of primary molars - A cone beam computed tomography (CBCT) study*. *Indian J Dent Res*. 2022 Jan-Mar;33(1):14-17. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_748_20. PMID: 35946238.

Dufey, N., Peña-Bengoa, F., Buchheister, G., Macchiavello, C., Meléndez, P., Dufey, N., Peña Bengoa, F., Buchheister, G., Macchiavello, C., & Meléndez, P. (2023). *Segundo Conducto Mesiovestibular en Molares Superiores: Prevalencia y Análisis Anatómico Mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico*. *International Journal of Morphology*, 41(4), 1112–1117. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022023000401112>.

Fernandes NA, Herbst D, Postma TC, Bunn BK. (2019) *The prevalence of second canals in the mesiobuccal root of maxillary molars: A cone beam computed tomography study*. *Aust Endod J*. 2019 Apr;45(1):46-50. doi: 10.1111/aej.12263. Epub 2018 Mar 23. PMID: 29573065.

Hiebert BM, Abramovitch K, Rice D, Torabinejad M. (2017) *Prevalence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding*. *J Endod*. 2017.

Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. (2017) *Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study*. *J Endod*. 2017 Apr;42(4):538-41. doi: 10.1016/j.joen.2015.12.026. Epub 2016 Feb 10. PMID: 26873567.

Karobari MI, Parveen A, Mirza MB, Makandar SD, Nik Abdul Ghani NR, Noorani TY, Marya A. (2021) *Root and Root Canal Morphology Classification Systems*. *Int J Dent*. 2021 Feb 19;2021:6682189. doi: 10.1155/2021/6682189. PMID: 33679981; PMCID: PMC7910041

Kim Y, Lee SJ, Woo J. (2012) *Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion*. *J Endod*. 2012 Aug;38(8):1063-8.

Lautrou A. *Anatomia dentaria*. Masson, Edición 2; 1993.

Low, Junfay & Mohd Dom, Tuti & Baharin, Safura. (2018). *Magnification in endodontics: A review of its application and acceptance among dental practitioners*. European Journal of Dentistry. 2018 Oct-Dec;12(4):610-616. doi: 10.4103/ejd.ejd_248_18. PMID: 30369811; PMCID: PMC6178675.

Martins Jorge N.R., Duarte Marques, Emmanuel João Nogueira Leal Silva, João Caramês, António Mata, Marco A. Versiani. (2020) *Second mesiobuccal root canal in maxillary molars—A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography*. Archives of Oral Biology, Volume 113, 2020, 104589, ISSN 0003-9969, <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104589>.

Méndez C, Ordoñez F. *Radiología en la endodoncia: Su aplicación antes, durante y después del tratamiento*. Odontología Actual. Mayo 2008. Año 6, núm. 61, 24-33.

Montaño, Mary. (2013) Tomografía Cone Beam 3D su aplicación en odontología. Revista de actualización clínica. Volumen 38. Año 2013.

Plotino, G., Colangeli, M., Özyürek, T., DeDeus, G., Panzetta, C., Castagnola, R., Grande, N. M., & Marigo, L. (2021). *Evaluation of smear layer and debris removal by stepwise intraoperative activation (SIA) of sodium hypochlorite*. Clinical oral investigations, 25(1), 237–245. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03358-6>

Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. (2007) *Ultrasonics in endodontics: a review of the literature*. J Endod. Feb. 2007; 33(2):81-95.

Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española: Diccionario panhispánico de dudas (DPD) [en línea], <https://www.rae.es/dpd>, 2.ª edición (versión provisional).

Salas Beltran, Hair. Moyo de Calderón, Zaida. (2011) *Anatomía endodóntica*. Primera edición, 2011.

Santos M., Lopes M., Chagas M. y Rios M. (2018) *Locating the second mesiobuccal canal in maxillary molars: challenges and solutions*. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry, 2018;10: 195–202.

Sánchez Saravia, Milenka. (2018) *Tips que ayudan al manejo e identificación del conducto MB2 en el primer molar superior*. *Odontología Actual* Vol. 3. Nº 4. Pag. 12 – 16. Junio 2018

Stanley, Nelson. MAJOR, Ash (2010). *Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental*. Editorial Elsevier. España. Novena edición, 2010.

