



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

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

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ADRIANA OLIVER PADILLA

TUTORA: Esp. LUCÍA CRUZ CHÁVEZ

ASESORA: Esp. MÓNICA CRUZ MORÁN

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



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:

Gracias por siempre apoyarme, por estar a mi lado, por ayudarme a llegar al final de este camino. No puedo más que darles las gracias y mi amor incondicional.

A la Universidad Autónoma de México, en especial a la Facultad de Odontología, por ser mi segunda casa, por permitirme ser parte de su comunidad y por brindarme todo el conocimiento.

A mi mamá, sabes que eres mi pilar más fuerte, sin ti no lo habría logrado, gracias por apoyarme siempre en todo lo que me propongo, gracias por darme tu tiempo, por tus palabras de aliento y por siempre hacerme dar cuenta que puedo ser la mejor en lo que yo quiera. Gracias por ser la mejor mamá del mundo y por inspirarme a ser quien soy. ¡¡Lo logramos!!!

A mi papá, que me enseñó lo que es luchar por lo que quieres y trabajar por tus sueños. Aunque ya no está aquí con nosotros, es una fuente de inspiración y un modelo a seguir para mí y mi hermana. Espero que desde donde estés, me veas y te sientas orgulloso de mí y que sepas que siempre te tenemos presente, te extrañamos.

A mi hermana Elvia, que siempre sabe como sacarme una sonrisa. Aunque a veces no estemos de acuerdo en algunas cosas sabes que eres muy importante para mí y que no puedo tener mejor hermana que tú, siempre estaré para ti sin importar lo que pase.



A mi tutora Esp. Lucía Cruz y a mi asesora Esp. Mónica Cruz, por ayudarme con la elaboración de esta tesina, por la paciencia, por su tiempo y por compartirme sus conocimientos, por ser tan lindas conmigo.

Al Dr. Alberto H. Díaz, mi maestro fuera de las aulas, gracias por enseñarme lo bonito del mundo de la periodoncia, por la paciencia, por apoyarme y hacerme sentir como de su familia, espero llegar a ser tan buena como usted.

A mis amigos: Mayrene, Paulina, Santiago, Mayumi, Hugo, Abril, Diana, Bruno y Jorge, gracias por todo lo que hemos compartido, todas las risas y momentos padres. Aprendo mucho de cada uno de ustedes, son una parte muy importante de mi vida. Son la familia que escogí.

A mis amigas del seminario de titulación, Fanny y Yuli, gracias por todo lo que pasamos en estos últimos meses de la licenciatura, me llevo lindos momentos y grandes experiencias!

Al Mto. Ricardo Ortiz Sánchez del departamento de fotografía de realidad virtual de la Facultad de Odontología, por ayudarme con las fotos para este trabajo.

A mis pacientes, porque son una parte importante y fundamental de mi formación profesional, gracias por enseñarme a ser más humana.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU.”



ÍNDICE

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

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

1. CONCEPTO GENERAL	7
1.1 ANTECEDENTES	7
1.1.1 ESTUDIO DE LA ANATOMÍA	7
1.1.2 TÉCNICAS DE ESTUDIO	8
2. TIEMPO DE ERUPCIÓN	10
2.1 EMBRIOLOGÍA (ODONTOGÉNESIS)	10
2.1.2 MORFOGÉNESIS O MORFODIFERENCIACIÓN	11
2.2 HISTOLOGÍA	17
2.2.1 DENTINA	17
2.2.2 PULPA	19
2.3 ANATOMÍA	21
2.3.1 ANATOMÍA EXTERNA	22
3. CIERRE APICAL	25
3.1 ANATOMÍA INTERNA	26
4. VARIACIONES ANATÓMICAS	29
4.1. CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI	31
4.2 MNEMOTECNIA DE ALVAREZ	32
5. NÚMERO DE RAÍCES Y NÚMERO DE CONDUCTOS	33
6. LONGITUD PROMEDIO	42
4. CONCLUSIONES	43
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44



1. Introducción

La endodoncia es la rama de la odontología que se encarga del tratamiento de los conductos radiculares de un diente, estudia las patologías que afectan al periápice, las técnicas de instrumentación y obturación así como los diferentes materiales que se utilizan. Para poder realizar con éxito un tratamiento de conductos, es indispensable conocer la anatomía interna del diente a tratar, con esto se pueden evitar accidentes operatorios.

Es muy importante tener en cuenta las variaciones anatómicas que pueden llegar a presentarse en cualquiera de los dientes. Se menciona una técnica de estudio, que es muy importante para nosotros como estudiantes de odontología en el área de endodoncia, esta técnica es la diafanización, nos permite estudiar en un diente extraído, el sistema de conductos de manera tridimensional así como el éxito de nuestra técnica de conformación y obturación de conductos.

En este trabajo, se revisaron los antecedentes históricos: los precursores de los estudios anatómicos; la odontogénesis para comprender el origen de las variaciones anatómicas, la histología de las estructuras dentarias y generalidades anatómicas para poder después comprender cuales son las variaciones anatómicas, esto en conjunto forma, en este caso, el estudio del primer premolar superior.



2. Propósito:

Analizar mediante una revisión literaria, la anatomía y morfología tridimensional dental interna del primer premolar superior así como las variaciones que puede llegar a presentar.

3. Objetivos:

1. Conocer la anatomía interna tridimensional del primer premolar superior.
2. Estudiar y conocer la configuración del sistema de conductos del primer premolar superior.
3. Conocer las variaciones anatómicas del primer premolar superior.

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

1. Concepto General

Los primeros premolares superiores son dientes que forman parte del subgrupo de los dientes posteriores, son exclusivos de la dentadura permanente y sustituyen a los primeros molares de la primera dentición, son los primeros dientes masticadores. Se encuentran distalmente al canino superior y mesialmente al segundo premolar superior.

1.1 Antecedentes:

Este apartado nos ayudara a valorar más la historia, la importancia del estudio de la anatomía dental y conocer las técnicas de estudio que ayudaron a comprender la complejidad de la misma.

1.1.1 Estudio de la anatomía:

En 1514, Vesalius, fue el precursor de estos estudios anatómicos, observó por primera vez la cámara pulpar en un diente extraído.

Carabelli fue el primero en dedicarse al estudio de la anatomía dental, en 1842.¹



Fig. 1 Carabelli ¹⁵

1.1.2 Técnicas de estudio:

Fischer en 1908, aplica un método nuevo que consistía en rellenar el diente con celuloide disuelto en acetona. Loos, realiza estudios con la técnica de seguetado en 1909. Eurasquin en 1910, aplica los cortes histológicos en dientes.

En 1914, Morel empleó la tinta china para rellenar los dientes. Hess en 1917, enfocó sus estudios en cortes microscópicos y en el relleno de dientes con tinta china posterior a la diafanización de los mismos.²

Okumura en 1918, fue el primero en clasificar los canales radiculares de acuerdo a su distribución anatómica y estudio la anatomía dental con la ayuda de la técnica de la diafanización.¹ Su clasificación esta dividida en tres formas básicas: simples, bifurcados o divididas y fusionadas; estableció cuatro tipos de conductos:

1. Conducto simple (tipo A): Se encuentra en una raíz simple o fusionada, que presente un solo conducto.
2. Conducto dividido (tipo B): En una raíz simple o dividida, comúnmente en primeros premolares superiores, puede presentar subdivisiones dependiendo de su ubicación (por arriba o por debajo de la mitad de la raíz) se conocen, respectivamente como de división alta o división baja.
3. Conducto fusionado (tipo C): Se presenta en raíces fusionadas, los conductos presentan una fusión similar, llamados total, parcial o apicalmente fusionados.
4. Conducto reticular (tipo D): Cuando tres o más conductos van paralelos al conducto principal, tienen comunicaciones entre ellos. Se pueden encontrar en raíces simples, fusionadas o parcialmente divididas.

También clasifico las ramificaciones en:

- a) Apicales: El conducto puede dividirse en varias ramas. Equivale a la delta apical.
- b) Rama externa al conducto: Es un conducto lateral o adventicio.
- c) Rama interconducto: Es un pequeño conducto entre dos conductos mayores bifurcados o simples.
- d) Rama recurrente: Es un pequeño conducto que sale de un conducto mayor y regresa a él.
- e) Escollo lunar: Causa una división incompleta del conducto.

