



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR, CONDUCTOS  
RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES SUPERIORES  
USANDO CBCT.

**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:

ESTRELLA BELMONT HERNANDEZ

TUTOR: C.D. JUAN IGNACIO CORTÉS RAMÍREZ

ASESOR: C.D. FRANCISCO JAVIER IBARRARÁN DÍAZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX,

2016



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.

A mi Papá, mamá y hermanas por ser pilares en mi toda mi formación y por su apoyo incondicional y totalmente desinteresado ante las adversidades. A Dylan mi sobrino que con su llegada trajo la cara más inocente de la vida.

A Humberto agradezco infinitamente por todo el apoyo brindado en este camino, por su paciencia, por ser mi guía en todo momento y las muestras incontables de cariño mostrado hacia mí.

A mis amigas: Yuli por ser una excelente persona y enseñarme el verdadero valor de la amistad en todo momento y por su infinito apoyo en esta etapa, a Ale y Yael, por tantas vivencias compartidas, a Mónica por su apoyo y amistad expresado en tan corto tiempo y por último a mi amiga del seminario Samanta que me demostró un gran ejemplo de bondad, amistad y apoyo.

A mi escuela la UNAM por permitirme adquirir todo un conjunto de conocimientos que el día de hoy me conceden la dicha de presentar el siguiente trabajo con una gran satisfacción.

A todas las personas que conocí en mi etapa de brigadista, que me enseñaron la importancia y facilidad del trabajo en equipo, por el intercambio de conocimientos y gratas experiencias: Dianita, Lucy, Vero, Ellen, Arely Laguna, Jimena, Sandy Limón, Erika, Arely, Aidee.

A la familia Mendoza Quevedo por apoyarme en una época muy difícil de mi vida e impulsarme a salir adelante y a la familia Hernández por acogernos con gran calidez.

A mis doctores: Al Dr. Abel, por darme la oportunidad de iniciar en el campo laboral con un enorme apoyo y confianza, a la Dra. Ale Cabrera por ser un gran ejemplo profesional y un gran ser humano y a la Dra. Syria, por todas las facilidades que me otorgo en esta etapa de mi vida académica. Al Dr. Juan Ignacio Cortés Ramírez y al Dr. Francisco Javier Ibararán Díaz por su apoyo en la elaboración de este trabajo.

Y por último a todos los pacientes que con su confianza y ayuda lograron en mí el desarrollo de nuevas habilidades y sobre todo poner en práctica todo lo aprendido.

Gracias Infinitas

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN:</b> .....	5
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	6
2.1 Generalidades .....	7
2.1.1 Ubicación: .....	7
2.1.2 Importancia/ Funciones: .....	8
2.1.3 Inervación e Irrigación: .....	8
2.2 Morfología interna .....	8
2.2.1 Cámara Pulpar .....	9
2.2.2 Conductos Radiculares .....	10
2.2.3 Zona apical .....	16
2.3 Embriología .....	18
2.3.1 Odontogénesis .....	19
2.4 Primer premolar superior .....	26
2.4.1 Anatomía Externa .....	27
2.4.2 Corona, raíces, variaciones anatómicas más frecuentes .....	27
2.4.3 Generalidades del primer premolar superior .....	28
2.4.4 Anatomía Interna .....	30
2.5 Segundo premolar superior .....	41
2.5.1. Corona, raíces, variaciones anatómicas más frecuentes .....	41
2.5.2 Generalidades del segundo premolar superior .....	42
2.5.3 Anatomía Interna .....	44
2.6. CBCT .....	51
2.6.1 Generalidades .....	51

2.6.2 Ventajas .....	51
2.6.3 Características .....	52
2.6.4 Desventajas .....	53
2.6.5 Aplicaciones en endodoncia .....	54
2.6.6 Uso del CBCT para el estudio de la morfología interna de los premolares superiores .....	59
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>64</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>64</b>
<b>5. OBJETIVOS .....</b>	<b>64</b>
5.1 Generales.....	65
5.2 Específicos.....	65
<b>6. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>66</b>
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
<b>8. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>83</b>
<b>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>84</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En Odontología es imprescindible mantenerse actualizado y hacer uso de las nuevas tecnologías, como el CBCT que nos permite obtener imágenes en diversos planos sobre estructuras que anteriormente solo podíamos visualizar en dos dimensiones.

El conocimiento de la morfología dental de manera completa forma parte de los requisitos indispensables para llegar al objetivo principal de un tratamiento de conductos radiculares, el cual es la limpieza y conformación de los conductos radiculares así como la obturación tridimensional.

El desconocimiento de la anatomía y de las variaciones de la morfología original pueden elevar los porcentajes de fracaso. Dado que la única visualización está dada por la entrada al sistema de conductos radiculares y los métodos radiográficos convencionales, debemos tener en mente la anatomía interna del órgano dentario presente.

En el pasado muchos estudios se basaron en diferentes técnicas, que posiblemente generaban cambios en la morfología interna y proporcionaban datos imprecisos debido a la falta de herramientas que permitieran fidelidad de los resultados.

En la actualidad podemos obtener imágenes detalladas de los órganos dentarios sin necesidad de realizar procedimientos invasivos que modifiquen la morfología; el uso del CBCT permite obtener imágenes en diferentes planos: coronal, axial y sagital, a través de las cuales podemos hacer un análisis detallado de la anatomía interna.

El uso de nuevas tecnologías debe ser selectivo, considerar el riesgo beneficio para reducir la exposición a la radiación por parte de nuestros pacientes.



## 2. ANTECEDENTES

Los primeros trabajos publicados aparecen con Carabelli (Fig.1) (1844), Weld (1870), Tomes (1880), Baume (1890) y Muhldreiter (1891); son descripciones que aportan cualidades respecto a la anatomía externa del diente, pero debido a la falta de métodos no ofrecen detalles necesarios para un amplio conocimiento de la anatomía interna. <sup>1</sup>



Fig. 1 Georg Carabelli Von Lunkaszprie<sup>2</sup>

A principios de 1900 aparecen los trabajos de Preiwerk (1901), quien ocupa el relleno del diente con metal y transiluminación para su estudio, en los años de 1902 y 1905 Black, Miller y Port realizan el segueteado de dientes. En 1908, Fisher aplica un nuevo método que consiste en el relleno del diente con celuloide disuelto en acetona; de esta forma logra obtener moldes de los espacios vacíos que conforman la estructura interna. Loos en 1909, realiza nuevos estudios aplicando la técnica del segueteado, a su vez Dialufo y Herpin utilizan los rayos X en dientes previamente extraídos. En 1910, Eurasquin aplica la técnica de cortes histológicos en dientes. Al año siguiente Dieck introduce mercurio en la cámara pulpar, centrifugando el diente para conseguir su penetración en los finos conductos radiculares, practica

radiografías de los mismos. Rottenbiller y Zurcker emplean el relleno con caucho, en el año de 1925 Barret reanuda los cortes con microscópio. En 1936 Rapela y Muller emplea la técnica de relleno y diafanización utilizando el azul ultramarino y la gelatina. Aprile y Secchi aplican nuevamente la técnica de seguetado y en el año de (1947) Aprile y Carames retornan la técnica de diafanización previo relleno de tinta china. Wheeler emplea el seguetado en el año de 1950 y por otro lado en el año de 1952 aplica la técnica de radiografía simple. Por su parte Vertucci y colaboradores emplearon técnicas muy precisas, encontraron características muy específicas de la morfología interna; sistemas de conductos radiculares muy complejos y determinaron la existencia de 8 configuraciones espaciales.<sup>1,3</sup>

## 2.1 GENERALIDADES

### 2.1.1 Ubicación:

Se utiliza el término premolar para designar a los dientes de la segunda dentición, que sustituyen a los molares de la primera dentición; están colocados exactamente enfrente de los molares y en un plano posterior a los caninos (Fig.2). Son el cuarto y el quinto diente a partir de la línea media en cada cuadrante, forman el primer grupo de dientes posteriores y son dos de cada cuadrante.<sup>4,5</sup>

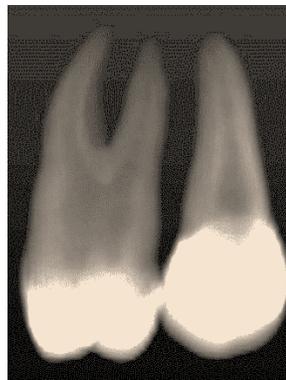


Fig. 2 Premolares superiores (Fuente directa)

### 2.1.2 Importancia/ Funciones:

- a) Masticar
- b) Conservar la dimensión vertical de la cara, entre la nariz y la barbilla.
- c) Ayudan a los caninos a rasgar o cortar fragmentos de alimento.
- d) Sostienen los bordes de la boca y los carrillos para que no tengan movimiento. <sup>4, 5, 6</sup>

### 2.1.3 Inervación e Irrigación:

La irrigación de este grupo de dientes, está proporcionada por la arteria alveolar superior posterior que proviene de la arteria maxilar y su inervación es a través del plexo alveolar superior del nervio alveolar superior medio que se origina del nervio infraorbitario (Fig. 3).<sup>7</sup>

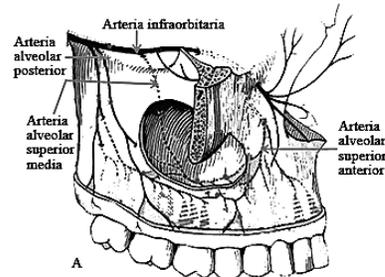


Fig. 3 Irrigación de la arcada superior <sup>8</sup>

## 2.2 Morfología interna

### Componentes del sistema de conductos radiculares.

La cavidad rodeada de tejidos duros y ocupada por tejido laxo, denominado pulpa, que se encuentra en el interior de todos los dientes es la cavidad pulpar.<sup>1, 9, 10, 11</sup>

La cavidad pulpar está constituida por tres secciones: Una parte coronal donde está situada la cámara pulpar y sus astas pulpares, el conducto

radicular alojado en la parte interna de la raíz; donde a lo largo de esta sección podemos encontrar conductos accesorios y una porción apical que se considera una zona de transición entre el diente y los tejidos periapicales, esta conexión puede estar dada de múltiples formas como: las deltas apicales (Fig. 4).<sup>1, 3, 10</sup>

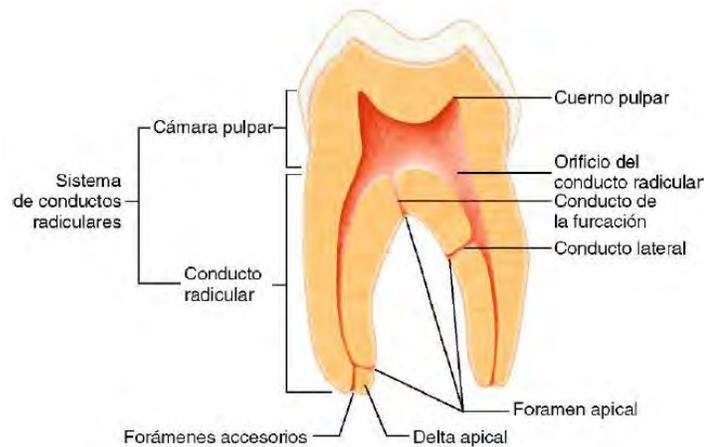


Fig. 4 Morfología Interna<sup>17</sup>

### 2.2.1 Cámara Pulpar

Siempre es única, ocupa el centro de la corona y está recubierta totalmente por dentina, tiende a reproducir de forma insistente la anatomía externa.<sup>1, 9</sup>

Podemos considerarla con una forma cúbica con 6 caras que se denominan mesial y distal que son laterales a las paredes axiales de los dientes adyacentes; palatino, vestibular así como su techo y piso pulpar.<sup>1</sup>

Las paredes laterales: mesial, distal, vestibular y palatina: como su nombre lo indican reciben el mismo nombre que la pared externa del diente con el que se relacionan.<sup>1</sup>

Por su parte el techo está delimitado por las astas pulpares que son pequeñas prolongaciones hacia la superficie externa del diente, se pueden ver modificadas por cambios en el metabolismo pulpar y el progreso de la edad puede reducir el tamaño de estas.<sup>1, 3, 12</sup>

El piso pulpar constituye la unión de la cámara pulpar y la entrada al sistema de conductos radiculares en los dientes bi o tri radiculares, la forma del piso va depender del número de conductos radiculares que deriven de él (Fig. 5).<sup>1,</sup>

11



Fig. 5 Cavidad pulpar de premolares superiores (fuente directa)

## 2.2.2 Conductos Radiculares

Los conductos radiculares recorren toda la longitud de la raíz; siguen por regla las curvaturas propias: poseen una forma de embudo en dirección corono- apical, la forma de estos varía con respecto a la morfología y tamaño de las raíces, con el grado de curvatura, con la edad y el estado del paciente. La forma y número reflejan la profundidad y la morfología bucolinguales de la misma a cada nivel.<sup>1, 3, 10</sup>



Si observamos una estrechez del tercio apical, esto aumenta las posibilidades de que los conductos converjan y desemboquen como un conducto único, en los dientes del sector posterior son frecuentes y comunes las irregularidades tales como depresiones en las paredes del conducto, istmos entre conductos, conductos accesorios. <sup>1, 3, 10</sup>

Los conductos accesorios son ramificaciones laterales que forman una comunicación del sistema pulpar a los tejidos periodontales. Estas ramificaciones son mencionadas en la clasificación de Okumura<sup>1</sup> (Fig. 6) estableciendo 4 tipos de conductos radiculares con sus respectivas subdivisiones:

**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 que muestra ambos conductos bifurcados.

**Tipo III. Conductos fusionados.** De acuerdo con la fusión de las raíces, los conductos muestran una fusión semejante y se denominan conductos total, parcial o apicalmente, fusionados.

**Tipo IV. Conducto reticular.** Cuando más de tres conductos se establecen paralelos en una raíz y se comunican entre sí, se denominan conductos reticulares.<sup>1</sup>

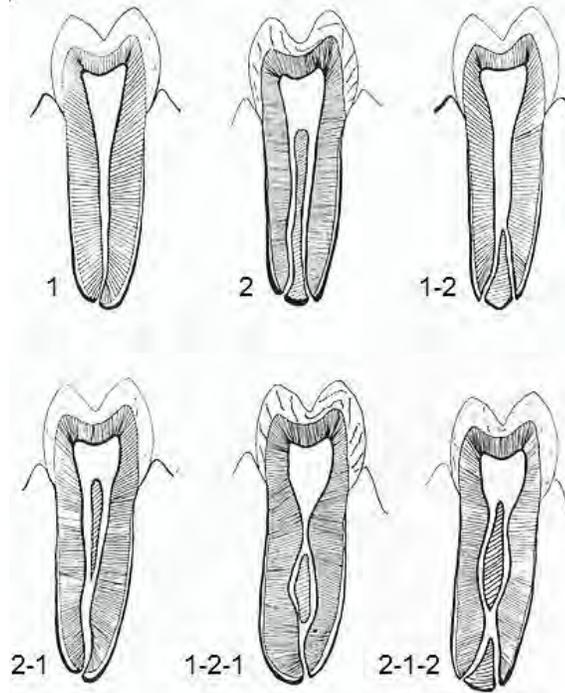


Fig. 6 Dientes diafanizados mostrando clasificación de Okumura<sup>1</sup>

En el año 1954 Álvarez<sup>12</sup> frente a la problemática que representa la topografía de los conductos radiculares; en caso que sufran fusiones o bifurcaciones. (Fig. 7) Desarrollo la siguiente MNEMOTECNIA:

- ❖ Conducto único desde cervical a apical.
- ❖ Dos conductos que nacen separadamente desde la cámara pulpar y llegan al tercio apical también por separado.
- ❖ 1-2) Es aquel conducto que naciendo de la cámara pulpar se divide en dos más pequeñas, terminando en 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 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. <sup>12</sup>



(Fig. 7) Esquema representativo de la mnemotecnia de Álvarez<sup>12</sup>

Por su parte Vertucci determino ocho configuraciones (Fig. 8) que se describen más adelante, a través de dientes diafanizados en los cuales fueron teñidos los conductos radiculares y determino un sistema de conductos mucho más complejo.