Setzer Frank. (2018) *The dental operating microscope in endodontics*. *Microsurgery in Endodontics*, First Edition. 2018 John Wiley & Sons, Inc.

Soares, José. Goldeberg, Fernando. (2012) *Endodoncia: Técnica y fundamentos*. Segunda edición, 2012.

Su, C. C.; Huang, R. Y.; Wu, Y. C.; Cheng, W. C.; Chiang, H. S.; Chung, M. P.; Cathy Tsai, Y. W.; Chung, C. H. & Shieh, Y. S. (2019) *Detection, and location of second mesiobuccal canal in permanent maxillary teeth: A conebeam computed tomography analysis in a Taiwanese population*. *Arch. Oral Biol.*, 98:108-14, 2019.

Xu Y-Q, Lin J-Q and Guan W-Q (2022), *Cone-beam computed tomography study of the incidence and characteristics of the second mesiobuccal canal in maxillary permanent molars*. *Front. Physiol.* 13:993006. doi: 10.3389/fphys.2022.993006.

X. Anexos

A. Anexo 1: Las variables y su Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Indicador	Escala
Sexo	Según la OMS, el "sexo" hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres. (Instituto nacional de Estadística)	1. Femenino 2. Masculino	Cualitativa Nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona. (Real academia española)	1. 18 a 30 2. 31 a 50 3. 51 a más	Ordinal
Frecuencia del Segundo Conducto mesiobucal (MB2)	Presencia del segundo conducto en la raíz mesial del primer molar superior.	1. Presencia 2. Ausencia	Cualitativa Nominal
Ubicación / Cuadrante	Presencia del conducto MB2 en el lado derecho y/o izquierdo del maxilar superior.	1. Diente Derecho 17. 2. Diente Izquierdo 27.	Cualitativa Nominal
Clasificación de Vertucci	Clasificación de la morfología radicular en 8 tipos.	Tipos I-VIII	Cualitativa, Nominal

B. Anexo 2. Ficha de recolección de datos

Ficha de recolección de datos

Caracterización del segundo conducto mesiovestibular (MB2) en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónico en población nicaragüense.

Datos Generales

N° de ficha: _____	N° de expediente: _____
Edad _____	
Sexo	
a) Masculino	
b) Femenino	
Segundo Conducto	
Mesiovestibular (MB2)	
a) Presente	
b) Ausente	

