



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA
INTERNA DEL DIENTE PRIMER PREMOLAR
INFERIOR.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

CLYVIA STEFANY BARRERA ACOSTA

TUTOR: Esp. ENRIQUE RUBÍN IBARMEA

ASESOR: Mtro. PEDRO JOSÉ PALMA SALAZAR

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Bienaventurado el hombre que haya la sabiduría y que obtiene la inteligencia; porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata y sus frutos más que el oro fino.

Proverbios 3. 13-14

A mi abuelita porque las palabras nunca serán suficientes para agradecer todo lo que haces por mí. Me apoyas en cada etapa de mi vida con el amor y dedicación que sólo una madre sabe dar.

A mi madre por brindarme confianza y seguridad, recorrer kilómetros de distancia para ser mi primer paciente y estar conmigo desde que este largo camino comenzó.

Al Dr. Nicanor, Dr. Manuel y Ruth por abrirme las puertas no sólo de su lugar de trabajo, sino también por compartir sus conocimientos, hacerme parte de sus vidas y brindarme la oportunidad de formar parte de una nueva familia.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la máxima casa de estudios por excelencia, por abrigarme como un segundo hogar y brindarme la oportunidad de formarme como profesionista con ayuda de excelentes profesores como son el Mtro. José Palma y el Esp. Enrique Rubín.

A Jessica Ramírez por compartir juntas cada día de esta aventura llamada vida. Valoro tu amistad desde el día que te conocí. Es una bendición contar con personas como tú.

Para los que físicamente ya no están y que siempre vivirán en mi corazón.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. PROPÓSITO.....	6
3. OBJETIVOS.....	7

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE PRIMER PREMOLAR INFERIOR

1. CONCEPTO GENERAL.....	8
1.1 Desarrollo embrionario.....	8
1.2 Desarrollo radicular.	11
1.3 Configuración interna del diente.....	12
1.4 Auxiliares en el estudio y clasificación de los conductos radiculares.	17
1.5 Descripción del primer premolar inferior.....	20
2. ANTECEDENTES.....	22
2.1 Historia en el estudio de la anatomía interna.	22
3. TIEMPO DE ERUPCIÓN.....	28
4. CIERRE APICAL.....	29
5. NÚMERO DE RAÍCES Y VARIACIONES ANATÓMICAS.....	30
5.1 Descripción de la morfología radicular externa.....	30
5.2 Variaciones anatómicas.	30



6. NÚMERO DE CONDUCTOS Y VARIACIONES ANATÓMICAS.....	32
6.1 Variaciones según la etnia.....	39
6.2 Variaciones según el género.	40
6.3 Variaciones reportadas en casos clínicos.	41
7. LONGITUD PROMEDIO.....	43
8. DIAFANIZACIÓN	45
9. CONCLUSIONES.....	47
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
11. ANEXOS.....	52



1. INTRODUCCIÓN

Una clara comprensión de la anatomía de los dientes humanos es un requisito esencial para todos los procedimientos dentales, especialmente así en el caso del tratamiento de conductos siendo de suma importancia el conocimiento de la anatomía interna.

Generalmente se tiene una idea clara de los conocimientos generales y parámetros sobre la forma y estructura de cada diente, pero no ocurre lo mismo cuando se profundiza en sus particularidades, sobre las que existe multiplicidad de variaciones.

La importancia de la anatomía del sistema de conductos radiculares de los diferentes grupos dentarios ha sido estudiada ampliamente por diversos autores, quienes han demostrado que las variaciones morfológicas del sistema de conductos tienen un gran efecto sobre la determinación del diagnóstico, elección de las técnicas de instrumentación, la preparación y obturación del mismo.

Debido a la multiplicidad de variaciones en el sistema de conductos radiculares de los primeros premolares inferiores se consideran dientes de difícil tratamiento en endodoncia, son varios los factores que predisponen estas modificaciones incluidas la edad, el género, las diferentes etnias, posición (derecho o izquierdo), además de las diversas técnicas que se ocupan para su estudio y que contribuyen a la observación de las mismas.

Junto con el diagnóstico y la planificación del tratamiento; el conocimiento de la morfología más común de los conductos radiculares y la concientización de sus múltiples y frecuentes variaciones, representa un requisito básico para el éxito del tratamiento endodóncico.



“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”



2. PROPÓSITO

El propósito de esta tesina es el de aportar información necesaria acerca de la anatomía interna del primer premolar inferior para un mejor conocimiento de este, tomando en cuenta sus generalidades anatómicas así como su amplio rango de variaciones a fin de elaborar material didáctico para la enseñanza tridimensional de la anatomía del mismo.



3. OBJETIVOS

Objetivo general.

- Conocer la topografía y variaciones anatómicas de la cavidad pulpar del primer premolar inferior de manera tridimensional.

Objetivos particulares.

- Describir las estructuras que componen a la cavidad pulpar del primer premolar inferior y sus variantes.
- Conocer los factores que modifican la anatomía interna del primer premolar inferior.
- Reconocer la importancia del estudio adecuado del sistema de conductos radiculares del primer premolar inferior.



ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE PRIMER PREMOLAR INFERIOR.

1. CONCEPTO GENERAL

1.1 Desarrollo embrionario.

A pesar de ser morfológica y funcionalmente diferentes, los distintos grupos dentarios siguen básicamente el mismo proceso de formación hasta la fase coronal. A continuación se describirán brevemente el conjunto de acontecimientos que están involucrados en la formación dental.

Es posible reconocer la región denominada estomodeo o cavidad oral primitiva a partir de la cuarta semana de vida intrauterina, dicha región se origina de una invaginación del ectodermo que reviste los procesos maxilares por un epitelio denominado odontogénico, en el área que corresponderá a las futuras crestas alveolares (maxilar y mandibular), formando un engrosamiento continuo en forma de herradura, que constituye la lámina epitelial primaria. ⁽¹⁾

Esta lámina epitelial determinará dos estructuras: la lámina vestibular que será la responsable de la formación del vestíbulo y 10 láminas que constituyen las láminas dentales, responsables de la formación de los 10 dientes deciduos de cada arcada. A partir de este momento se establece una continua inducción recíproca epiteliomesenquimatosa, que permitirá el desarrollo de las estructuras que se formarán a partir del epitelio ectodérmico (esmalte) y del ectomesénquima (dentina, pulpa, cemento, ligamento periodontal y hueso). ⁽¹⁾

La formación dental, llamada odontogénesis, comienza a partir de la sexta semana del desarrollo embrionario. ⁽²⁾ El conocimiento de este proceso nos permite comprender las variaciones anatómicas y patologías que sufren los dientes en el desarrollo.



El primer estadio está representado por el crecimiento en volumen de un borde libre de lámina dental que origina el botón o brote dental del órgano dentario hacia el interior del ectodermo, simultáneamente se produce la condensación de las células del ectomesénquima por debajo del epitelio de revestimiento formando el saco o folículo dentario (Figura 1). (1,2)

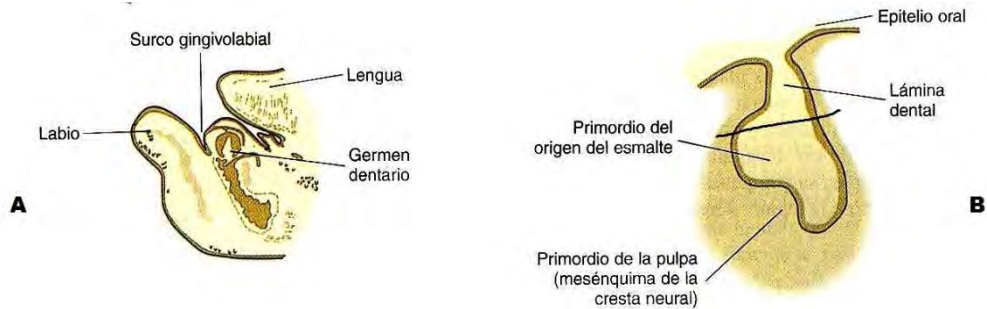


Figura 1. A) Corte sagital de la mandíbula de un embrión humano de 14 semanas. B) Germen dentario en fase de brote en un embrión humano de 9 semanas. (33)

Con la proliferación epitelial hay un aumento en la concentración de células del ectomesénquima permitiendo su invaginación, que constituye la papila dental (futura pulpa del diente), se produce crecimiento y modificación morfológica del botón que ahora tiene forma de capuchón o casquete en el que se observa una capa de células con aspecto cilíndrico por debajo o adyacente al ectomesénquima, denominado epitelio dentario interno, otra capa en la región opuesta a esta, caracterizada por células cubicas denominada epitelio dentario externo. Estas dos estructuras abrazan una porción denominada retículo estrellado que se observa como un adelgazamiento de células unidas por desmosomas, lo que provee un aspecto de estrella, permeadas con liquido fluido rico en albumina (Figura 2). (1,2)

Entre el epitelio interno y el retículo estrellado hay una serie de capas de células escamosas que constituyen una capa intermedia que parece ser esencial para la formación del esmalte. (2)



Todo el órgano dentario es responsable de la formación del esmalte además de determinar la forma de la corona, inducir el inicio de la formación de la dentina y establecer epitelio de unión. Otra estructura del ectomesénquima que puede ser identificada a partir de este momento es el folículo dentario que originará los tejidos de sostén del diente, cemento, ligamento periodontal y porción fasciculada del hueso alveolar. ⁽¹⁾

El órgano dentario, la papila dentaria y el folículo dentario en conjunto constituyen el germen dentario. Al crecer el germen dentario se hace más profunda la invaginación observada en el estadio de casquete condicionándolo a cambiar su morfología asumiendo forma de campana (Figura 2), consiguiendo el máximo crecimiento y la máxima diferenciación, con características morfológicas que corresponderán a las de la corona del diente específico en formación, es decir, se establecen los procesos de histogénesis y morfodiferenciación de todos los elementos estructurales. El conjunto de dichos elementos estructurales constituyen el órgano del esmalte. ⁽¹⁾

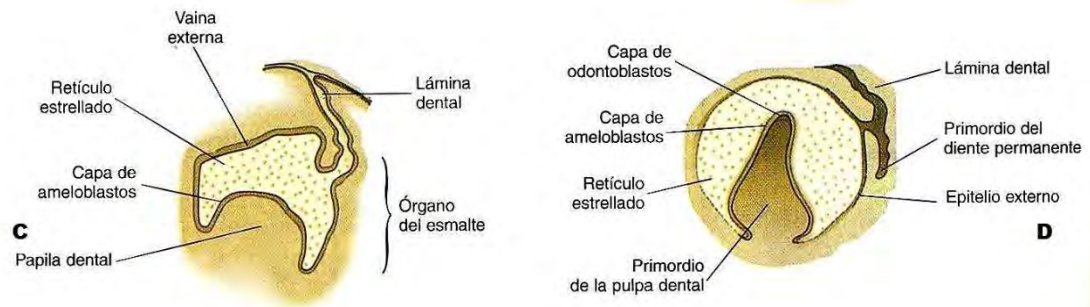


Figura 2. C) Primordio dentario en etapa de casquete en un embrión humano de 11 semanas, que muestra el órgano del esmalte. D) Primordio dentario en la etapa de campana en un embrión humano de 14 semanas, antes del depósito del esmalte o la dentina. ⁽³³⁾



1.2 Desarrollo radicular.

El desarrollo de la raíz comienza después de completarse la formación del esmalte cuando el asa cervical, que es la unión de los epitelios dentarios interno y externo, ya no existe. ⁽³⁾ En esta zona al finalizar la fase coronal las células representarán una cavidad proliferativa originando la vaina epitelial radicular de Hertwig que delimitará la futura pulpa del diente y será responsable de la formación, número, tamaño y forma de las raíces.