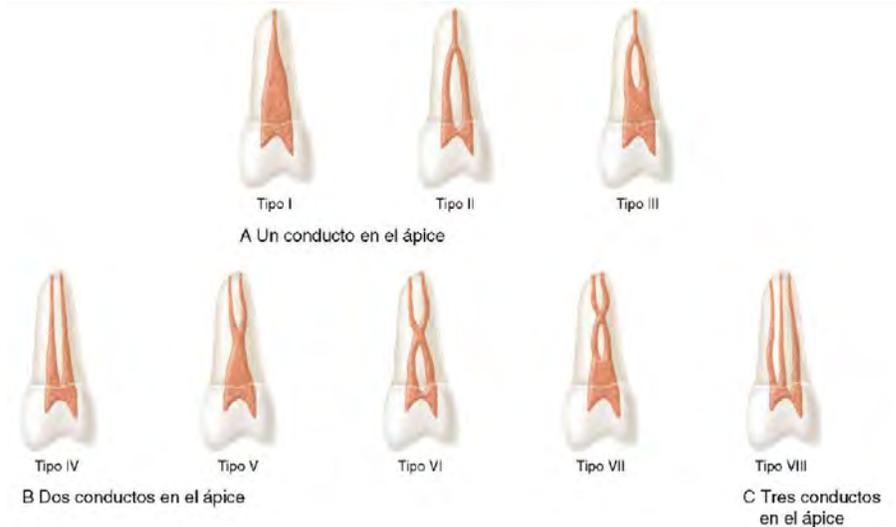


Fig. 8 Configuración de los conductos de Vertucci <sup>17</sup>

Otro conjunto de variantes fue observado por primera vez en los molares inferiores de sujetos birmanos; este estudio reveló siete configuraciones de conductos radiculares adicionales (Fig. 9).



Fig. 9 Conductos suplementarios de Gulabivala<sup>17</sup>



### **Posibles ramificaciones del conducto principal:**

**Colateral:** es un conducto que va paralelo al principal y llega a periodonto.

**Lateral o transversal:** forma un ángulo recto con respecto del conducto principal o acodado. Es perpendicular al transversal, solo que toma una curvatura de cervico-apical.

**Recurrente:** es un conducto accesorio, sale del conducto principal formando una parábola que permitirá que reintegrarse al principal en su porción más apical sin salir al periodonto.

**Intercurrente:** es un conducto que comunica el conducto principal y colateral.

**Secundario:** sale directamente del conducto principal en dirección al periodonto apical y se ubican siempre en el tercio apical.

**Accesorio:** se deriva del conducto secundario y alcanza el cemento radicular.

**Delta Apical:** el conducto principal al llegar a la zona periapical desaparece transformándose en una serie de colaterales terminales.

**Delta Complementaria:** se puede describir como una trama arborizada al llegar a la porción apical, originándose del conducto principal el cual permanece constante sin desaparecer.

**Cavo interradicular o cameral:** salen de la cavidad pulpar y se dirigen a la zona de bi o trifurcación poseen un trayecto corto.

**En espiral:** suele ser la combinación de algunos de los anteriores; ya que debemos de pensar en tres planos, al ser en espiral puede iniciarse el accesorio en mesial y terminar en bucal o en cualquier combinación de paredes.<sup>1, 10, 12</sup>

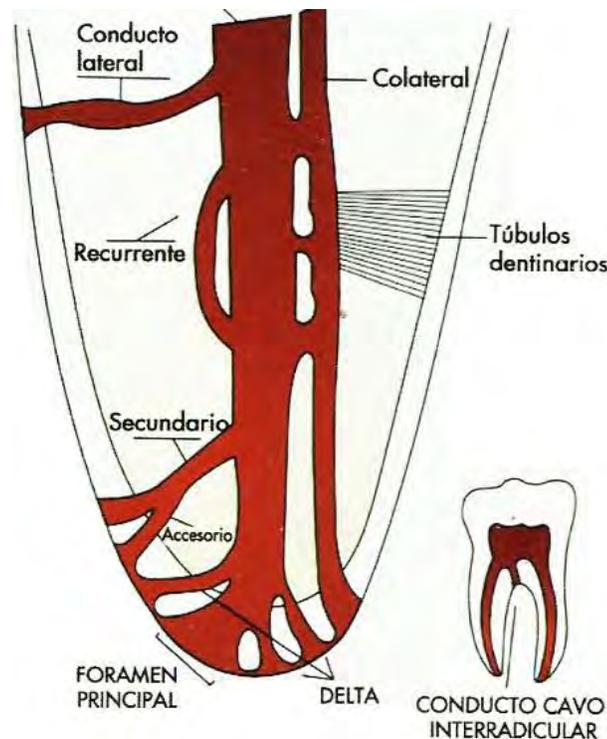


Fig. 10 Esquema de los distintos tipos de conductos accesorios <sup>13</sup>

### 2.2.3 Zona apical

El desarrollo del tercio apical tiene su origen en la vaina epitelial de Hertwig. El tercio apical termina su formación años después de haber hecho erupción la corona dental, dependiendo del órgano dentario en cuestión.

El tercio apical contiene el ápice radicular que será la parte final de la raíz: la unión CDC (Fig. 11) que es la zona donde convergen el cemento y el esmalte, en este tercio está ubicado el foramen apical que tiene una forma de cono y corresponde a la zona de transición hacia los tejidos periapicales, la constricción apical es el punto más estrecho del tercio apical.

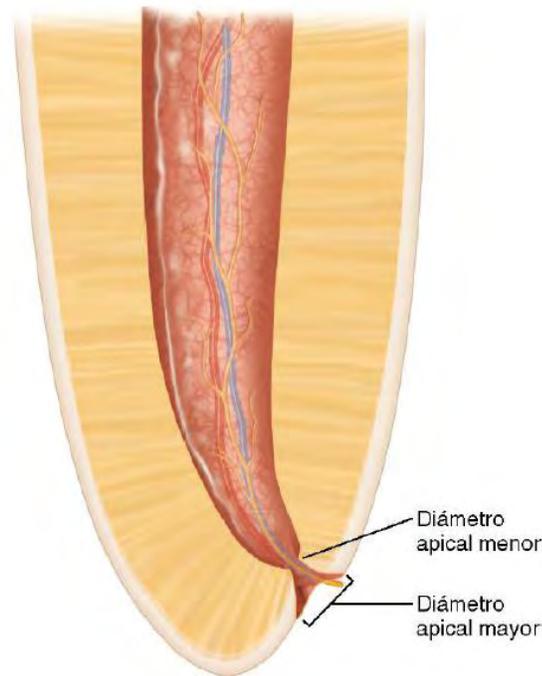


Fig. 11 Morfología del ápice radicular <sup>17</sup>

El conducto radicular termina en el ápice, en forma de conducto único, esta zona es la que presenta un gran número de ramificaciones. El foramen se denomina como la salida del conducto principal dicho foramen muy rara vez se encuentra en el eje radicular muy frecuentemente posee una dirección hacia distal. Mientras que las foraminas se definen como orificios que se encuentran alrededor del ápice y permiten la desembocadura de los conductos que forman la delta apical.



El conducto radicular puede dividirse en dos porciones bien diferenciadas:

**Porción dentinaria del conducto radicular:** el tramo del conducto dentinario es gradualmente cónico con el diámetro mayor, en su unión con la cámara y el menor en el punto donde se une con la porción cementaria.

**Porción coronaria:** es cónica pero invertida, con base en el foramen y vértice truncado en su unión con la parte estrecha y terminal de la porción dentinaria.<sup>1, 10, 12</sup>

## 2.3 Embriología

Como componentes de la cavidad bucal, los dientes tienen gran importancia y son indispensables para el comienzo del proceso digestivo.

Los órganos dentarios están constituidos por varias capas de tejidos especializados: esmalte, dentina y cemento, el proceso de desarrollo dental que conduce a la formación de los elementos dentarios y sus diferentes tejidos, en los huesos maxilares recibe el nombre de odontogénesis.<sup>9, 11, 14</sup>

En el proceso de odontogénesis vamos a distinguir dos grandes fases:

- 1.- Morfogénesis o morfodiferenciación, que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronal y radicular.
- 2.- Histogénesis o citodiferenciación implica la formación de los tejidos dentarios: esmalte, dentina y pulpa en los patrones previamente formados.<sup>14</sup>



### 2.3.1 Odontogénesis

El primer signo de odontogénesis ocurre alrededor de la sexta semana de gestación y continúa a lo largo de toda la vida del diente. La manifestación inicial es evidente cuando prolifera el epitelio bucal derivado del ectodermo, como resultado de una gran actividad mitótica se forma una banda de células epiteliales con forma de herradura, la lámina dental, que tapiza el estomodeo.<sup>9, 11, 14</sup>

El epitelio ectodérmico está constituido por dos capas: una superficial de células aplanadas y otra basal de células altas. Inducidas por el ectomesénquima las células basales proliferan a lo largo del borde libre dando lugar a la lámina vestibular y la lámina dentaria.<sup>9, 11, 14</sup>

Lamina vestibular: sus células proliferan y aumentan rápidamente generando una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria.<sup>9, 14</sup>

Lamina dental: en la octava semana de vida intrauterina se forman 10 estructuras epiteliales conocidas como yemas, dichas yemas anticipan los 10 dientes deciduos de cada uno de los arcos maxilar y mandibular. De esta lamina también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación.<sup>9, 11, 14</sup>

#### **Estadio de brote o yema dentaria**

Son engrosamientos de aspecto redondeado fruto de la división mitótica de las células basales, se trata de una población de células madre que persistirán durante un tiempo; estos brotes serán los futuros órganos del esmalte, que darán lugar a la formación de esmalte (Fig. 12).<sup>9, 11, 14</sup>

En la punta de cada una de las yemas se agrupan las células que formaran la papila dental, el desarrollo de cada una de las yemas es asincrónico y corresponden a los diferentes tiempos de erupción. <sup>9, 14</sup>

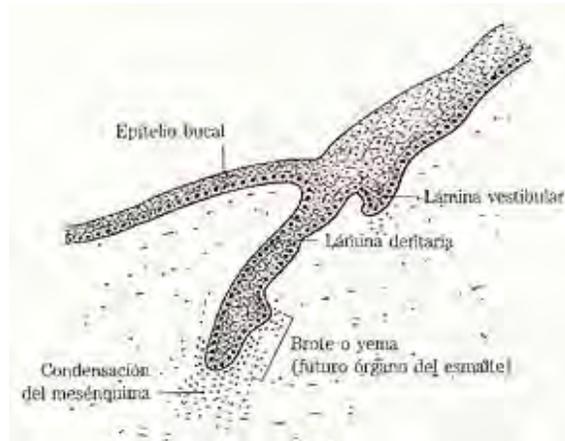


Fig. 12 Esquema de la formación del brote dentario.<sup>14</sup>

### Estadio de Casquete

Alrededor de la novena semana la proliferación del brote determina una concavidad en la cara profunda, esta concavidad encierra ectomesénquima; la futura papila dental que da origen al complejo dentino-pulpar (Fig. 13).

Podemos distinguir tres estructuras histológicas en el órgano del esmalte:

- **El epitelio externo:** son células cuboidales bajas dispuestas en la convexidad.
- **El epitelio dental interno:** dispuesto en la concavidad y son células cilíndricas bajas, las cuales se diferenciarán en ameloblastos en la etapa de campana.

- **Retículo estrellado:** está constituido por células con múltiples prolongaciones que hacen contacto unas con otras a través de uniones desmósomias. Dentro del retículo se han encontrado nichos de células madres.<sup>9, 11</sup>



Fig. 13 Estado de casquete<sup>11</sup>

El tejido conectivo situado en el interior de la concavidad se condensa y da origen a capilares que a su vez conforman la papila dental la cual induce la formación de la pulpa y la dentina del diente (Fig. 14).

La papila se encuentra separada del epitelio interno del órgano del esmalte por una membrana basal, que representa la localización de la futura conexión amelodentinaria.<sup>9, 11</sup>

Tejidos como el cemento, ligamento periodontal, el tejido conjuntivo de la encía y el alvéolo son formados por el saco dentario primitivo que tiene su origen en el tejido mesenquimático que prácticamente rodea en su totalidad

al casquete; ya que se condensa volviéndose fibrilar formando una capsula membranosa vascularizada.<sup>9, 11, 14</sup>

La papila dental, el órgano del esmalte y más tarde el saco dentario, forman el germen dental.

En esta etapa crece un cordón sólido de células epiteliales: la lámina sucedánea derivada de la lámina dental, esta nueva lamina en su punta posee células que proliferan y forman un nueva yema que corresponde al diente sucesor, debido a que solo tenemos 20 dientes deciduos que pueden ser remplazados, para los 12 dientes de la segunda dentición que carecen de antecesor surgen extensiones posteriores de las dos láminas dentales se inician en el quinto mes de la gestación.<sup>9, 14</sup>

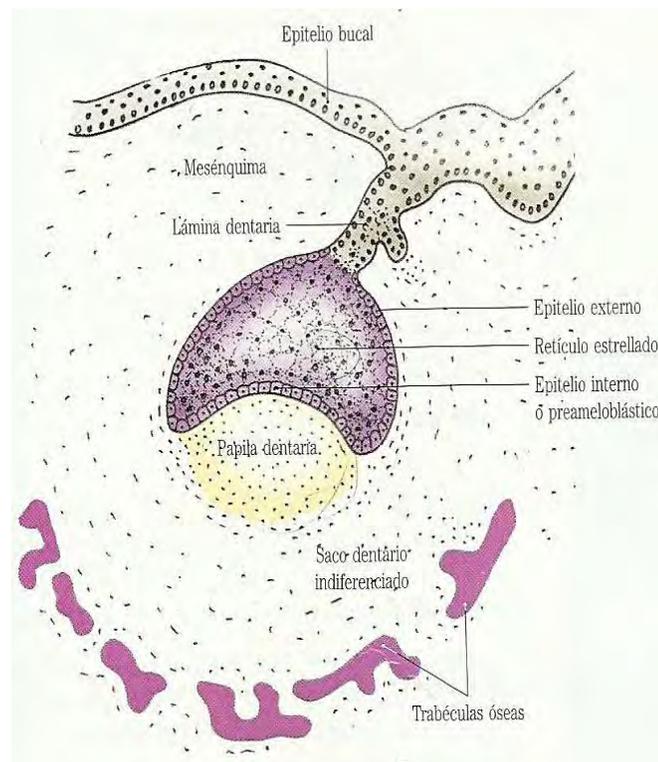


Fig. 14 Esquema del estadio de casquete.<sup>14</sup>



## **Estadio de Campana**

Ocurre de las catorce a las dieciocho semanas de vida intrauterina, en esta etapa de gran actividad celular podemos considerar una etapa inicial y otra avanzada (Fig. 15).

### **Inicial**

Órgano del esmalte: presenta una nueva capa: el estrato intermedio, situada entre el retículo estrellado y el epitelio dental interno.

De esta manera en este período el órgano del esmalte está constituido por:

**Epitelio dental externo:** posee células cúbicas aplanadas, al final de esta etapa posee pliegues que corresponden a brotes vasculares provenientes del saco dentario con la cuál logran nutrir el órgano del esmalte.

**Retículo estrellado:** las células aumentan de espesor y con ello su desarrollo avanzado su espesor se reduce a nivel de las cúspides o bordes incisales. En dichas zonas comienzan a depositarse las primeras laminillas de dentina y se interrumpe la fuente de nutrientes provenientes de la papila.