Esta clasificación fue adoptada y modificada por Pucci y Reig.³

En 1936 Rapela utilizó la técnica de relleno y diafanización, utilizó azul ultramarino en gelatina y el negro humo en gelatina para obturar las cámaras y conductos radiculares, en ese mismo año Muller, utilizó la técnica radiográfica con un mayor contraste, rellenando los dientes con caucho. Pucci y Reig en 1944 lograron conseguir nuevos avances en la investigación mediante la aplicación de la técnica de segueteado que también utilizaron Black, Miller y Port en 1902 y 1905 al igual que Aprile y Secchi en 1938.

Es importante mencionar que a inicios del siglo XX, la endodoncia se vio reforzada con el descubrimiento de los rayos X y los anestésicos, así como con el perfeccionamiento de los diferentes métodos de diagnóstico como los medidores eléctricos de la vitalidad pulpar.

Otto Walkhoff fue quien tomo la primera radiografía dental y C. Edmunds Kells, fue el primero en usar las radiografías como coadyuvantes en el diagnóstico y tratamiento de conductos.²

En 1952 Diamond aplicó la radiografía simple, tres años después Guintoli aplico la técnica de relleno con metacrilato de metilo y Barone también aplica

la técnica de relleno pero con celuloide plástico negro para su posterior diafanización.²

Pineda y Kuttler, en 1972, en su artículo “ Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals” analizaron todos los dientes, de acuerdo a su número de raíces, conductos , localización de los forámenes y deltas apicales.⁴

En 1998, Martínez- Lozano et al. en su artículo “Análisis de los factores radiológicos en la determinación del sistema de conductos en premolares”, examinaron el efecto de la inclinación de los rayos X para poder determinar el sistema de conductos en premolares, mencionan la importancia de tomar radiografías en diferentes angulaciones, para poder así reconocer más fácilmente el sistema de conductos.⁶

2. Tiempo de Erupción

2.1 Embriología (Odontogénesis)

Este apartado nos permite entender el origen de las variaciones anatómicas que se dan en el desarrollo dentario.

Existen dos capas que participan en la formación de los dientes, la primera es el epitelio ectodérmico (de esta capa se origina el esmalte) y el ectomesénquima (origen del complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).⁶

El proceso de formación dental se puede dividir en dos fases: La primera se denomina morfogénesis o morfodiferenciación la cuál consiste en el



desarrollo y formación de las normas radiculares y coronarias de cada uno de los dientes. La segunda fase se conoce como histogénesis o citodiferenciación, la cual nos lleva a la formación de los diferentes tejidos dentinarios como son el esmalte, la dentina y pulpa.⁶

2.1.2 Morfogénesis o morfodiferenciación

Este proceso inicia en la sexta semana de vida intrauterina (aproximadamente a los 45 días de la fecundación) y podrá continuar durante toda la vida del diente.⁶

La primera etapa consiste en la diferenciación de la lámina dental que se origina de la pared del estomodeo, el ectodermo.

La membrana basal es un elemento sumamente importante para la diferenciación celular y odontogénesis, esta membrana se encarga de unir las dos capas del epitelio ectodérmico bucal por medio del mesénquima, una de las capas es superficial formada por células aplanadas y otra basal de células altas. Las células de esta última capa se desarrollan a lo largo de los bordes de los próximos maxilares, originando la lámina vestibular y la lámina dentaria.²

Lámina vestibular:

Sus células forman una hendidura la cual se denomina surco vestibular.

Lámina dentaria:

En esta lámina se originan, 10 crecimientos epiteliales, dentro del ectomesénquima propios de cada maxilar, correspondientes a los 20 dientes deciduos, esto ocurre en la octava semana de vida intrauterina; en el quinto mes se originan los 32 gérmenes de los dientes permanentes.²⁻⁸

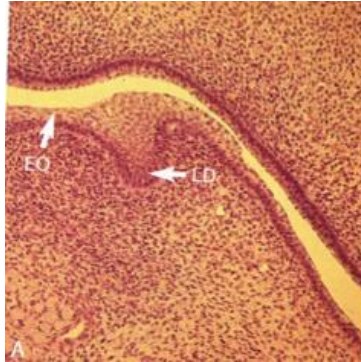


Fig. 2 Primera fase de desarrollo dentario, la lámina dental (LD) se invagina desde el epitelio oral (EO).⁷

Los gérmenes dentarios deben pasar por diferentes etapas para su desarrollo, los cuales se describen brevemente a continuación:

Estadio de Yema:

Esta etapa se desarrolla de forma rápida. Los 10 brotes o yemas, son los futuros órganos del esmalte, que originan el esmalte, único tejido ectodérmico del diente.

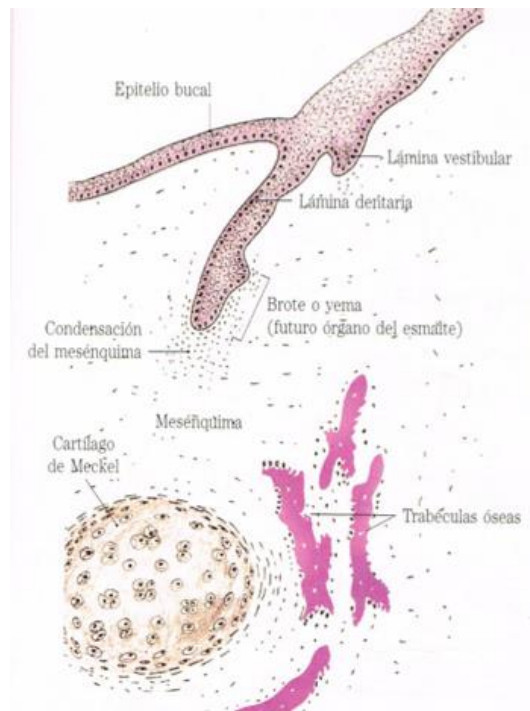


Fig.3 Formación del brote dentario o yema .⁶

Estadio de Casquete:

Etapa en la que se forma la futura papila dentaria la cual dará origen al complejo dentinopulpar, esto ocurre aproximadamente en la novena semana de vida intrauterina.²

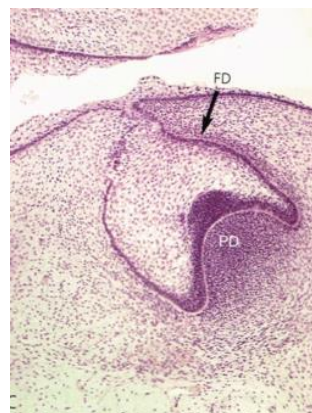


Fig. 4 Estadio de casquete. El ectomesénquima se encuentra condensado dentro de la papila dental (PD), el fólculo dental (FD) empieza a desarrollarse alrededor de la papila dental.⁷

Estadio de Campana: Abarca de la semana numero 14 a 18 de vida. En esta etapa el germen dentario crece, haciendo profunda la invaginación de la papila dental, que se observa en el estadio de casquete, dando una forma de campana, lo cual corresponde a la corona del diente. ²

En este proceso se establecen la morfodiferenciación e histodiferenciación de los elementos estructurales. Las células de la capa interna del esmalte se diferencian en ameloblastos, seguida de las células de la capa externa de la papila dental, diferenciándose en odontoblastos. ⁷

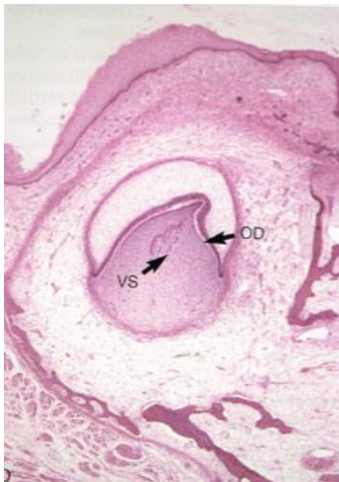


Fig. 5-1 Estadio de campana.⁷

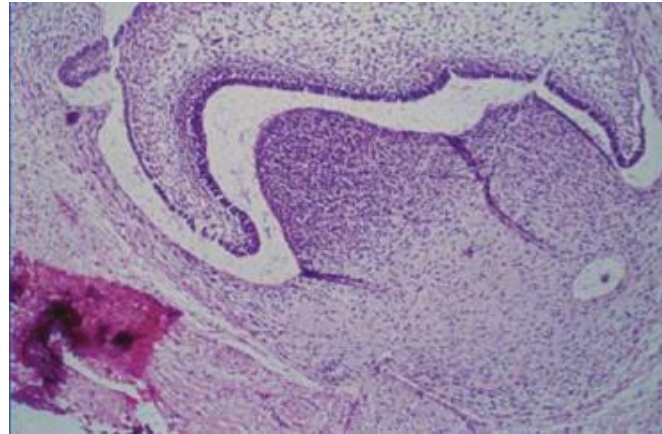


Fig. 5-2 Estadio de campana, en la que se observan el inicio del desarrollo de dos cúspides.⁷