Cuando la vaina de Hertwig ha alcanzado su longitud máxima se dobla hacia adentro circunferencialmente constituyendo el diafragma epitelial, estructura que establece la longitud del diente y delimita el foramen apical. Durante su formación y desarrollo se pueden producir pequeñas interrupciones en su continuidad, lo que produce una hendidura pequeña. Cuando esto sucede el resultado es un conducto lateral o accesorio. ^(2,3)



1.3 Configuración interna del diente.

Cavidad pulpar.

Se denomina cavidad pulpar al espacio que existe en el interior del diente, este espacio está ocupado principalmente por el tejido laxo denominado pulpa y se encuentra revestido en casi toda su extensión por dentina, excepto cerca del foramen apical, donde se encuentra revestido por cemento. ⁽²⁾

Tamaño.

Las dimensiones de la cavidad pulpar son proporcionales al tamaño del diente donde se encuentra confinada y a la edad. Con el avance de la edad o como consecuencia de agresiones físicas, químicas o bacterianas, la cavidad pulpar va reduciendo su tamaño como resultado de la aposición de dentina secundaria en sus paredes, condición fisiológica asociada a la edad; o de la formación de nódulos y agujas cálcicas, como resultado de una condición reactiva a algún irritante pulpar. Dicha reducción se exceptúa en la porción foraminal. ^(2,4)

Longitud.

La longitud va en relación con lo largo del diente, debemos descontar el grosor de la pared oclusal, así mismo la distancia entre el foramen apical y el ápice dental. ⁽⁴⁾

Dirección.

La dirección de la cavidad pulpar es la misma del diente, con excepción de la porción apical del conducto, ya que en dicho tramo sufre una desviación y por lo tanto no llega al vértice apical. ⁽²⁾



División.

La cavidad pulpar se divide en dos partes principales las cuales son: cámara pulpar y conducto radicular. ^(2,4) Algunos autores como E. Brau Aguadé mencionan que la cavidad pulpar se subdivide en 3 partes anatómicas, incluyendo al ápice radicular además de las dos previamente mencionadas. ⁽²⁾

La **cámara pulpar** es la porción coronaria de la cavidad pulpar, se encuentra situada en el centro de la corona, siempre es única y acompaña la forma externa del diente, generalmente es voluminosa y es ahí donde se encuentra alojada la pulpa coronaria. En personas jóvenes puede llegar hasta la mitad de la corona y a veces más allá en dirección oclusal. Se encuentra delimitada por: techo, piso o pared cervical y paredes laterales circundantes. ⁽¹⁾

El *techo* es la pared oclusal de la cavidad pulpar. Tiene forma cóncava, dicha concavidad está en dirección a la cara oclusal y tiene unas prominencias que se dirigen a las cúspides siendo ahí donde se alojan los cuernos pulpares.

El *piso* o pared cervical es la cara opuesta al techo tiene forma convexa en dirección apical y es en este donde se localizan las entradas a los conductos radiculares. El posible identificarlo en dientes birradiculares o trirradiculares y no existe en los unirradiculares, ya que en estos hay continuidad entre la cámara pulpar y el conducto radicular.

Las *paredes laterales circundantes* reciben el nombre correspondiente a la cara hacia las cuales están dirigidas, que pueden ser vestibular, lingual o palatina, mesial o distal. Estas no son planas, sino que generalmente son cóncavas o convexas, siguiendo la conformación de la pared externa a la que corresponden. Se observa mayor convexidad en dientes de edad adulta. ⁽⁵⁾



Conducto radicular.

El conducto radicular es la parte de la cavidad pulpar que corresponde a la porción radicular, se inicia en el piso de la cámara pulpar (generalmente en el tercio cervical) como un orificio en forma de embudo que sigue la dirección de la raíz y termina en el foramen apical. Acompaña la anatomía externa de la raíz a lo largo de su trayectoria. Tiene forma cónica con base orientada hacia el piso de la cámara pulpar y con vértice hacia la porción apical. ⁽⁵⁾ De acuerdo a Pineda y Kuttler sólo 3% de los conductos radiculares son realmente rectos y en 97% de las raíces completamente formadas el conducto es curvo. La situación del foramen en la mayoría de los casos es distal con relación al comienzo del conducto. ⁽⁶⁾

Calibre de los conductos radiculares.

El diámetro mayor del conducto se observa siempre en el piso cameral y se va estrechando en dirección al ápice radicular. En dientes jóvenes, cuando la raíz no ha terminado su formación, el conducto es extremadamente ancho con mayor diámetro apical que cervical. El calibre no es constante y se relaciona con la edad del paciente, reduciendo la luz del mismo a medida que el diente va envejeciendo, pudiendo encontrar conductos completamente obliterados debido a la acumulación de capas de dentina o bien estrecheces esporádicas en determinadas zonas que explican diferentes cambios de volumen en un mismo conducto. El fenómeno inverso, cuando en el conducto aparecen ensanchamientos, puede deberse a reabsorciones dentinarias internas. ^(2,4)



Forma de los conductos radiculares.

La forma del conducto también es variable y sigue la topografía de la raíz que lo contiene pudiendo encontrar las siguientes morfologías: ⁽²⁾

Forma circular. Se presenta en raíces con forma transversal circular.

Forma elíptica. Es aplanada, generalmente con máxima amplitud vestibulolingual. Puede encontrarse en raíces únicas o en fusión total de dos raíces.

Forma en C. Se observa principalmente en raíces mesiales de primeros molares mandibulares.

Dirección de los conductos radiculares.

El conducto principal de cada raíz sigue el eje que la misma le traza. Pudiendo encontrar 3 diferentes disposiciones. ⁽²⁾

Recta. Sigue el eje longitudinal de la raíz, que tiene la misma forma.

Arciforme. Es la más frecuente, presenta una forma curvada sin ningún tipo de angulaciones.

Acodada. Se presenta una curvatura en forma de ángulo muy marcado.

Estas alteraciones de forma también pueden darse sin que haya una relación espacial con la raíz. Pueden clasificarse en: ⁽²⁾

Acodada parcial. Afecta el tercio apical.

Curvatura total. Afecta a la totalidad de la raíz.

Acodamiento. Curvatura muy marcada.

Dilaceración. Acodamiento en ángulo agudo que ya se considera una forma patológica.



Ramificaciones.

A lo largo de su estudio y mediante diferentes técnicas se ha demostrado que el conducto principal puede presentar numerosas ramificaciones, que reciben su nombre de acuerdo a con su posición o características. ^(1,5)

- Colateral. Corre casi paralelo al conducto principal, con diámetro menor y puede terminar en un foramen único o por separado.
- Lateral o adventicio: localizado en el tercio medio o cervical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto de manera lateral.
- Secundario: localizado en el tercio apical de la raíz, sale del conducto principal y alcanza el periodonto lateral.
- Accesorio: ramificación del conducto secundario que llega al periodonto.
- Interconducto: es la unión de dos conductos entre sí.
- Recurrente: es aquel que sale del conducto principal, recorre así parte de la dentina y vuelve a unirse al principal sin exteriorizarse.
- Delta apical: Son numerosas terminaciones del conducto principal que originan la aparición de varios forámenes.
- Cavo interradicular: sale del piso de la cámara pulpar y termina en la bifurcación o trifurcación radicular.

La morfología compleja de los conductos radiculares lleva a algunos autores a emplear la expresión *sistema de conductos radiculares*. Este sistema de conductos se encuentra en comunicación con los tejidos perirradiculares a través de las ramificaciones mencionadas y del foramen apical localizado en el ápice radicular. ⁽²⁾



1.4 Auxiliares en el estudio y clasificación de los conductos radiculares.

Tipos de conductos de Okumura.

Okumura establece 4 tipos de conductos radiculares: ⁽²⁾

Tipo I. Conducto simple. Es el caso de una raíz simple o fusionada que presenta un solo conducto.

Tipo II. Conducto dividido. Raíz simple o dividida con conductos bifurcados.

Tipo III. Conducto fusionado. De acuerdo con la fusión de la raíces los conductos muestran una fusión semejante y se denominan conductos total, parcial o apicalmente fusionados, de acuerdo con el grado de fusión.

Tipo IV. Conducto reticular. Cuando más de tres conductos se establecen paralelos en una raíz y se comunican entre sí.

Mnemotecnia* de Álvarez.

Esta fórmula fue creada para proporcionar, en base a combinación de cifras, las características de los conductos radiculares en caso de que estos sufran fusiones o bifurcaciones ⁽⁷⁾.

- 1) Conducto único desde cervical a apical.
- 2) Dos conductos que nacen separadamente desde la cámara pulpar y llegan al tercio apical también por separado.

* De los vocablos *mnem*: memoria y *thecne*: arte. Es decir que trataremos de memorizar por medio de una fórmula, la descripción topográfica del trayecto de los conductos radiculares ⁽⁷⁾.



1-2) Es aquel conducto que naciendo de la cámara pulpar se divide en dos más pequeños, terminando en el tercio apical separadamente.

2-1) Son aquellos conductos que naciendo por separado en cámara pulpar se fusionan formando uno solo, terminando en un solo foramen.

1-2-1) Es aquel conducto que se bifurca en algún tercio del conducto, pero estos se fusionan terminando en el tercio apical uno solo.

2-1-2) Son aquellos conductos que se fusionan en algún tercio de la raíz formando uno solo, más adelante se bifurcará formándose dos nuevamente y terminando en dos forámenes por separado.

La fórmula antes descrita fue desarrollada para su fácil memorización, así el operador sabrá de inmediato el tipo de conductos a los que se está enfrentando.

Configuraciones de los conductos de Vertucci.

Vertucci en 1978 ⁽⁸⁾, desarrolló una clasificación extensa y completa de los conductos radiculares (Figuras 3 y 4). Dicha clasificación representa la descripción anatómica más conocida y referenciada en los diversos artículos de estudio de la anatomía de los diferentes grupos dentarios. En esta clasificación, se distingue el número de los conductos que:

- Empiezan en el suelo de la cámara.
- Aparecen en el curso del conducto.
- Desembocan en el o los orificios apicales.

