

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Facultad de Odontología



Especialidad en Endodoncia

DIAFANIZACIÓN DE PRIMEROS PREMOLARES SUPERIORES

No. de registro 2013-24

TESIS

**Que como requisito para obtener el grado de
Especialidad en Endodoncia**

Presenta:

C.D. FERNANDO TEMENNY ARISTIGUI MURILLO

Directores de tesis

**DR. JESÚS VILLAVICENCIO PÉREZ
DRA. GLORIA YOLANDA CASTRO SALAZAR**

ASESOR

DCM. MARIA DE LOURDES VERDUGO BARRAZA

Culiacán de Rosales, Sinaloa, Enero 2014

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo y aportando un poco de su valioso tiempo.

Directores de tesis Dr. Jesús Villavicencio Pérez. Dra. Gloria Yolanda Castro Salazar.

Asesor DCM. Maria de Lourdes Verdugo Barraza.

Maestros Dra. Vania Serrano. Dr. Geovanni Romero. Dr. Alfredo Ayala.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento. Papá y mamá

A tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, gracias por estar siempre a mi lado y darme a una hija que quiero mas que a mi vida. Mayra Verdugo Quintero

A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estás paginas de mi tesis.

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes: Juan Carlos Aristigui, Xryzw Aristigui, Kenyi Aristigui, Lupita Verdugo, Josefina Quintero.

ÍNDICE

1. Introducción	1
II. Marco teórico	4
III. Planteamiento del problema	22
IV. Justificación	23
V.-Objetivos	24
VI. Material y métodos	25
VII. Resultados	28
VIII. Discusiones	31
IX. Conclusiones	33
X. Bibliografía	34

RESUMEN

Objetivo: Identificar la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores en una población de Culiacán, Sinaloa, México. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional y descriptivo, la muestra la conformaron 54 primeros premolares superiores extraídos, los cuales se mantuvieron en solución salina para posteriormente realizar el acceso cameral y la permeabilización de conductos. Fueron sometidos al método de diafanización de Augusto Malentaca y por último inyección de tinta china en su sistema de conductos para su observación y clasificación de acuerdo a Vertucci. Los resultados se describen en términos de porcentajes y frecuencias. Para comparar los grupos se utilizó la prueba Chi-cuadrada. Un valor de probabilidad menor a 0.05 se consideró estadísticamente significativo. **Resultados:** de acuerdo a la clasificación de Vertucci, la mayoría 27 (50%) de las piezas fueron de Tipo IV, seguidos de Tipo I 14 (25.9%), Tipo V con 6 (11.1%), del Tipo II se identificaron 5 (9.3%) y una pieza (1.9%) fue de Tipo III y otra Tipo VII (1.9%). **Conclusiones:** prevalecieron los dientes de una sola raíz. La mayoría de los conductos de los premolares superiores pertenecieron a la clasificación Tipo IV de Vertucci., no se encontraron conductos tipo VI ni Tipo VIII de esta clasificación.

Palabras claves: diafanización, morfología, Vertucci

ABSTRACT

Objective: To identify the morphology of root canals of maxillary (upper) first premolars in population of Culiacan, Sinaloa, Mexico. **Materials and Methods:** A descriptive, observational study was conducted, the sample consisted of the first 54 premolars, which were kept in saline solution to subsequently make access opening and ducts permeabilization. They were subjected to diafanization method the Augusto Malentaca and finally injected with ink into the duct system for observation and classification according to Vertucci. The results are presented using tables and figures and described in terms of percentages and frequencies. To compare the groups the Chi-Squared test was used. A value of probability less than 0.05 was considered statistically significant. For statistical analysis SPSS v13 software was used. **Results:** According to the classification of Vertucci , most pieces (50%) were Type IV , followed by 14 type I (25.9%), 6 observed pieces Type V (11.1%), 5 (9.3%) Type II pieces were observed and 1 piece (1.9 %) was either Type III or Type VII (1.9%). **Conclusions:** single rooted teeth prevailed. Most upper premolars ducts belonged to the Vertucci classification of Type IV, no type VI or type VIII ducts were found in the Vertucci classification.

Keywords: diaphanization, morphology, Vertucci

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de la anatomía interna de los dientes humanos comenzó a despertar el interés de los investigadores después del avance de la Endodoncia, al final del siglo pasado. A medida que la endodoncia evolucionó y fue capaz de tratar dientes que anteriormente eran condenados a extracciones, los investigadores voltearon todas sus atenciones al estudio de la anatomía interna de los órganos dentales. Conforme se estudiaba y aumentaba el conocimiento de la anatomía de los dientes, se verificó cuán complejo era el sistema de conductos radiculares. Ese hallazgo hizo que quienes se dedicaban a la Endodoncia procurasen desarrollar técnicas más apropiadas para la instrumentación, irrigación y desinfección de ellos; así como, nuevos materiales para su obturación hermética. En el inicio de las investigaciones científicas las dificultades fueron muchas, pues los científicos tuvieron que crear métodos para el estudio de la anatomía interna de los dientes. El estudio de la anatomía externa no presenta dificultad, pues el método más utilizado es la simple observación. Esto no ocurre con el estudio de la anatomía interna, pues el diente es opaco y, fue así como se crearon varios métodos para estudiar el interior del diente.[1]

La cavidad pulpar es el espacio existente en el interior del diente, ocupado por la pulpa dental y revestido en casi toda su extensión por dentina, excepto en el foramen apical, esta cavidad pulpar está dividida en la cámara pulpar y conducto radicular. A nivel histológico, radiográfico, impresiones y transparencias demuestran que el conducto radicular principal puede presentar numerosas ramificaciones que corresponden a conductos accesorios y por esta razón este

espacio recibe el nombre de sistema de conductos radiculares.-citado por Soares y Goldber. [2]

La anatomía del conducto radicular esperado determina la ubicación de la entrada inicial de acceso, que dicta el tamaño de las limas usadas primero, y contribuye en una aproximación racional a la solución de los problemas que surgen durante la terapia. [3]

Aunque varias técnicas se han utilizado en estudios de evaluación de la morfología del conducto radicular, la información más detallada puede ser obtenida *ex vivo* por la desmineralización y tinción [4].

La diafanización dental es una técnica de desmineralización que nos permite observar tridimensionalmente la anatomía de los conductos. Es útil para los alumnos de licenciatura y posgrado de Endodoncia, ya que permite conocer objetivamente la anatomía del sistema de conductos radiculares, siendo un procedimiento sencillo y rápido de utilización y con aplicación en la investigación odontológica. [5]

Se ha presentado una técnica de diafanización sencilla y de bajo costo para examen *in vitro* del sistema de conductos radiculares en su estado natural y el estado modificado durante el tratamiento endodóntico. El conocimiento obtenido con esta técnica simple ayuda en la apreciación de la anatomía del sistema de conductos radiculares en dientes tratados y no tratados. La técnica tiene un gran potencial para su uso en la educación dental y en el análisis de fallos de endodoncia.[6]

El estudio de la anatomía interna de los órganos dentales es de gran importancia para el profesional en el área de la endodoncia, estar familiarizado con las

variaciones en los sistemas de conductos, tanto anteriores como posteriores, permitirá localizar, preparar y obturar los órganos dentales con mayor posibilidad de éxito en sus tratamientos. Un gran número de estudios han mostrado tendencias diferentes en la forma, número de raíces y conductos en distintas razas.