Formación de la raíz:

El asa cervical, la cual forma la vaina epitelial de Hertwig, delimita la futura pulpa dental, el patrón de proliferación es responsable de la formación, tamaño y número de las raíces, este proceso inicia una vez que se haya constituido el esmalte. En el momento en el que la vaina epitelial de Hertwig ha alcanzado la longitud máxima, se dobla, formando el diafragma epitelial, esta estructura establece la longitud del diente y delimita el foramen apical, a su vez, puede producir los conductos laterales o accesorios.

Las raíces múltiples se forman cuando las partes opuestas de la vaina radicular proliferan en sentido horizontal y vertical, cuando los segmentos horizontales de la vaina radicular epitelial de Hertwig se unen y se forma el diafragma epitelial, el cuál da el patrón para originar varias raíces.⁷

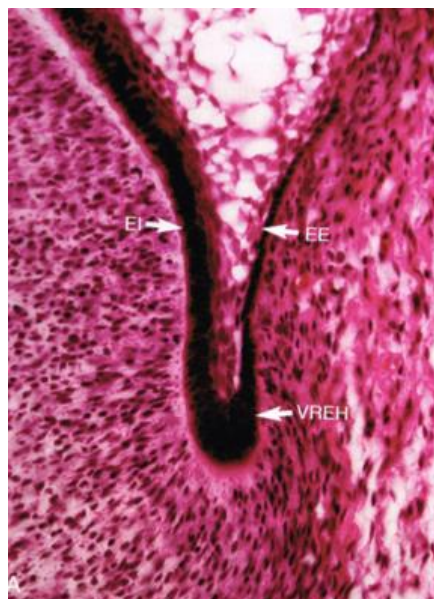


Fig. 6 Formación de la vaina radicular de Hertwig (VREH), a partir del epitelio interno (EI) y del epitelio externo (EE).⁷

Formación de los conductos laterales y el foramen apical:

Conductos laterales:

Estos se forman cuando se fragmenta una zona localizada de la vaina radicular antes de que se forme la dentina, dando lugar a una comunicación directa entre la pulpa y el ligamento periodontal a través de un conducto que atraviesa la dentina. Estos conductos pueden ser únicos o múltiples, grandes o pequeños. Pueden aparecer en cualquier punto de la raíz, pero son más frecuentes en el tercio apical. ⁷

Foramen apical:

La vaina radicular epitelial sigue extendiéndose hasta que la raíz alcanza toda su longitud, al extenderse la vaina radicular epitelial, esta va rodeando cada vez más la papila dental, hasta dejar un foramen apical, Durante el desarrollo de la raíz, suele localizarse en el extremo de la raíz anatómica.

Una vez que se completa el desarrollo del diente, el foramen apical es más pequeño y queda a poca distancia del extremo anatómico de la raíz en sentido coronal, esta distancia va aumentando al formarse posteriormente el cemento apical. Su diámetro varía entre los 0.3 mm y 0.6 mm. ⁷

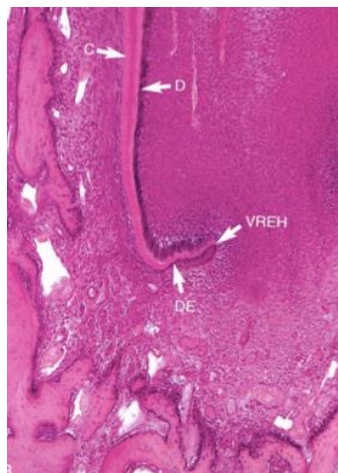


Fig. 7 La vaina epitelial de Hertwig (VREH) se extiende, se observa la dentina depositada (D) y el cemento (C), se forma el diafragma epitelial. ⁷

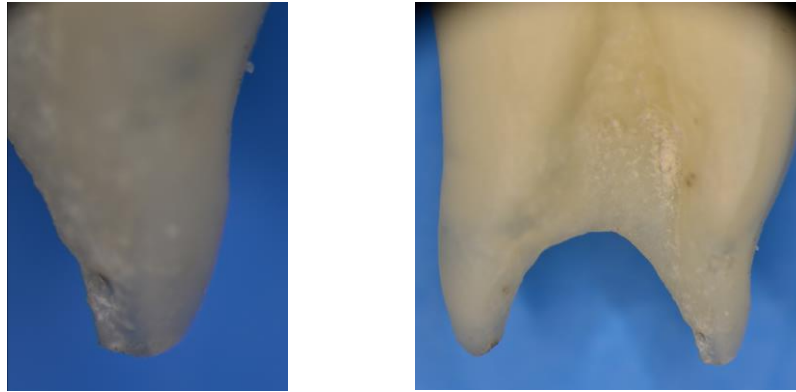


Fig 8.1 y 8.2 Se observa el foramen apical de la raíz distal de un primer premolar superior.²⁴

2.2 Histología:

2.2.1 Dentina:

Es un tejido mineralizado del diente que se encuentra rodeado de esmalte en la zona de la corona y en la zona radicular esta rodeado de cemento. La dentina delimita la cavidad pulpar y los conductos radiculares.

Su color blanco amarillento depende del grado de mineralización, de la edad y del estado del tejido pulpar; es elástica y permeable. Su espesor puede variar durante toda la vida del diente, entre 1 y 3 mm.

Está compuesta por materia inorgánica (70%) cristales de hidroxiapatita, materia orgánica (18%) que es colágeno tipo I, y por agua (12%).²

Su estructura esta compuesta por :

Túbulos dentinarios: Son estructuras huecas y cilíndricas, que van desde la pulpa hasta el límite amelodentinario, delimitadas por la dentina peritubular.

Su diámetro puede variar, dependiendo del nivel en el que se encuentren. En su interior se encuentran las prolongaciones de Tomes.²⁻⁷

Dentina intertubular: Esta dentina es menos mineralizada y está constituida por una red tridimensional de fibras de colágenas en las que se depositan los cristales de hidroxiapatita.²

Existen 3 tipos de dentina:

Dentina primaria: Formada desde los primeros estadios de desarrollo hasta que el diente entra en oclusión.²

Dentina secundaria, fisiológica o regular: Formada durante toda la vida del diente una vez que éste entra en oclusión, disminuye progresivamente la cámara pulpar y los conductos radiculares.²



Fig.9 Dentina primaria y dentina secundaria (DS)⁷

Dentina terciaria, reparativa o irregular: Formada por agresiones externas, la duración así como la intensidad del estímulo determinan su espesor, sus túbulos dentinarios son irregulares.²

2.2.3 Pulpa

Es un tejido conectivo laxo que se encuentra en el interior de la cámara pulpar y los conductos radiculares. La pulpa se encuentra constituida por materia orgánica (25%) y agua (75%). Cumple diferentes funciones: su función principal es la formativa ya que de ella derivan los odontoblastos que forman a la dentina y que interactúan con el epitelio dental en las fases iniciales del desarrollo dental; como funciones secundarias: sensibilidad, hidratación y defensa.⁷

Vascularización:

Las arteriolas (vasos sanguíneos aferentes) entran en la pulpa por medio de los forámenes apicales, nacen de la arteria alveolar inferior, posterosuperior o infraorbitaria y forman el plexo capilar subdentinoblástico. Estando dentro del conducto, las arteriolas se dirigen a la corona, se hacen más estrechas y se ramifican, la capa más extensa de capilares se encuentra en la capa subdentinoblástica.