**Estrato intermedio:** representa varias capas de células planas, que corresponderán a las futuras cúspides o bordes incisales, cada célula de este estrato está relacionada con 6 ameloblastos. Tienen un papel importante en la secreción y mineralización del esmalte.<sup>9, 11</sup>

**Epitelio dental interno:** posterior a la diferenciación de los odontoblastos de la papila dental, las células del epitelio dental interno se diferencian en ameloblastos, en este periodo de campana se determina la morfología de la corona a través de señales de la papila dental hacia el órgano dentario. Esto

conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides. Al avanzar el estado de campana, el epitelio dental interno ejerce influencia sobre la papila, las células pluripotenciales se diferencian en odontoblastos que comienza a sintetizar dentina a nivel cuspeído hasta llegar al asa cervical.<sup>14</sup>

### Avanzada

En este estadio los odontoblastos segregan la primera capa de dentina y al finalizar este los ameloblastos jóvenes se han transformado por citodiferenciación en ameloblastos secretores, dichas células se caracterizan, por presentar en su región proximal una prolongación llamada proceso de Tomes, que son esenciales en la síntesis y secreción del esmalte prismático o varillas.<sup>9, 11, 14</sup>

**La papila dentaria:** la diferenciación de los odontoblastos se realiza a partir de las células ectomesenquimáticas presentándose primeramente como preodontoblastos y por último en odontoblastos secretores. Cuando se forma dentina la porción central de la dentina se transforma en pulpa.<sup>9, 14</sup>

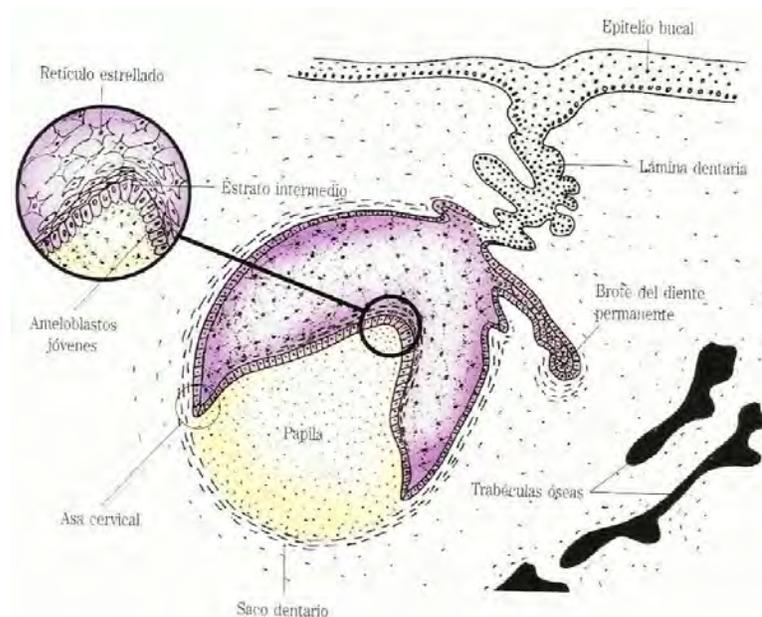


Fig. 15 Esquema del estadio de campana <sup>14</sup>

### Estadio terminal o de folículo dentario

En esta etapa de aposición de la dentina (llevada a cabo por los odontoblastos) con el esmalte (secretado por los ameloblastos), el germen dental está completamente diferenciado y se ha independizado del epitelio bucal y el tejido mesenquimatoso circundante se ha convertido en tejido óseo (Fig. 16).<sup>9, 11, 14</sup>

El mecanismo de formación de la corona se realiza como se describe a continuación:

- Primero se depositan unas laminillas de dentina
- Luego se forma una de esmalte

Este proceso se inicia en las cúspides o borde incisal y se extiende hasta la porción cervical, en los órganos dentarios bicúspides como los premolares superiores se inician en cada cúspide de forma independiente y luego se unen entre sí dando como resultado la presencia de surcos y fosas.

Cuando la corona dental se ha formado el órgano del esmalte se atrofia y constituye el epitelio dentario reducido que a su vez cuando el órgano dentario hace erupción algunas células del epitelio reducido se unen a la mucosa bucal y forman el epitelio de unión formando el surco gingival.<sup>9, 11, 14</sup>

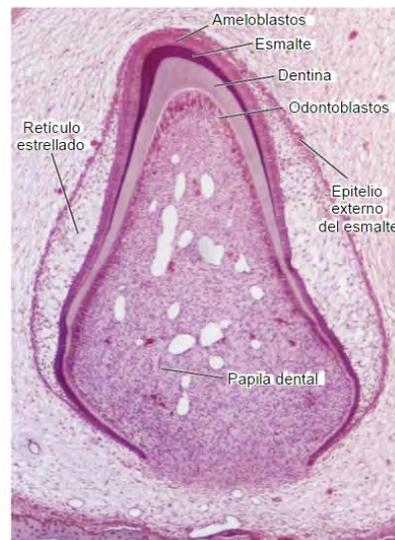


Fig. 16 Órgano del esmalte<sup>11</sup>

## Formación del patrón radicular

Esta dada por la vaina epitelial de Hertwig que es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte a nivel del asa cervical.

Al proliferar esta vaina induce a la formación de los odontoblastos radiculares los cuales depositan la primera capa de dentina radicular dando como resultado la pérdida de continuidad, fragmentándose y formando los restos epiteliales de Malassez que en la vida adulta persisten cercanos a la superficie radicular, incluidos en el ligamento periodontal.

En los dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres lengüetas epiteliales en el cuello dirigidas hacia el eje del diente, destinadas a formar por fusión el piso de la cámara pulpar.<sup>9, 11, 14</sup>

## 2.4 PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

Colocado distalmente del canino superior, es el cuarto diente a partir de la línea media, sustituye al primer molar de la dentición decidua (Fig. 17).<sup>6</sup>

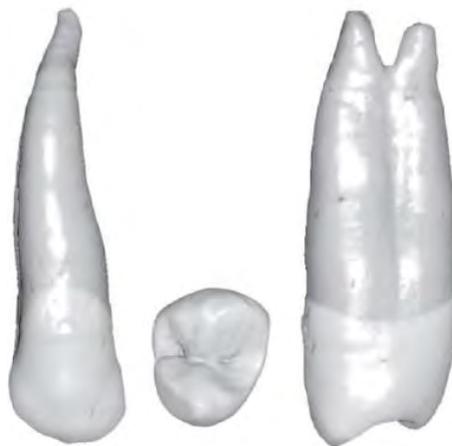


Fig. 17 Primer premolar<sup>17</sup>



## 2.4.1 Anatomía Externa

### 2.4.2 Corona, raíces, variaciones anatómicas más frecuentes

La corona posee una forma cuboide y es más grande que la del segundo premolar superior, pero la raíz es más corta. En la cara vestibular podemos observar una forma pentagonal, mientras que la cara palatina es de igual forma que la cara vestibular pero de menor tamaño en todos los sentidos; en la cara distal se aprecia una forma cuadrilátera o trapezoidal, esta cara es considerada mayor que la mesial, ya que se continua con la cara lingual contradiciendo la generalidad que menciona que todas las caras mesiales son mayores que las distales.<sup>4, 6</sup>

La cara mesial se caracteriza por tener una forma trapezoidal o cuadrilátera, la superficie está dividida en dos porciones como consecuencia de la prolongación del surco fundamental que proviene de la cara oclusal esta canaladura se puede continuar hacia toda la raíz y puede representar un riesgo potencial a desarrollar caries ya que complica la higiene en la zona interdientaria con el canino, En cervical se encuentra una concavidad para alojar a la papila gingival. Todas estas irregularidades de la superficie son propicias para el desarrollo de la caries dental.<sup>4, 6</sup>

La cara oclusal es la superficie masticatoria, de forma pentagonal, alargada en sentido lingual, formada por dos cúspides: la vestibular es la más grande y puntiaguda que la cúspide bucal, de forma de pirámide cuadrangular, formada por tres lóbulos de crecimiento, la cúspide palatina es la más pequeña en todos sentidos y posee un lóbulo de crecimiento.

El surco fundamental situado entre una y otra es más largo, por lo cual las fosas mesial y distal están más cerca del borde marginal (Fig. 18).<sup>4, 5, 6</sup>



Fig. 18 Esquema donde se muestra las características anatómicas externas<sup>5</sup>

### **Cuello**

En la pequeña escotadura que se hace en el tronco de la raíz donde termina el esmalte se forma un escalón que reduce la distancia entre la superficie del diente y la pared de la cavidad pulpar.<sup>5</sup>

Esta porción cervical es circundante a lo largo de todo el ancho de la corona y lo hace en una forma constante, sin ondulaciones ni festoneados.<sup>6</sup>

### **Raíz**

Este diente es de raíz bifurcada en más del 50% de los casos, la bifurcación puede ser desde una pequeña insinuación en el ápice, con tendencia a separarse hasta formar dos cuerpos de raíz que abarcan todo el tercio apical y a veces un poco más, en ocasiones la bifurcación llega hasta el tercio cervical.<sup>5,6</sup>

## **2.4.3 Generalidades del primer premolar superior**

### **Inicio de su calcificación**

Es a partir de los 18 meses<sup>6, 12</sup> y se puede extender hasta los dos<sup>6, 16</sup> o tres años<sup>12</sup> y el fin de esta se da entre los 5 y 6 años.<sup>6, 12, 16</sup>

### Fecha de Erupción

La aparición en cavidad oral está marcada por algunos autores <sup>6, 12, 17</sup> entre los 10 y 11 años en el mejor de los casos aunque este proceso se puede extender hasta los 12 años.<sup>17</sup>

### Edad media de la calcificación:

Entre los 12 y 13 años.<sup>17</sup>

### Fin de la formación de la raíz/ cierre apical

A los 12 o 13 años se alcanza un cierre apical completo <sup>6, 12, 16</sup>

### Longitud total

Longitud				Anchura		
*Cohen	Esponda **	Ardines		*Ardines	Esponda	
	Total	Corona	Raíz	Diámetro	V-P	M-D
Máximo	22.5	9.0**	14.0		9.0	7.0*-7.2
Mínimo	17-18.5	7.0**	10.0			
Promedio	20.0-6*	8.2**	12.0-4	Inclinación	10°-11°*	5°-7°

Tabla 1. Longitud total, anchura e inclinación del primer premolar <sup>5,10, 17</sup>

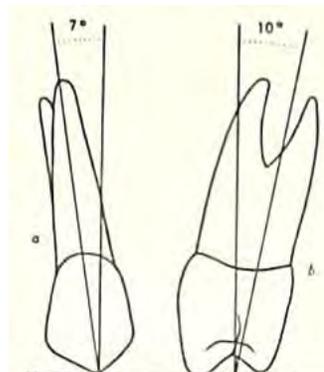


Fig. 19 Angulación Radicular del Primer premolar <sup>6</sup>

#### 2.4.4 Anatomía Interna

El primer premolar superior es el primer diente del grupo posterior que presenta un techo y piso cámara. <sup>6</sup>

La cámara pulpar acompaña la forma externa de la corona considerablemente más ancha en dirección VL que en dirección MD. En sentido VL, el contorno de la cámara muestra un cuerno pulpar o asta pulpar correspondiente a una cúspide. <sup>17, 10</sup>

A partir del nivel oclusal, la cámara mantiene una anchura similar hasta el suelo, que está situado justo a nivel de la línea cervical.

El complejo radicular puede presentar diversas conformaciones, cuando se hacen presentes dos raíces el orificio palatino es ligeramente mayor y más largo que el vestibular, visto a nivel de la UCE en un corte transversal; se observa que también es más ancho en sentido VL, presenta una forma arriñonada que corresponde a la hendidura mesial. <sup>17</sup>

Por lo general presenta dos raíces con forma cónica y dos conductos, en donde se presenta una sección transversal circular desde el tercio cervical hasta el ápice (Fig. 20). <sup>10</sup>

En la entrada al complejo de conductos radiculares; estos adoptan una forma redondeada en la porción media de la raíz y conforme continúa el trayecto radicular se adelgazan hasta llegar al ápice. <sup>17</sup>

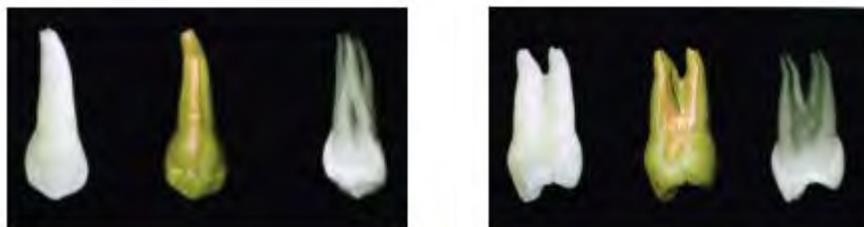


Fig. 20 Primer premolar superior <sup>18</sup>

La literatura a lo largo del tiempo ha hecho referencia sobre la incidencia de dos conductos e inclusive hasta tres conductos en el primer premolar superior (Fig. 21).<sup>19</sup>

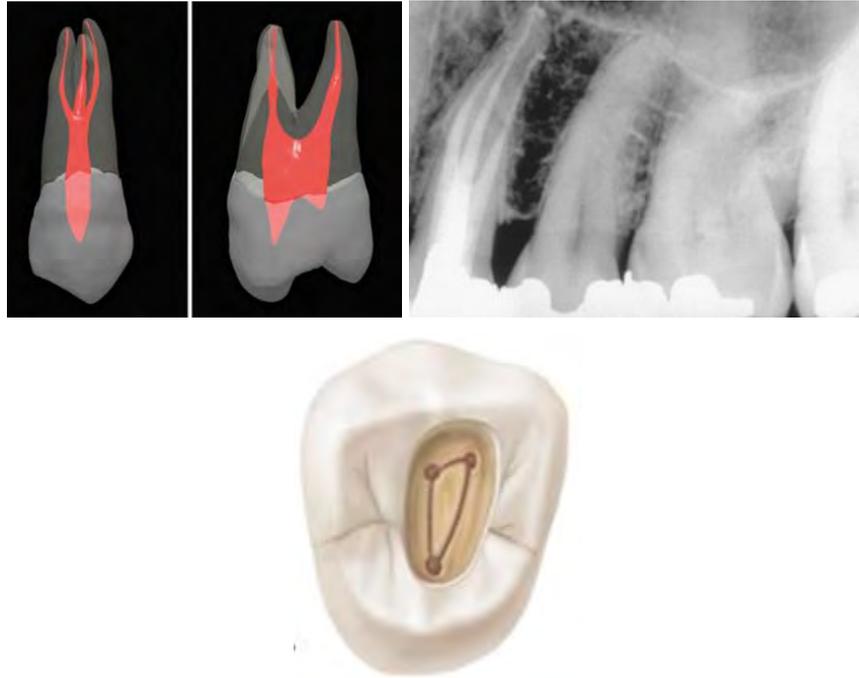


Fig. 21 Primer premolar superior con tres conductos<sup>20</sup>

Investigators	No. in sample	One canal (%)	Two canals (%)	Three canals (%)
Hess <sup>1</sup>	260	19.5	79.3	1.2
Barrett <sup>2</sup>	32	28.1	68.8	3.1
Mueller <sup>3</sup>	130	1.5	98.5	...
Pineda and Kuttler <sup>4</sup>	259	26.2	73.3	0.5
Green <sup>5</sup>	50	8.0	92.0	...
Carns and Skidmore <sup>6</sup>	100	9.0	85.0	6.0

Tabla 2. Muestra los resultados de estudios anteriores sobre la morfología de los conductos radiculares de los primeros premolares superiores<sup>19</sup>



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



Authors	Type of Study	Country	One Canal (%) <sup>a</sup>	Two Canals (%) <sup>b</sup>	Three Canals (%) <sup>c</sup>
Vertucci <sup>223</sup>	Clearing	United States	26	69	5
Pineda and Kuttler <sup>170</sup>	Radiographic	Mexico	50.1	49.4	0.5
Calışkan et al. <sup>33</sup>	Clearing	Turkey	9.8	90.2	—
Carns and Skidmore <sup>34</sup>	Plastic cast resin	United States	22	72	6
Walker <sup>229</sup>	Radiographic	Southern China	36	64	—
Kartal et al. <sup>99</sup>	Clearing	Turkey	9.7	88.6	1.7
Pecora et al. <sup>164</sup>	Clearing	Brazil	17.1	80.4	2.5
Soares and Leonardo <sup>201</sup>	Clinical	Brazil	—	—	Case report
Kerekes and Tronstad <sup>104</sup>	Ground sections	Norway	10	80	2
Green <sup>81</sup>	Ground sections	United States	3 (26)	70 (4)	—
Sert and Bayirli <sup>190</sup>	Clearing (men)	Turkey	31 (19)	68 (5)	4 (2)
	Clearing (women)	Turkey	29 (17)	67 (4)	4
Zaatar et al. <sup>260</sup>	Clearing	Kuwait	21.5 (10.1)	74.7	3.8

Tabla 3. Estudios de la configuración apical del conducto radicular para el primer premolar superior.<sup>20</sup>

Vertucci analizó 400 primeros premolares que fueron extraídos por diversas razones; datos como la edad, el sexo, y la nacionalidad de los pacientes no eran conocidas.<sup>19</sup>

Posterior a su extracción se realizaron diversos procedimientos de fijación y transparentación, seguido de esto fueron inyectados con un medio de contraste que inundara por completo el sistema de conductos radiculares y dejó visible: número de conductos radiculares, el número de conductos laterales así como su ubicación, foramen apical, la presencia de anastomosis transversales y la frecuencia de deltas apicales.<sup>19, 21</sup>

La configuración de los conductos de los primeros premolares superiores puede clasificarse de la siguiente manera:

- **Tipo 1.** Un conducto simple que es constante desde la cámara pulpar hasta el ápice (Fig. 22).