Por lo anteriormente señalado, se decidió realizar esta investigación por medio de la técnica de diafanización para demostrar que un conducto principal puede presentar numerosas ramificaciones, ya que dicha técnica es un método sencillo que se utiliza para observar la anatomía radicular sin alterar la morfología en dientes extraídos, siendo el objetivo principal de esta investigación el comparar el sistema de conductos de primeros premolares superiores permanentes con la formación de raíz completa en una población de Culiacán Sinaloa utilizando para ello la clasificación de Vertucci.

II. MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

Los aspectos anatómicos de la cavidad pulpar fueron una preocupación en los siglos pasados, cuando se realizaron los primeros estudios utilizando técnicas en condiciones precarias. Así, en 1514, Vesalius observaba por primera vez esa cavidad en un diente extraído. Carabelli, en 1842, fue probablemente el primero que se dedicó al estudio de la anatomía de la cavidad de los órganos dentales, después de eso hubo numerosas contribuciones como las de Fischer, Dieck, Pucci, y Reig, Hess. Los trabajos de este último autor, aunque realizados en otra época, todavía se consideran completos y definitivos. Ese autor hizo modelos vulcanizados de aproximadamente 3000 dientes, que representaban la cavidad pulpar en todos sus detalles. Entre otras técnicas se destaca también la diafanización, que utilizaron, Okumura, Sales Chunha, Aprile y Figun y Picosse. - Citados todos ellos por Leonardo M R. [7]

Slowey declaró que la anatomía del conducto radicular de cada diente tiene ciertas características que ocurren comúnmente, así como numerosos atípicos que pueden ser planes de trabajo a la endodoncia exitosa. [3]

Varios investigadores se han dedicado al estudio anatómico de las cámaras pulpares y los conductos radiculares, empleando cortes seriados, desgastes, metales fundidos, caucho blanco para vulcanizarlo después de penetrar en los conductos, mercaptanos, siliconas y plásticos de polietileno. Finalmente basado en la impregnación con tinta china, translucidez y diafanización de los dientes, se ha logrado facilitar el estudio de las características y el exacto conocimiento de los accidentes de número, dirección, disposición y forma de los deltas apicales.

El conducto radicular principal también puede presentar múltiples ramificaciones, que de acuerdo con su disposición reciben diversas denominaciones. Lateral: es una ramificación que va del conducto principal al periodonto, generalmente por encima del tercio apical. Secundario: es la ramificación que deriva del conducto principal a la altura del tercio apical y alcanza directamente la región periapical. Accesorio: es una ramificación derivada del conducto secundario que termina en la superficie del cemento. Colateral: es el conducto que corre más o menos paralelo al principal, pudiendo alcanzar la región periapical de manera independiente. Delta apical: son las múltiples terminaciones del conducto radicular principal, que determinan el surgimiento de diversas foraminas en sustitución del foramen único. Cavo interradicular: es la ramificación que se observa a la altura del piso de la cámara pulpar. [7]

En un estudio realizado en 2010 por Maralingannavar y cols. mencionan que el sistema de conductos radiculares de los dientes es poco entendido y estudiado por el dentista y que el éxito del tratamiento endodóntico depende en gran medida de los conocimientos del operador. Los múltiples conductos radiculares hacen la limpieza y obturación inapropiada ello conduce a grandes errores, que pueden demostrarse *in vitro* en los dientes transparentados. [6]

La corona del primer premolar superior tiene aspecto aproximadamente cuboide, con 2 cúspides, una vestibular y una palatina. Su dimensión vestibulo palatina es mayor que la mesio distal. El 61% de los casos presenta 2 raíces: una vestibular y una palatina. El 35.5% puede presentar una raíz única y en porcentaje mucho menor 3.5% tres raíces: dos vestibulares y una palatina. Presenta 2 conductos en la mayoría de los casos (84.2%), incluso cuando presenta una sola raíz. Cuando

posee un solo conducto, este es amplio y accesible, aunque con fuerte achatamiento mesio distal. En ocasiones puede encontrarse 3 conductos, en esas situaciones los conductos son estrechos y relativamente difíciles de tratar. [2]

El primer premolar superior tiene una longitud media de 21 mm y una inclinación de 7° y palatina de 11°, con una raíz el (35.5%) y dos separadas (42%); con un conducto el (8,3%), dos conductos el (84,2%) y tres conductos el (7.5%), la cronología de erupción entre los 10 y 11 años y rizogénesis completa entre 12 y 13 años. Estrela C. [8]

Vertucci y cols. en el año 2005 realizaron un estudio en el que muestran la morfología del conducto radicular y la relación con los procedimientos endodónticos. En este artículo se describe e ilustra la morfología de los dientes y se analiza su relación con los procedimientos de endodoncia. Una comprensión profunda de la complejidad del sistema de conductos radiculares es esencial para la comprensión de los principios y los problemas de conformación y de limpieza, para la determinación de los límites y dimensión de la preparación apical del conducto, y llevar a cabo con éxito procedimientos de microcirugía. [4]

Al realizar Flores y Reyes una investigación sobre conductos laterales y accesorios concluyen que se debe conocer muy bien la anatomía y las variaciones dentales, ya que así aumentarán notablemente el porcentaje de éxitos en los tratamientos endometaendodónticos. [9]

Chegue y cols. estudiaron en 2007 la técnica de diafanización en dientes humanos extraídos para conocer el sistema de conductos radiculares. Se transparentaron 36 dientes por 48 horas con ácido nítrico al 5% permitiendo observar en el 80.5% de las muestras el sistema de conductos radiculares. [5]

Diafanización

La descalcificación y diafanización de los dientes es una técnica que facilita examinar tridimensionalmente de manera apropiada la anatomía del sistema de conductos sin alterar la morfología. Podemos añadir, que en su caso, permite analizar el resultado de la obturación, observando con facilidad cualquier material colocado en el interior del conducto con igual grado de confianza ya que se opera solo en la superficie del diente.[10]

La principal condición para obtener una buena sección transparente es una perfecta hidratación del diente. La dentina no debe ser deshidratada en ningún paso del proceso ya que las burbujas de aire microscópicas que se alojan dentro de los túbulos dentinarios, hacen la dentina opaca lo que impide obtener una sección totalmente transparente.

Esta técnica fue propuesta por Robertson en 1980 y modificada en el 2007 por Augusto Malentaca con el objetivo de observar mejor el conducto radicular así como los procedimientos que se realizan durante un tratamiento de endodoncia y de gran utilidad para la investigación.[11]

Autores como Khure y Kessler alertan sobre las consecuencias que tiene una deshidratación insuficiente en el proceso de diafanización. Ellos encontraron en la mayor parte de los dientes áreas oscuras u opacas en la raíz lo que dificulta la observación, sin embargo no impedía medir la filtración del tinte.[12]

Robertson aconseja que este potencial problema es corregible con la deshidratación adicional del alcohol al 100%. [13]

La diafanización dental es una técnica que permite transformar un diente natural en transparente total, utilizando soluciones clínicas para lograr dicha

transparentación. La diafanización de los dientes le permite al alumno de odontología tener un conocimiento real de los conductos radiculares, de su morfología y hacerlo consciente de que no solo existe un conducto principal, además de que no siempre es recto, sino que tiene curvaturas sobre todo a nivel apical y de que no siempre coincide el ápice radiográfico con el foramen apical.