Se describieron 8 tipos de configuraciones anatómicas de conductos, que se expusieron con base en muestras diafanizadas de un numeroso grupo de dientes extraídos:



Tipo I: Un conducto único que se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice (1).

Tipo II: Dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto (2-1).

Tipo III: Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; los dos conductos se funden después para salir como uno solo (1-2-1).

Tipo IV: Dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (2).

Tipo V: Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos, con forámenes apicales separados (1-2).

Tipo VI: 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 (2-1-2).

Tipo VII: Un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse al cuerpo de la raíz, y finalmente se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice (1-2-1-2).

Tipo VIII: Tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta en ápice (3).

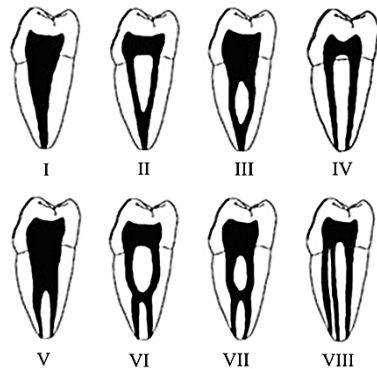


Figura 3. Representación esquemática de las configuraciones de los conductos de Vertucci. ⁽²²⁾

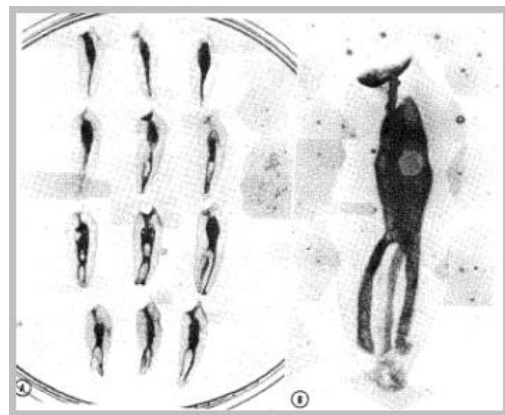


Figura 4. Muestras diafanizadas de primeros premolares mandibulares. Vertucci (1984). ⁽⁸⁾



1.5 Descripción del primer premolar inferior.

Es el cuarto diente desde la línea media y es el primer posterior mandibular. Se encuentra situado entre el canino inferior y el segundo premolar inferior, presentando características de ambos dientes adyacentes ⁽⁹⁾, en el odontograma se le designa el número 44 al derecho y el 34 al izquierdo ⁽¹⁰⁾, presenta una longitud promedio variable, su inclinación en el arco es de 5° en el sentido mesiodistal y de 3° en sentido vestibulopalatino. ⁽¹⁾

Rasgos parecidos a los del canino mandibular.

- Cúspide vestibular larga y filosa, siendo esta la única que ocluye.
- Medida vestibulolingual similar.
- Superficie oclusal con una fuerte inclinación hacia lingual.
- Cresta cuspidéa mesiovestibular más corta que la distovestibular.

Rasgos parecidos a los del segundo premolar mandibular.

- El contorno de la corona y raíz es similar si se ve desde vestibular.
- Áreas de contacto casi al mismo nivel en sentidos mesial y distal.
- Curvaturas de la línea cervical similares.
- Presentan más de una cúspide.

Corona.

El primer premolar inferior tiene la corona más pequeña de todos los dientes posteriores y es casi simétrica bilateralmente ^(10,11). Presenta una forma redondeada o esferoide, sus eminencias son bulbosas o redondeadas. El eje longitudinal en la porción coronal está cargado hacia lingual y no coincide con el eje longitudinal de la raíz, lo anterior ocurre debido a que la anatomía se adapta a esta posición para lograr una adecuada oclusión con la arcada superior. ⁽¹⁰⁾



Descripción detallada de todas sus caras.

Vestibular. Presenta 3 lóbulos de crecimiento vestibulares ⁽¹⁰⁾ siendo el medio más desarrollado que da como resultado a una cúspide vestibular puntiaguda. La cresta marginal mesial es más corta que la distal. Sus áreas de contacto son anchas y están casi al mismo nivel en mesial y distal. ⁽¹¹⁾ Vista desde vestibular la corona es de forma trapezoidal y posee una convexidad notable que se acentúa aún más en el tercio cervical. ⁽¹⁰⁾

Lingual. La corona del primer premolar inferior se estrecha hacia lingual, su cúspide lingual está formada por el cuarto lóbulo de crecimiento, siempre es pequeña haciendo que se asemeje al canino. Puede afirmarse que es la cara más pequeña en la dentición secundaria. Una característica de la cara lingual en el primer premolar inferior es el surco del desarrollo mesiolingual que se extiende hasta la fosa mesial de la superficie oclusal y actúa como línea de división entre el lóbulo mesiovestibular y el lingual. ^(10,11)

Mesial y distal. Estas caras son bastante parecidas en su forma y no hay diferencia importante entre ellas. Ambas superficies proximales son en la mitad oclusal y cóncavas en la cervical. Las dos se fusionan en la cara lingual convergiendo una hacia la otra para adelgazar el diámetro mesiodistal en la región lingual. ⁽⁹⁾

Oclusal. Cuenta con dos cúspides, una vestibular y una lingual que están separadas por un surco fundamental o medio que varía su forma entre una pequeña línea poco marcada hasta una canaladura muy marcada, siendo la cúspide vestibular la que abarque 75% de la cara oclusal mientras que la lingual sólo un 25% de la misma. Debido a la diferencia de tamaño entre sus cúspides la cara oclusal se inclina fuertemente hacia lingual y con frecuencia la foseta triangular distal es más grande que la mesial. ⁽¹⁰⁾



2. ANTECEDENTES

2.1 Historia en el estudio de la anatomía interna.

El siguiente resumen histórico se elabora con el fin de valorar la importancia del estudio anatómico así como de conocer los trabajos e investigaciones que se han realizado para que hoy en día podamos elevar el porcentaje de éxito al realizar un tratamiento endodóncico, basados en los estudios realizados y en la aplicación de la nuevas tecnologías.

Desde siglos pasados existía la inquietud de conocer los aspectos anatómicos de la cavidad pulpar. En aquel entonces se realizaron los primeros estudios con técnicas precarias. Siendo Vesalius en 1514 quien observara por primera vez la cavidad pulpar en un diente extraído.

En 1882 Carabelli fue probablemente el primero en dedicarse al estudio de la cavidad pulpar, publicando sus primeros trabajos en 1884. ⁽¹²⁾

Las principales técnicas de evaluación anatómica durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera década del siglo XX requerían la destrucción irreversible del diente.

Preiwerck en 1901 empleó el relleno de dientes con metal y transiluminación para el estudio de la anatomía interna. Entre 1902 y 1905 los estudios más destacados son los de Black, Miller y Port realizados a partir del seguetado (corte y desgaste) de dientes. Misma técnica que empleó Loos en 1909 para realizar nuevos estudios. ⁽²⁾

En 1908 Fischer aplica un nuevo método que consistió en el relleno del diente con celuloide disuelto en acetona pudiendo así obtener moldes de los espacios vacíos que conforman parte de la estructura interna. ⁽²⁾ Dialulafe y Herpin estudiaron la anatomía interna de dientes extraídos utilizando rayos X en 1909. En 1910 Erausquin aplica la técnica cortes histológicos también en dientes extraídos. ⁽²⁾



Dieck en 1911 introduce mercurio en la cámara pulpar y centrifugó el diente para lograr su penetración en los finos conductos radiculares así conseguir mayor contraste en la toma de radiografías. ⁽²⁾

El año 1913 representa una fecha importante para el fiel estudio de la anatomía interna dentaria, Herman Prinz aplicó con éxito el método de diafanización propuesto por Spalthelz en 1906, en el que se podía llegar a conservar la integridad del diente y la estructura espacial de los conductos radiculares a través de una trepanación e introducción de distintas sustancias (desde gelatina y parafina teñidas hasta silicona), haciendo el diente translucido con aceite de cerdo, benzol o ácido salicílico. ⁽¹³⁾

Hess en 1917 utilizó cortes microscópicos, realizó relleno de dientes con tinta china y caucho vulcanizado que representaban la cavidad pulpar con todos sus detalles, los modelos se obtenían introduciendo goma a presión en el interior del diente, después la goma se vulcanizaba y corroía el diente en ácido clorhídrico, dejando así sólo los

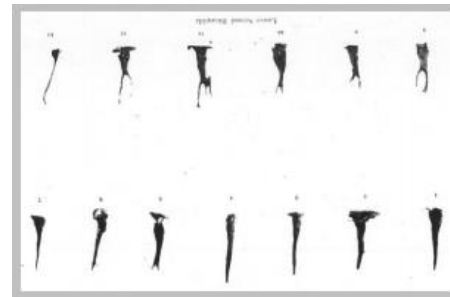


Figura 5. Segundos premolares mandibulares inyectados con caucho vulcanizado, previa disolución de la sustancia dentaria con ácido clorhídrico al 50%. Hess (1917) ⁽³²⁾

modelos de vulcanite, obtenidos del interior del órgano dentario (Figura 5). En este mismo año Rottenbiller inició la técnica de relleno con caucho. Cuatro años más tarde, Zurcher, aplica el mismo método de relleno con caucho para sus propios estudios. ⁽²⁾

Okumura (1918 y 1927) realizó un estudio exhaustivo sobre la anatomía interna de los dientes humanos con la técnica de diafanización y fue el primero en clasificar los canales radiculares de acuerdo con su distribución anatómica. Para volver fácil la visualización de la anatomía interna del diente en el proceso de diafanización, el autor utilizó la inyección de tinta china en el interior de la cavidad pulpar.



Okumura relató que el método de diafanización de dientes humanos presentaba las siguientes ventajas:

Conserva la forma original de las raíces, posibilita la observación de pequeñas alteraciones existentes en los canales radiculares, es un método que reduce las posibilidades de fracaso y los dientes diafanizados pueden ser conservados por mucho tiempo. ⁽¹³⁾

En 1925 Barret retoma la técnica de cortes microscópicos y Keller practica estudios mediante el relleno con gelatina. ⁽²⁾

En 1936 Rapela utilizó la técnica de relleno con azul ultramarino y negro humo en gelatina para la posterior diafanización mientras Muller empleó la técnica radiográfica con relleno de caucho para aumentar el contraste.