Las anastomosis arteriovenosas y endovenosas, son comunicaciones, que se dan por la reparación de las lesiones pulpares.²⁻⁷

Los vasos sanguíneos aferentes están conformados por la vénulas, que se forman por la unión de capilares venosos, cuando se juntan con más ramificaciones capilares van aumentando su calibre. Salen por el foramen apical, para desembocar en la vena maxilar a través del plexo pterigoideo.⁷

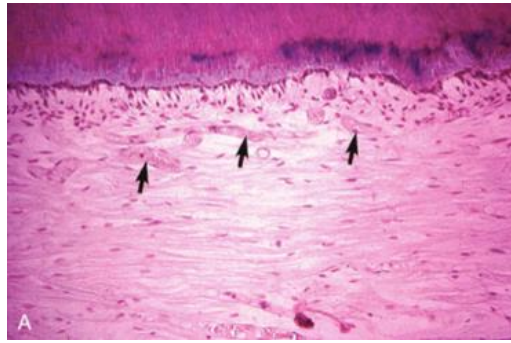


Fig. 10 Plexo subodontoblástico⁷

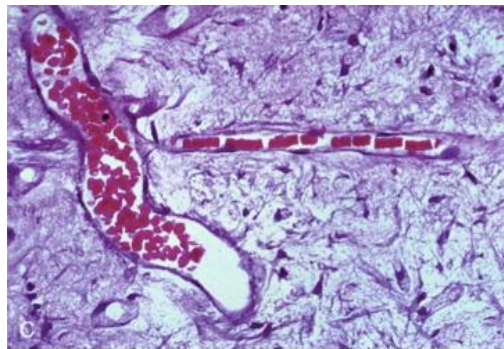


Fig.11 Capilares ramificados del plexo ⁷

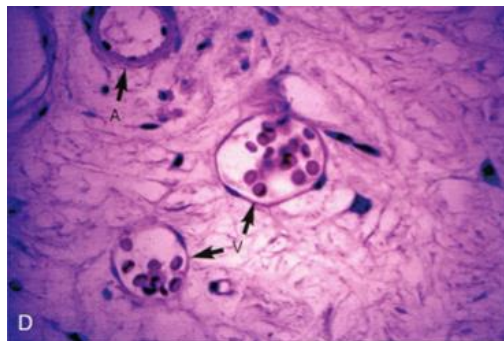


Fig. 12 Arteriolas (A) y vénulas (V)⁷

Inervación:

Está inervada por fibras amielínicas, que son fibras tipo C, simpáticas, responsables del flujo vascular. También contiene fibras mielínicas que son fibras A- δ .²

La segunda y tercera división del nervio trigémino son las encargadas, de la inervación principal de los dientes superiores e inferiores.⁷

2.3 Anatomía:

Generalidades del primer premolar superior:

Los primeros premolares superiores son dientes que forman parte del subgrupo de los dientes posteriores, son exclusivos de la dentadura permanente y sustituyen a los primeros molares de la primera dentición; su calcificación es entre los 18 y 24 meses de edad, terminando la formación de la corona entre los 5 y 6 años de edad, erupcionando entre los 10 y 11 años de edad para terminar con la formación de la raíz entre los 12 o 13 años de edad. Son los primeros dientes masticadores; se encuentran distalmente del canino superior y mesialmente de los primeros molares superiores.⁸

Las funciones de los premolares son las de masticar alimentos, conservar la dimensión vertical de la cara, entre la nariz y la barbilla, sostienen los bordes de la boca y los carrillos para que no tengan movimiento.⁹



Fig 13. Vista bucal del primer premolar superior.¹⁰



Fig. 14 Vista mesial del primer premolar superior.¹⁰

La anatomía del primer premolar superior puede variar, dependiendo de su número de raíces (1, 2 o hasta 3).

El primer premolar superior, en el arco dentario, presenta inclinaciones en sentido mesiodistal y en sentido vestibulolingual.¹

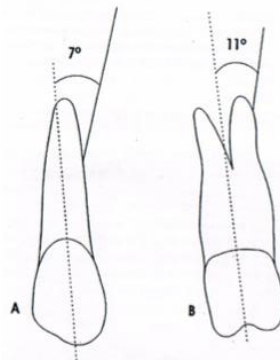


Fig. 15¹ Primer premolar superior inclinaciones de acuerdo a:
A) Sentido mesiodistal
B) Sentido vestibulolingual

2.3.1 Anatomía externa

Se considera que la corona de los premolares, como la de los anteriores, está formada por cuatro elementos embrionarios o lóbulos de crecimiento. Tres lóbulos corresponden a la eminencia vestibular y el cuarto, el cual se

desarrolla más y constituye por si sólo la segunda prominencia o cúspide. El lóbulo medio es más marcado en el primer premolar superior que en el segundo premolar, pero es más similar al del canino.⁸ Su corona se estrecha más hacia el tercio cervical.

Los bordes de las cúspides, en las cúspide vestibular y palatina se fusionan con crestas marginales para rodear parte del diente, esto es lo que conocemos como superficie oclusal. Las fosas mesiales y distales se encuentran cercanas al reborde marginal y presenta pocos surcos complementarios.

Sus puntos de contacto proximales mesiales casi siempre se encuentran cerca de la unión de los tercios oclusal y medio, en sus contactos distales son un poco más cervicales.⁹

Su cúspide palatina es más corta que la vestibular. La corona es más angosta en su superficie palatina, esto se presenta en el primer y segundo premolar superior, pero es mucho más notorio en el primero.

Tiene una forma cuboide, asimétrica, sus caras son cuadrangulares y pentagonales.⁸ En su superficie mesial, la corona es cóncava o plana, en las superficies proximales converge lingualmente.⁹



Fig. 16 Caras oclusales de primeros premolares.²⁴

Dimensiones del primer premolar superior, máximas, mínimas y en promedio:⁸



Fig. 17²⁶

	Máximo	Mínimo	Promedio
Longitud corona	9.0mm	7.0mm	8.2mm
Longitud raíz	14.0mm	10.0mm	12.4mm
Ancho Corona	8.5mm	6.5mm	7.2mm
Ancho raíz	6.0mm	4.0mm	5.0mm
Grosor de la corona	10.5mm	7.5mm	9.0mm
Total	22.5mm	18.5mm	20.0mm



Fig. 18²⁶

Las raíces presentan concavidades prominentes en su superficie, la concavidad del lado mesial es más prominente, se extiende al tercio cervical de la corona, esto da como resultado una raíz ancha bucolingualmente y estrecha mesiodistalmente, originando una forma de riñón, la cual se puede apreciar en un corte transversal.⁸



Fig.19 Cortes transversales del primer premolar superior. ²⁴

3. Cierre apical

El desarrollo del tercio apical tiene su comienzo en la vaina epitelial de Hertwig que permanece presente hasta el final de la formación de la dentina radicular junto con el crecimiento del cemento apical, esto ocurre también con la desintegración de la vaina y la diferenciación celular en cementoblastos que son depositados sobre la dentina.

El tercio apical termina de formarse un par de años después de la erupción de la corona, los dientes que se encuentran en esta fase se denominan: dientes inmaduros; la apicogénesis tardará algunos años, existen factores que pueden retardar u obstaculizar dicha formación como son la necrosis pulpar, tratamientos endodónticos inadecuados y traumatismos.¹³

El ápice radicular se encuentra en el tercio apical, el ápice será la parte o punto anatómico final de la raíz, la unión del cemento-dentina- conducto (C-D-C) es la zona donde convergen dentro del conducto los tejidos cemento y dentina, el foramen apical se determina como el área donde el conducto desemboca en forma de cono.¹³

La constricción apical será el punto más estrecho del tercio apical y generalmente a partir de este sitio se iniciará la apertura apical del conducto.¹³

El primer premolar superior erupciona entre los 10 y 11 años y termina su cierre apical es entre los 12 y 13 años de edad.⁸

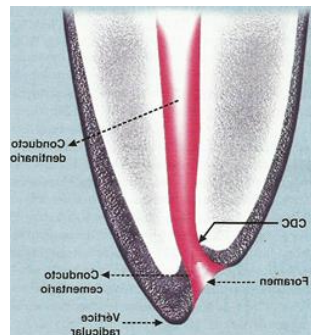


Fig. 20 Anatomía del ápice radicular .²⁵

3.1 Anatomía interna

Cavidad pulpar:

Es un espacio que se encuentra en el interior del diente en el cual se aloja el paquete vasculonervioso, reproduciendo la morfología externa del diente.¹¹

Ésta se divide en dos porciones: cámara pulpar y conducto radicular.