Técnicas de diafanización

Técnica de Robertson: los dientes son sometidos a un procedimiento de limpieza, remoción de cálculo y tejido periodontal. Se realizan las cavidades de apertura con una fresa redonda. Se almacenan los dientes en solución de hipoclorito de sodio durante 24 horas para disolver el tejido orgánico del sistema de conducto radicular, y posteriormente en agua durante 2 horas. La descalcificación se realiza durante 3 días en ácido nítrico, debe ser renovada diariamente y agitada manualmente 3 veces por día. Una vez completada la descalcificación, se sumergen los dientes en agua durante 4 horas.

El proceso de deshidratación, consiste en concentraciones de alcohol ascendente, inicialmente alcohol al 80% durante la noche, seguido por alcohol al 90% durante 1 hora, y 3 veces en alcohol al 100%, manteniendo el almacenamiento 1 hora por cada vez. Finalmente, los dientes deshidratados deben almacenarse en salicilato de metilo, para su diafanización aproximadamente al cabo de 2 horas.

Para el estudio de la morfología interna se inyecta tinta china en la cámara pulpar de los dientes diafanizados con una jeringa y aguja # 27. La tinta se distribuye a través de todo el sistema de conductos mediante la aplicación de presión negativa en el final apical de los dientes con la utilización de un sistema de succión (25

mm). El exceso de tinta china debe removerse de la superficie radicular con una gasa impregnada con alcohol, y los dientes retornados al salicilato de metilo. [13]

Técnica de Venturi: el procedimiento de descalcificación consiste en sumergir los dientes durante 14 días en: ácido fórmico al 7%, ácido hidroclicórico al 3% y citrato de sodio al 8% en solución acuosa. La solución debe ser renovada cada 3 días y la desmineralización realizada mediante agitación continua (Agitador 722, Asal srl, Milán, Italia). Posteriormente se sumergen los dientes en agua corriente durante 2 horas, en ácido acético al 99% durante la noche y aclarados en agua destilada. La deshidratación se realiza en concentraciones ascendentes de alcohol a 25, 50, 70, 90, 95 y 100% (30 minutos en cada concentración) y finalmente la inmersión en salicilato de metilo. [14]

Método de Pécora: los dientes extraídos, conservados en formalina al 10 %, o timol al 1 por mil, se ha utilizado para ser limpiados, después se lavan durante una hora en agua corriente. Se accede a la cámara pulpar, y luego se sumergen en hipoclorito de sodio al 5% durante un período de 2 horas, seguido de un lavado en agua corriente durante más de 2 horas. Después del tratamiento, se sumergen en acetona durante un período de 2 horas y se secan a temperatura ambiente. Se sumergen en ácido nítrico al 5 %.

Después de la descalcificación, los dientes se lavan en agua corriente, y se sumergen en una solución de hidróxido de sodio durante 2 horas, y otra vez en agua durante 4 horas. Los dientes se deshidratan en alcohol al 75, 85 y 96 % durante un período de 4 horas en cada baño y 12 horas en alcohol absoluto, cambiado cada cuatro horas. Después de la deshidratación, los dientes se

sumergen en resina epoxi de bisfenol A, donde permanecen durante un periodo que varía de un diente a otro, hasta que la diafanización está completa.

Los dientes diafanizados obtenidos son enviados a un horno a 40°C para secar la resina y luego reciben una capa de Entellan (Merck) después, nuevamente al horno de secado. Una vez seco, reciben una capa de esmalte incoloro. [15]

En un estudio sobre la morfología radicular de primeros premolares en una población jordana Awawdeh y cols. encontraron que de los seiscientos primeros premolares maxilares 30,8% tiene una raíz, el 63,2% tiene dos, y el 5,2% tenía raíz bífida. En cuanto a la morfología del conducto radicular, el 79,7% tenía dos canales con dos agujeros apicales separados, mientras que el 3,3% de los dientes poseía sistemas de canales de tipo I. [16]

Para evaluar la raíz y la morfología del conducto en los primeros premolares en una población turca O'zcan y cols. recolectaron 653 premolares maxilares de pacientes que acudieron a las extracciones necesarias por varias razones, tales como caries, tratamiento protésico o de ortodoncia. La muestra de los primeros premolares superiores se sometió a un examen visual y radiografía digital para determinar el número de raíces y los tipos de conductos de la raíz. Los resultados que encontraron fueron: de los 653 dientes, 295 (45,2%) tenían una, 351 (53,7%) tenían dos y 3 molares (1,1%) tenía tres raíces. De éstos, 7,8% (51 dientes) tenía conducto único (conducto tipo I), 90,7% (592 dientes) tenía dos canales (conductos tipos II y III), y 1,5% (10 dientes) tenía tres canales (tipo IV). [17]

En otro estudio Fuentes F., Borie E., Bustos M. y cols. evaluaron cincuenta y cuatro primeros premolares extraídos por indicación de ortodoncia de los pacientes en Temuco, Chile, fueron estudiados y clasificados por edad, sexo y

ubicación maxilar y la mandíbula. Se midieron los siguientes parámetros: diámetro vestíbulo-palatino (VP), diámetro mesiodistal (MD), altura coronaria (CO), longitud de la raíz y de la longitud total. Los datos fueron analizados estadísticamente y tabulados. Los resultados mostraron que los primeros premolares superiores mostraron valores más altos en el diámetro y la longitud de la raíz VP en comparación con los inferiores, observando diferencias significativas. Además, el sexo masculino mostró valores más altos en la mayoría de las medidas en comparación con las mujeres, con excepción de la longitud de la raíz. [18]

Moman A. en un estudio cuyo objetivo fue determinar la morfología de raíz y el conducto de los primeros premolares superiores de una población saudita indígena, recolectaron un total de 246 dientes extraídos, se realizaron exámenes visuales y radiográficos para determinar el número de raíces y canales, y los dientes fueron seccionados transversalmente para examinar la anatomía interna. En sus resultados encontraron que cuarenta y cuatro dientes (17,9%) tenían una raíz, 199 (80,9%) tenía dos raíces, y tres (1,2%) tenía tres raíces. La incidencia de los conductos (tipo I) fue del 8,9% (22 dientes), 89,8% (221 dientes) tenía dos conductos (tipo II y III) y 1,2% (tres dientes) tenían tres conductos (Tipo IV), ellos concluyeron que se encontró una alta incidencia de dos raíces y dos conductos de primeros premolares en saudíes. [19]

En la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Singapur, Loh H S. [16] realizó un estudio en donde los dientes extraídos se obtuvieron de los procedimientos clínicos que se realizan. La muestra seleccionada fueron 957 primeros premolares sometidos a un examen visual y radiografía digital. En ese estudio hubo una mayor incidencia en la forma de dos raíces (50.6 %) que el

reportado previamente para la dentición de Singapur. En la categoría de dos raíces, 307 dientes exhiben la forma fusionada (dos raíces fusionadas con dos conductos) y 177 eran de dos raíz separadas (dos raíces separadas con dos conductos y dos forámenes). La forma fusionada de la raíz se destacó como una entidad en este estudio. La forma de una raíz representó el 49,4 %. No se detectó ninguna forma de tres raíces. [20]