Dos años más tarde se vuelve a aplicar la técnica de segueteado por Aprile y Secchi; Pucci y Reig se hacen presentes en 1944 con la misma técnica. ⁽²⁾

Aprile y Carames retornan, en 1947, a la técnica de relleno de los conductos con tinta china para su posterior diafanización. En el mismo año Bernard experimenta con la ionoforesis, dando un resultado insuficiente ya que esta técnica sólo muestra los conductos laterales con apertura al periodonto. ⁽²⁾

En 1950 Wheeler aplica nuevamente el estudio de segueteado. Diamond (1952) utiliza la radiografía simple. En 1955 Giuntoli utiliza el relleno con metacrilato de metilo mientras Barone la inyección de celuloide plástico negro. Finalmente Meyer ocupa la técnica de los cortes microscópicos en 1956. Aunque los cortes histológicos hace mucho tiempo que se habían empleado para la exploración detallada del conducto y también de la estructura del tejido circundante a la pulpa, Meyer mostró nuevos detalles. A partir de cortes seriados de los 16 tipos de dientes, obtuvo modelos ampliados 50 veces de los ápices radiculares de 800 dientes, en los cuales proyectó los contornos del



conducido y a continuación formó modelos de cera corte a corte. Estas investigaciones pusieron de manifiesto una vez más la complejidad del espacio pulpar, denominándolo sistema de conductos radiculares. Este nuevo concepto avivaría las discusiones ante una realidad ya existente, la extrema complejidad del sistema de conductos de los dientes.⁽²⁾

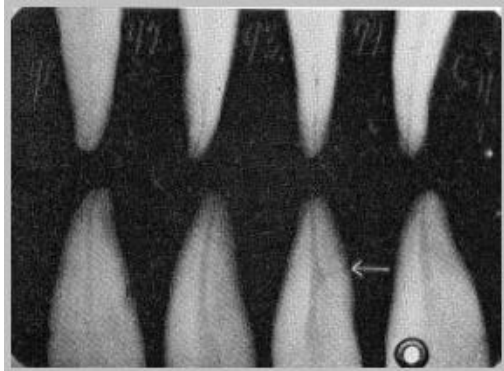


Figura 6. Examen radiográfico sobre raíces de premolares mandibulares. Pineda y Kuttler (1972).⁽⁶⁾

El uso de la radiología bidimensional en múltiples estudios y sus diferentes proyecciones en los diferentes planos del espacio, se convirtió en una práctica para el estudio del sistema de conductos radiculares. Se han reportado diversos estudios in vitro, pero cabe destacar el de Pineda y Kuttler en 1972, que reunieron más de

7000 dientes en la mayor investigación sobre la influencia de la edad, las ramificaciones y las variaciones de conductos, raíces y deltas apicales realizado mediante su exhaustivo examen radiográfico (Figura 6).⁽⁶⁾

Fue Vertucci en 1978 quien, con la diafanización, realizó los estudios más importantes de evaluación anatómica de las diferentes variables pulpares en los diversos grupos dentarios existentes en los humanos. La diafanización realizada por el autor consistió en la inmediata fijación del órgano dentario post-extracción, su descalcificación en ácido clorhídrico al 5% una vez completado el proceso enjuagó con agua potable para colocarlo durante 24 horas en una solución de hidróxido de potasio después fue lavado durante 2 horas con agua para posteriormente inyectarle en la cavidad pulpar tintura de hematoxilina. Una vez entintado procedió a su deshidratación en soluciones sucesivas de alcohol al 75%, 90% y 100% por 5 horas en cada una, 24 horas después finalizó el proceso que trae como consecuencia la transparencia del diente.



Esta técnica de cristalización de dientes permite transformar un diente natural en transparente total utilizando soluciones químicas y así poder ubicar los conductos radiculares principales y accesorios dentro de los dientes para determinar con exactitud la conformación de los mismos, solventando las dificultades de localización de los componentes dentales internos. De la misma manera, permite conservar la forma original de las raíces de los dientes; posibilita la observación de pequeñas alteraciones existentes en los conductos radiculares, es fácil, precisa y económica. ⁽⁸⁾

El desarrollo de técnicas tridimensionales aplicadas al diagnóstico, permitió su introducción en la práctica clínica a unos niveles de radiación aceptables. Las aplicaciones de la Tomografía Computarizada (TC) en endodoncia fueron reportadas por primera vez por Tachibana y Matsumoto en el año 1990. Se informó que la tomografía computarizada tenía una utilidad limitada en el área clínica por su alto costo. Sin embargo, una clara ventaja de la TC fue que permitía una reconstrucción en 3D del sistema de conductos.

Otras técnicas tridimensionales se han aplicado al estudio de la anatomía dentaria, una de ellas es la Resonancia Magnética Microscópica (RMM) o también denominada Imagen por Resonancia Magnética Nuclear (IRMN), con la cual los dientes y el hueso sólo pueden representarse vagamente. Baumann en 1997 consiguió por primera vez representar los protones H⁺ de la sustancia dura dentaria. La reconstrucción por ordenador de los datos permitió hacer representaciones bidimensionales y también tridimensionales, que podían ser seccionadas y rotadas. En este caso se trata por primera vez de un método no destructivo y tridimensional, que se llevó a cabo sin radiación ionizante, pero la resonancia magnética obtuvo pobres resultados debido a la baja resolución obtenida.



La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT por sus siglas en inglés) se introdujo en medicina a finales de los años 80. Su uso en odontología data de finales de 1998 (Figura 7).

El funcionamiento de una unidad CBCT es muy similar al de un panorámico digital. Es decir, el haz de rayos gira alrededor del objeto a escanear, obteniendo a diferencia de una ortopantomografía, imágenes en los tres planos del espacio (cortes axiales, sagitales y coronales), dándonos una información que la radiología convencional no es capaz de aportarnos. Además, de poder visualizar los tres planos del espacio, la CBCT permite reconstruir tridimensionalmente el objeto analizado con una alta resolución, recurso importantísimo en el análisis de la anatomía interna y externa de los dientes. Sin embargo hubo que esperar al año 2003, para que se empezase a emplear en el campo de la endodoncia, y más concretamente en el campo de la cirugía periapical ⁽¹⁴⁾.

Con el paso del tiempo las técnicas empleadas han sido variadas, desde cortes histológicos hasta la digitalización de imágenes, la microscopía electrónica y los isótopos radiactivos. Con el perfeccionamiento de las técnicas y métodos de estudio sobre la anatomía interna de los dientes, y siendo cada vez un tema más investigado, se obtiene de manera simultánea el perfeccionamiento del tratamiento endodóncico.

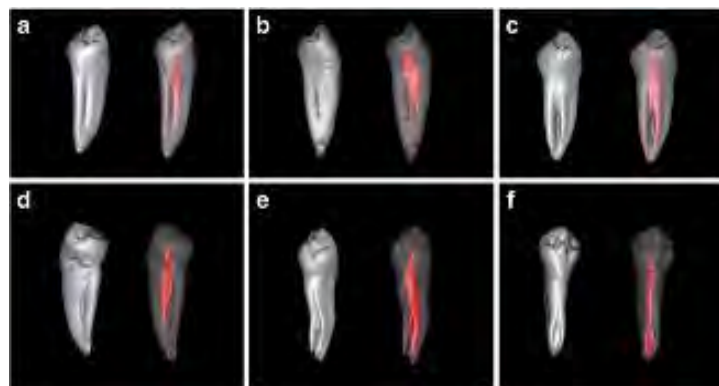


Figura 7. Tomografía micro computarizada de primeros premolares inferiores con surcos radiculares. ⁽²⁵⁾



3. TIEMPO DE ERUPCIÓN

Erupción es el término que implica el movimiento axial que un diente efectúa atravesando los tejidos duros y blandos para emerger a la cavidad oral. El movimiento de erupción propiamente dicho se divide en tres etapas:

Fase preeruptiva: en ella se engloba el crecimiento de la corona dental y su movimiento hacia la superficie.

Fase eruptiva: durante esta fase se inicia el desarrollo de la raíz mediante la vaina radicular epitelial de Hertwig. El movimiento de erupción tiende a ser hacia vestibular y oclusal. Los premolares se desarrollan éntrelas raíces de los molares infantiles.

Fase poseruptiva: Este movimiento, considerado pasivo, comienza cuando los dientes alcanzan la oclusión.

Cronología de la erupción. Se refiere a la edad aproximada de erupción y el orden de aparición de las piezas dentales. El autor James Scott ⁽¹⁵⁾ en su libro Introducción a la anatomía dentaria, refiere las siguientes edades en el caso específico del primer premolar inferior:

Comienzo de la calcificación: 1 $\frac{3}{4}$ - 2 años.

Terminación de la corona: 5 – 6 años.

Aparición en la cavidad bucal 10 – 12 años.

Moses Diamond ⁽¹¹⁾ presenta una descripción idéntica a la de Scott en el libro Anatomía Dental.

Principio de la formación de la dentina y el esmalte: 1 $\frac{3}{4}$ - 2 años.

Calcificación completa del esmalte: 5 – 6 años.

Principio de la erupción: 10 – 12 años.



4. CIERRE APICAL

El tercio apical es la zona más delicada del sistema de conductos. Tiene sus principios en la vaina epitelial de Hertwig que se encuentra presente hasta el final de la formación de la dentina radicular simultáneamente con el crecimiento del cemento apical. El tercio apical termina su formación o apicogénesis aproximadamente 2 ½ a 3 años después de la erupción de la corona.

En su conformación son de gran importancia la constricción apical (CA) que se considera más teórica que real, la unión cemento-dentina (UCD) y el foramen apical (FA). La CA se considera la parte del conducto radicular con menor diámetro. La UCD es la zona donde convergen dentro del conducto los tejidos cemento y dentina, en este punto termina el tejido de la pulpa y comienzan los tejidos periodontales, su localización es variable y suele estar a 2 mm desde el FA. Este último es el borde circular o redondeado (como un embudo o cráter) que diferencia entre la terminación del conducto cementario y la superficie exterior de la raíz. El FA generalmente no se encuentra en el ápice anatómico, sino que puede estar desplazado entre 0.5 a 3 mm en diferentes direcciones. ⁽³⁾

Si tomamos en cuenta que el principio de la erupción del primer premolar inferior se da entre los 10 - 12 años de edad entonces podemos inferir que el cierre apical se dará entre los 13 - 15 años, aunque algunos autores, como Diamond, refieren la formación completa de la raíz entre los 12- 13 años. ⁽¹¹⁾



5. NÚMERO DE RAÍCES Y VARIACIONES ANATÓMICAS

5.1 Descripción de la morfología radicular externa.

Esponda Vila en su libro Anatomía Dental, refiere al primer premolar inferior como un diente unirradicular en un 95% de los casos, con un diámetro mayor en sentido vestibulolingual y estrecho en sentido mesiodistal en los tercios cervical y medio, el tercio apical cambia a una forma circular o conoide con una ligera curvatura hacia distal. Generalmente hay un surco vertical sobre las superficies mesial y distal, siendo mesial el más marcado. Una referencia importante para el ápice es el agujero mentoniano, esto debe tomarse en cuenta en las interpretaciones radiográficas para evitar confundirlo con lesiones de la región periapical.