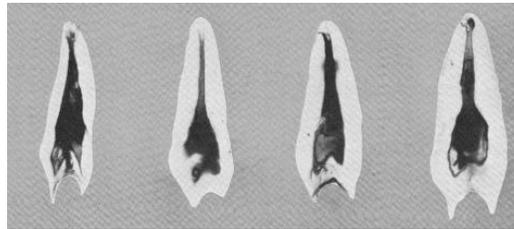


Fig. 22 Conducto tipo 1<sup>19</sup>

- **Tipo 2.** Dos conductos separados que salen de la cámara pulpar y se unen antes del foramen apical en uno solo (Fig. 23).<sup>19</sup>

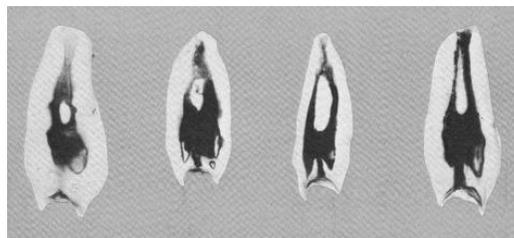


Fig. 23 Conducto tipo 2<sup>19</sup>

- **Tipo 3.** Dos conductos que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice (Fig. 24).<sup>19</sup>

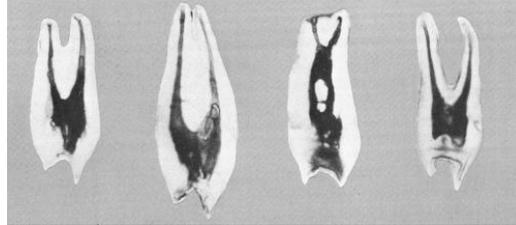


Fig. 24 Conducto tipo 3 <sup>19</sup>

- **Tipo 4.** Es un conducto único que sale de cámara pulpar y se divide en dos conductos separados justo antes de llegar al ápice cada uno tiene su foramen apical (Fig. 25).<sup>19</sup>

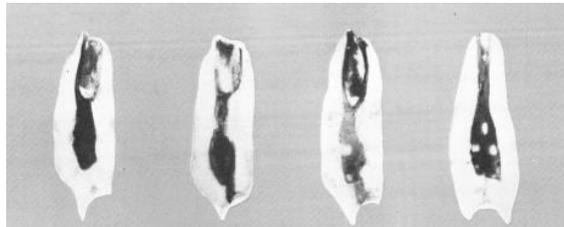


Fig. 25 Conducto tipo 4 <sup>19</sup>

- **Tipo 5.** Existen tres conductos separados que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice (Fig. 26).<sup>19</sup>



Fig. 26 Conducto tipo 5 <sup>19</sup>

Los porcentajes que obtuvo de acuerdo a la clasificación con respecto a los primeros premolares son los siguientes:

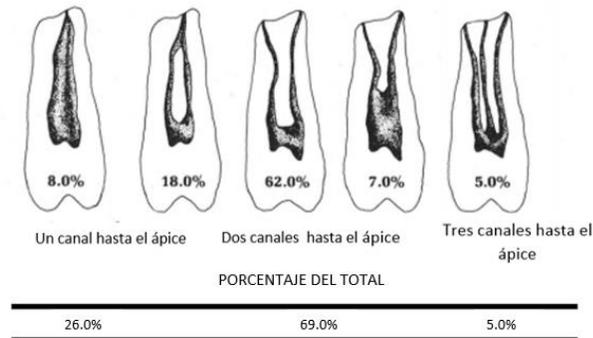


Fig. 27 Porcentajes de incidencia de acuerdo a los cinco tipos<sup>19</sup>

En este estudio se encontraron características significativas en cuanto al sistema de conductos radiculares. <sup>19</sup>

En los casos de tipo 2, los dos conductos que salen de la cámara pulpar se unen a diferentes niveles en la raíz:

- El seis por ciento se fusionó en el tercio coronal de la raíz, el 20% se unió en el tercio medio y el 58% en el tercio apical, mientras que el otro 16% se empalmó en el foramen apical <sup>19</sup>
- En el 71% de los casos tipo 4, el conducto formado dos ramas en el tercio medio de la raíz.
- En el 29% restante, el conducto radicular forma dos ramas en el tercio apical.

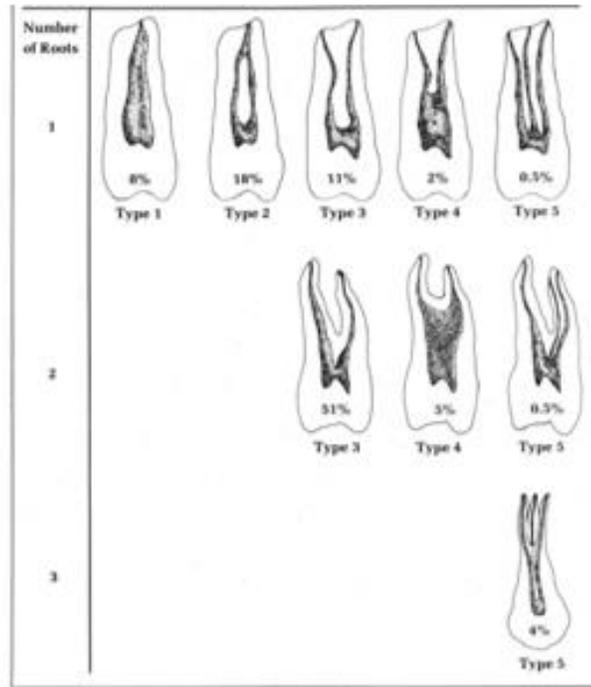


Fig. 28 Relación de la configuración del conducto con el número de raíces por diente <sup>19</sup>

El 49.5% de los premolares presento conductos laterales y se presentaron por igual en todos los tipos, se ubicaron principalmente en el tercio apical y la mayoría presento una dirección palatina. El 11% de estos se extendían desde el piso de la cámara pulpar a la zona de la bifurcación. <sup>19</sup>

Además de las variaciones en las configuraciones se determinó el número de raíces.

	<p><b>Una Raíz 39.5%</b></p>
	<p><b>Dos Raíces 56.5%</b></p>
	<p><b>Tres Raíces 4%</b></p>

Tabla 3. Porcentaje del número de las raíces <sup>19,20</sup>



Vertucci y Gainesville realizaron un estudio a 2400 dientes que fueron transparentados e inyectados con medio de contraste para su estudio. Lograron determinar ocho configuraciones espaciales que fueron numeradas consecutivamente.<sup>21</sup> del 1 al 8. En este estudio aplicarían exclusivamente 5 configuraciones espaciales para el primer premolar superior.<sup>19, 21</sup>

En la siguiente tabla se muestran las 5 de 8 configuraciones encontradas, con su nomenclatura original.<sup>21</sup>

Primer Premolar Superior	
400 Órganos dentarios	
26 % con un conducto en el ápice	Tipo 1: 8% un conducto único que se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice.
	Tipo 2: 18% dos conductos separados que salen de la cámara pulpar y se unen antes del foramen apical en uno solo.
69 % total con dos conductos en el ápice	Tipo 4: 62% dos conductos que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice.
	Tipo 5: 7% es un conducto único que sale de cámara pulpar y se divide en dos conductos separados justo antes de llegar al ápice, cada uno tiene su foramen apical.
5 % total con tres conductos en el ápice	Tipo 8: Existen tres conductos separados que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice.

Tabla 4. Porcentaje del número de conductos radiculares encontrados en los cinco tipos.<sup>21</sup>



En la tabla 5: “*Clasificación y porcentaje de conductos radiculares de los dientes superiores*” se muestran las cifras total correspondientes a cada tipo.

Primer Premolar Superior	
259 Dientes	
Número de conductos estudiados: 390	
50.1 % terminaron en 1 conducto	26.2 % : 1 conducto 23.9 % : 2-1 conducto
49.4 % terminaron en 2 conductos	41.7% : 2 conductos 7.7% :1-2 conductos
0.5 % terminaron en 3 conductos	0.5%: 3 conductos
Por ciento de conductos radiculares curvos en ambos aspectos	75.8%: mesiodistal
	71.7%: bucolingual
	57.1%: mesiodistal-bucolingual
Porcentaje de deltas apicales 1.9%	Porcentaje de conductos radiculares con ramificaciones 41.2%
Porcentaje de la ubicación de los forámenes	
Apico-central 11.0%	Lateral 89.0 %

Tabla 5. Clasificación y porcentaje de conductos radiculares <sup>21</sup>



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



En el estudio de Kuttler y Pineda 1972, donde se estudiaron 7275 conductos radiculares; de la segunda dentición, a través de radiografías tomadas en dos sentidos: mesiodistal y bucolingual. Obtuvieron la siguiente información con respecto al primer premolar superior. <sup>22</sup>

Primer Premolar Superior	Órganos dentarios			
400	Posición de los conductos laterales			
49.5 % Presentaron conductos con conductos laterales	Cervical	Medio	Apical	Furcación
	4.7%	10.3%	74.0%	11.0%
34.2% Presentaron anastomosis transversales entre conductos	Posición de las anastomosis transversales			
	Cervical	Medio	Apical	
	16.4%	58%	25.6%	
Posición del foramen apical	Central	12.0 %		
	Lateral	88.0 %		
Deltas Apicales	3.2 %			

Tabla 6. Incidencia y porcentajes de posición de conductos laterales, anastomosis transversales y deltas apicales. <sup>22</sup>

## 2.5 SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

El segundo premolar superior está colocado en el quinto lugar a partir de la línea media, distalmente del primer premolar (Fig. 29).<sup>5,6</sup>



Fig. 29 Segundo premolar<sup>17</sup>

### 2.5.1. Corona, raíces, variaciones anatómicas más frecuentes.

La corona del segundo premolar superior es semejante al primero pero tiene ciertas características que hacen notable sus diferencias; posee contornos más regulares simétricos en todos sentidos, muy frecuentemente es de menor tamaño, las cúspides son de menor longitud y simétricas entre sí. Surco fundamental menos profundo y corto.<sup>5,6</sup>

La cara vestibular del segundo premolar tiene forma pentagonal alargada, la cara lingual es más pequeña que la cara antes mencionada y es más grande que la del primer premolar.<sup>5,6</sup>

A través de las vistas proximales podemos apreciar lo antes mencionado la similitud en cuanto a la altitud de las dos cúspides (Fig. 30).<sup>5</sup>

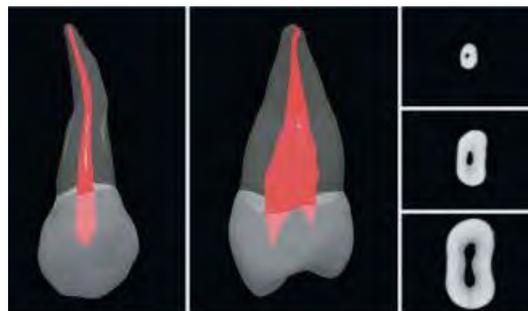


Fig. 30 Segundo premolar<sup>20</sup>

## Cara Oclusal

Las cúspides bucal y palatina de este órgano dentario son casi de la misma longitud, el surco fundamental es de menor tamaño dando como resultado fosetas triangulares en el centro de la cara. Posee una forma más simétrica y ovalada, superficie mesial más convexa, poco ahusamiento en sentido palatino (Fig. 31).<sup>4,6</sup>

## Raíz

La raíz de este órgano dentario es más larga que la del primer premolar, y es casi el doble de largo que la corona. La raíz es 1.8 veces más larga que la corona, lo cual confiere a este diente la relación raíz corona más grande de cualquiera de los dientes superiores.<sup>5</sup>



Fig. 31 Cara oclusal del segundo premolar <sup>5</sup>

## 2.5.2 Generalidades del segundo premolar superior

### Inicio de su calcificación

La calcificación de la corona da inicio entre los primeros 24 <sup>6, 12</sup> a 27 <sup>16</sup> meses de vida, pero este inicio puede verse retardado hasta los 30 meses <sup>16</sup> y esta formación de la corona termina a los 6 o 7 años. <sup>6, 12, 16</sup>

### Fecha de Erupción

A los 10 o 12 <sup>6, 16, 17</sup> años o puede extenderse de 10 a 13 años. <sup>12</sup>

### Fin de la formación de la raíz/ cierre apical

Oscila entre los 12 y 14 años. <sup>6, 12, 16</sup>

### Longitud total

Longitud				Anchura		
Ardines L.		*Esponda	** Cohen	*Esponda		Ardines L.
	Total	Corona	Raíz	Diámetro	V-P	M-D
Máximo	27.0-27.5*	9.0-9.5*	19		8.8*- 9.0	6.8
Mínimo	15.5*-16.0	6.1*-7.0	10.0			
Promedio	21.5 * **	7.5-7.8*	14.0	Inclinación	7°	7°

Tabla 7. Longitud total, anchura e inclinación del segundo premolar <sup>6, 12, 17</sup>

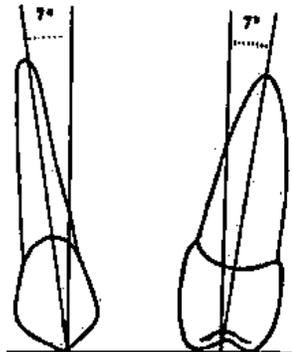


Fig. 32 Angulación Radicular del Segundo premolar <sup>6</sup>

### 2.5.3 Anatomía Interna

La cámara pulpar del segundo premolar superior es alargada vestibulo-lingualmente, los cuernos pulpares son casi de la misma longitud entre sí, a semejanza de las cúspides que tienen la misma altura; la porción apical es ligeramente insinuada hacia distal.<sup>23</sup>

Casi siempre poseen una sola raíz aunque en esta pueden estar alojados desde uno hasta tres conductos (Fig. 33).<sup>23</sup>

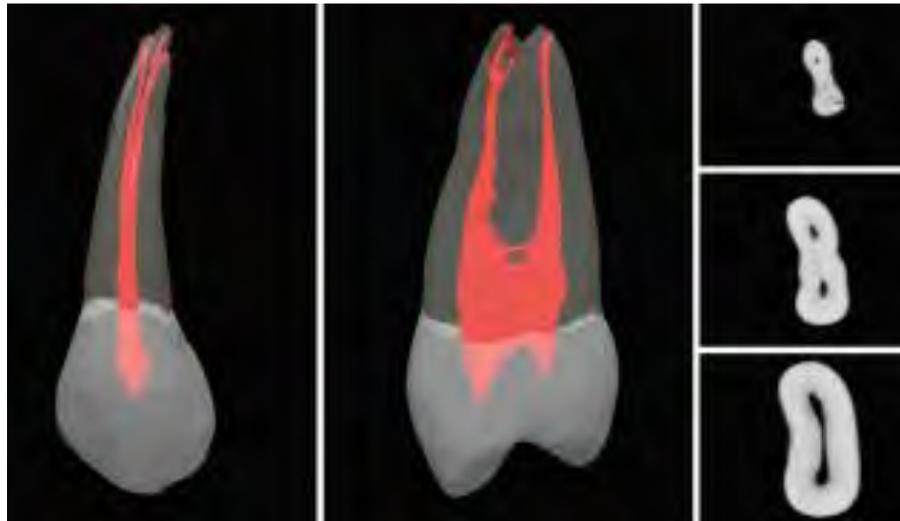


Fig. 33 Segundo premolar superior con una raíz, dos conductos radiculares y una delta apical en la raíz vestibular.<sup>20</sup>

La cámara pulpar es de forma cúbica, constante y mide casi lo mismo en su porción cervical que su tercio oclusal. Existe un cuerno pulpar vestibular y otro palatino; el asta vestibular suele ser la más larga, el o los conductos radiculares mantiene una forma oval, desde el suelo de la cámara pulpar hasta el ápice donde se nota su estrechez (Fig. 34).<sup>23</sup>

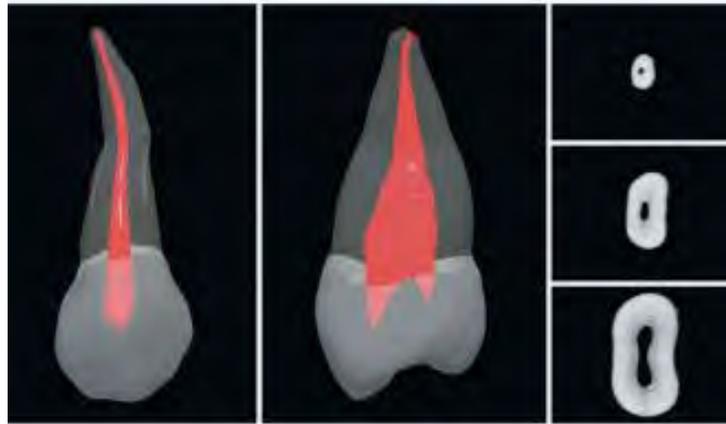


Fig. 34 Asta pulpar vestibular más grande que la palatina, en un segundo premolar superior.<sup>20</sup>

Es muy frecuente la curvatura apical esto es más notorio cuando las cavidades del seno maxilar son grandes y desarrolladas (Fig. 35).<sup>23</sup>



Fig. 35 Segundo premolar superior con dos raíces, nótese la curvatura apical de la raíz palatina.<sup>20</sup>

Si se presentan dos conductos en una sola raíz suelen tener la misma longitud.