Tian y cols. de un total de 300 imágenes cone-beam computed tomography (CBCT) de primeros premolares maxilares obtenidos de 241 pacientes que se sometieron a exploración de CBCT como parte de un examen oral y dental para la masa ósea antes de la colocación de los implantes o para localizar dientes retenidos antes de la terapia de ortodoncia, encontraron que en general, el 66% (n = 198) de los dientes tenía una raíz y un 33% (n = 100) tenía dos raíces, y el 1% restante (n = 2) tenía tres raíces. Esta distribución de frecuencias no mostró significación estadística entre los lados izquierdo y derecho. La configuración del conducto más frecuente de estos primeros premolares superiores era de tipo IV (n = 153; 51%), seguido de tipo II (n = 70; 23%), con sólo 1% (n = 2) de los dientes que tienen tipo VIII. Los dientes con bifurcaciones de conductos y/o combinaciones (tipos II, III, V, VI y VII) representaron casi el 50% (n = 98) de la muestra. El 85% (n = 255) de los dientes examinados tenían dos conductos radiculares (tipos II a VII), y el 14% (n = 43) tenía una. Entre los 59 pacientes con dientes bilaterales, 38 tenían un patrón simétrico de la anatomía del diente, incluyendo el mismo número de raíces y los mismos tipos de configuraciones de conductos. [21]

De igual manera, Vier-Pelisser y cols. en un estudio cuyo objetivo fue analizar la anatomía del sistema de conductos radiculares de los premolares superiores con tres raíces distintas utilizando la tomografía computarizada de alta resolución (LCT), siguieron la siguiente metodología: diez premolares maxilares humanos de tres raíces fueron escaneados transversalmente desde la corona hasta el ápice en 42 intervalos utilizando un sistema ITC de alta resolución (Skyscan 1072). Las imágenes fueron procesadas y analizadas con las siguientes características: sección transversal de las raíces y conductos en los tercios apical, medio y coronal; ubicación del foramen apical; distancia desde el techo de la cámara de la pulpa a la bifurcación y la trifurcación de los conductos y las variaciones anatómicas del sistema de conductos radiculares. En sus resultados encontraron que la forma de sección transversal de los conductos era heterogénea a lo largo de la longitud de las raíces; la ubicación del foramen apical variada con tendencia a palatino o distalmente; el cuerno pulpar bucal era más grande que el palatino; la distancia media de la región más cervical del techo de la cámara pulpar hasta la bifurcación y trifurcación de los canales fue 3,13 y 5,08 mm, respectivamente. [22]

En una evaluación topográfica del foramen apical mayor en dientes permanentes de humanos para determinar la distancia del ápice radicular y la posición del foramen, Martos y cols. seccionaron 926 dientes y como resultado la distancia encontrada fue de 0.69 mm, siendo más larga en dientes posteriores con 0.82 y más corta en dientes anteriores de 0.39 mm. La más frecuente desviación del foramen fue en bucal con el 20% y distal con el 14%. [23]

En un estudio realizado por Yang y cols. en el 2013 por medio de tomografía computarizada cone-beam en las raíces de los primeros premolares mandibulares

para observar la morfología y la localización de los orificios radiculares y el foramen apical en una subpoblación china, obtuvieron un total de 440 imágenes de 238 pacientes, se investigó la posición del diente, la morfología del conducto radicular, la distancia entre el foramen apical y el ápice radicular, de estos el 1.14% de los dientes mostraron conductos en forma de C, el 14% de los dientes mostraron un solo conducto radicular, mientras que el 22.05% mostraba dos conductos radiculares, el remanente de 0.68% fue clasificado como tipo VIII con 3 conductos radiculares. [24]

En un estudio publicado por Greco y cols. sobre anatomía de los conductos radiculares de dientes premolares superiores e inferiores provenientes de pacientes españoles seleccionaron 200 dientes premolares permanentes y los sometieron a diafanización. Para el estudio de los conductos radiculares se empleó la clasificación de Vertucci. Encontrando que la incidencia de conducto tipo I (un conducto) para los primeros premolares superiores fue de 5.88%, mientras que un 88.22% presentó dos conductos (de tipo II a tipo VI) y sólo el 5.88% de los primeros premolares superiores fueron tipo VIII (tres conductos). [25]

En una investigación realizada por Martos y cols. donde analizaron la morfología del ápice radicular en dientes humanos permanentes, estudiaron 845 dientes superiores e inferiores. Los parámetros anatómicos evaluados incluyen la posición del ápice radicular y el foramen mayor, y formas y contornos del foramen mayor y ápice radicular. Como resultado la morfología del ápice radicular fue en su mayoría redonda en un 35.1%, la más frecuente forma del foramen apical fue redonda en un 52.9% y oval en un 25.2%. [26]

En lo que se refiere a la anatomía interna y externa Pécora y cols. en 1991 estudiaron 240 primeros premolares superiores extraídos. La anatomía interna fue estudiada por medio de dientes translúcidos; un total de 55.8% mostraron una raíz, 41.7% mostraron 2 raíces y 2.5% tres raíces. Considerando todos los primeros premolares 17.1% presenta un conducto radicular, 80.4% 2 conductos radiculares y 2.5% 3 conductos radiculares. [27]

En otro estudio Saad y Al –Yahya determinaron la localización de la unión cemento dentina en primeros premolares inferiores de población egipcia y saudí. Fueron extraídos 122 primeros premolares inferiores de una raíz. Como resultados encontraron: la unión cemento dentina para los dientes de Egipto estuvieron entre los rangos de 0 a 2 mm en el lado mesial y 0.2 a 2.5 mm en el lado distal y en la población de saudí para el lado mesial fueron de 0.5 a 1.2 mm y para el distal de 0.6 a 0.9 mm. Las diferencias entre las distancias mesial y distal de las 2 poblaciones fueron estadísticamente significativas. [28]

En una población china Weng y cols. investigaron 504 dientes permanentes superiores. Después de la desmineralización y limpieza observaron el número, la configuración de las raíces, presencia de conductos laterales y deltas apicales utilizando la clasificación de Vertucci, en sus resultados encontraron deltas apicales del 12.2 al 83.3% y conductos laterales en 13.7 a 68.8%. El 87.7% de los primeros premolares superiores mostró 2 conductos radiculares con configuración tipo II, IV o VI. [29]

En un estudio sobre la prevalencia y diámetro de los conductos en el tercio apical para determinar la incidencia y extensión de los conductos ovales Wu y cols. en el año 2000 extrajeron 180 dientes humanos y los seccionaron horizontalmente a 1,

2, 3, 4 y 5 mm del ápice. Como resultado obtenidos el porcentaje de conductos ovales excede más del 50%, y en muchos de los casos el diámetro decrece hacia apical. [30]