Existen estudios que nos demuestran que también pueden presentar variaciones en su morfología Siendo estas modificaciones las principales causas de que primeros premolares inferiores hayan adquirido una reputación de órganos dentarios con anatomía aberrante. ⁽⁹⁾

5.2 Variaciones anatómicas.

Diversos estudios demuestran que pueden presentar dos y en algunas ocasiones tres raíces: dos vestibulares y una lingual. Esto resulta curioso en la raíces de un diente inferior, pues más bien sería de esperar que hubiera dos raíces mesiales y una distal. ⁽¹¹⁾

Se han reportado casos de primeros premolares inferiores con cuatro raíces siendo estos últimos los más raros y escasos. ⁽¹⁶⁾



Anteriormente se mencionó que el primer premolar inferior presenta una forma oclusal esférica u ovoide, Ramón Fuentes y Cols. realizaron un estudio sobre 54 primeros premolares de población chilena, de los cuales 23 eran inferiores, 11 izquierdos (34) y 12 derechos (44). Siendo los inferiores los que presentaron mayor longitud radicular, en este estudio prevaleció la una forma pentagonal en las caras oclusales contrario a la forma ovoidal o esférica que refieren la mayoría de las bibliografías. ⁽¹⁷⁾

Surcos radiculares.

Los surcos radiculares son una condición anatómica presente en la pared mesial de la raíz de los primeros premolares inferiores, sin embargo se pueden considerar una variación anatómica si su presencia afecta o condiciona la morfología del sistema de conductos provocando una forma en C, formándose alguna de las paredes de la raíz muy delgada.

Baisden et al. reportó la presencia de surcos radiculares en población estadounidense con un porcentaje de 14%. Sikri reportó una incidencia del 10% en indios. La población Taiwanesa presentó un índice mayor con 18%. Lu encontró grandes variaciones de la presencia de conductos en C a diversos milímetros del ápice con una incidencia general del 24%. ⁽¹⁸⁾

Raíz de Tomes.

En antropología, la división parcial o total de la raíz del primer premolar inferior recibe el nombre de raíz de Tomes dándole crédito al anatomista Tomes C. quien fuera el primero en describir este fenómeno como rasgo radicular en 1923 (Figura 8). ⁽¹⁹⁾

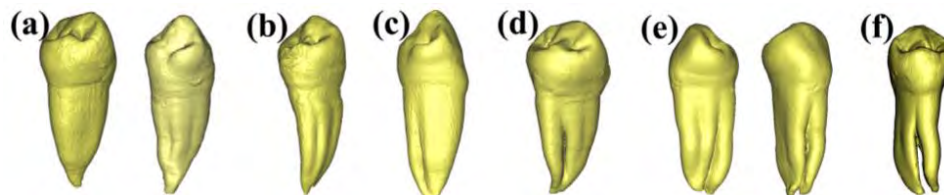


Figura 8. Imagen de tomografía micro-computarizada de los seis grados de Tomes. (a) Grado 0: surco ausente (izquierdo) o surco superficial presente con bordes redondeados, (b) Grado 1: surco superficial presente con sección transversal en forma de V, (c) Grado 2: surco presente con moderada profundidad de la sección transversal en forma de V, (d) Grado 3: surco presente y profundo con forma de V, (e) Grado 4: desarrollo radicular profundamente invaginado en ambas superficies, mesial y distal. (Se muestran ambas superficies del mismo premolar, (f) Grado 5: Presencia de dos raíces separadas. ⁽¹⁹⁾



6. NÚMERO DE CONDUCTOS Y VARIACIONES ANATÓMICAS

El sistema de conductos radiculares del primer premolar inferior es más amplio en sentido vestibulolingual que en sentido mesiodistal, es decir; en un corte transversal se observa helicoidal con un diámetro mayor de vestibular a lingual. En él existen dos cuernos pulpares: el cuerno vestibular es mucho más pronunciado, principalmente en dientes jóvenes, mientras que el cuerno lingual es redondeado y pequeño, Esponda considera que solo existe el cuerno pulpar vestibular calificando al lingual y al techo pulpar como efímeros* debido al tamaño de dicho conducto y a que la cámara pulpar es tan solo una ampliación del conducto radicular (Figura 9).^(9,10)

El conducto radicular, cuando es único, es amplio y de fácil acceso, oval en el tercio cervical y medio, pero tiende a hacerse redondeado en el tercio apical al acercarse a su foramen (Figura 10). Cuando hay dos conductos un fácil acceso al conducto vestibular suele ser posible, mientras que el conducto lingual puede resultar muy difícil de hallar. Esto es porque el conducto lingual tiende a separarse del conducto principal en un ángulo agudo, además de que, la corona de este premolar presenta una inclinación hacia lingual, lo que conlleva a dirigir las limas en dirección vestibular.⁽⁹⁾

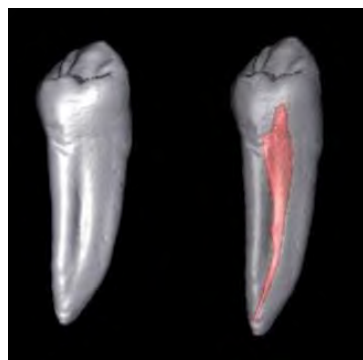


Figura 9. Configuración anatómica externa e interna de un primer premolar inferior tipo I de Vertucci.⁽²⁵⁾

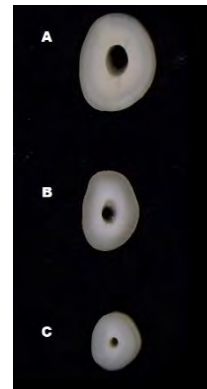


Figura 10. Cortes transversales de primer premolar inferior. A) Tercio cervical, B) Tercio medio, C) Tercio apical. Fotografía: Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual.

* Real Academia Española (RAE).- Efímero: adj. Pasajero, de corta duración.



En un estudio sobre la configuración anatómica de los dientes permanentes, realizado en el Colegio de Odontología de la Universidad de Tennessee, Vertucci encontró las siguientes características morfológicas. (8)

Diente	# de dientes	Tipo I 1	Tipo II 2-1	Tipo III 1-2-1	Total con un conducto apical	Tipo IV 2	Tipo V 1-2	Tipo VI 2-1-2	Tipo VII 1-2-1-2
Primer premolar	400	70%	0%	4%	74%	1.5%	24%	0%	0%

Extracción de Tabla II: Morphology of the mandibular permanent teeth. (8)

Diente	Raíz	# de dientes	Conductos con canales laterales	Cervical	Medio	Apical	Furcación
Primer premolar	-	400	44.3%	4.3%	16.1%	78.9%	0.7%

Extracción de Tabla IV: Clasification and percentage of root canals of the mandibular teeth. (8)

Posición de anastomosis transversal

	Cervical	Medio	Apical
Primer premolar	20.6%	52.9%	26.5%

Extracción de Tabla 2: Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. (34)

Posición del foramen apical

	Central	Lateral	Delta apical
Primer premolar	15%	85%	5.7%

Extracción de Tabla 2: Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. (34)



Yokoshiota et al. realizaron un estudio radiográfico en 139 especímenes para analizar la multiplicidad del sistema de conductos radiculares del primer premolar inferior. (20)

Multiplicidad de los conductos radiculares del primer premolar			
	Único	Múltiple	Total
n	112	27	139
%	80.6	19.4	100

Tabla I de Radiographic Evaluation of Root Canal Multiplicity in Mandibular First Premolars. (20)

Velmurugan y Sandhya realizaron la diafanización de 100 primeros premolares encontrando que 38% de los conductos radiculares tenían una forma circunferencial, 44% forma oval, 17% una forma aplanada. En dicho estudio se encontró la siguiente configuración en los conductos:

Patrón y porcentaje de los conductos		
Configuración de Vertucci	Patrón del conducto	Patrón de recurrencia
Tipo I	1	72
Tipo II	2-1	6
Tipo III	1-2-1	3
Tipo IV	2	10
Tipo V	1-2	8
Tipo VI	2-1-2	0
Tipo VII	1-2-1-2	0
Tipo VIII	3	0

Tabla I de Root canal morphology of mandibular first premolars in an Indian population: a laboratory study. (23)

También fueron observados conductos laterales y conductos accesorios en 4% de ellos. El diente con la longitud más larga en este estudio fue de 25.2mm, por el contrario el más corto fue de 17.7mm y el promedio de longitud fue de 21.6mm. La posición del foramen apical se encontró en el ápice en 83% de los casos, 6% a 0.5 mm del ápice, 9.7% a 1mm y 1.2% a 2mm.



Na Lui et al. estudiaron de forma extensa 115 primeros premolares inferiores de habitantes del suroeste de China. Los resultados fueron los siguientes:

Se encontró por lo menos un conducto en todos los especímenes, la forma del conducto fue ovalada en 84.3% de los casos (97 de 115), 7% (8 de 115) presentaron forma aplanada o de cinta.

Los porcentajes de los tipos de conductos radiculares encontrados en el estudio se muestran en el siguiente cuadro:

Patrón y porcentaje de los conductos			
Configuración	Patrón	Número	Porcentaje
Tipo I	1	75	65.2
Tipo III	1-2-1	3	2.6
Tipo V	1-2	26	22.6
Tipo VII	1-2-1-2	1	0.9
Otro	1-3-2	3	2.6
	1-3	6	5.2
	1-2-3	1	0.9

Tabla I de A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar population from southwestern China. (21)

También refiere haber encontrado conductos accesorios en 37.5% (41 de 115) de los especímenes. Siendo el tercio apical el sitio de alojamiento de la mayoría de ellos con un 92.7% (38 de 41). Solamente 3 especímenes presentaron conductos accesorios en el tercio medio y no se observó ningún espécimen con conductos accesorios en el tercio cervical. De los dientes con conductos accesorios 36 de 41 presentaron un único conducto accesorio, mientras que 4 de ellos presentaron 2 accesorios y uno sólo fue identificado con 4 conductos accesorios.

La mayoría de los forámenes apicales fueron ubicados lateralmente siendo este el porcentaje mayor con 77.4% (89 de 115), 58 de los 115 especímenes estudiados tenían un único foramen apical. El porcentaje de dientes analizados con dos forámenes apicales fue de 28.7% es decir 33 de los 115. Tres forámenes en 14.8% (17 de 115), cuatro en 6.1% (7 de 115). El delta apical se presentó de igual forma en 6.1%. Además también se estudiaron otras variaciones como interconductos en 4 de los 115 y sólo dos presentaron istmo, uno en el tercio medio y otro en el tercio apical. (21)



Haibing Yang en otro estudio realizado en 440 especímenes de población China obtuvo los resultados que se muestran a continuación: ⁽²²⁾

Frecuencia de distribución del número de conductos radiculares de acuerdo a la arcada.

Arcada	1 conducto	2 conductos	3 conductos	Forma en C	Total
Izquierda	168	45	1	3	217
Derecha	167	52	2	2	223
Total	335	97	3	5	440

Resumen obtenido de Root Canal Morphology of Mandibular Premolars. ⁽²²⁾

Frecuencia de distribución del los tipos de conductos.