La cámara pulpar en el caso del primer premolar superior es de forma ovalada, se encuentra achatada en sentido mesiodistal, tiene mayor diámetro vestibulopalatino, presenta dos cuernos pulpares siendo el vestibular más largo que el palatino sobre todo en individuos jóvenes.¹⁻¹¹

Las entradas de los conductos, vestibular y lingual, tienen forma de embudos.⁸

La cámara pulpar se divide en diferentes partes:

1. Pared oclusal, incisal o techo: Es la porción de la dentina que delimita la cámara pulpar en dirección incisal u oclusal. Ésta presenta concavidades y salientes las cuales representan a los diferentes surcos y lóbulos del desarrollo.¹²
2. Pared cervical o piso: Es la pared opuesta y paralela al techo pulpar. En su parte media la superficie es lisa, presenta en sus ángulos se encuentran las entradas de los conductos radiculares.¹²

Conducto radicular:

Es el espacio dentario que se encuentra ocupado por la pulpa radicular, representa la forma externa de la raíz pero no mantiene la misma regularidad.¹²

Inicia a la altura del piso de la cámara pulpar y termina en el foramen apical. Para su estudio se divide en tres tercios: tercio cervical, tercio medio y tercio apical.

El conducto radicular principal puede tener variaciones (ramificaciones):

1. Lateral: Va del conducto principal al periodonto sin pasar por el tercio apical.¹
2. Secundario: Deriva del conducto principal a la altura del tercio apical alcanzando directamente la región apical.¹
3. Cavo: Es una ramificación que se encuentra al nivel del piso pulpar, con dirección al periodonto de la furca.¹¹
4. Accesorio: Deriva del conducto secundario llegando a la superficie cementaria.¹
5. Recurrente: Es el conducto que sale del conducto principal, y regresa al principal antes de llegar a tercio apical.¹¹
6. Colateral: Conducto paralelo al principal, llega a la zona del periodonto independientemente.¹
7. Delta apical: Son múltiples terminaciones del conducto principal, terminando en diversas foraminas.¹

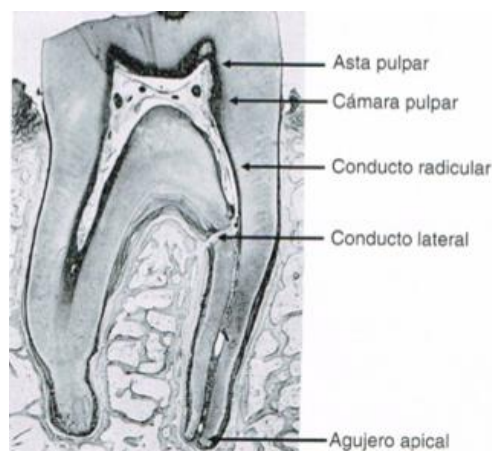


Fig. 21 Regiones anatómicas del sistema de conductos.⁷

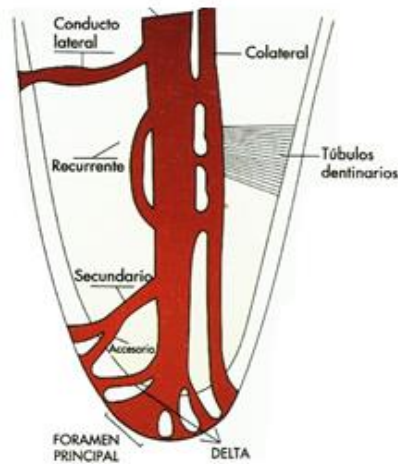


Fig. 22 Esquema de conductos accesorios.¹



Fig. 23 Dibujo de una delta apical¹²



Fig. 24 Dibujo de un conducto cavo¹²

El primer premolar superior puede llegar a presentar una o dos raíces, en la mayoría de los casos presenta dos conductos uno vestibular y uno palatino, se les puede considerar ligeramente divergentes; cuando se presenta una raíz se puede observar la presencia de un septo dentinario que se origina como resultado de la acentuación del achatamiento de la raíz en su sentido mesiodistal originando dos conductos redondeados. Su lumen en la porción cervical es amplio en su área vestibulolingual estrechándose en su porción mesiodistal.¹⁻¹¹



Fig. 24 Corte longitudinal en sentido mesio-distal de un primer premolar superior.²⁴



Fig. 25 Corte longitudinal en sentido vestibulo-palatino de un primer premolar superior.²⁴

4. Variaciones Anatómicas:

Debemos saber, que existen algunos factores que pueden contribuir a las variaciones anatómicas como pueden ser el resultado de la edad, género y etnia.

En 1969 Weine et al. dieron la primera clasificación de más de un conducto radicular en una sola raíz, usaron como espécimen la raíz mesiovestibular del primer molar superior.²

Pineda, Kuttler y Vertucci, desarrollaron una clasificación para la anatomía del sistema de conductos radiculares para cualquier diente que tenga un amplio diámetro bucolingual.

Kuttler y Pineda, en 1972, enfatizan en la importancia de conocer a la perfección la anatomía interna dental así como sus variaciones, por lo que realizan un estudio publicado en su artículo "*Mesiodistal and buccolingual*



roentgenographic investigation of 7,275 root canals"; su objetivo fue el de determinar la anatomía dental normal del conducto radicular y sus variaciones así como los porcentajes de estos, usaron el método radiográfico en dirección mesiodistal y bucolingual, ya que ellos consideraron que era el mejor método porque es el que se utiliza cuando se realiza un tratamiento de conductos. Utilizaron 4,183 dientes extraídos, los clasificaron de acuerdo a un rango de edad: el primer grupo hasta los 25 años de edad, el segundo grupo de 35 a 45 años de edad y el último, el tercer grupo de más de 55 años de edad.

Lograron estudiar curvaturas, ramificaciones de los conductos y su lugar de localización así como su forma, estudiaron la localización de los forámenes; en el caso de los primeros premolares superiores, Kuttler y Pineda estudiaron 259 primeros premolares superiores de los cuales prevalecieron los conductos únicos (50.1%) en los que el 23.9% tenía una configuración 2-1, los primeros premolares con 2 conductos radiculares con 2 foraminas ocuparon el 49.4% y los que presentaron 3 conductos ocuparon, únicamente el 0.5%, dando un total de 390 conductos radiculares estudiados. También se menciona las curvaturas radiculares, dando un mayor porcentaje (75.8%) una curvatura mediodistal, seguida por la curvatura bucolingual (71.7%) y por último la curvatura mesiodistalbucolingual (57.1%). En el caso de la localización de los forámenes, encontraron que hay una mayor localización de forámenes laterales (89.0%) a comparación de forámenes apico centrales (11.0%) con un 1.9% de deltas apicales.⁴

Se menciona la reducción del diámetro del conducto de acuerdo a la edad, a más edad, se reduce el diámetro así como el ángulo y la curvatura radicular.⁴

4.1 Clasificación original de Vertucci (2005):

Vertucci encontró que la proximidad entre cada una de las entradas de los conductos radiculares es indicativo de que en algún punto se van a unir o se van a mantener como conductos separados. Él postuló que si la separación de las entradas de los conductos es mayor de 3mm, es probable que los conductos se mantengan separados y así permanecerán en toda la longitud del conducto, por el otro lado, si los conductos tienen menos de 3mm de separación, se unirán en algún sitio de la longitud del conducto, a menor distancia entre conductos, la unión de éstos iniciaría más próxima al tercio cervical.¹⁰