Una investigación realizada *in vitro* por Willerhausen y cols. para determinar frecuencia y localización de curvaturas en premolares superiores humanos extrajeron 358 premolares que fueron radiografiados digitalmente y se excluyeron del estudio los dientes que tenían caries radicular, coronas artificiales, restauraciones extensas o tratamientos de endodoncia. La evaluación mide la distancia entre la unión cemento-dentina y la primera curvatura. La distancia fue en los premolares derechos de 8.4 mm en bucal y 8.5 mm en palatino, mientras que para los premolares izquierdos fue de 9.1mm en bucal y 8.9 mm en palatino. Los resultados muestran que un número alto de premolares superiores presentan curvatura con una media de 8 mm de la unión cemento-dentina. [31]

Para realizar observaciones morfométricas en conductos radiculares de premolares humanos Kerekes y cols. en 1977 realizaron un estudio en el cual se determinó previamente el diámetro apical y se utilizó una técnica estandarizada, encontrando raíces teóricamente con forma circular. Ellos examinaron 20 primeros premolares superiores, diez de los especímenes los dividieron en 2 raíces a una distancia de 2 a 4 mm del ápice, de estos ocho dientes presentaron 2 conductos y dos se dividen antes de llegar al ápice, el remanente fue de una sola raíz. Como conclusiones el diámetro de los conductos a los 2, 3 y 5 mm es más grande que a 1mm de apical. [32]

Krasner y Rankow en 2004 estudiaron el piso de la cámara pulpar, ya que la localización de número y posición de orificios es muy difícil. Un total de 500

dientes permanentes humanos extraídos, fueron usados y se dividieron dependiendo de condición coronal. Como resultados fueron observadas 2 categorías anatómicas: relación de la pulpa cameral con la corona clínica y relación de los orificios en el piso de la cámara pulpar. [33]

Un artículo realizado por Kartal y cols. en 1998 para investigar la anatomía interna de premolares superiores utilizaron 600 premolares recién extraídos. La mitad eran primeros premolares superiores. A los dientes se les examinó el número de raíces, conductos radiculares y tipos, ramificaciones y localización de las foraminas apicales y anastomosis transversal. La valoración de los conductos se llevó a cabo con la clasificación de Vertucci. La incidencia de tipo I fue de 8.6%, mientras 89.64% mostraron tipo II o VII, solo el 1.66% mostró tipo VIII. [34]

En estudios realizados por Weine y cols. en 1975 investigaron el efecto de los procedimientos de preparación en la forma original del conducto y la forma del foramen apical. Con el uso de cubos de resina se crearon curvaturas por los procedimientos de preparación. Como resultado todos los especímenes mostraron configuraciones con 3 características específicas como fueron: que no hubo una preparación completa en forma de embudo desde el orificio hasta el ápice, todas las limas fueron precurvadas o tendían a transportar el conducto y debido a las últimas características la mayor cantidad del conducto fue preparada a expensas de la curvatura. [35]

Otros investigadores como Lammertyn y cols. estudiaron la bifurcación de primeros premolares superiores, espesor y estructura dentinaria. Ellos observaron que raíces con gran número de surcos externos muestra variaciones en los conductos. Como conclusiones el espesor dentinario correspondiente al surco y la

bifurcación es variable, las estructuras presentes cambian y deben ser tenidos en cuenta en procedimientos de endodoncia y prótesis. [36]

De igual manera, Li y cols. estudiaron la anatomía de la raíz bucal con bifurcación asociada a la forma del conducto radicular en primeros premolares superiores usando la tomografía micro computarizada. 36 premolares bifurcados se obtuvieron de una población china de entre 17 y 25 años fueron escaneados por tomografía microcomputarizada, los parámetros básicos incluyen la profundidad y el recorrido del surco. La media del rango de valores fue de 0.72-0.91 y correlativamente negativa con una máxima profundidad. Como conclusión el irregular espesor de la raíz bucal en la bifurcación de los primeros premolares superiores debe ser considerado con anterioridad en tratamientos de endodoncia y prótesis. [37]

Para verificar frecuencia, localización y dirección de los conductos secundarios, accesorios y laterales localizados en el área apical De Deus y cols. observaron 1,140 dientes transparentados de humanos adultos encontrando en el 27.4% de los dientes estudiados, algún tipo de ramificación y generalmente en el área apical. [38]

En el 2003 Soares y Leonardo atendieron un paciente que presentaba primer y segundo premolar superior con 3 conductos radiculares en el que hacen énfasis en: tener en cuenta las variaciones anatómicas en los premolares superiores y ser capaz de aplicar este conocimiento a la interpretación radiográfica y clínica y el refinamiento de la cavidad de acceso que pueden ser necesarios para la entrada libre de las limas en una anatomía compleja. [39]

Así mismo, Jiménez y Juárez en 2002 realizaron un tratamiento de conductos en un primer premolar superior con 3 conductos, ellos mencionan que la incidencia de primeros premolares superiores con 3 raíces y 3 conductos varía de 0.5 a 6 %, lo que indica que es poco frecuente encontrar esta variante. Mencionan que es de gran importancia para el clínico conocer la anatomía del sistema de conductos radiculares y las variaciones que se puedan llegar a presentar. [40]

De igual manera Sierasky y cols. realizaron un tratamiento de conductos en un primer premolar superior con tres conductos, y mencionan que se requiere una cavidad de acceso en forma de “T” que se extiende de mesial a distal de la cara vestibular, ya que esto permite un buen acceso a los conductos y se elimina la curvatura coronal en forma de “S”, lo que hace que la curvatura apical restante sea más manejable. [41]

En el 2004 autores como Sert y Bayirli evaluaron la configuración de los conductos radiculares en dientes permanentes tanto inferiores como superiores en una población turca. Se tomaron en cuenta 1400 dientes de varones y 1400 dientes de mujeres superiores e inferiores para evaluar la morfología y se tomó como referencia la clasificación de Vertucci, y aunque la mayoría perteneció a esta clasificación, el análisis de este conjunto de datos reveló 14 morfologías diferentes. [42]

En una investigación realizada en 1987 por Walker menciona que las diferencias raciales en la morfología de la corona dental han sido reconocidas pero la frecuencia de variaciones en la forma de la raíz y la anatomía del canal no ha sido establecida. Estudiaron 100 primeros premolares superiores de pacientes de Hong Kong, se examinaron visual y radiográficamente, se observó el número de

raíces, conductos y agujeros apicales, el 60% resultó ser de una sola raíz, pero solo el 13% resultó con un solo canal. [43]

Grande y cols. realizaron un análisis tomográfico microcomputarizado de la morfología del conducto radicular de premolares con conductos ovales, se estudiaron 30 premolares humanos y se realizaron secciones a 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11 y 13 mm del ápice radiológico para medir los diámetros mesiodistales y bucolingual de los conductos. Como conclusión en todos los especímenes estudiados fue frecuente incluso en los sectores más apicales de los conductos. [44]

Para determinar las recomendaciones para un tamaño óptimo de la preparación apical Hecker y cols. estudiaron la parte apical de premolares y un total de 140 conductos de premolares humanos extraídos fueron seleccionados. La ampliación en premolares superiores de 2 conductos debe ser por lo menos 6 veces más grande que la primera lima, mientras que en los premolares superiores con un conducto, debe ampliarse a 8 tamaños más grandes. [45]

En un análisis de los factores que radiológicamente determinan el sistema de conductos radiculares Martínez y cols. examinaron el efecto de inclinación del tubo de rayos X con el fin de visualizar el sistema de conductos completos en los premolares. Se utilizaron 100 premolares extraídos y se tomaron radiografías a los planos horizontal de 0, 20, y 40 grados, y verticales de 0, 15, y 30 grados. Concluyen que variando el ángulo horizontal se mejora la visualización de los conductos adicionales en los premolares. En cambio el ángulo vertical no tenía ninguna influencia estadísticamente significativa a excepción de los primeros premolares mandibulares. [46]

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para lograr que el profesional en el área de la endodoncia, pueda estar familiarizado con las variantes que pueda encontrar al realizar los tratamientos del sistema de conductos.