	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VIII	Forma C	Total
Número	335	15	12	29	41	3	5	440
Porcentaje	76.14	3.41	2.73	6.59	9.32	0.68	1.14	100

Resumen obtenido de Root Canal Morphology of Mandibular Premolars. ⁽²²⁾

Frecuencia de distribución de distancia entre el foramen apical y el ápice con 1 conducto

Distribución en mm	0-1	2	3	4	5
Número	72	192	61	5	5

Obtenido de Tabla 3 de Root Canal Morphology of Mandibular Premolars. ⁽²²⁾

Frecuencia de distribución de distancia entre el foramen apical y el ápice con 2 conductos

Distribución en mm	0-1	2	3
Número	78	100	16

Obtenido de Tabla 3 de Root Canal Morphology of Mandibular Premolars. ⁽²²⁾

La importancia de este estudio es la referencia que hace sobre la localización de los forámenes apicales, ya que la mayoría solo se enfoca a la descripción de los conductos radiculares por lo que aporta información adicional que vale la pena destacar.



En el estudio realizado por Yong-chun Gu et al. en habitantes de China analizó mediante micro-tomografía computarizada 148 especímenes encontrando la presencia de conducto en forma de C en 29 de los mismos que representan el 19.6% de la población estudiada. La presencia de esta forma se ubicó entre los 6-11 mm de la unión amelocementaria, en decir en el tercio medio radicular. La mayor fragilidad de las paredes radiculares en los dientes estudiados se encontró de frente al surco radicular y las paredes más gruesas fueron las linguales. ⁽¹⁸⁾

Velmuragan ⁽²³⁾ también reportó la presencia del surco radicular en su estudio de laboratorio y diafanización de 100 especímenes, encontrando una incidencia de 14%. Con esos 14 especímenes pudo formular la siguiente información:

Presencia de invaginación mesial en primeros premolares mandibulares.

Configuración de Vertucci	# de dientes	Localización promedio en mm
Tipo I	2	16.5
Tipo II	1	14.4
Tipo III	1	15.3
Tipo IV	7	13.8
Tipo V	3	15.1

Tabla 2 de Velmuragan. *El punto de referencia para la localización promedio fue la cúspide vestibular de los dientes analizados. ⁽²³⁾

Jojo Kottor y Cols. en su artículo dedicado únicamente a la recopilación de información bibliográfica de la anatomía radicular y configuración del sistema de conductos radiculares del primer premolar mandibular, analizó 36 estudios anatómicos diferentes. Reportó la presencia de conductos en forma de C en población China con una incidencia máxima de 18-24% y una incidencia mínima de 1-4%, mientras que en la India se existe un 10% como máximo y 2% es el mínimo. ⁽²⁴⁾



Junhong Chen et al. hacen un análisis mediante micro-tomografía computarizada sobre la presencia de los surcos radiculares y su relación con la morfología del sistema de conductos, mencionan que la presencia de estos surcos puede ser confundida en el análisis radiográfico con la presencia de un conducto radicular. Su estudio abarcó 127 especímenes, 86 fueron unirradiculares (Tipo I) de los cuales 17.4% (15 de 86) presentaban invaginación radicular.

De los otros 41, con sistema de conductos radiculares complejo, 90.2% tenían invaginación radicular. En total fueron 52 de 127 especímenes los que referían esta característica morfológica representando el 40.9% del total de los casos. De los 52 dientes con surcos cuatro de ellos presentaron doble surco radicular encontrando así 56 surcos en total, siendo la pared mesial en la que se presentaron la mayoría de estos. El comienzo de los surcos fue en un 84% en el tercio cervical (47 de 56) los mismos que se extendían al tercio medio para finalizar en el apical a diferentes niveles. ⁽²⁵⁾



6.1 Variaciones según la etnia.

La configuración del sistema de conductos radiculares puede tener variaciones significativas si se realiza un análisis comparativo entre las diferentes nacionalidades que se han estudiado.

Jojo Kottor y Cols. refirieron haber encontrado los siguientes resultados: La mayor incidencia de primeros premolares mandibulares con 2 conductos la reportaron los indios con aproximadamente 50% , 40% en habitantes del medio este de Kuwait, Jordania y Turquía. Hablando de población hispana, en México existe una incidencia de 30.7%. Los chinos y caucásicos tienen una incidencia variable que va desde el 10.7-36%.

Sobre el número de raíces radiculares, es la población afroamericana la que presenta mayor incidencia de primeros premolares inferiores con dos raíces con una incidencia de 16.2% seguido de los kuwaitíes con 15%. Tres o más raíces se encontraron en población francesa e india con 3 y 0.2% respectivamente. ⁽²⁴⁾

Hatem A. Alhadainy realizó estudios similares a los anteriores a 250 especímenes en poblaciones de egipcios como el Cairo y el Nilo, no se recopilaron datos como género o edad por lo que sólo se tomará en cuenta el grupo poblacional de estudio, los resultados revelaron una incidencia de 96.8% de primero premolares con una sola raíz, y 3.2% birradiculares. No se reportó ningún caso de superior a dos raíces. ⁽²⁶⁾



6.2 Variaciones según el género.

Según recientes estudios, los genes que decodifican la morfología radicular del primer premolar inferior se encuentran ubicados en el cromosoma X.

Kazemipook ⁽²⁶⁾ habla sobre las variaciones morfológicas del primer premolar inferior cuando la condicionante principal es el género, realizó un estudio con CBCT en 230 pacientes: 115 femeninos y 115 masculinos, todos entre 15 a 60 años de edad. Los resultados fueron los siguientes:

En total, de 460 dientes, el 85.7 % presentaron una raíz y el 14.3 % dos raíces. En las mujeres, de 230 primeros premolares inferiores, 213 dientes (92.6 %) fueron unirradiculares y 17 dientes (7.4%) fueron birradiculares. En los varones, de 230 primeros premolares inferiores, 181 dientes (78.7%) fueron unirradiculares y 49 dientes (21.3 %) birradiculares. En general, la presencia de una raíz es mayor que dos raíces y la aparición de las raíces entre los dos géneros tenían una diferencia significativa.

En total, de 460 dientes, 63.9 % presentaron un solo conducto y el 36.1% tienen dos conductos. En las mujeres, de 230 especímenes, 156 dientes (67.8%) tenían un solo conducto, y 74 dientes (32.2%) tenían dos. En los varones, de 230 especímenes, 138 dientes (60 %) tenía un conducto, y 92 dientes (40%) tenían dos. En general, la presencia de un conducto es superior a la de dos, y la aparición de estos entre ambos géneros no mostró ninguna diferencia significativa. ⁽²⁶⁾



6.3 Variaciones reportadas en casos clínicos.

Varón Jamaicano de raza blanca, 49 años de edad. Refería dolor en la zona posterior de la hemiarcada inferior derecha, el diente 44 no respondió a pruebas de vitalidad pulpar y en el examen radiográfico se observó la presencia de lesión periapical. Después de abrir el acceso, se observó un la presencia de tres orificios ubicados en el tercio medio de la raíz cada uno correspondía al conducto mesiovestibular, distovestibular y lingual (Figura 11).⁽²⁷⁾

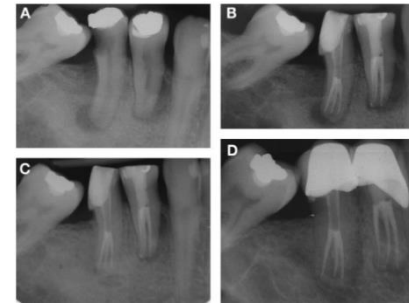


Figura 11. A) Primer premolar inferior con lesión periapical. B) Radiografía de la obturación, C) Radiografía de seguimiento a los 6 meses, D) Radiografía de seguimiento a los dos años.⁽²⁷⁾

Varón, 15 años de edad, habitante del Este de India, se extrajo el primer premolar inferior derecho por tratamiento de Ortodoncia. La corona presentaba la anatomía convencional, sin embargo la se encontraron 3 raíces, mesiovestibular, distovestibular y lingual (Figura 12). El primer premolar inferior izquierdo era unirradicular (Figura 13).⁽²⁸⁾

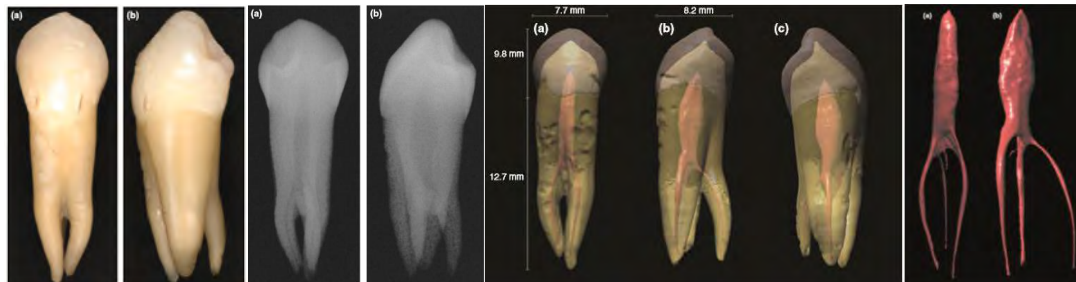


Figura 12. Primer premolar inferior derecho extraído (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. Radiografía de primer premolar inferior derecho (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. Tomografía micro-computarizada del primer premolar inferior derecho con sus longitudes (a) Vista vestibular, (b) Vista mesial, (c) Vista distal. Morfología pulpar del primer premolar inferior derecho (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. (28)

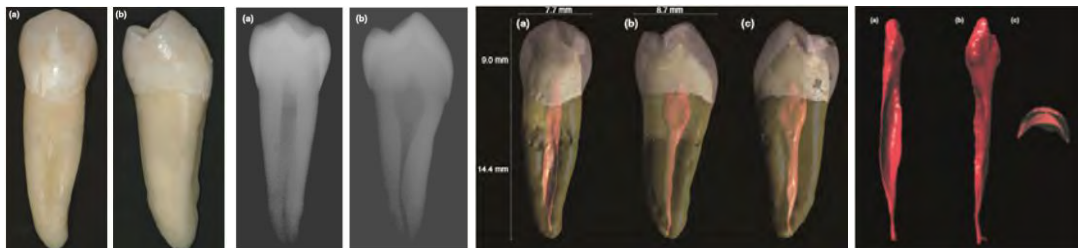


Figura 13. Primer premolar inferior izquierdo extraído (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. Radiografía de primer premolar inferior izquierdo (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. Tomografía micro-computarizada del primer premolar inferior izquierdo con sus longitudes (a) Vista vestibular, (b) Vista mesial, (c) Vista distal. Morfología pulpar del primer premolar inferior izquierdo (a) Vista vestibular (b) Vista mesial. (28)