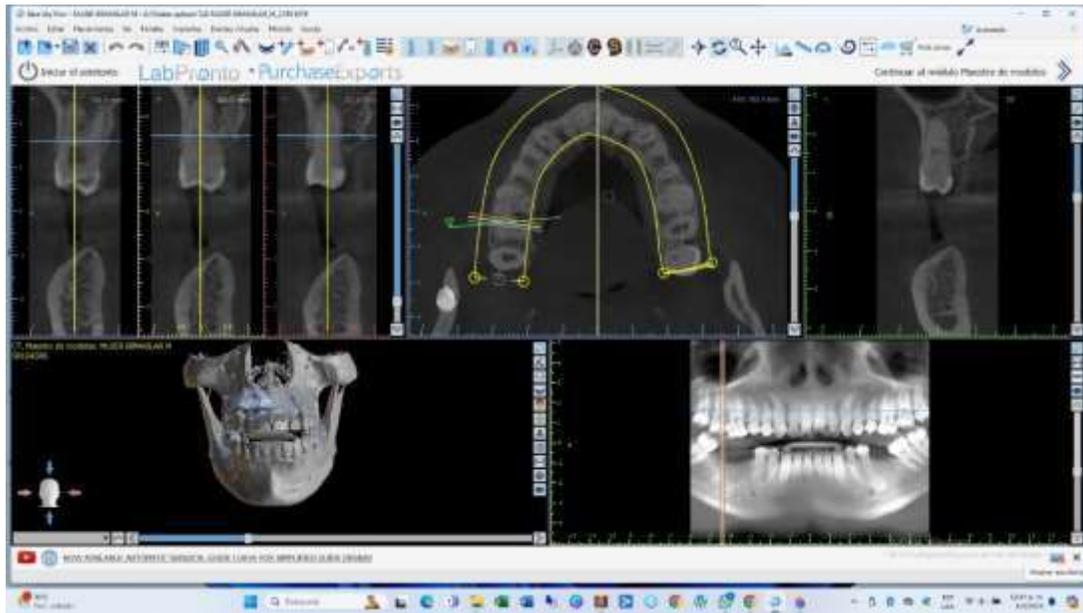
Imagen Excel de recolección de datos

	# Tomografía	Origen	Sexo	Edad	# Diente	# de Raíces	Mb2	Clasificación de Vertucci
1								
2	24873	Managua	M	72	17	3	Si	6
3	24873	Managua	M	72	27	3	Si	6
4	25032	Managua	M	66	17	3	No	1
5	25032	Managua	M	66	27	3	No	1
6	28188	Managua	M	60	17	3	no	1
7	28188	Managua	M	60	27	3	no	1
8	69016	Managua	M	52	17	3	no	3
9	69016	Managua	M	52	27	3	no	3
10	73016	Managua	M	54	17	3	No	1
11	73016	Managua	M	54	27	3	No	1
12	75866	Managua	M	57	17	3	No	5
13	75866	Managua	M	57	27	3	Si	6
14	101032	Managua	M	56	17	3	No	1
15	101032	Managua	M	56	27	3	Si	2
16	104033	Managua	M	49	17	3	No	1
17	104033	Managua	M	49	27	3	No	1
18	111251	Esteli	F	34	17	3	No	1
19	111251	Esteli	F	34	27	3	No	1
20	127969	Managua	M	59	17	3	Si	4
21	127969	Managua	M	59	27	3	Si	5
22	129563	Managua	M	70	17	2	no	1
23	129563	Managua	M	70	27	2	No	1
24	139860	Managua	M	63	17	3	Si	7
25	139860	Managua	M	63	27	3	Si	7
26	151657	Estelí	F	60	17	2	No	1
27	151657	Estelí	F	60	27	2	No	1
28	177468	Managua	M	66	17	3	No	1
29	177468	Managua	M	66	27	3	No	1
30	191501	Managua	M	48	17	2	No	1
31	191501	Managua	M	48	27	2	No	1
32	231742	Managua	M	52	17	1	No	1
33	231742	Managua	M	52	27	1	No	1
34	270094	Managua	M	69	27	3	no	1

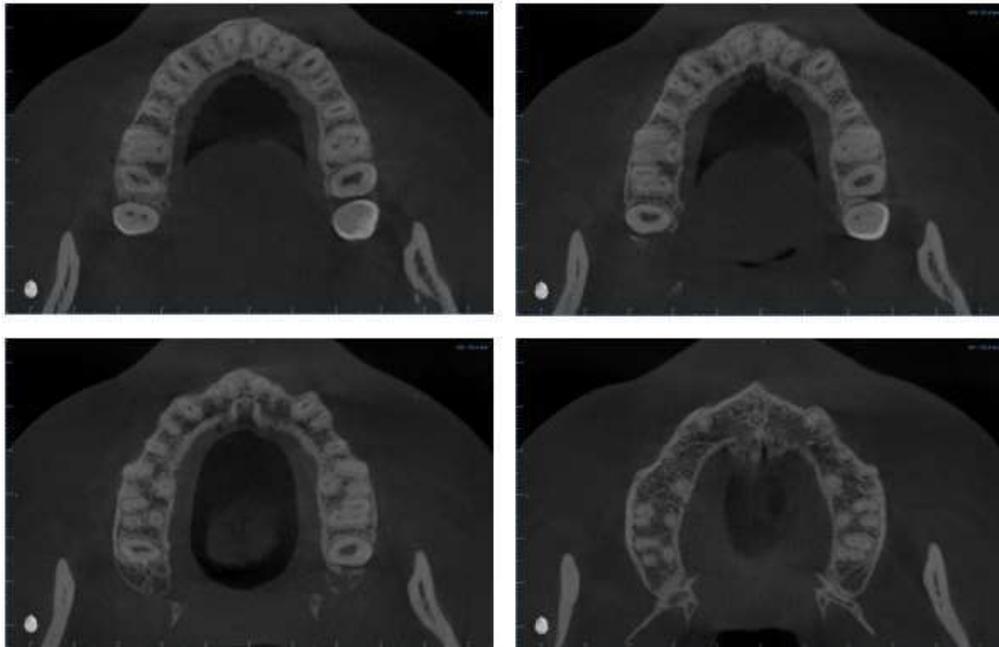
C. Anexo 3 Imágenes cortes tomografía computarizada de Haz Cónica