¿La morfología del canal radicular en los primeros premolares superiores de una población de Culiacán, diferirá de los canales radiculares y su sistema de conductos establecidos en la clasificación de Vertucci?

IV. JUSTIFICACIÓN

IV. JUSTIFICACIÓN

Conocer con precisión la morfología de los primeros premolares superiores hará posible una mayor noción del sistema de conductos; por consiguiente, permitirá obtener mejores resultados en los tratamientos dentales, específicamente, en los tratamientos endodónticos.

Las variaciones en la anatomía y morfología de los primeros premolares superiores son de suma importancia, pues de ello dependerá en parte una correcta apertura coronaria, la localización de los conductos radiculares y como consecuencia la correcta preparación del sistema de conductos. El estudio sobre la anatomía interna de las piezas dentales en humanos se ha realizado en diferentes partes del mundo, estos estudios han arrojado resultados con diferencias diversas, para la realización de ellos, se han utilizado diferentes procedimientos, entre ellos el proceso de diafanización y la comparación con la clasificación de Vertucci, que es mundialmente aceptada.

V. OBJETIVOS

V.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores de una población de Culiacán, Sinaloa, México.

V.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diafanizar con el método de transluminación la morfología de primeros premolares superiores.
2. Establecer la existencia de diferencias entre la clasificación de Vertucci y nuestros resultados.
3. Establecer la existencia y número de raíces en primeros premolares superiores.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional y descriptivo.

Muestra

Muestreo no probabilístico, por conveniencia.

Criterios de inclusión

Primeros premolares superiores.

Premolares con raíces completas.

Criterios de exclusión

Raíz incompleta.

Calcificados.

Tratamiento endodóntico previo.

Ápices abiertos.

Criterios de eliminación

Premolares con limas fracturadas.

Dientes deteriorados durante el procedimiento.

Procedimiento

Técnica recomendada por Malentaca en el 2007.

Protocolo de diafanización:

1. Se inicia el proceso de diafanización con la inmersión de los dientes en ácido nítrico al 6.5%, (se realizan 2 inmersiones de 24 horas cada una).
2. Lavado con agua corriente por 5 horas.
3. Formol al 10% por 5 horas.
4. Lavado con agua corriente por 5 horas.
5. Alcohol etílico al 80% por 12 horas.
6. Alcohol etílico al 90% (2 inmersiones de 1 hora cada una).
7. Alcohol etílico al 100% (3 inmersiones de 1 hora cada una).
8. Xilol por 2 horas.

Salicilato de metilo por 24 horas.

Clasificación de Vertucci

Finalmente, se realizó la evaluación de la morfología del sistema de conductos radiculares mediante la clasificación de Vertucci, (anexo 1) quien definió la morfología en diversos tipos:

Tipo I: un conducto radicular único se extiende desde la cámara pulpar al ápice.

Tipo II: dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar y se unen para formar un solo conducto antes de llegar al ápice.

Tipo III: sale de la camara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto.

Tipo IV: dos conductos separados e independientes se extienden desde la camara pulpar al ápice.

Tipo V: un solo conducto sale de la camara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con foraminas apicales separadas.

Tipo VI: dos conductos radiculares salen de la camara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados.

Tipo VII: un conducto radicular sale de la camara pulpar se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca del ápice se re divide en dos conductos.

Tipo VIII: tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la camara pulpar al ápice.

Métodos estadísticos

Los resultados se presentan por medio de cuadros y figuras y se describen en términos de porcentajes y frecuencias.

Un valor de probabilidad menor a 0.05 se consideró estadísticamente significativo.

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS v13.

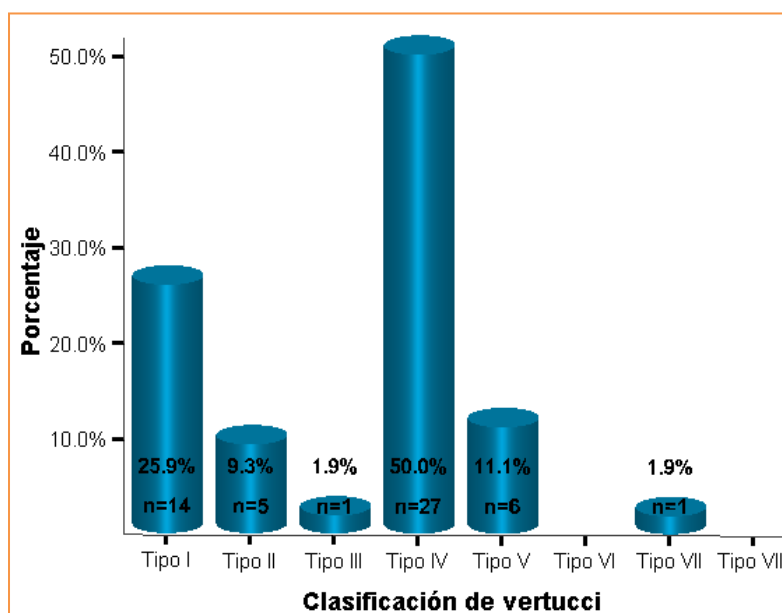
VII. RESULTADOS

La muestra consistió en un total de 54 primeros premolares superiores y de acuerdo a la clasificación de Vertucci, la mayoría 27 (50%) fueron Tipo IV, seguidos de Tipo I 14 (25.9%), Tipo V con 6 (11.1%) de piezas observadas, de Tipo II se identificaron 5 (9.3%) de piezas y una pieza (1.9%) fue de Tipo III o Tipo VII (1.9%).

Cuadro 1. Distribución de acuerdo a la Clasificación de Vertucci

		Frecuencia	Porcentaje
Clasificación de Vertucci	Tipo I	14	25.9
	Tipo II	5	9.3
	Tipo III	1	1.9
	Tipo IV	27	50.0
	Tipo V	6	11.1
	Tipo VII	1	1.9
	Total	54	100.0

Figura 1. Distribución de acuerdo a la Clasificación de Vertucci



Se observaron 34 (63%) piezas con una raíz y 20 (37%) con dos raíces.