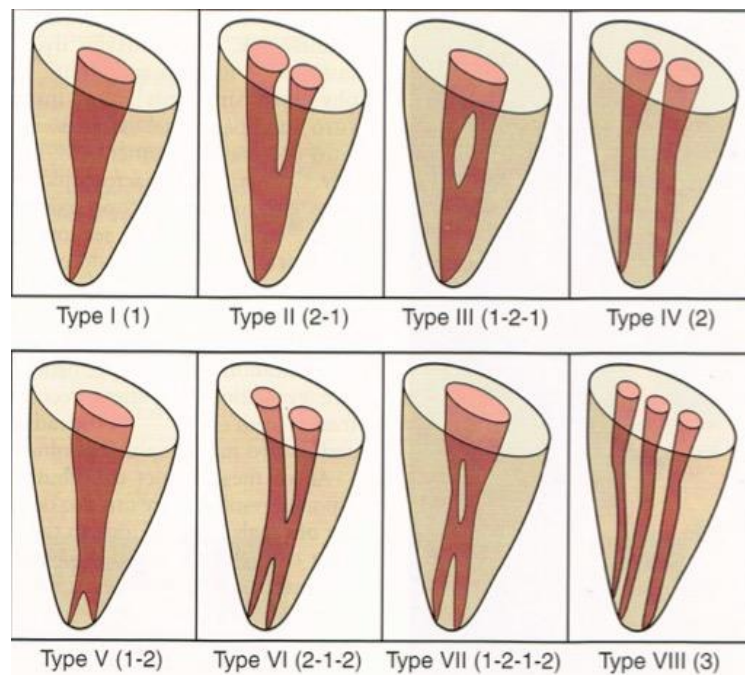


Fig. 26 Clasificación del sistema de conductos radiculares de Vertucci.¹⁰

4.2 Mnemotecnia de Alvarez(1954):

También es importante describir la mnemotecnia de Alvarez, ya que, es la que más utilizamos en la práctica odontológica.

Esta clasificación nos da las características de los conductos radiculares en caso de que presenten fusiones o bifurcaciones.

- 1) Conducto único que va desde cervical hasta apical.
- 2) Dos conductos que van desde su origen separados, y llegan hacia apical también separados.
- 1-2) Conducto que sale de la cámara pulpar como único, se divide en dos pequeñas partes llegando separados al tercio apical.
- 2-1) Son dos conductos que se originan por separado en la cámara pulpar, se fusionan resultando en un solo conducto que llega al tercio apical.
- 1-2-1) Es el conducto que se bifurca en alguno de los tercios del conducto pero llegan a fusionarse para llegar al tercio apical como un solo conducto.
- 2-1-2) Son los conductos que se fusionan en alguno de los tercios de la raíz originando un solo conducto que más adelante se bifurcará en dos conductos terminando en dos forámenes por separado.¹³

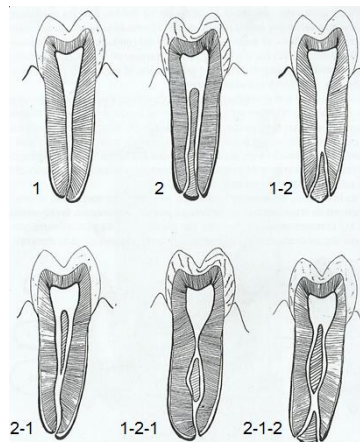


Fig 27. Mnemotecnia de Alvarez ¹³

5. Número de raíces y número de conductos

Ingle en su libro Endodoncia 6, menciona varios estudios, los cuales se caracterizan por la comparación entre diferentes poblaciones, en cuanto a las variaciones del número de raíces, principalmente entre los grupos asiáticos y caucásicos.

Los primeros premolares superiores con una sola raíz (61.9%) son comunes entre los asiáticos, mientras que los trirradiculares no lo son.

En el número de conductos también es un factor la población en la que se estudien, los asiáticos presentan mayormente dos conductos radiculares (54%).⁵

Es común que los primeros premolares trirradiculares presenten un solo conducto en cada raíz.

En la población Norte Americana es más común encontrar primeros premolares superiores con dos raíces (98.4%).⁵

De acuerdo a Sicher y Tandler en 1942 mencionaron que el 50% de los casos presentan una raíz bífida, pero Picosse en 1979, menciona que en estos dientes el 70% son bífidos.¹⁹

Nilton Alves en la Universidad de Araraquara Brasil, realizó un estudio con 659 primeros premolares extraídos, en el cual su objetivo era el de estudiar la morfología radicular de los primeros premolares superiores, tanto como la longitud de las raíces, sus inclinaciones, el área en el que se localiza la furca en dientes bi y trirradiculares.

Alves, separo los dientes en grupos: unirradiculares, birradiculares y trirradiculares, los cuales fueron medidos para obtener un promedio en la longitud (en milímetros) de cada una de las raíces.

Los resultados fueron los siguientes:

En los premolares unirradiculares la longitud promedio fue de 14.39mm, en los birradiculares fue de 13.43 mm para la raíz vestibular y en su raíz palatina el promedio fue de 13.09 mm. En la raíz mesiovestibular de los primeros premolares trirradiculares fue de 11.25mm, la raíz distovestibulares fue de 10.56 mm y la raíz palatina con un promedio de 11.91mm.

Los resultados en cuanto a la inclinación fueron:¹⁹

	Mesial	Distal
Unirradiculares		75.56%
Birradiculares		91.57%(raíz vestibular) 85.54% (raíz palatina)
Trirradiculares	60% raíz distovestibular	100% raíz mesiodistal 80%raíz palatina

Alves también estudio la localización de la furca obteniendo como resultados que en los primeros premolares birradiculares en el 56.63% de los especímenes estudiados, se observaba en el tercio apical, en el tercio medio con un porcentaje de 43.37%; y el 100% de los premolares trirradiculares la furca se encontraba en el tercio medio.

Alves concluyó que la mayoría de los premolares monorradiculares presentan una mayor longitud de la raíz, comparados con los birradiculares y estos mayor a los trirradiculares. En los premolares birradiculares la raíz

vestibular es más larga que la palatina y que la furca se encuentra en el tercio medio, en este caso. También menciona que en los premolares trirradiculares, su inclinación es variable, pero la raíz distovestibular presenta una inclinación mayor, encontrando su furca en el tercio medio.¹⁹

Según Gupta, en la población del norte de la India que estudió, existía prevalencia por conductos tipo IV,I y III. También logró encontrar conductos con la configuración: 2-1-2-1 y 1-2-1-3.²⁰

Se puede decir, que las variaciones en las raíces se dividen en grupos:¹³

Grupo 1: dos raíces que están bien desarrolladas y libres en toda su longitud.

Grupo 2: dos raíces que emergen del tercio medio apical (fusionadas, bifurcadas en el tercio apical).

Grupo 3: raíces fusionadas, bifurcadas en el ápice.

Grupo 4: unirradiculares o raíces fusionadas.

Grupo 5: tres raíces, una palatina, una bucal que se divide a la altura de su tercio medio o apical.

Se revisaron varios artículos de divulgación científica, en los cuales estudiaron variaciones anatómicas como el número de raíces y número de conductos en diversas poblaciones, a continuación se mencionan los porcentajes de todos los artículos:

Número de raíces

AUTOR	1 RAÍZ	2 RAÍCES	3 RAÍCES
Espada-Sánchez ¹⁴	76.92%	23.08%	
Castellucci ¹⁴		38%	
Carns y Skidmore ¹⁴⁻¹⁵			6%
Oporto G. ¹⁶	35.5%	61%	3.5%
Almeida Gomes ¹⁶	75%	19.5-22.5%	
Soares y Leonardo ¹⁷			0.2-6%
Soares y Goldberg ¹⁷	35.5%	61%	3.5%
De Deus ¹⁸		84.2%	
Picosse ¹⁹		70%	
Sicher y Tandler ¹⁹		50%	
Bourdelle et al. ¹⁹	30%	66%	4%
Woelfel y Scheid ¹⁹	38%	61%	1%
Gupta S. ²⁰	15.5-60%	40-80.9%	0-9.2%