Imágenes Cortes Tomografía de Haz Cónica

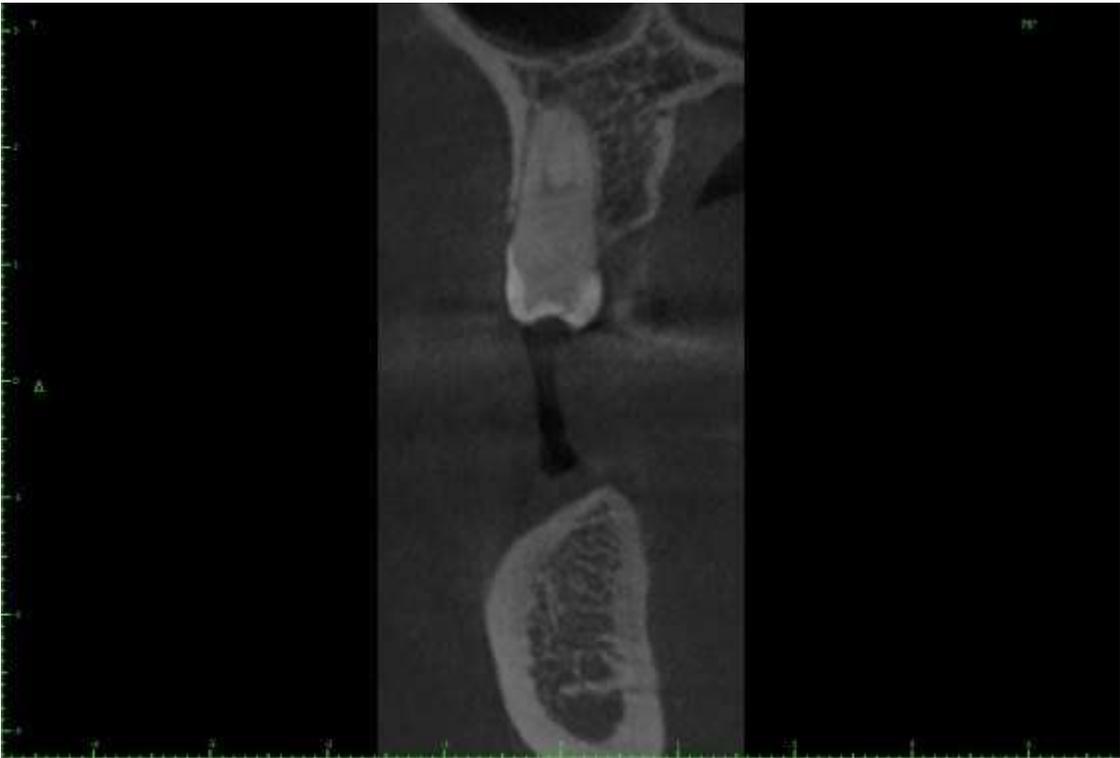
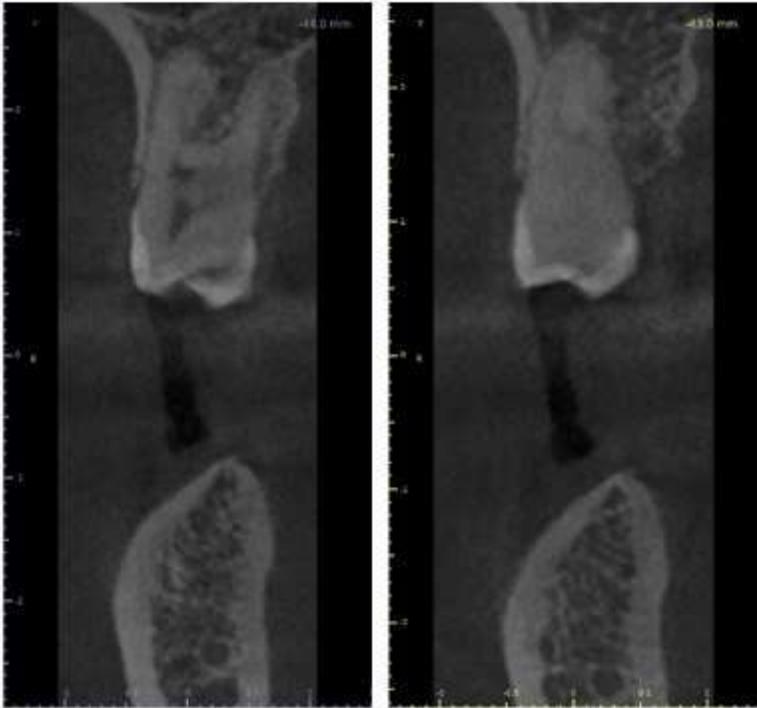
Vista General