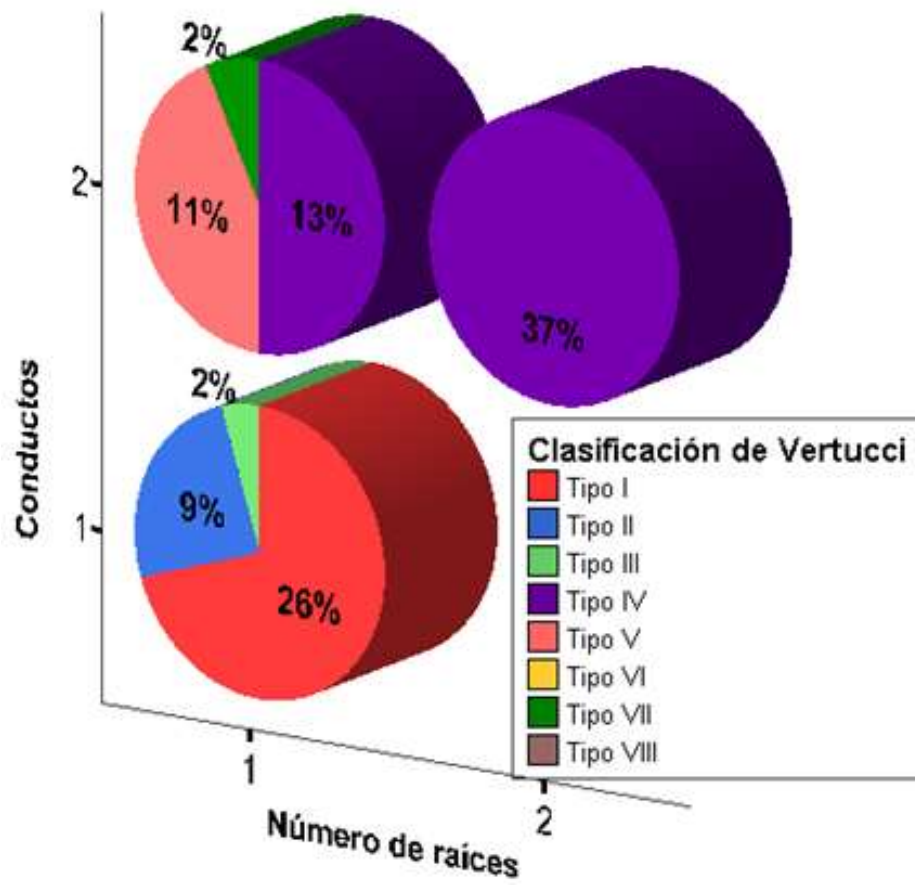
Con respecto al número de conductos, se determinaron; con un conducto en el ápice 20 (37%). Piezas que de acuerdo a Vertucci 14 (25.9%) son Tipo I, 5 (9.3%) Tipo II y 1 (1.9%) Tipo III.

Con dos conductos en el ápice se observaron 34 (63%) piezas que resulta en una frecuencia de 14 (25.9%) con una raíz y 20 (37.0%) con dos raíces; en este mismo grupo 27 (50%) con Tipo IV, 6 (11.1%) con Tipo V y 1 (1.9%) Tipo VII, no se observaron Tipo VI. El total 20 (37%) de piezas con dos raíces fueron Tipo IV.

Cuadro 2. Distribución por Número de conductos, Clasificación de Vertucci y Número de raíces

Número de conductos	Clasificación de Vertucci	Número de raíces		Total
		1	2	
Un conducto hasta ápice	Tipo I	14		14
		25.9%		25.9%
	Tipo II	5		5
		9.3%		9.3%
	Tipo III	1		1
		1.9%		1.9%
	Total	20		20
		37.0%		37.0%
Dos conductos hasta ápice	Tipo IV	7	20	27
		13.0%	37.0%	50.0%
	Tipo V	6		6
		11.1%		11.1%
	Tipo VI			
	Tipo VII	1		1
		1.9%		1.9%
	Total	14	20	34
		25.9%	37.0%	63.0%
Tres conductos hasta ápice	Tipo VIII			0
Total		34	20	54
		63.0%	37.0%	100.0%

Figura 2. Distribución por Número de conductos, Clasificación de Vertucci y Número de raíces



VIII. DISCUSIÓN

VIII. DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de la muestra estudiada de dientes extraídos se observó que el mayor porcentaje en cuanto al número de raíces fueron superiores las piezas con una raíz, estos resultados no coinciden con los datos obtenidos en el estudio de Moma y cols. quienes encontraron un mayor número de dientes con dos raíces; de igual manera no coincidimos con los resultados de la Universidad de Singapur quienes encontraron una mayor incidencia de dos raíces. Tampoco somos coincidentes con los resultados de Sert y Bayirli quienes en su análisis revelan 14 morfologías diferentes en una población turca; ni con Jiménez y Juárez quienes encontraron dientes con tres raíces lo que indica que es poco frecuente encontrar esta variante y quizás no es reportada en nuestro estudio por contar con una muestra pequeña.

Sin embargo si coincidimos con los resultados del estudio de Tian y cols. quienes encontraron un mayor porcentaje de dientes con una raíz; así mismo, nuestros resultados son similares a los resultados de Pécora y cols. quienes reportan un mayor porcentaje de órganos dentarios con una sola raíz, de la misma manera Walker en su investigación reporta una mayor porcentaje con una raíz de la muestra estudiada.

Al igual que Moman en una población de saudíes y un estudio de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Singapur encontramos en la morfología de los premolares superiores una alta incidencia de dos raíces con dos conductos.

De acuerdo a la clasificación de Vertucci coincidimos con el estudio de Moma quien en una población saudie reportó una alta incidencia de dos conductos encontrada con el tipo II y III, en esta investigación el porcentaje más alto fue de dos conductos pero la clasificación fue Tipo IV. En el estudio de Tian y cols. al igual que en este trabajo, el mayor porcentaje encontrado fue dos conductos radiculares pertenecientes al tipo II y VII. De igual manera, de acuerdo a los resultados de Yang el mayor porcentaje también fue para dos conductos. Así mismo Greco y cols. en su investigación reportan el mayor porcentaje de su estudio para dos conductos de tipo II y tipo VI. Pécora también en su estudio de anatomía interna y externa encontró el porcentaje más alto de dos conductos. Coincidimos con Weng ya que al igual que los autores anteriores reporta un mayor porcentaje de dos conductos radiculares con configuración tipo II, IV o VI. También Kartal encontró con mayor frecuencia dos conductos con variación tipo II y VII.

Greco y Weng reportaron en sus resultados alta presencia de conductos tipo VI lo cual no coincide con este estudio ya que no se encontró esa variante anatómica en nuestro estudio.

En lo que se refiere a la presencia de tres conducto que es la variante Tipo VIII no se reporta en nuestros resultados lo cual nos hace discordante con los resultados obtenidos por Tian, Yang, Greco, Jiménez y Juárez, Pécora y Kartal que aunque bajo el porcentaje si lo reportan.

IX. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. La mayoría de los conductos de los premolares superiores pertenecen a la clasificación Tipo IV de Vertucci.
2. Prevalcieron los dientes de una sola raíz.
3. No se encontraron conductos tipo VI ni VIII de la clasificación de Vertucci.
4. No se encontró conductos en C.