Varón, 32 años de edad, habitante de Rajasthan, India. Refería dolor en la hemiarcada inferior derecha, la exploración clínica reveló caries extensa en el diente 44. El examen radiográfico reveló la presencia de 2 raíces con lesión periapical. La exploración del sistema de conductos con limas #10 K file, confirmó la presencia de un conducto radicular en el tercio cervical con bifurcación en el tercio medio que coincidía con la separación de las dos raíces, cada conducto terminaba en un foramen apical diferente, localizado cara uno en las diferentes raíces. ⁽²⁹⁾

Paciente chileno de 22 años de edad, clínicamente no se observaron anomalías en la morfología dental, debido a tratamiento de ortodoncia todos los primeros premolares fueron extraídos, y fue en ese momento cuando se observó la presencia de tres raíces en los dientes superiores y de dos raíces en cada uno de los inferiores. No se encontraron otras referencias que mencionen raíces supernumerarias en los 4 primeros premolares de un mismo paciente. ⁽³⁰⁾

Paciente masculino de 24 años de edad, habitante de India, se le diagnostica pulpitis irreversible en el diente 34. El examen radiográfico revela la presencia de 4 raíces, por lo que se decide examinar dicha información tomando radiografías anguladas. Para su adecuado tratamiento endodóncico se realiza un acceso amplio y se localiza y patentiza cada conducto radicular con limas K- file de calibre pequeño logrando así encontrar 4 conductos: mesiovestibular, distovestibular, mesiolingual y distolingual (Figuras 14 y 15). ⁽³¹⁾

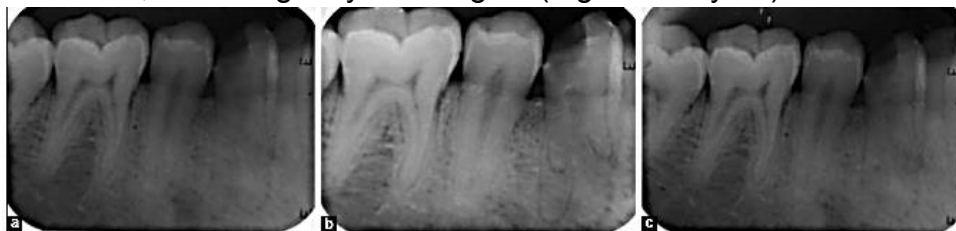


Figura 14. a) Radiografía periapical ortoradial, b) Radiografía periapical mesioradial, c) Radiografía periapical distoradial. ⁽³¹⁾

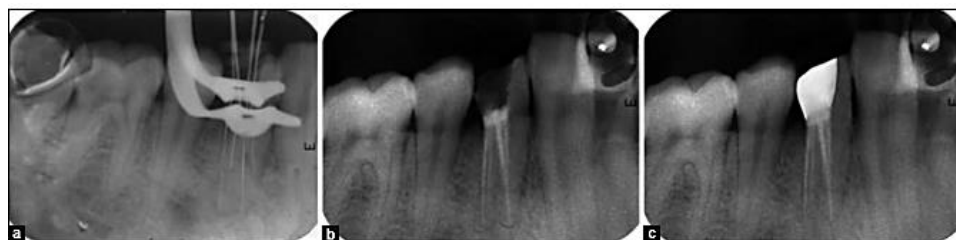


Figura 15. a) Longitud de trabajo, b) Obturación de las 4 raíces, c) Radiografía periapical se seguimiento posoperatorio a un año de finalizado el tratamiento. ⁽³¹⁾



7. LONGITUD PROMEDIO

La siguiente tabla muestra un resumen de las dimensiones externas del primer premolar inferior.

	LONGITUD			AMPLITUD	
	Total	Corona	Raíz	Corona	Raíz
<i>Mínimo</i>	17.0	6.5	11.0	6.0	4.5
<i>Máximo</i>	26.0	9.0	18.0	8.0	5.0
<i>Promedio</i>	21.0	7.8	14.0	6.9	4.7

Dimensiones en milímetros del primer premolar inferior⁽¹⁰⁾.

Ramón Fuentes y Cols. En su estudio sobre 54 primeros premolares de población chilena, de los cuales 23 eran inferiores, 11 izquierdos (34) y 12 derechos (44), mencionaron las siguientes variaciones entre las dimensiones encontradas en los dientes estudiados y las referencias bibliográficas consultadas.

Primer premolar inferior izquierdo (34)

	Ramón Fuentes 11 especímenes	Esponda Vila	Ash y Nelson
Longitud total	23.17	21	22.5
Longitud coronal	8.71	7.8	8.5
Longitud radicular	14.46	14	14
Diámetro V-L	7.99	-	-
Diámetro M-D	7.45	-	7

Datos obtenidos de: First Premolar Morphometry: A study in 54 Cases. ⁽¹⁷⁾



Primer premolar inferior derecho (44)

	Ramón Fuentes 11 especímenes	Esponda Vila	Ash y Nelson
Longitud total	23.129	21	22.5
Longitud coronal	8.95	7.8	8.5
Longitud radicular	14.34	14	14
Diámetro V-L	7.99	-	-
Diámetro M-D	7.49	-	7

Datos obtenidos de: First Premolar Morphometry: A study in 54 Cases. ⁽¹⁷⁾

Además, este artículo hace mención de la importancia de los primeros premolares para la clasificación taxonómica de los homínidos, que es un aspecto fundamental en la evolución de los seres humanos y sobre la importancia de su rehabilitación adecuada debido a que es un diente con función estética. ⁽¹⁷⁾



8. DIAFANIZACIÓN

La diafanización dental es una técnica de desmineralización que se utiliza para transparentar dientes in vitro por medio de sustancias químicas que actúan sobre los componentes orgánicos e inorgánicos del diente, proceso con el cual podremos observar al final la anatomía radicular de manera tridimensional (Figuras 16 y 17).

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes protocolos de diafanización los cuales han buscado mejorar las técnicas, ya que en la enseñanza de la endodoncia se requiere además de poder observar la complejidad del sistema de conductos radiculares otras características: ⁽³²⁾

- Dureza similar al diente en estado natural.
- Transparencia que no se pierda una vez terminado el proceso.
- Medio de conservación que no requiera extremos cuidados.

La diafanización consta de 4 pasos:

1. Preparación de las muestras, tinción de los conductos radiculares.
2. Desmineralización.
3. Deshidratación
4. Transparentación.

Preparación de las muestras.

La primera fase del proceso consiste en eliminar los residuos orgánicos que permanecen adheridos al diente después de la extracción esto se logra con su inclusión en hipoclorito de sodio al 5% durante 24 horas seguido del lavado en agua corriente por 4 horas.

Dentro de este mismo paso se realiza el acceso a la cámara pulpar y la localización de los conductos. Se coloca EDTA para permeabilizar todos aquellos conductos que estén presentes. Posteriormente se efectúa la tinción del sistema de conductos con tinta china que es inyectada dentro de ellos.

Descalcificación.

En esta fase se sumerge el diente a una solución de ácido nítrico al 6% siendo renovado cada 12 horas hasta completar la descalcificación. Una vez completada la descalcificación se procede a al lavado en agua corriente para eliminar todo remanente de ácido.



Deshidratación.

Se sumerge el diente en alcohol al 75% por 4 horas, seguido de alcohol al 85% por 4 horas, aumentando la concentración del alcohol al 96% y horas más, para finalmente sumergirlo en alcohol absoluto durante 12 horas,

Transparentación.

En esta fase tiene inicio al sumergir el diente en salicilato de metilo y termina hasta lograr un diente totalmente transparente.

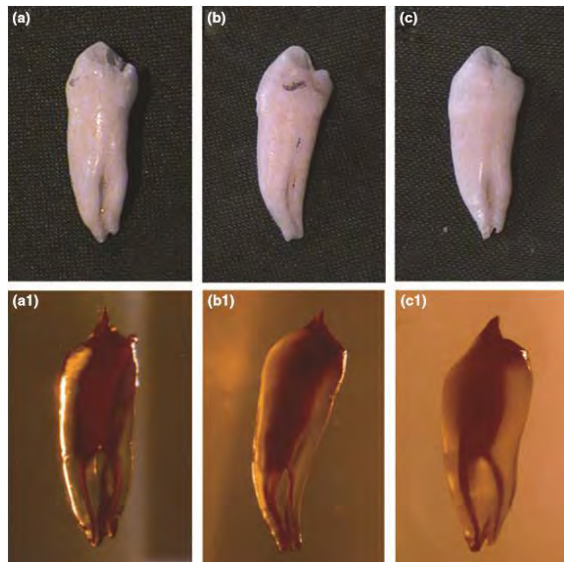


Figura 16. a), b), c) Anatomía externa de primeros premolares inferiores, a1), b1), c1) Anatomía interna de primeros premolares inferiores después de su diafanización. ⁽²³⁾

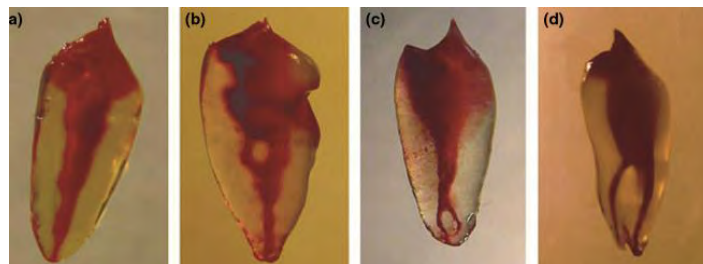


Figura 17. a), b), c), d) Diferentes patrones de la anatomía interna de los primeros premolares inferiores que se pueden observar al ser diafanizados. ⁽²³⁾



9. CONCLUSIONES

Se ha notado que los primeros premolares inferiores producen una alta tasa de reagudizaciones y fracasos después del tratamiento endodóncico y son posiblemente los más difíciles para su tratamiento, una explicación para ello pudiera ser la extrema variación y complejidad del sistema de conductos radiculares de estos dientes, ya que son las piezas dentarias con mayor número de variantes después de los terceros molares.

El clínico debe ser lo suficientemente astuto como para identificar la presencia de un número inusual de las raíces y su morfología. Los dientes con raíces o canales adicionales representan un desafío particular. Un conocimiento profundo de la anatomía del conducto radicular y sus variaciones, cuidadosa interpretación de la radiografía, una inspección clínica del piso de la cámara, y la modificación adecuada de abertura de acceso son esenciales para un resultado exitoso del tratamiento.

La población de raza negra es la que presenta mayor número de variaciones en la morfología radicular interna y externa de los primeros premolares inferiores. También se ha documentado una alta incidencia de casos con variaciones morfológicas en pacientes de la India.