Vista Transversal

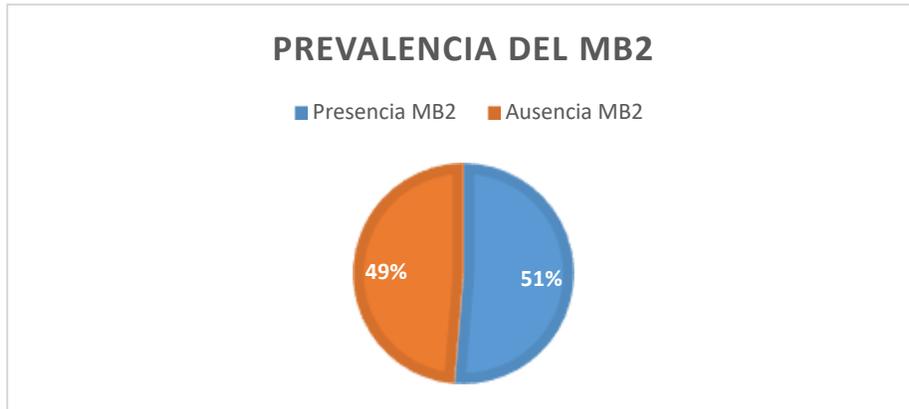


Vista Cross section o Sagital



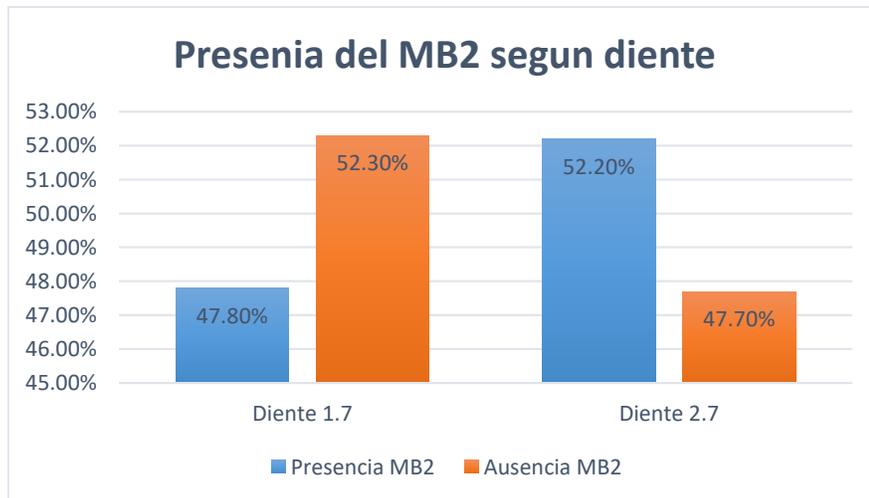
D. Anexo 4 Gráficos

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónica.