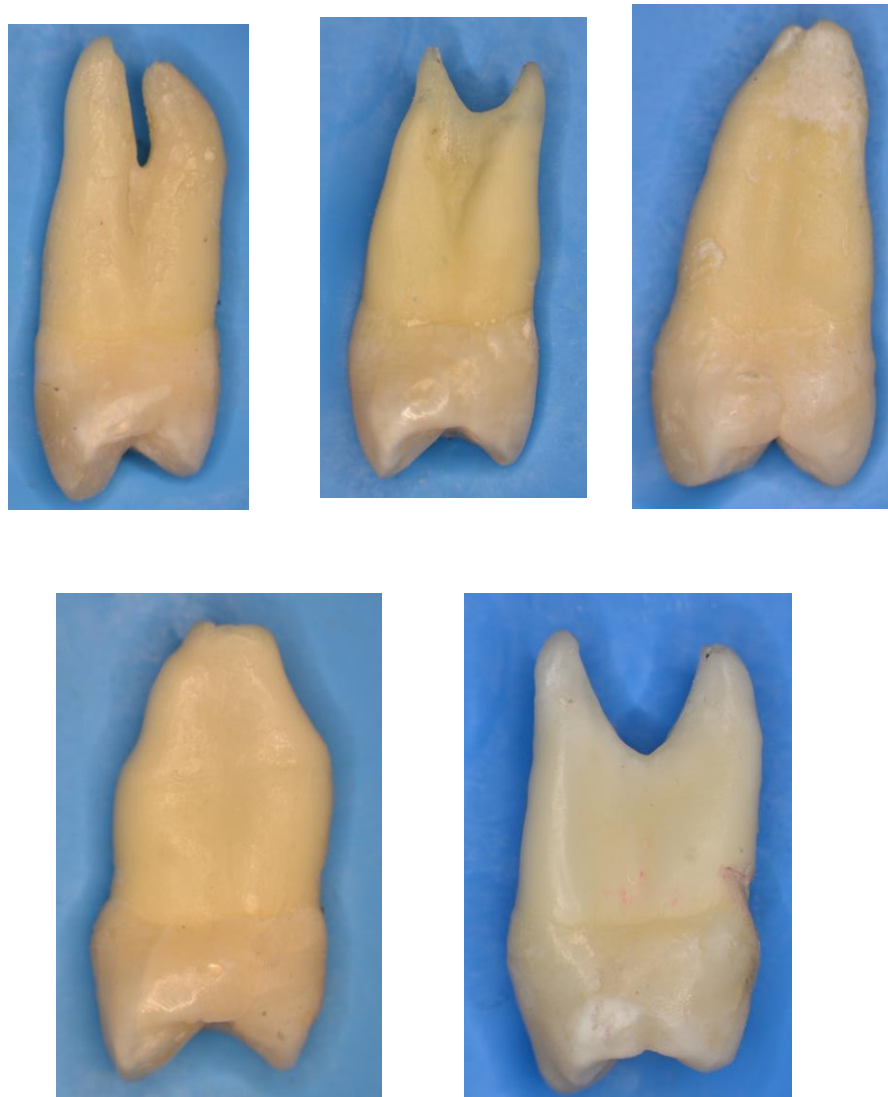


Fig. 28 Primeros premolares superiores y algunas de las variaciones radiculares que pueden llegar a presentar. ²⁴

Número de conductos

AUTOR	1 CONDUCTO	2 CONDUCTOS	3 CONDUCTOS
Espada-Sánchez ¹⁴	43.07%	13.84%	
Castellucci ¹⁴		38%	
Carns y Skidmore ¹⁴⁻¹⁵			6 %
Kuttler ¹⁴	26%	41%	0.5%
Almeida Gomes ¹⁶	75%	19.5-22.5%	
Soares y Goldberg ¹⁷		84.2% 1 raíz	
Vertucci y Gegauff ¹⁵		0.5% 2 raíces	0.5% 1 raíz 4% 3 raíces
Gupta S. ²⁰	0.26.2%	73.3-97%	0.5-9.2%

DIAFANIZACIÓN

La diafanización, es una técnica de estudio, que consiste en la desmineralización de los tejidos. Nos permite conocer mejor la anatomía interna del sistema de conductos radiculares o para poder apreciar el éxito de nuestra conformación del sistema de conductos y de su obturación, en dientes extraídos.²⁰

La diafanización, nos ofrece una visión tridimensional, ayudándonos a tener una mejor visualización objetiva del sistema de conductos, ya que se transforma la estructura dentaria de un diente natural y lo torna transparente. Es una técnica muy importante en el estudio de la endodoncia.

En un estudio realizado por Chegüe-Vargas, en el que se utilizaron 36 dientes extraídos, los cuales se distribuyeron en tres grupos: 12 incisivos, 12 premolares y 12 molares. No se recomienda usar dientes con fracturas



radiculares, rizogénesis incompleta, o pérdida de la estructura coronaria de más del 50%.

El proceso que utilizó Chegüe-Vargas es el siguiente: Se lavaron los dientes con agua y se conservaron en solución fisiológica hasta la preparación. Se colocó hipoclorito de sodio al 15% en frascos de vidrio, se sumergen los dientes durante 15 minutos. Se les realizó el acceso a cada uno de los dientes, utilizando una fresa de bola del número 3, se localizaron los conductos en el piso pulpar y se les inyectó tinta china, se dejó secar por 24 horas. Se cubrieron las coronas anatómicas con cera rosa, sellando a nivel cervical, posteriormente se colocaron los dientes en ácido nítrico al 5% cubriéndose el doble de volumen de los dientes durante 48 horas, se cambió la solución y lavaron los dientes con agua durante tres minutos, se dejaron secar durante cuatro horas y se colocaron en frascos con alcohol del 96% al 80% durante 12 horas, después se cambia la concentración del alcohol al 90% por tres horas, para finalizar con alcohol al 100% por dos horas. Se retiró la cera de las coronas clínicas y se colocaron los dientes en tubos de ensayo con salicilato de metilo, cubriendo el doble de volumen. Deben permanecer en el salicilato de metilo para que no pierdan la transparentación.

En el estudio se observó una clara transparentación en el 80.5% de los especímenes (29 dientes) Se permitió observar la anatomía interna del sistema de conductos, anomalías y distintas ubicaciones del foramen apical.

La técnica utilizada por Paredes Vieyra et al, difiere en la técnica mencionada anteriormente. Se utilizó ácido clorhídrico al 5%, alcohol de 70°, alcohol de 96°, alcohol absoluto, metil salicilato y aceite wintergreen (aceite de gaulteria) y xilol.²¹El aceite de gaulteria es muy aromático que se utiliza en perfumes,



proviene de la planta *Gaultheria procumbens*, que se encuentra en el este de Norte América, las hojas contienen un glucosido que al entrar en contacto con agua, forma metil salicilato o aceite de wintergreen. Se usa en el área medica, en la fabricación de dulces, chicles, pastas dentífricas y bebidas.²²

Otro estudio revisado es el Vertucci y Fla, llamado “Root canal anatomy of the human permanent teeth”; en el que se estudiaron 2,400 dientes permanentes. Se menciona que al ser extraídos los dientes se fijaron en formalina al 10% y se descalcificaron en una solución de ácido nítrico al 5%, posteriormente se lavaron con agua durante dos horas y se les inyectó colorante de hematoxilina en la cavidad pulpar.

Después, los dientes se deshidrataron en soluciones de alcohol con diferentes concentraciones, las cuales fueron aumentando sucesivamente, primero se utilizó el alcohol al 70%, 95% y al final alcohol absoluto (100%) durante 5 horas cada concentración.

Para terminar con el proceso, los dientes fueron colocados en un “líquido de resina, plástico”, se esperaron 24 horas y se obtuvo aclararon la transparentación de los dientes.²³

Aclaran que se utilizó el colorante de hematoxilina, porque es capaz de teñir los tejidos frescos de la pulpa en los canales accesorios y porque es capaz de ser removido de la superficie externa del diente.

En este trabajo, se incluye la diafanización de 5 primeros premolares superiores, para comparar las variaciones anatómicas de sistema de conductos radiculares entre ellos.