En los estudios de Vertucci se realizó un exhaustivo análisis de 200 segundos premolares que fueron transparentados y descalcificados; como parte del proceso para lograr la inyección de un medio de contraste que permitió poner de manifiesto la estructura interna del sistema de conductos radiculares (Fig. 36).<sup>23</sup>



Fig. 36 Estructura interna del segundo premolar superior <sup>18</sup>

Tabla 8. Porcentaje del tipo de conductos radiculares en los segundos premolares superiores				
<i>División</i>	<i>Subdivisión</i>			<i>Total</i>
Un conducto en el ápice	Tipo I 48%	Tipo II 22%	Tipo III 5%	75%
Dos conductos en el ápice	Tipo IV 11% Tipo VII 2%	Tipo V 6%	Tipo VI 5%	24%
Tres conductos en el ápice	Tipo VIII			1%



- **Tipo I** Un conducto simple que es constante desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- **Tipo II** Dos conductos separados que salen de la cámara pulpar y se unen antes del foramen apical en uno solo.
- **Tipo III** Un conducto sale de la cámara pulpar en el interior de la raíz se divide para formar dos conductos y en apical se fusionan en uno solo.
- **Tipo IV** Dos conductos que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice.
- **Tipo V** Es un conducto único que sale de cámara pulpar y se divide en dos conductos separados justo antes de llegar al ápice cada uno tiene su foramen apical.
- **Tipo VI** Dos conductos emergen de la cámara pulpar, en el interior de la raíz se unen para desembocar en apical como dos conductos separados
- **Tipo VII** Un conducto radicular que sale de la cámara pulpar, se divide en dos y se vuelve anastomosar para desembocar en dos conductos radiculares completamente aislados.
- **Tipo VIII** Existen tres conductos separados que emergen de la cámara pulpar y continúan así hasta el ápice. <sup>21</sup>



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



Segundo Premolar Superior				
200 Órganos dentarios (252 conductos)				
59.5 % (150*) Presentaron conductos con conductos laterales	Posición de los conductos laterales			
	Cervical	Medio	Apical	Furcación
	4.0%	16.2%	78.2%	1.6%
	(10*)	(40*)	(194*)	(4*)
30.8% (32*) Presentaron anastomosis transversales entre conductos	Posición de las anastomosis transversales			
	Cervical	Medio	Apical	
	18.8%	50%	31.2%	
	(6*)	(16*)	(10*)	
Posición del foramen apical	Central	22.2 %	(56*)	
	Lateral	77.8 %	(196*)	
Deltas Apicales		15.1 %	(38*)	

Tabla 9. Incidencia y porcentajes de posición de conductos laterales, anastomosis transversales y deltas apicales. <sup>23</sup>

(\*Número de dientes que presentaron las características)



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



Authors	Type of Study	Country	One Canal (%) <sup>a</sup>	Two Canals (%) <sup>b</sup>	Three Canals (%) <sup>c</sup>
Vertucci <sup>223</sup>	Clearing	United States	75	24	1
Pineda and Kuttler <sup>170</sup>	Radiographic	Mexico	81.8	18.2	—
Calışkan et al. <sup>33</sup>	Clearing	Turkey	72	28	—
Kartal et al. <sup>99</sup>	Clearing	Turkey	55	44.3	0.7
Pecora et al. <sup>163</sup>	Clearing	Brazil	67.3	32.4	0.3
Soares and Leonardo <sup>201</sup>	Clinical	Brazil	—	—	Case report
Ferreira et al. <sup>68</sup>	Clinical	Brazil	—	—	Case report
Barkhordar and Sapone <sup>17</sup>	Clinical	United States	—	—	Case report
Low <sup>121</sup>	Clinical	Hong Kong	—	—	Case report
Green <sup>81</sup>	Ground sections	United States	96 (24)	4 (4)	—
Sert and Bayirli <sup>190</sup>	Clearing (men)	Turkey	49 (23)	46 (12)	5 (2)
	Clearing (women)	Turkey	75 (37)	21 (4)	4 (1)
Zaatar et al. <sup>260</sup>	Clearing	Kuwait	69.9 (15.5)	29.1	1
Awawdeh et al. <sup>11</sup>	Clearing	Jordan	13.8 (10.5)	84.1 (4.3)	1.5

Tabla 10. Estudios de la configuración apical del conducto radicular para el segundo premolar superior.<sup>20</sup>



Pineda y Kuttler realizaron un estudio de 7275 conductos radiculares de la segunda dentición: de los cuales 282 corresponden al segundo premolar superior a través de radiografías vista desde dos planos; obtuvo valores diversos y sobre todo con marcadas diferencias con respecto a la anatomía interna del primer bicúspide.<sup>22</sup>

Tabla 11. Segundo Premolar Superior	
282 Dientes	
Número de Conductos estudiados: 333	
81.8 % terminaron en 1 conducto	55.0 %: 1 conducto 19.0 %: 2-1 conducto 7.8 %: 1-2-1 conducto
18.2 % terminaron en 2 conductos	9.3% : 2 conductos 8.9% : 1-2 conductos
Porcentaje de conductos radiculares curvos en ambos aspectos	76.5%: mesiodistal
	64.4%: bucolingual
	48.9%: mesiodistal-bucolingual
Porcentaje de deltas apicales 5.7%	Porcentaje de conductos radiculares con ramificaciones 55.2%
Porcentaje de la ubicación de los forámenes	
Apico-central 14.0%	Lateral 86.0 %

21

## 2.6. CBCT

### 2.6.1 Generalidades

La introducción de las imágenes obtenidas mediante el uso de la Tomografía Volumétrica de Haz Cónico, también conocida como CBVT como beam volumetric tomography, CBVI cone beam volumetric imaging o cone beam computerized tomography CBCT, durante la terapia endodóntica puede ser utilizado en diferentes etapas del mismo: antes, durante y después del tratamiento (Fig. 37).<sup>1, 17</sup>

Su origen radica a finales de la década de los 90's Arai y cols. Desarrollaron un nuevo escáner tomográfico denominado *cone beam computed tomography* específicamente concebido para aplicaciones maxilofaciales y dentales.



Fig. 37 Equipo de Cone beam <sup>17</sup>

### 2.6.2 Ventajas

Las imágenes en dos dimensiones como las radiografías en formato digital o convencional, no aportan de forma precisa la información relativa a los dientes y de las estructuras que lo rodean; de hecho las radiografías nos

aportan poca información sobre la anatomía del sistema pulpar, debido a que nos brindan una proyección de dos dimensiones de un objeto que posee tres. <sup>1, 17</sup>

La falta de distorsión de las imágenes, la magnificación de las mismas, la presencia de artefactos en la radiografía convencional y una relativa baja dosis de radiación en comparación con la tomografía computarizada convencional (TC) nos permite afirmar que CBCT nos auxilia a obtener un diagnóstico y plan de tratamiento más precisos, así como controles postoperatorios y evaluación del éxito de un tratamiento mejor planificado y diagnosticado. <sup>1, 17</sup>

### 2.6.3 Características

La fuente de radiación de la CBCT es diferente de las técnicas convencionales: el haz de radiación tiene una forma cónica, además la radiografía digital es procesada a partir de píxeles; los cuales nos ofrecen una imagen bidimensional de una estructura escaneada.

La CBCT se captura a través de una serie de píxeles tridimensionales; llamados vóxeles los cuales pueden seccionarse en tres planos: axial, sagital y coronal (Fig. 38). <sup>1, 17</sup>

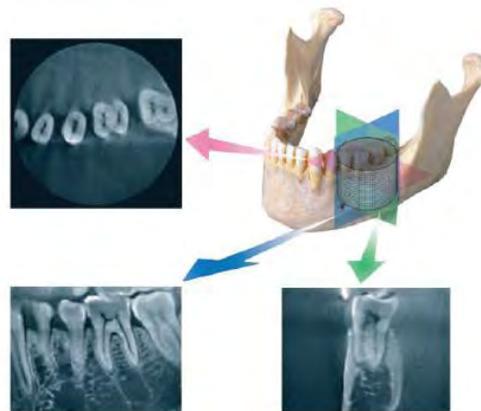


Fig. 38 Esquema que ilustra los tres planos obtenidos mediante CBCT <sup>17</sup>

La CBCT rota al menos  $180^\circ$  a través del cono divergente piramidal que gira alrededor del punto anatómico de interés y donde los rayos ionizantes son captados por un receptor en la parte opuesta (Fig. 39).<sup>1</sup>

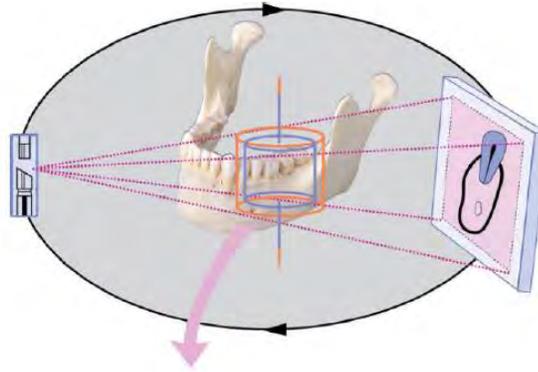


Fig. 39 Rotación en  $180^\circ$  <sup>17</sup>

Durante esta rotación se obtienen cientos de proyecciones del campo de visión (FOV , field of view), de esta manera se obtienen pequeños cortes en 3D. Cuando más pequeño es el volumen escaneado mayor puede ser la resolución espacial.

Para la contemplación de la dosis de radiación, la exposición radiactiva se convierte en dosis efectiva, medida en sieverts (Sv) para las imágenes maxilofaciales se miden en microsieverts.

El principio ALARA hace referencia que aunque una recomendación esté justificada porque el beneficio reportado es mayor que las desventajas, y optimizada según la tecnología, se intentara por todos los medios posibles que la dosis recibida por cualquiera sea la más baja posible.<sup>1,17,24</sup>

#### 2.6.4 Desventajas

LA CBCT ofrece dosis de radiación mayores a los pacientes, comparados con métodos radiográficos convencionales, no debe usarse como un procedimiento rutinario.



En la actualidad existe mucha bibliografía que habla sobre el uso del CBCT en Endodoncia pero es importante reconocer que no puede utilizarse como un método de rutina e indiscriminadamente con todos los pacientes; existe la necesidad de establecer guías útiles que encaminen al clínico a la utilización de estas herramientas, ubicar los pacientes y los específicos donde sería de gran utilidad poder realizar un CBCT. <sup>1, 17, 25, 26</sup>

A pesar de ello en la actualidad, el uso de la CBCT se considera como una exploración radiográfica complementaria que en ningún modo sustituye a la radiografía convencional. La ventaja de la radiografía dental convencional es que puede visualizar gran parte de las estructuras en una imagen. La CBCT aunque puede mostrar en gran detalle muchos planos de visión, también puede dejarse detalles importantes si el “corte” no está en el área de la patología existente.<sup>1, 17</sup>

### 2.6.5 Aplicaciones en endodoncia

- **Reabsorción radicular:** tanto interna como externa es muy importante el diagnóstico, la etiopatogenia y la evaluación tridimensional de la reabsorción son importante para evaluar la dirección y complejidad del tratamiento. Para esto la radiografía periapical convencional tiene sus limitaciones debido a su bidimensionalidad y a la superposición de las estructuras circundantes; esto puede hacer que sea difícil identificar la resorción. <sup>1, 17, 24, 25, 26</sup>

- **Perforaciones:** son productos de sobreinstrumentación, intentos de localizar los conductos radiculares o por diseño de cavidad ignorando la anatomía interna de los órganos dentarios. Las imágenes radiográficas convencionales solo pueden detectar perforaciones realizadas en un plano M-D, mientras que las perforaciones que se localicen en un bucal o palatino no pueden ser detectadas; en casos bajo sospecha de perforaciones de este tipo, la CBCT resulta muy eficaz. <sup>1, 17, 24</sup>
- **Separación de instrumentos:** la CBCT ayuda a localizar el tercio de la raíz que se vio afectado y determinar el protocolo a seguir para la resolución. <sup>1, 17</sup>
- **Persistencia de la sintomatología:** expulsión de material a los tejidos periapicales, deficiencias en la obturación del sistema de conductos radiculares, por la omisión de conducto como el MV2 (Fig. 40). <sup>1, 17, 24, 25, 26</sup>

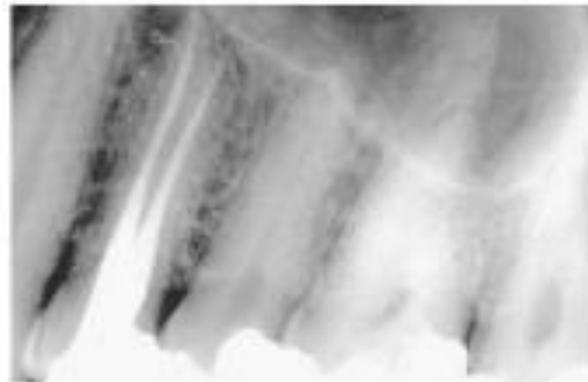


Fig. 40 Lesión lateral.<sup>20</sup>

- **Análisis de la morfología radicular:** tales como deltas apicales, conductos adicionales, conductos en forma de “C”, curvaturas del conducto, dientes con probable morfología compleja tales como dientes anteriores mandibulares, molares y premolares superiores (Fig.41). 1, 17, 24, 25, 26

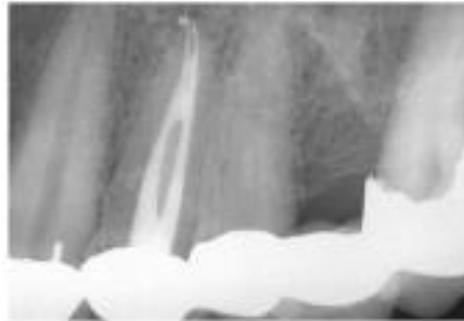


Fig.41 Dos conductos que se fusionan y en apical se dividen nuevamente. 20

- **Diagnóstico de la patología pulpoperiapical:** calcificaciones, resorción radicular externa e interna, conductos no detectados (MV2), identificación de rarefacciones peri apicales que puede dar indicios de patología periapical aún sin evidencia radiográfica convencional; ya que para que en radiografías convencionales sea notoria la radiolucidez periapical debe alcanzar al menos el 30-50% de pérdida mineral. 1, 17, 24, 25, 26

Las imágenes CBCT son de gran utilidad para distinguir la forma de las raíces, las curvaturas y/o cavidades, determinar la forma cónica del sistema de conductos radiculares pueden identificar la forma de raíces complejas como la de los premolares, la presencia de tres conductos, raíces fusionadas, conductos en forma de “C” y dientes invaginados, detectar conductos cavo interradiculares. Sobre todo la vista axial permite determinar conductos que no han sido tratados, aunque la CBCT puede no detectar conductos discretos. 1, 17, 24

- **Detección de fracturas dentales:** las fracturas dentales en dientes sin restauraciones como en dientes que cuentan con tratamientos dentales son muy frecuentes. En la actualidad existe mucha controversia acerca del uso del cone beam para la detección de estas, ya que factores como el grado de fractura dental, las variaciones morfológicas radiculares, la orientación de la línea de fractura y la presencia de material de relleno en el sistema de conductos radiculares son algunos elementos que pueden hacer la CBCT limitada.