X. BIBLIOGRAFÍA

X. BIBLIOGRAFIA

1. Pécora D J. Una breve historia de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes humanos. Publicación electrónica. www.forp.usp.br/restauradora/temas_endo/temas_cast/anatomia.html
2. Soares, Goldberg. Endodoncia Técnica y Fundamentos. Edit. Medica Panamericana. Argentina 2009. Págs. 21-33.
3. Slowey RR. Root canal anatomy. Road map to successful endodontics. Dent Clin North Am 1979; 23:555–73.
4. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endod Topics 2005; 10:3–29.
5. Chegue V, Cervantes A, Moreno C, Técnica de diafanización en dientes humanos extraídos como material didáctico para el conocimiento del sistemas de conductos radiculares. Med Oral, julio-septiembre 2007, No.3 p. 78-80.
6. Maralingannavar M, Desai R, Vanaki S, Puranik R, Halakatti C. Demonstration of root canal morphology of human permanent teeth using transparent tooth model system. IJCD December 2010. 1(3)
7. Leonardo M R. Endodoncia tratamientos de conductos radiculares principios técnicos y biológicos, vol. I. Edit. Artes médicas latinoamericanas. Brazil.2005 Págs. 365-398.
8. Estrela C. Ciencia endodóntica. Edit. Español: Artes medicas lationoamericana; 2005.pags. 315-362.
9. Flores C, Reyes J. Conductos laterales y accesorios. Una realidad en la cavidad endodóntica. Med Oral, Vol.II, octubre-diciembre 2000, No. 4, pág. 127-134
10. San Martín JA, Gil JA, Triana R, Garro J, Aportaciones al método de transparentación. Rev Europ Odont Estomatol. 1996, Vol. VIII (4):227-232.

11. Malentaca A. Manual de procedimiento sobre transparentacion de dientes. 2007.
12. Kuhre AN, Kessler JR 1993. Effect of moisture on the apical seal of laterally condensed gutta-percha. *J Endo* 19 (6): 277-80
13. Robertson D, Leeb I, McKee M, Brewer EA. Clearing technique for the study of root canal systems. *J. Endod* 1980 p.421-424.
14. Venturi M, Prati C, Capelli G, Falconi M, Breschi L. A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. *Int Endod J* 2003; 36:54-63.
15. Pécora JD, Novak Savioli R, Paschoal Vansan L, Gariba Silva R, Ferreira da Costa W, Novo Método de diafanizar dentes. *Revista da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto*. 1992.
16. Awawdeh y cols, Root Form and Canal Morphology of Jordanian Maxillary First Premolars. *JOE — Volume 34, Number 8, August 2008*.
17. E. O'zcan y cols, Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Turkish population. *Journal of Dental Sciences* (2012) 7, 390e394.
18. Fuentes F. Borie E. Bustos M. & Tomas M. First premolar morphometry: A study in 54 cases. *Int. J. Morphol.*, 29(1):234-239, 2011.
19. Moman A. Root and Canal Morphology of Maxillary First Premolars in a Saudi Population *The Journal of Contemporary Dental Practice*, Volume 9, No. 1, January 1, 2008.
20. Loh HS. Root morphology of the maxillary first premolar in Singaporeans Australian *Dental Journal* 1998;43(6):399-402.
21. Tian y cols. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *International Endodontic Journal*, 45, 996–1003, 2012.
22. Vier-Pelisser y cols. The anatomy of the root canal system of three-rooted maxillary

- premolars analysed using high-resolution computed tomography. *International Endodontic Journal*, 43, 1122–1131, 2010.
23. Martos J, Ferrer C, Gonzalez M, Castro L. Evaluación topográfica del foramen apical mayor en dientes permanentes de humano. *Int E. Journal*, 42, 329–334, 2009.
24. Yang H, Tian C, Li G, Yang L, Han X, Wang Y. A Cone-beam Computed Tomography Study of the Root Canal Morphology of Mandibular First Premolars and the Location of Root Canal Orifices and Apical Foramina in a Chinese Subpopulation. *JOE — Volume -, Number -, - 2013*
25. Greco Y, Garcia J, Lozano V, Manzanarez M. Morfologías de los conductos radiculares de premolares superiores e inferiores. *Endodoncia* 2009; 27 (Nº 1):13-18.
26. Martos J, Lubian C, Silveira L, Suita L, Ferrer C. Morphologic analysis of the root apex in human teeth. *J Endod* 2010;36:664–667.
27. Pecora J, Saquy P, Sousa M, Woelfel J. Root Form and canal anatomy of maxillary first premolars. *Braz Dent J.* (1991) 2: 87-94.
28. Saad A, Al-Yahya A. the location of the cementodentinal junction in single-rooted mandibular first premolars from Egyptian and Saudi patients: a histological study. *International Endodontic Journal*, 36, 541-544, 2003
29. Weng. Xi, Yu S, Zhao S, Wang H, Mu T, Tang R, Zhou X. Root canal Morphology of permanent Maxillary Teeth in the Han Nationality in Chinese Guanzhong: A new modified Root canal staining Technique. *J Endod* 2009;35:651–656
30. Wu M, R'oris A, Barkis D, Wesselink P. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. *Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:739-43.
31. Willershausen B, Tekyatan H, Kasaj A, Briseño B. Roentgenographic In vitro investigation of Frecuency and Location of Curvatures in Human Maxillary

- Premolars. J Endod 2006;32:307–311.
32. Kerekes K, Tronstad L, Sweden M. Morphometric observations on root canals of human premolars. J endod Vol. 3. N°. 2. February 1977.
 33. Krasner P, Rankow H. Anatomy of the Pulp-Chamber Floor. J Endod vol. 30, no. 1, january 2004.
 34. Kartal N, Ozcelik H, Cimilli H. Root Canal Morphology of Maxillary Premolars. J Endod Vol. 24 no. 6, June 1998.
 35. Weine F, Kelly R, Lio P. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. J Endod Vol. 1 no. 8, August 1975.
 36. Lammertyn P, Rodrigo S, Brunotto M, Corsa M. Furcation Groove of Maxillary First Premolar, Thickness, and Dentin Structures. J Endod 2009;35:814–817.
 37. Li J, Li L, Pan Y. Anatomic study of the buccal root with furcation groove and associated root canal shape in maxillary first premolars by using micro-computed tomography. J Endod 2013;39:265–268.
 38. De Deus Q, Belo Horizonte L. frequency. Location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. J endod vol. 1, no 11, november 1975
 39. Soares J, Leonardo R. Root canal Treatament of three-rooted maxillary first and second premolars – a case report. International Endodontic Journal, 36, 705-710, 2003.
 40. Jimenez A, Juarez N. Presencia de tres conductos radiculares en un primer premolar superior. Reporte de un caso. Med Oral, Vol. IV, julio-septiembre 2002, pág. 97-100.
 41. Sieraski S, Taylor G, Kohn R. Identification and endodontic management of three-canalled maxillary premolars. J Endod. Vol. 15, no. 1, January 1989.
 42. Sert S, Bayirli G. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. J Endod Vol. 30,

no. 6, june 2004.

43. Walker R. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars in a southern Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1987; 3: 130-4.
44. Grande N, Plotino G, Pecci R, Bedinni R, Pameijer C, Somma F. Micro-computerized tomographic analysis of radicular and canal morphology of premolars with long oval canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:e70-e76.
45. Hecker H, Bartha T, Löst C, Weiger R. Determining the apical preparation size in premolars: Part III. (*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:118-124)
46. Martinez M, Forner L, Sanchez L. analysis of radiologic factors in determining premolars root canal systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:719-22

ANEXOS

Anexo 1

tabla de clasificación de Vertucci