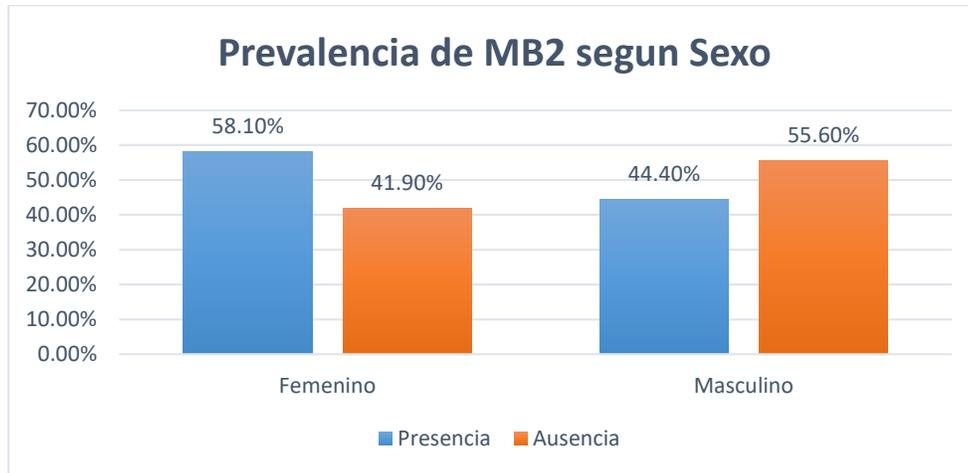
Fuente: Elaboración propia.

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores utilizando tomografía computarizada de haz cónica según diente.



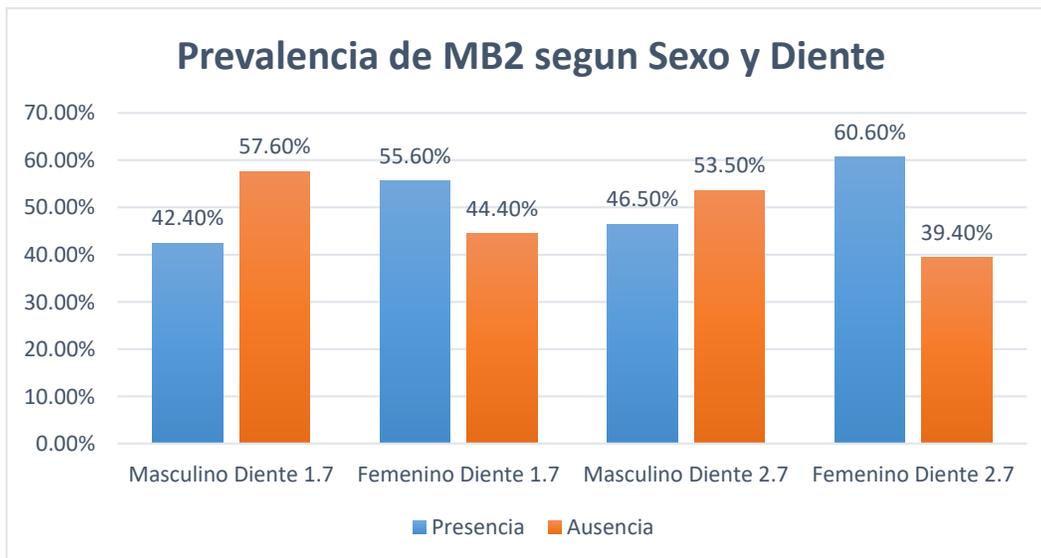
Fuente: Elaboración propia.

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según sexo.



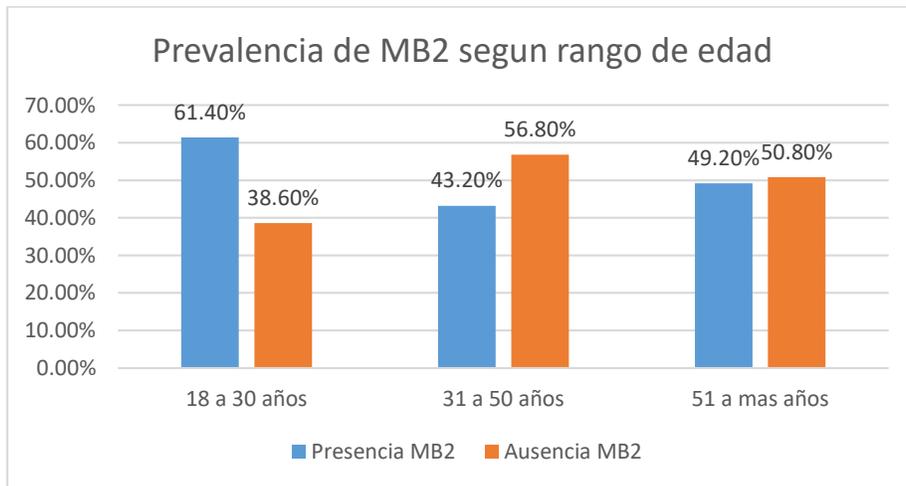
Fuente: Elaboración propia.