Sin embargo el uso del CBVT en la detección de fisuras muy finas, puede ser de gran utilidad; permite la visualización de la pérdida ósea vertical en la periferia de la zona involucrada (Fig. 42).<sup>1, 17, 24,25</sup>



Fig. 42 Posible fractura<sup>25</sup>

- **Cirugía endodóncica:** CBCT puede ayudar a planificar la cirugía endodóncica, ya que nos permite determinar en tres dimensiones el tamaño real, ubicación, profundidad y la extensión de toda la lesión así como determinar la proximidad con estructuras anatómicas de gran importancia como el agujero mentoniano, el canal del nervio alveolar inferior, el seno maxilar y el piso de las fosas nasales.

También determina la presencia de *dehiscencias* óseas, fenestraciones y el grosor de las corticales (Fig. 43).<sup>1, 17, 24, 25, 26</sup>



Fig. 43 Imagen donde se observa el calibre de las corticales<sup>26</sup>

- **Traumatología dentoalveolar:** el papel de la tomografía volumétrica para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico del trauma alveolar resulta imprescindible en la actualidad el uso directamente de la tomografía radica en el uso de los cortes sagitales determinando la presencia de fracturas alveolares, radiculares y en casos de luxación (Fig. 44).<sup>1, 17, 24, 25, 26</sup>



Fig. 44 Fractura de la cortical<sup>25</sup>



### **2.6.6 Uso del CBCT para el estudio de la morfología interna de los premolares superiores**

El conocimiento profundo de la anatomía interna y externa de los órganos dentarios juegan un papel importante en el éxito del tratamiento de conductos. Representa un desafío conocer a gran detalle las características internas y externas de cada diente humano: número de raíces, forámenes apicales, istmos del conducto radicular, ramificaciones de la raíz, curvaturas radiculares, y trastornos del desarrollo.<sup>27</sup>

Los premolares superiores plantean desafíos para el tratamiento endodóncico, debido a la variación en el número de raíces, conductos y en la configuración de la cavidad pulpar.<sup>27</sup>

Dicho lo anterior se considera a los premolares superiores como los dientes más difíciles para el tratamiento de conductos radiculares.<sup>27</sup>

Factores como la etnia, origen, edad y género pueden contribuir en marcadas diferencias en la diversidad morfológica que se presentan en el sistema de conductos radiculares.

Anteriormente estudios que tenían como objetivo el análisis exhaustivo de la anatomía interna de los premolares superiores, se basaron principalmente en: la tinción interna del conducto, técnicas de seccionamiento y estudio radiográfico; sin embargo estos estudios presentan ciertas desventajas, primeramente son basados en dientes extraídos y en cuanto a la tinción y seccionamiento podemos añadir que son ligeramente invasivos lo cual puede representar modificaciones en cuanto a su veracidad. Por su parte las radiografías convencionales proporcionan información únicamente en dos

dimensiones y están sujetas a la superposición de las estructuras anatómicas adyacentes.

Las imágenes obtenidas por CBCT en cortes axiales, sagitales y coronales, son muy precisas y reducen la superposición de estructuras circundantes además permite visualizar en tres dimensiones la morfología de los conductos radiculares.<sup>27</sup>

En el año 2014 se realizó un estudio <sup>26</sup> donde se analizaron 2680 imágenes obtenidas por CBCT de premolares superiores; que se obtuvieron de la base de datos de la Facultad de Odontología de Dicle en Turquía los cuales correspondían a pacientes que acudieron a dicha institución para recibir diversos tratamientos en el periodo comprendido entre 2009 y 2011. <sup>27</sup>

Se incluyeron órganos dentarios con cierre apical completo, sin obturaciones endodóncicas ni presencia de postes o reconstrucciones coronales. <sup>27</sup>

Se analizó en todas las imágenes: el número de raíces, número de conductos radiculares y la morfología del conducto radicular de acuerdo a la clasificación de Vertucci (Fig. 45).<sup>27</sup>

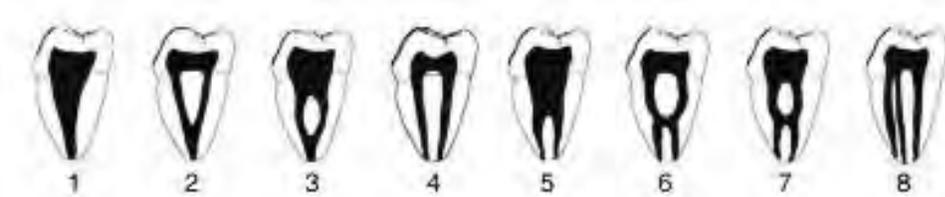


Fig. 45 Clasificación de Vertucci <sup>27</sup>

Frecuencia, distribución y porcentaje en el número de raíces y la configuración de los conductos radiculares.



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



La tabla 12 muestra que la mayor parte los primeros premolares presentaban dos conductos (86.2%) y la mayoría de los segundos premolares (59.7%) presentaron solo uno.<sup>27</sup>

Maxillary		
No of canals (%)	1. Premolar	2. Premolar
1 canal	173 (12.5)	776 (59.7)
2 canal	1189 (86.2)	521 (40)
3 canal	17 (1.2)	4 (0.30)
No of canal Config (%)		
Type 1	132 (9.57)	709 (54.50)
Type 2	89 (6.46)	115 (8.84)
Type 3	19 (1.38)	47 (3.61)
Type 4	1061 (76.94)	285 (21.91)
Type 5	63 (4.57)	141 (10.84)
Type 6	1 (0.07)	0
Type 7	0	0
Type 8	14 (1.01)	4 (0.30)

Primer premolar superior



76.94 %



9.57%



6.96%

Segundo premolar superior



54.50 %



21.91 %



10.84%

Tabla 12. Porcentaje del número de conductos y esquema del tipo de acuerdo a Vertucci<sup>27</sup>

	Maxillary 1. Premolar				Maxillary 2. Premolar			
	Right		Left		Right		Left	
No of canal, %	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female
1 canal	8.1	15.2	9.7	17.3	50.9	68	51.9	68.1
2 canal	89.1	84.5	88.8	82.5	48.8	32	47.2	31.9
3 canal	2.8	0.3	1.5	0.3	0.3	0	0.9	0
No of canal Config, %								
Type 1	5.3	11.5	7.7	14	44.9	63.4	46.3	63.7
Type 2	6.2	7.5	5.6	6.5	9.3	8.5	9.3	8.2
Type 3	0.8	1.7	1.2	1.8	3.3	4	3.1	4.1
Type 4	80.4	75	78.7	73.5	29.3	16.2	25.2	16.7
Type 5	4.5	4.3	5.3	4.2	12.9	7.9	15.2	7.3
Type 6	0.3	0	0	0	0	0	0	0
Type 7	0	0	0	0	0	0	0	0
Type 8	2.5	0	1.5	0	0.3	0	0.9	0



Tabla 13. Frecuencia, distribución y porcentaje en el número de raíces y la configuración de los conductos radiculares en hombres y mujeres. <sup>27</sup>

De los porcentajes generales en cuanto al número de conductos observamos diferencias en las mujeres respecto de los hombres:

- 1 conducto: las mujeres presentaron mayor prevalencia de un conducto radicular en el segundo premolar del lado derecho e izquierdo que corresponde a un 99.7%
- 2 conductos: la mayor prevalencia se vio reflejada en los primeros premolares de los hombres del lado izquierdo 9.5%.
- 3 conductos: se presentaron tanto en el primer premolar del lado derecho con 0.3% como en el segundo premolar de los hombres del lado izquierdo 0.9%.



Otro estudio que se realizó sobre imágenes obtenidas a través de CBCT de 1400 dientes correspondientes a la segunda dentición, 700 de la arcada superior de los cuales correspondían 100 a los primeros y 100 a los segundos.<sup>28</sup>

		Primer premolar	Segundo premolar
		100 dientes	100 dientes
Número de raíces	1	32%	83%
	2	66%	17%
	3	2%	-
Número de conductos radiculares	1	6%	25%
	2	8%	73 %
	3	6%	2%
Número De foraminas apicales	1	16 %	56 %
	2	81 %	43 %
	3	3 %	1%

Tabla 14. Número de raíces, porcentaje de conductos radiculares y presencia de foraminas apicales <sup>28</sup>



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La radiografía oral convencional y/o digital presenta limitaciones considerables que pueden dar como resultado un diagnóstico y plan de tratamiento poco certero.

El fracaso de la terapia de conductos radiculares está asociado a múltiples causas dentro de las más comunes están: desconocimiento de la anatomía dental, imágenes radiográficas deficientes, malas interpretaciones de esta sumado a las limitantes de la misma, omisión de conductos radiculares, etc. En la actualidad podemos hacer uso de nuevas herramientas tecnológicas que pueden disminuir las limitaciones de las proyecciones radiográficas bidimensionales.

### **4. JUSTIFICACIÓN**

El CBCT permite obtener imágenes precisas y con mínimas limitaciones en comparación con las proyecciones convencionales, brinda imágenes en tres sentidos: altura, ancho y profundidad; las cuales pueden ser de mucha utilidad en la resolución de casos complejos, persistencia de la sintomatología y dientes con sospecha de anatomía compleja.

En la actualidad debemos estar conscientes de las nuevas tecnologías disponibles para lograr el éxito en la terapia de conductos radiculares sin importar la complejidad del caso.



## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Generales

- Estudiar, comparar y analizar mediante una búsqueda exhaustiva de la literatura la configuración interna de los premolares superiores y las características especiales que pueden llegar a presentar así como los promedios de la longitud total de los premolares superiores.
- Analizar los estudios previos del uso del CBCT para la observación de la anatomía interna de los premolares superiores en otras regiones del mundo.

### 5.2 Específicos

- Conocer los beneficios que nos proporciona el CBCT en endodoncia
- Analizar la morfología de la cámara pulpar, conductos radiculares y el ápice de 16 premolares superiores así como la longitud total externa usando CBCT.



## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### Materiales

- 16 Órganos Dentarios
  - 8 Primeros premolares superiores
  - 8 Segundos premolares superiores
- Cuadro de unigel de 12x12 cm. y 3 cm. de grosor
- Tomógrafo Newtom VGI®
- Visor OnDemand 3DApp

### Métodos

Se recolectaron 16 órganos dentarios sin restauraciones previas y corona y raíz lo más integra posible: 8 correspondientes al primer premolar superior y 8 al segundo premolar se obtuvieron principalmente de cadáveres humanos. Se colocaron en un cuadro de unigel de aproximadamente 12x12 cm de longitud y 3cm. de grosor

Una vez colocados los dientes en el cuadro de unigel, se montan sobre el respaldo del tomógrafo Newtom VGI® con una radiación de 51  $\mu$ Sv

Al final de la exposición, se procesan los datos y se inicia su análisis con el visor OnDemand 3DApp con el cual en diferentes proyecciones axial, sagital y transversal obtuvimos datos como el calibre de los conductos radiculares en 3 diferentes tercios: cervical, medio y apical, en sentido mesio-distal y vestibulo-lingual así como la longitud de los conductos en ambos sentidos.