La desventaja principal de las técnicas de diafanización actualmente empleadas es que los dientes diafanizados no mantienen su transparencia si no son conservados en un medio acuoso, como el salicilato de metilo, lo cual limita el aprovechamiento de este recurso en la enseñanza. Además no se ha logrado obtener una dureza similar a la del diente en estado natural, por lo que impide que sea utilizado en la demostración u obturación endodóncica.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Machado M; Endodoncia de la biología a la técnica; 1ra ed. Machado M; Editor. Caracas, Venezuela: Amolca; 2009.
2. Canalda S., Brau A; Endodoncia. Técnicas y bases científicas. Barcelona, España: Masson; 2001.
3. Cohen S., Hargreaves M., Berman H; Vías de la pulpa. Décima ed. Barcelona: Elsevier; 2011.
4. Kuttler Y; Fundamentos de Endo-Metaendodoncia práctica. Segunda ed. OF M, editor. Mexico; 1980.
5. Soares I., Goldberg F; Endodoncia técnicas y fundamentos. Segunda ed. Buenos Aires, Argentina ; México: Editorial Médica Panamericana; 2012.
6. Pineda F., Kuttler Y; Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surgery. 1972 Enero; 33(1).
7. Ardines Limonchi P; Endodoncia: El acceso México: Odontolibros; 1985.
8. Vertucci F, Gainesville F; Rooth canal anatomy of the human permanent teeth. Endodontic topics. 1984 Noviembre; 58(5): p. 589-599.
9. Major M.,Ash S; Anatomía, fisiología y oclusión dental de Wheeler. Séptima ed. Madrid, España: Interamericana, Mc Graw Hill; 2004.
- 10 Esponda R; Anatomía dental. Séptima ed. Ciudad de México: UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial; 2002.
- 11 Diamond M; Anatomía dental : Con la anatomía de la cabeza y del cuello. Octava reimpresión. ed. México.: UTEHA; 1953.



- 12 Leonardo R; Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Principios .
técnicos y biológicos. Volumen I ed. Sao Paolo: Artes médicas latinoamericanas; 2005.
- 13 Pécora J; Departamento de Odontología restaurativa. [Online].; 2005 .
[citado: Sep 12 de 2015] . Disponible en:
http://www.forp.usp.br/restauradora/temas_endo/temas_cast/anatomia.html.
- 14 Cotton T; Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. .
J Endod. 2007 Septiembre; 33(9): p. 1121-1132.
- 15 Henderson S; Introduccion a la anatomia dentaria. Primera ed. Buenos .
Aires: Mundi; 1980.
- 16 Balakarasireddy K., Kumar K; Cone Beam Computed Tomography .
Assisted Endodontic Management of a Rare Case of Mandibular First Premolar with Three Roots. Journal of International Oral Healt. 2015; 7(6).
- 17 Fuentes R., Borie E., Bustos L., Tomas M; First premolar morphometry: A .
study in 54 cases. Int. J. Morphol. 2011; 29(1).
- 18 Gu Y., Zhang Y; A Micro-computed Tomographic Analysis of Wall .
Thickness of C-Shaped Canals in Mandibular First Premolars. Journal Of Endodontics. 2013 Agosto; 39(8).
- 19 Gu Y., Zhang Y., Liao Z; Root and canal morphology of mandibular first .
premolars with radicular grooves. Archives of Oral Biology. 2013 July;(58).
- 20 Yoshiota T; Radiographic Evaluation of Root Canal Multiplicity in .
Mandibular First Premolars. Journal of Endodontics. 2004 Febrero; 30(2).



- 21 Liu N., et. al; A micro-computed tomography study of the root canal morphology of the mandibular first premolar population from southwestern China. *Clinic Oral Investigation*. 2013;(17).
- 22 Yang H., et al; 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. *Journal of Endodontics*. 2013 Abril; 39(4).
- 23 Velmurugan , Sandhya; Root canal morphology of mandibular first premolars in an Indian population: a laboratory study. *International Endodontic Journal*. 2009;(42).
- 24 Kottor J., y Cols ;Root Anatomy and Root Canal Configuration of Human Permanent Mandibular Premolars: A Systematic Review. *Anatomy Research International*. 2013 Noviembre.
- 25 Chen J., et. al; A micro-computed tomography study of the relationship between radicular grooves and root canal morphology in mandibular first premolars. *Clinic Oral Investigation*. 2015; 19.
- 26 Maryam K., Afrooz H., Roqayeh H; Gender difference and root canal morphology in mandibular premolars: A cone- beam computed tomography study in an Iranian population. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2015 Julio- Septiembre; 6(3).
- 27 Nallapati S; Three Canal Mandibular First and Second Premolars: A Treatment Approach. A Case Report. *Journal of Endodontics*. 2005 Junio; 31(6).



- 28 Cleghorn B; Anomalous mandibular premolars: a mandibular first premolar . with three roots and a mandibular second premolar with a C-shaped canal system. International Endodontic Journal. 2008 Junio; 41.
- 29 Kararia N., Chaudhary A., Kararia V; Mandibular left first premolar with two . roots: A morphological oddity. Contemporary Clinical Dentistry. 2012 Abril-Junio; 3(2).
- 30 Aracena D., Beltran V., Fuentes R; In Vitro Macroscopic and Endoscopic . Analysis of Three-Rooted Maxillary Pemolars and Two-Rooted Mandibular Premolars in the Same Individual: a Case Report. Int. J. Morphol. 2012; I(30).
- 31 Vaghela D., Sinha A; Endodontic managment of four rooted mandibular . first premolar. Journal of Conservative Dentistry. 2013 Enero-Febrero; 16(1).
- 32 Hess W; Formation of root-canals in human teeth. Journal Of The . American Dental Association. 1921 Sep; 8(9).
- 33 Commons C; Da Tu Opinion. [Online].; 2011 [citado: 18 de Septiembre . 2015]. Disponible en: <http://www.datuopinion.com/desarrollo-dentario>.
- 34 Vertucci F; Root Canal morphology and its relationship to endodonyic . procedures. Endodontic Topics. 2005 Octubre; 3(29).



11. ANEXOS



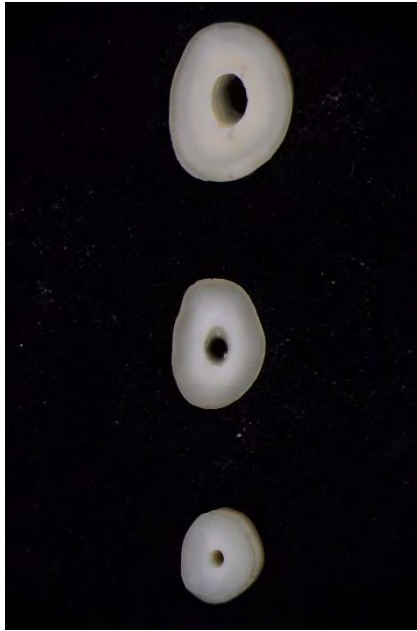
Fotografía 1. Anatomía externa de un primer premolar inferior extraído; visto por sus caras vestibular, lingual, distal y mesial. Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



Fotografía 2. Anatomía externa de un primer premolar inferior extraído; visto por sus caras vestibular, lingual, distal y mesial. Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



Fotografía 3. Anatomía externa de un primer premolar inferior extraído; visto por sus caras vestibular, lingual, distal y mesial. Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



Fotografía 4. Cortes transversales de un premolar inferior extraído.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



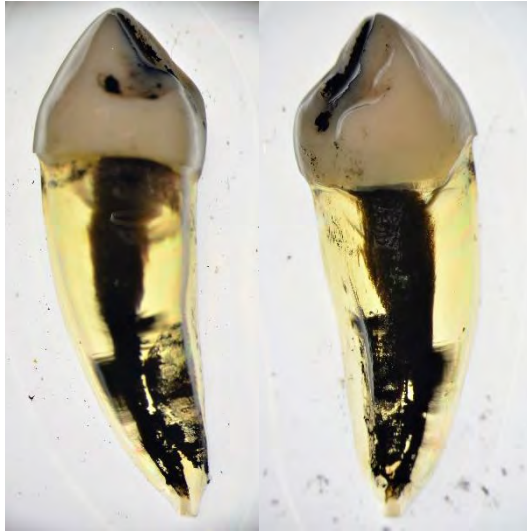
Fotografía 5. Corte longitudinal mesiodistal de un premolar inferior extraído.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



Fotografía 6. Corte longitudinal vestibulolingual de un premolar inferior extraído.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.

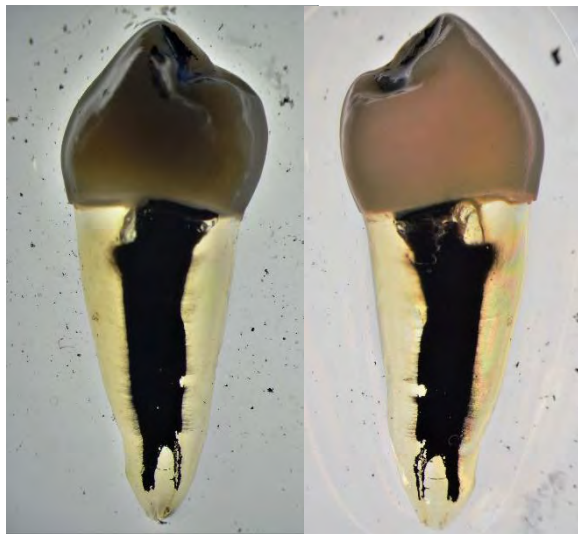
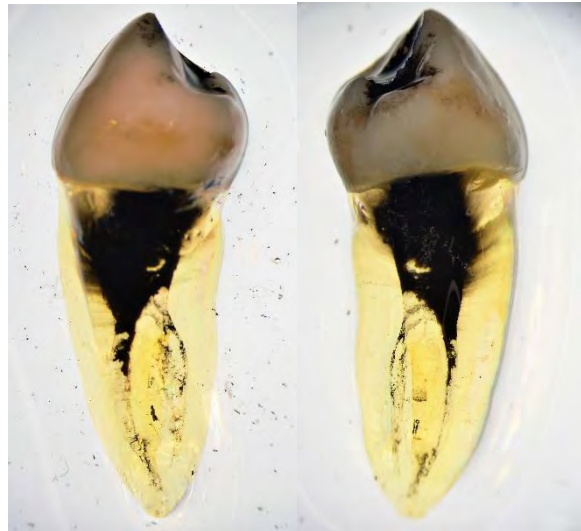


Fotografía 7. Corte longitudinal vestibulolingual, acercamiento de los tercios medio y apical.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual. F.O. U.N.A.M.



Fotografía 8. Primer premolar inferior
diafanizado. Vista mesial y distal.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual.
F.O. U.N.A.M.

Fotografía 9. Primer premolar inferior
diafanizado. Vista mesial y distal.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual.
F.O. U.N.A.M.



Fotografía 10. Primer premolar inferior
diafanizado. Vista mesial y distal.
Mtro. Ricardo Ortiz. Sala de realidad virtual.
F.O. U.N.A.M.