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según tipo de diente y el sexo.



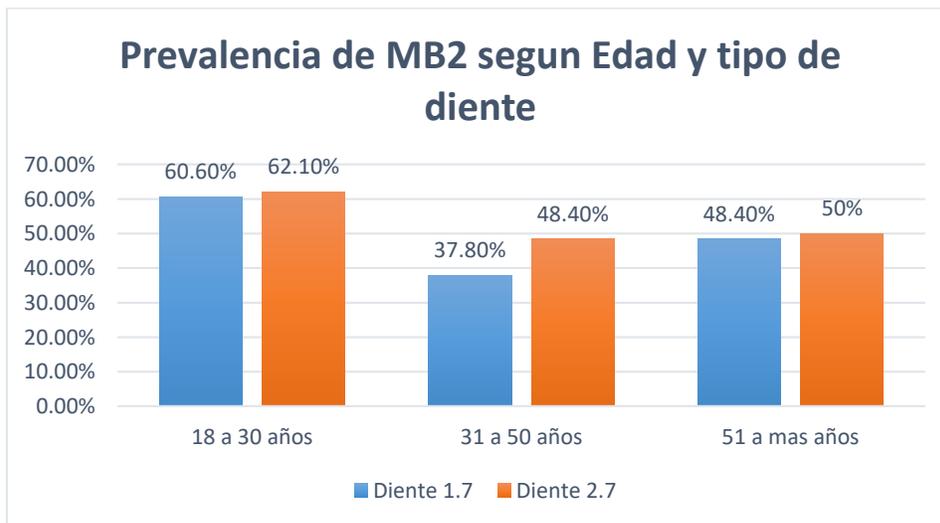
Fuente: Elaboración propia.

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según edad.



Fuente: Elaboración propia.

Prevalencia del segundo conducto mesiobucal en segundos molares superiores según edad y tipo de diente.



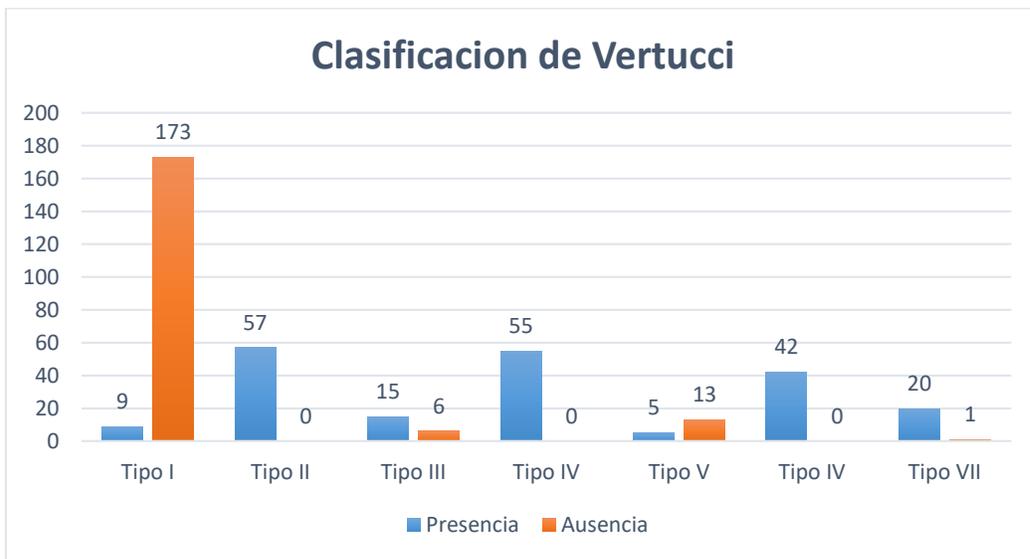
Fuente: Elaboración propia.