## 7. RESULTADOS

### Primeros Premolares

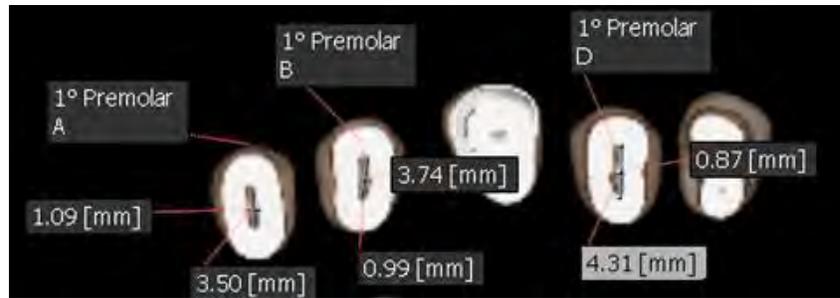


Fig. 46 Corte axial de los premolares A, B, D en tercio cervical

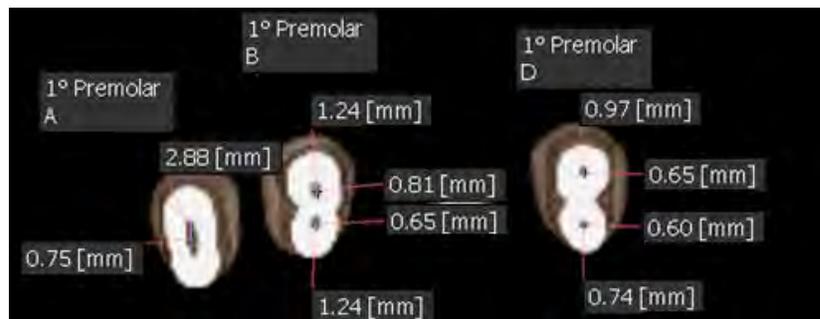


Fig. 47 Corte axial de los premolares A, B, D en tercio medio

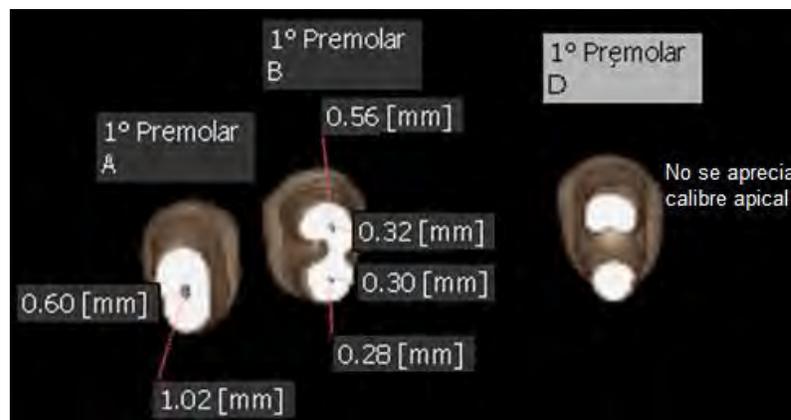


Fig. 48 Corte axial de los premolares A, B, D en tercio apical

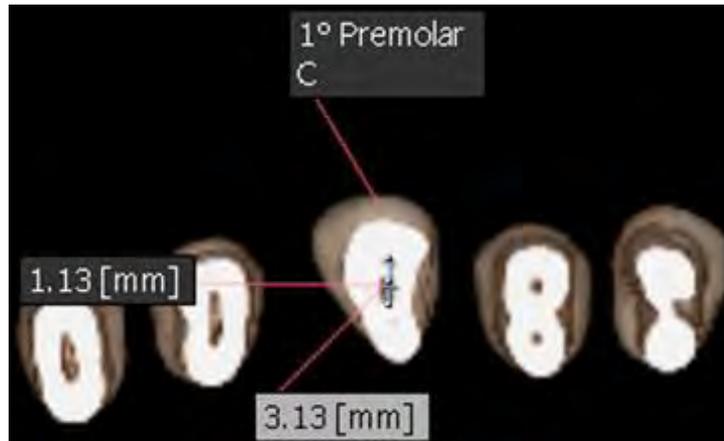


Fig. 49 Corte axial en tercio cervical del primer premolar C

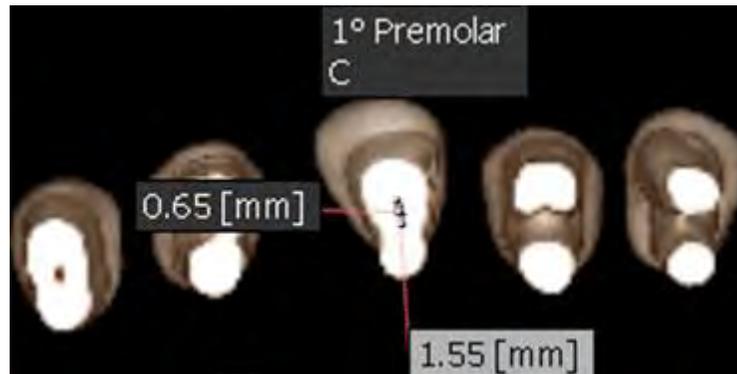


Fig. 50 Corte axial en tercio medio del primer premolar C

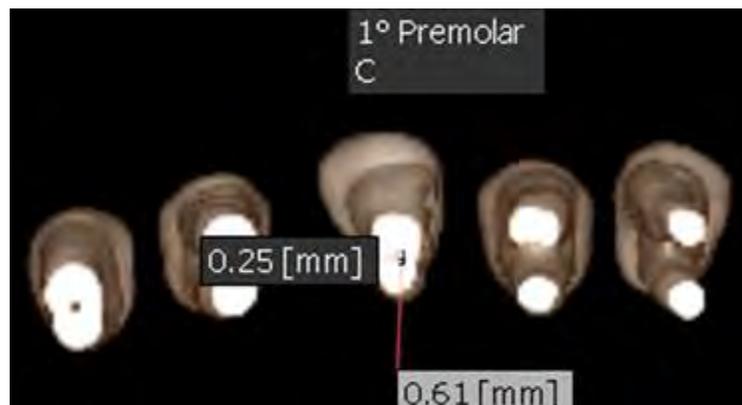


Fig. 51 Corte axial en tercio apical del primer premolar C

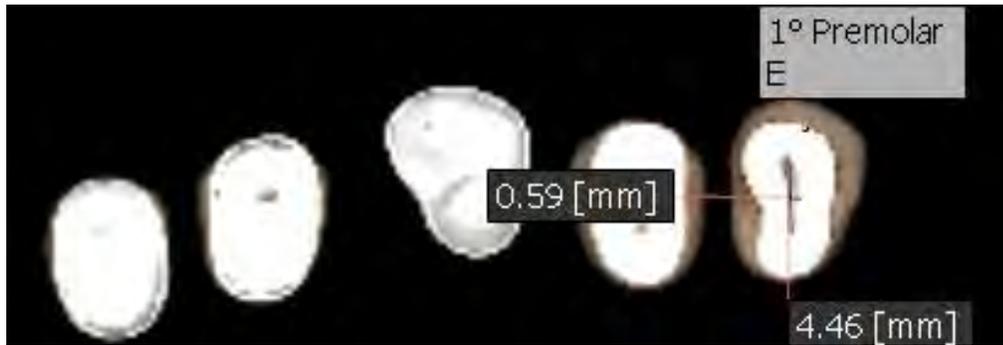


Fig. 52 Corte axial en tercio cervical del primer premolar E



Fig. 53 Corte axial en tercio medio del primer premolar E



Fig. 54 Corte axial en tercio apical del primer premolar E

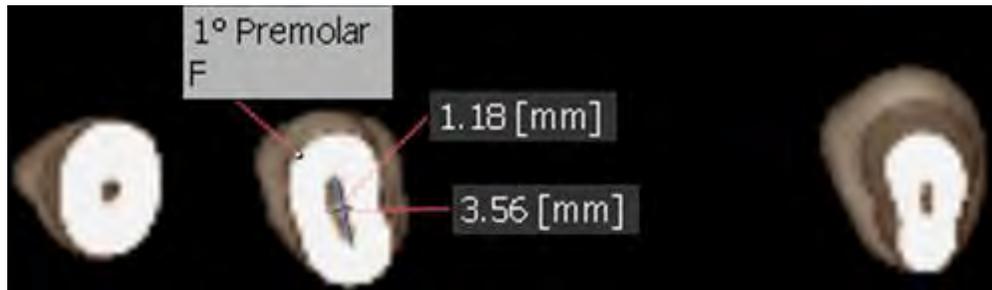


Fig. 55 Corte axial en tercio cervical del primer premolar F

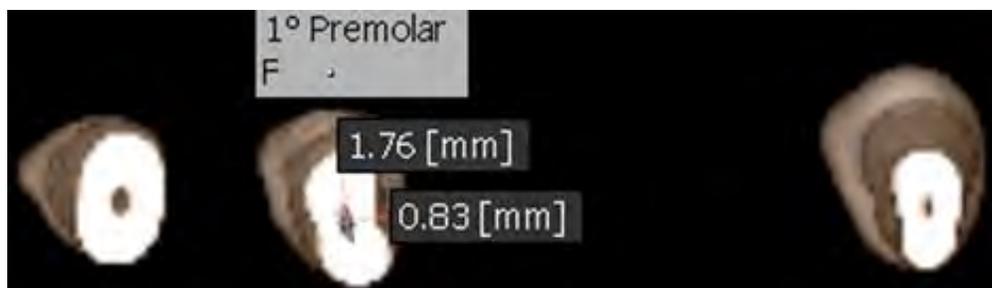


Fig. 56 Corte axial en tercio medio del primer premolar F

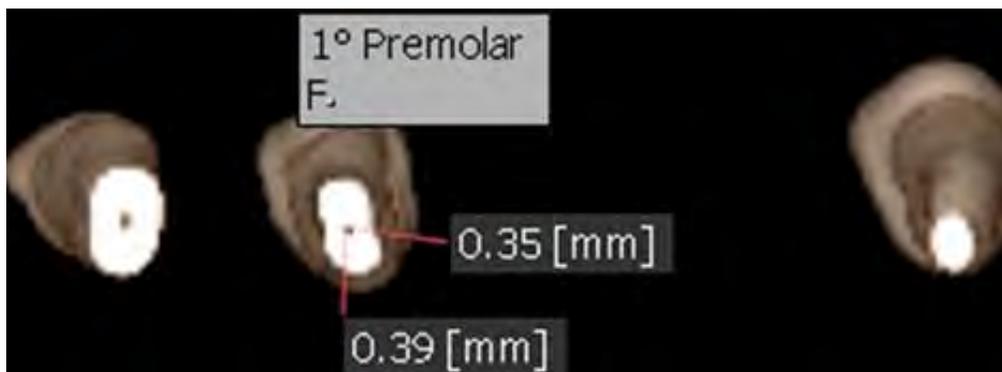


Fig. 57 Corte axial en tercio apical del primer premolar F

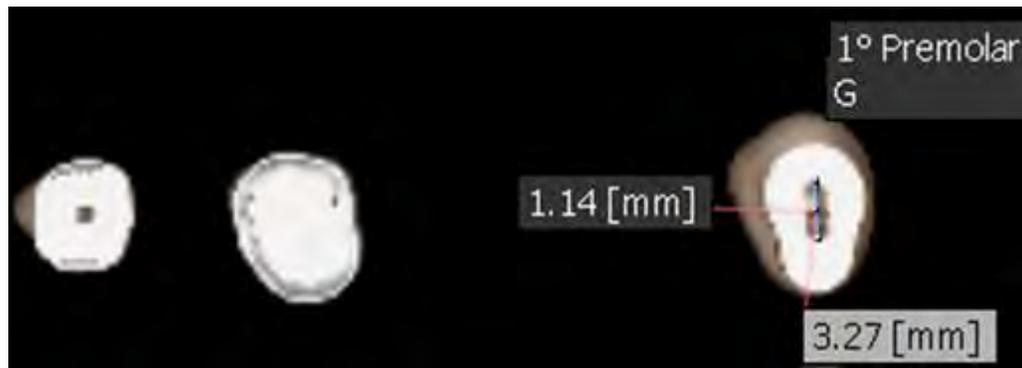


Fig. 58 Corte axial en tercio cervical del primer premolar G

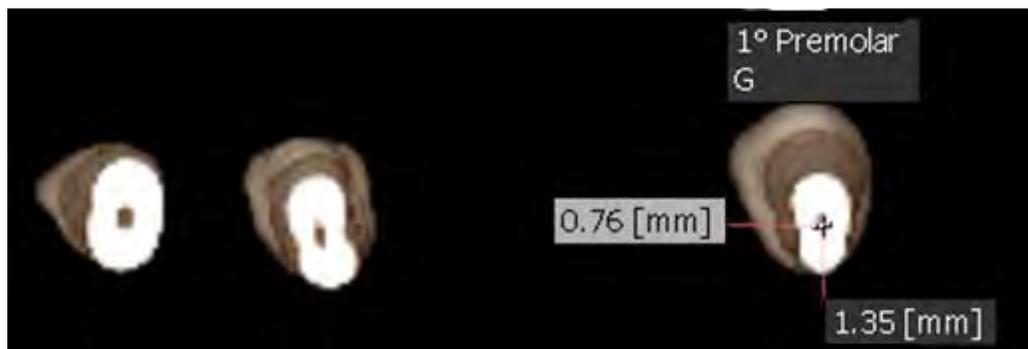


Fig. 59 Corte axial en tercio medio del primer premolar G

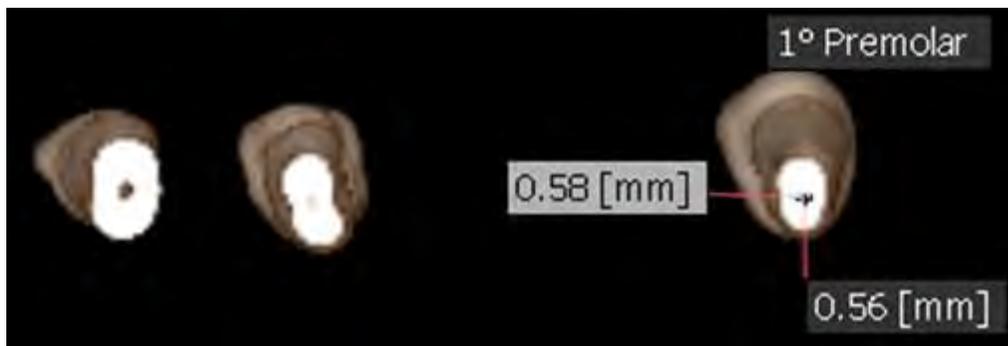


Fig. 60 Corte axial en tercio apical del primer premolar G

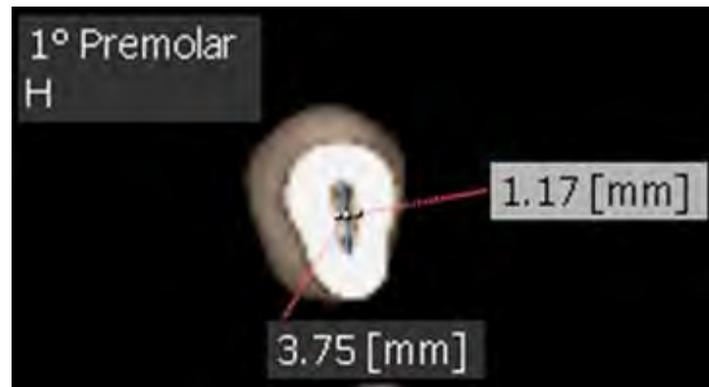


Fig. 61 Corte axial en tercio cervical del primer premolar H

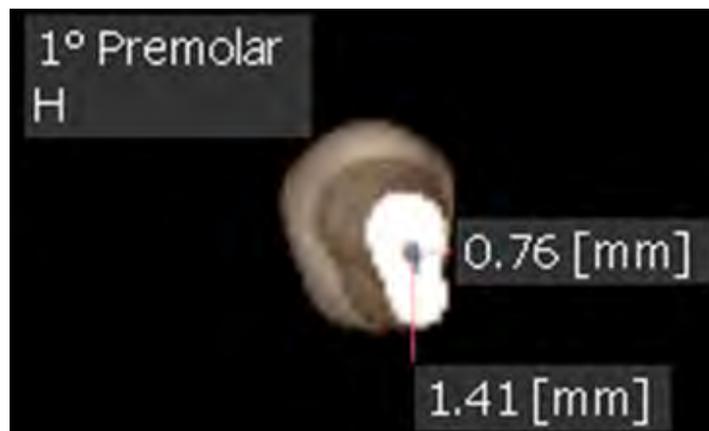


Fig. 62 Corte axial en tercio medio del primer premolar H



Fig. 63 Corte axial en tercio apical del primer premolar H



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



Diente Longitud Mesio- distal	Tercio cervical (mm)	Tercio medio (mm)	Tercio Apical (mm)	Diente Longitud Vestibulo- palatino	Tercio cervical (mm)	Tercio medio (mm)	Tercio apical (mm)
<b>A</b>	1.09	0.75	0.60	<b>A</b>	3.50	2.88	1.02
<b>B</b>	0.99	V 0.81 P 0.65	V 0.32 P 0.30	<b>B</b>	3.74	V 1.24 P 1.24	V 0.56 P 0.28
<b>C</b>	1.13	0.65	0.25	<b>C</b>	3.13	1.55	0.61
<b>D</b>	0.87	V 0.65 P 0.60	-----	<b>D</b>	4.31	V 0.97 P 0.74	-----
<b>E</b>	0.59	V 0.85 P 0.63	-----	<b>E</b>	4.46	V 0.85 P 0.73	-----
<b>F</b>	1.18	0.83	0.35	<b>F</b>	3.56	1.76	0.39
<b>G</b>	1.14	0.76	0.58	<b>G</b>	3.27	1.35	0.56
<b>H</b>	1.17	0.76	0.29	<b>H</b>	3.75	1.41	0.58

Tabla 15. Medidas de los primeros premolares superiores en sentido mesio-distal y vestibulo-palatino en un corte axial.

## Primeros Premolares

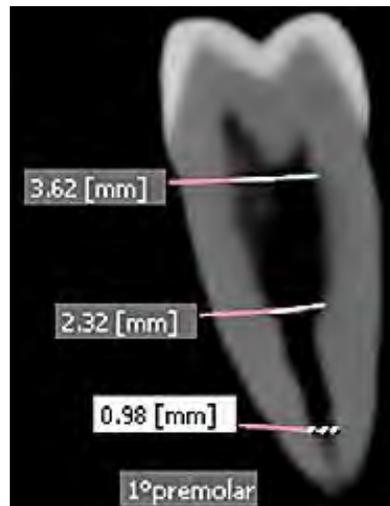


Fig. 64 Corte sagital del primer premolar A

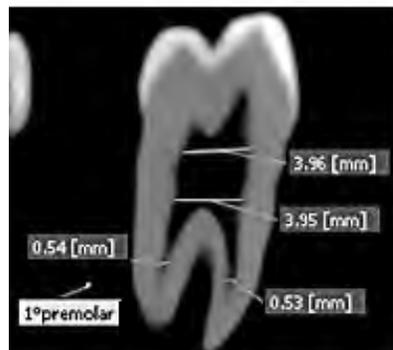


Fig. 65 Corte sagital del primer premolar B

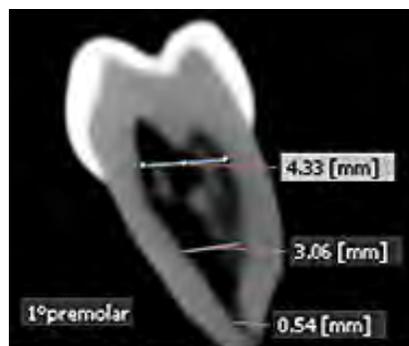


Fig. 66 Corte sagital del primer premolar C



Fig. 67 Corte sagital del primer premolar D

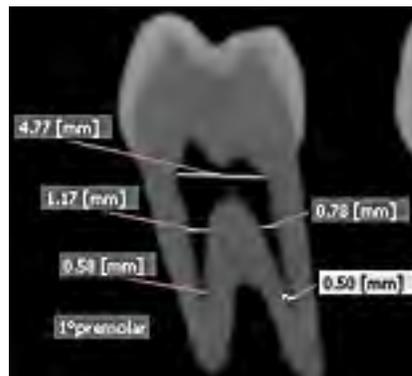


Fig. 68 Corte sagital del primer premolar E

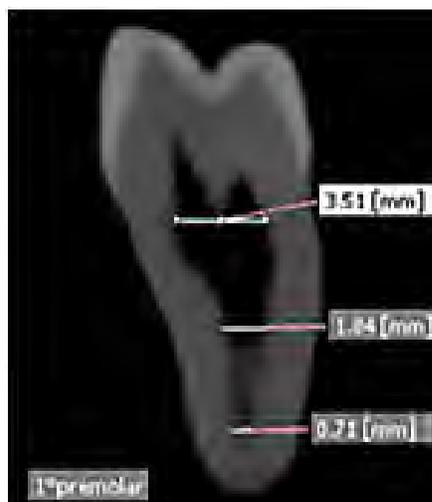


Fig. 69 Corte sagital del primer premolar F

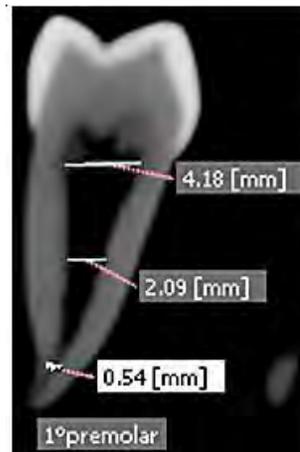


Fig. 70 Corte sagital del primer premolar G

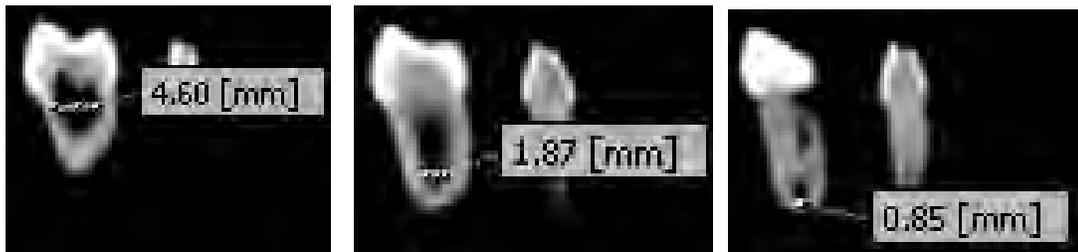


Fig. 71 Corte sagital del primer premolar H

Diente	Longitud Vestibulo-palatino	Tercio cervical (mm)	Tercio medio (mm)	Tercio apical (mm)
A		3.62	2.32	0.98
B		3.96	3.95	V 0.53 P 0.54
C		4.33	3.06	0.54
D		4.12	3.89	V 0.57 P 0.46
E		4.77	V 1.17 P 0.78	V 0.58 P 0.50
F		3.51	1.84	0.71
G		4.18	2.09	0.54
H		4.60	1.87	0.85