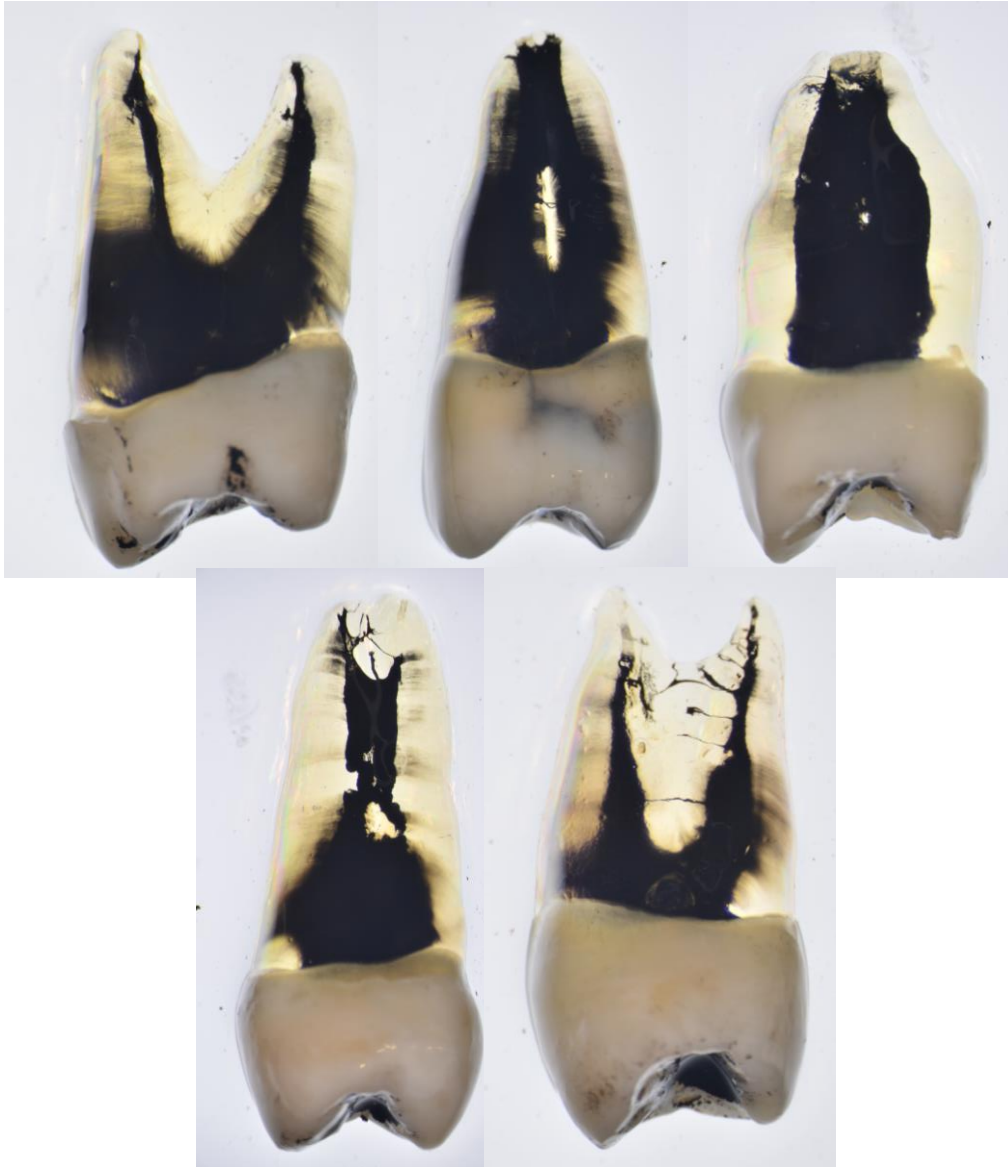


Fig. 29 5 primeros premolares superiores diafanizados.²⁴



6. Longitud promedio

La vaina epitelial de Hertwig es responsable de la formación, tamaño y número de raíces del diente.

Cuando la vaina ha alcanzado su longitud máxima, se dobla, originando el diafragma epitelial lo cual nos dará la longitud de la raíz y delimita el foramen apical.⁷

La longitud de la raíz del primer premolar superior es de 12.4mm y la longitud promedio de la corona es de 8.2mm, dando la longitud promedio de todo el diente en 20.6 mm.⁸



4. Conclusiones:

El primer premolar superior es un diente con una anatomía dental compleja, puede presentar variaciones anatómicas, en cuanto a su número de raíces; una, dos o tres raíces, las cuales pueden estar fusionadas, bifurcadas en diferentes niveles de los tercios de la raíz y así como diferentes tipos de conformación en el sistema de conductos radiculares, pueden llegar a tener de uno, dos o hasta tres conductos con diferentes configuraciones.

Es así como a través de los años, los diferentes autores han llegado a la conclusión de la importancia de conocer la anatomía interna de los dientes, por medio de cortes, radiografías, diafanizaciones, etc; las cuales en la actualidad son indispensables.

La anatomía es una de las bases de la endodoncia, conociéndola se tendrá mayores posibilidades de que el tratamiento de conductos sea exitoso.



5. Referencias Bibliográficas:

1. Leonardo R; Endodoncia tratamiento de conductos radiculares, Principios Técnicos y Biológicos; Vol. 1 Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamerica; 2005; pp: 367.
2. Canalda C; Brau E; Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas; Masson; España; 2001; pp: 5-9,15,16.
3. Pucci F; Reig R; Conductos radiculares, anatomía, patología y terapia; Uruguay; 1:156-157.
4. Pineda F; Kuttler Y; Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals; Oral Surgery; 1972 enero; 3(1):101-109.
5. Vertucci F; Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures; Endodontic Topics;2005; 10:3-29.
6. Gómez de Ferraris M; Campos A; Histología y embriología bucodental; Panamericana; 2009; pp: 115-128
7. Tarabinejad M; Walton R; Endodoncia principios y práctica; Elsevier España; 2010.
8. Esponda R; Anatomía Dental; Textos Universitarios; México;2002; pp:194-196.
9. Scheid R; Weiss G; Woefel Anatomía Dental; Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins; México;2012;pp: 85-97.
10. Ingle J; Ingle's Endodontics 6; Bc Decker; 2008; pp: 153,154,166-169.
11. Lima M; Endodoncia de la biología a la técnica; Amolca; 2009. Faltan las paginas
12. Kuttler Y; Fundamentos de endometeendodoncia práctica; Francisco Mendez Oteo; México 1980; pp: 7-17.



13. Ardines P; Endodoncia I El Acceso; Odontolibros; México; 1985; pp: 75, 77-79.
14. Espadas-Sánchez C; Alvarado-Cardenas G; Vega-Lizama E; López Villanueva M; Ramírez Salomon M; Identificación de la morfología de primeros premolares maxilares mediante cortes transversales; Revista Tamé; 2013; 2(5):138-142.
15. Jiménez A; Juárez N; Presencia de tres conductos en un primer premolar superior: reporte de un caso; Med Oral; 2002 jul-sep; 4(3):97-100
16. Oporto G; Saavedra R; Soto C; Double root anatomical variations in a single patient: endodontic treatment and rehabilitation of a three-rooted first premolar: case report; International Journal of Morphology; 2013; 31(1):45-49.
17. Oporto G; Fuentes R; Soto C; Variaciones anatómicas radiculares y sistema de canales; International journal of morphology; 2010; 28(3):945-950.
18. Juárez N; Monteiro C; Aberraciones anatómicas y dentales y sus implicaciones en endodoncia; Med Oral; 2003 oct-dic; 4(4):109-115.
19. Alves N; Morphometric and morphological study of dental roots of the upper first premolars; International Journal Odontostomat; 2010; 4(2):111-115.
20. Gupta S; Joy Sinha D; Gowhar O; Prabha Tyagi; Nath Singh N; Root and canal morphology of maxillary first premolar teeth in north India population using clearing technique: an in vitro study; Journal of conservative dentistry; 2015 may-jun; 18(3):232-236.
21. Chegüe-Vargas N; Cervantes A; Moreno E; Espinosa I; Bautista M; Técnica de diafanización en dientes humanos extraídos como material didáctico para el conocimiento del sistema de conductos radiculares; Medo RAL 2007; 9(3):78-80.



-
22. Hill A; Economic Botany: a textbook of useful plants and plant products; Mc Graw Hill; 1952; pp:175,188,466.
 23. Vertucci F; Fla G; Root canal anatomy of the human permanent teeh; Oral Surgery; 1984; 58:589-599.
 24. Fotografía tomada por el Mto. Rocardo Ortiz Sánchez del departamento de fotografía de realidad virtual de la Facultad de Odontología, dientes aportados por la alumna Adriana Oliver Padilla.
 25. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia: Técnica y Fundamentos. 2^a ed. Buenos Aires: Panamericana; 2012; pp:96
 26. Fuente propia.
-