Bilateralidad de la presencia del segundo conducto mesiobucal (MB2) en segundos molares superiores.



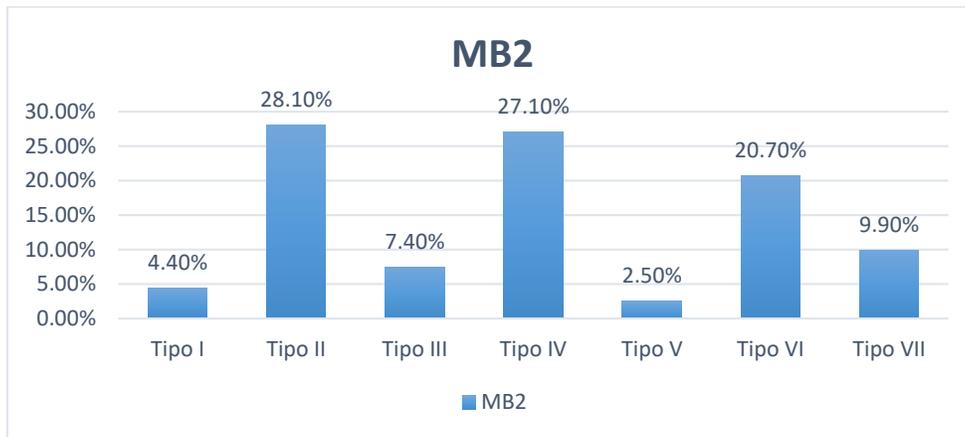
Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de los tipos de clasificación de Vertucci de la raíz mesial de segundos molares superiores.



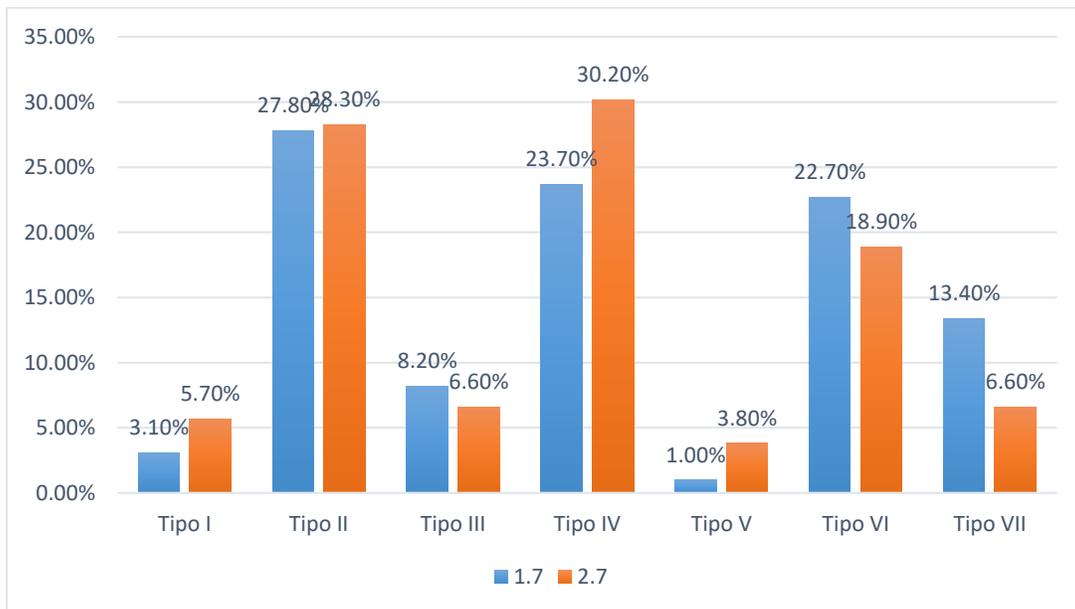
Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de los tipos de clasificación de Vertucci de la raíz mesial de segundos molares que si presentaron MB2.



Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de los tipos de clasificación de Vertucci de la raíz mesial de los dientes 1.7 y 2.7 que si presentaron MB2.



Fuente: Elaboración propia.