Tabla 16. Medidas de los primero premolares superiores en vestibulo-palatino en un corte sagital

## Segundos Premolares

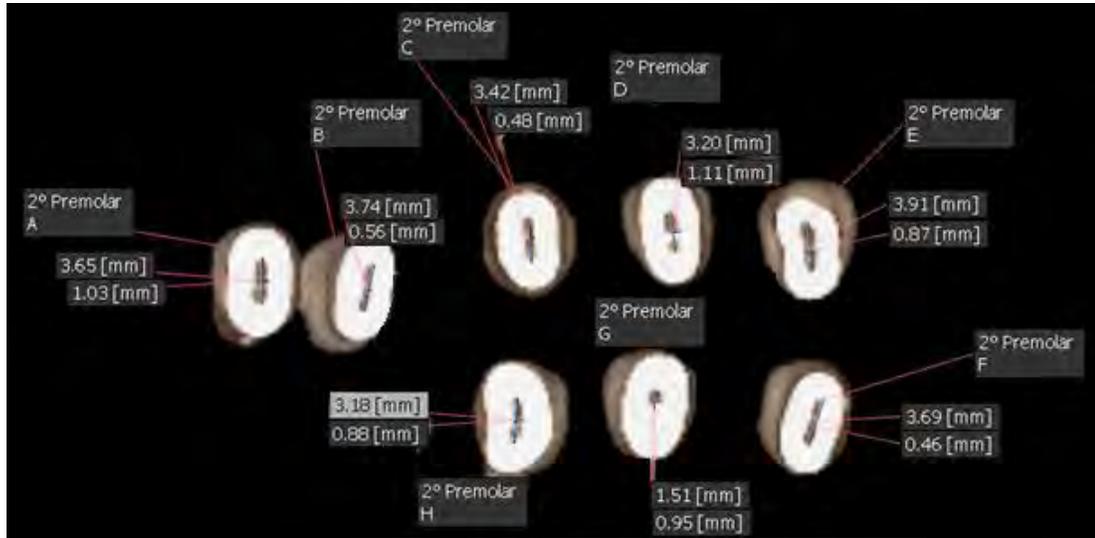


Fig. 72 Corte Axial en tercio cervical

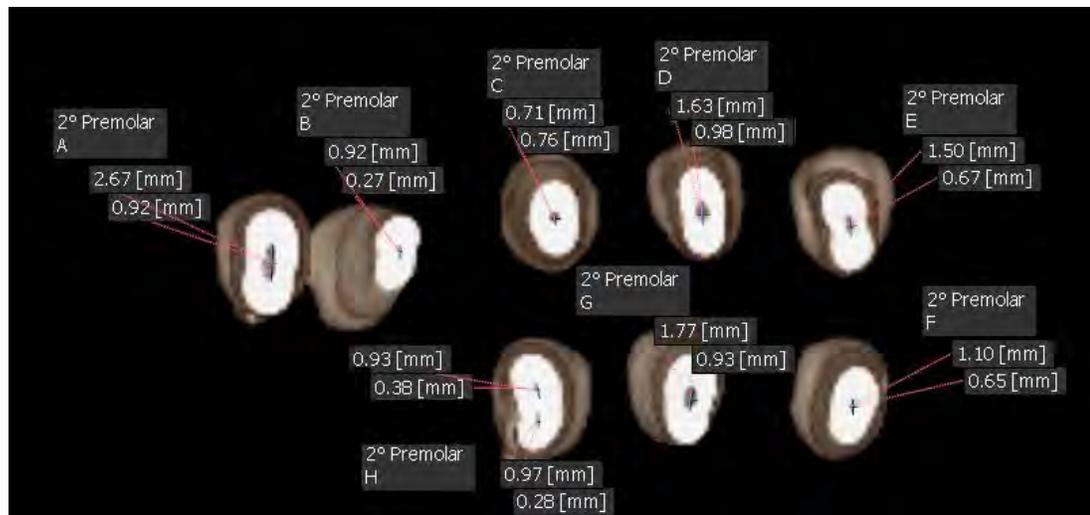


Fig. 73 Corte Axial en tercio medio

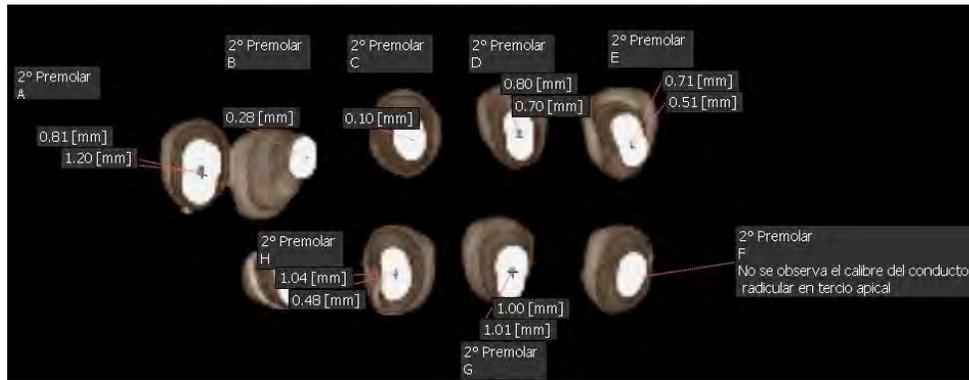


Fig. 74 Corte axial en tercio apical

Diente	Longitud Mesio-distal	Tercio cervical (mm)	Tercio medio (mm)	Tercio Apical (mm)	Diente	Longitud Vestibulo-palatino	Tercio cervical (mm)	Tercio medio (mm)	Tercio apical (mm)
A	1.20	1.03	0.92	0.81	A	3.65	3.65	2.67	1.20
B	0.28	0.56	0.27	----	B	3.74	3.74	0.92	0.28
C	0.10	0.48	0.71	0.10	C	3.42	3.42	0.76	-----
D	0.80	1.11	0.98	0.70	D	3.20	3.20	1.63	0.80
E	0.71	0.87	0.67	0.51	E	3.91	3.91	1.50	0.71
F	0.48	0.46	0.65	-----	F	3.69	3.69	1.10	-----
G	1.01	0.95	0.93	1.00	G	1.51	1.51	1.77	1.01
H	1.04	0.88	V 0.38 P 0.28	0.48	H	3.18	3.18	V 0.93 P 0.97	1.04

Tabla 17. Medidas de los segundos premolares superiores en sentido mesio-distal y vestibulo-palatino en un corte axial.

## Segundos premolares

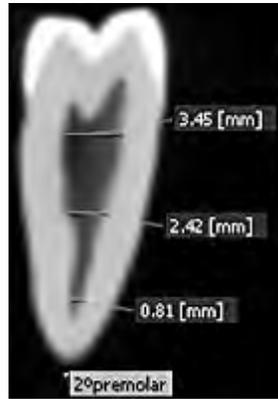


Fig. 75 Corte sagital del segundo premolar A

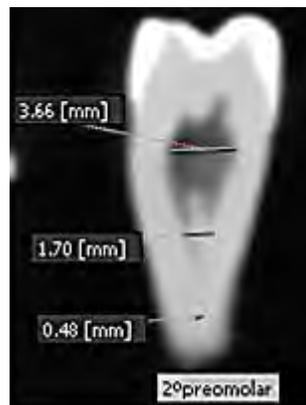


Fig. 76 Corte sagital del segundo premolar B

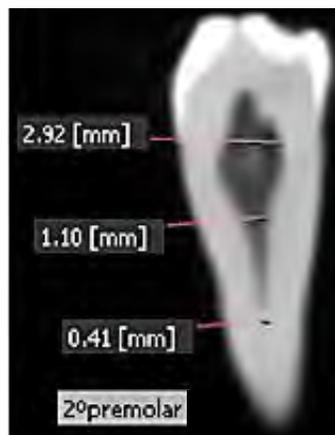


Fig. 77 Corte sagital del segundo premolar C

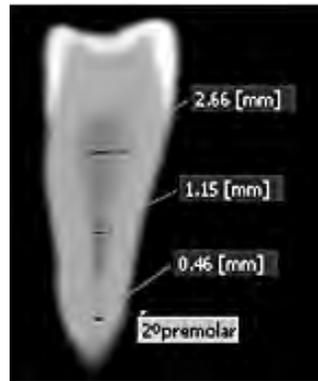


Fig. 78 Corte sagital del segundo premolar D



Fig. 79 Corte sagital del segundo premolar E

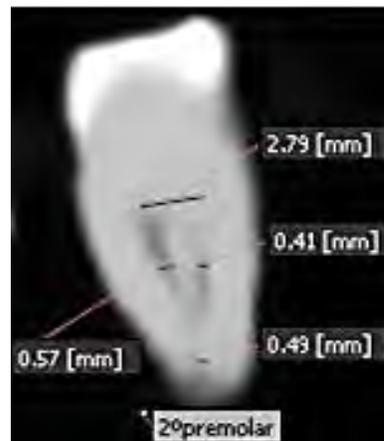


Fig. 80 Corte sagital del segundo premolar F

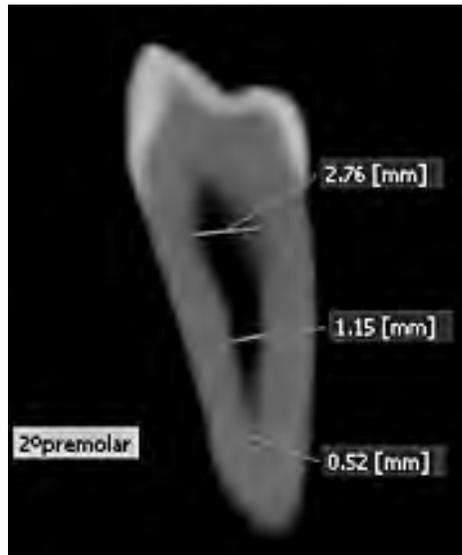


Fig. 81 Corte sagital del segundo premolar G



Fig. 82 Corte sagital del segundo premolar H



MORFOLOGÍA DE CÁMARA PULPAR,  
CONDUCTOS RADICULARES Y ÁPICE DE PREMOLARES  
SUPERIORES USANDO CBCT.



<b>Diente</b>	<b>Longitud Vestibulo-palatino</b>	<b>Tercio cervical (mm)</b>	<b>Tercio medio (mm)</b>	<b>Tercio apical (mm)</b>
<b>A</b>		3.45	2.42	0.81
<b>B</b>		3.66	1.70	0.48
<b>C</b>		2.92	1.10	0.41
<b>D</b>		2.66	1.15	0.46
<b>E</b>		2.96	1.41	0.39
<b>F</b>		2.79	V 0.41 P 0.57	0.49
<b>G</b>		2.76	1.15	0.52
<b>H</b>		3.58	V 0.68 P 0.66	0.79

Tabla 18. Medidas de los segundos premolares superiores en un corte sagital



## 8. CONCLUSIÓN

A través de este trabajo reconocemos la importancia del conocimiento de la anatomía interna y externa de todos los órganos dentarios, ya que es imprescindible a la hora de realizar un tratamiento de conductos radiculares; desde el momento en que procesamos una radiografía convencional hasta la fase de obturación del sistema de conductos radiculares, tener en cuenta todo esto elevara considerablemente el índice de éxito y por consecuencia la posibilidad de enfrentarnos ante alguna complicación.

El uso de nuevas tecnologías nos permite desarrollar el diagnóstico y un plan de tratamiento aún más certero pero para lograrlo debemos tener bases sólidas en cuanto al diagnóstico, forma de abordaje y técnicas de obturación.

Si bien el CBCT nos muestra imágenes tridimensionales es importante recordar que el uso de esto debe ser en casos muy específicos debido al incremento de radiación a la que se expone a los pacientes. Por ello no se considera un estudio de rutina.

Para poder interpretar las imágenes en tres dimensiones debemos tener muy presente que los órganos dentarios están constituidos por tejidos sumamente específicos: los cuales están interrelacionados y muchas veces el comportamiento de uno de ellos está asociado a alguna afección que sufra su semejante.

Otro aspecto muy importante es reconocer a nuestros pacientes como únicos y que ningún diente es parecido a otro se pueden ver modificados por procesos como: edad, hábitos, origen racial o simplemente por el sexo.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canalda Sahli C, Brau Aguadé E. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases Científicas. 3ª. Barcelona: Elsevier Masson; 2014. Pp. 11-22.
2. Imagen disponible en  
:<http://www.napoleonicsociety.com/english/dentsnapo2a.htm>
3. Torabinejad M, Walton R. Endodoncia principios y práctica: Elsevier España; 2010. Pp. 216-229.
4. Riojas M T. Anatomía Dental. 3ª ed. México: Manual Moderno, 2014. Pp.
5. Scheid RC, Weiss G. Woelfel: Anatomía Dental. 8ª. ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health /Lippincott Williams & Wikins; 2012. Pp. 85-99.
6. Esponda Vila R. Anatomía Dental. 7ª ed. Cd. México: Ed. UNAM; 1994. Pp. 194-219.
7. Wayne A W. Gray's Anatomy for Students. 3ª ed. Amsterdam: Ed. Elsevier, 2015. Pp. 1116-1119.
8. Imagen disponible en  
<http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/collect/estomato/index/assoc/HASH01be.dir/fig4.17.png>
9. Gartner LP. Texto Atlas de Histología 3ª.ed. México, D.F: Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2008. Pp 367-374.
10. De Lima Machado ME. Endodoncia: de la Biología a la técnica. Caracas: Amolca; 2009. Pp. 1-16,161-165, 169.
11. Wojciech MR. Histologia. Texto y Atlas color con biología celular y molecular. 6ta.ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 2012. Pp. 534-543.
12. Ardines Limonchi P. Endodoncia I: El Acceso. México Odontolibros; 1985. Pp. 29-33, 49-55, 77-79.



13. Leonardo MR. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: Principios técnicos y biológicos Vol. I. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005. Pp. 367
14. Gómez de Ferraris M; Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª.ed. México D.F.: Editorial Medica Panamericana, 2009. Pp. 114-133.
15. Imagen disponible en <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-ibin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-11--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&cl=CL1&d=HASHa3228baa9765ca79df5cb.2.1.fc>
16. McDonald RE, Dean JA, Avery DR. Español Odontología para el niño y el adolescente: 9ª ed. México : Amolca, 2014.
17. Cohen S, Hargreaves M K, Berman H L. Vías de la pulpa. Décima ed. Barcelona: Elsevier; 2011. Pp. 138-150 184-186
18. Ingle JI, Bakland LK , J. Baumgartner JC Ingle's Endodontics 6ta Edition. Hamilton, Ontario : BC Decker, 2008. Pp. 169-173
19. Vertucci FJ. Gegauff A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. J Am Dent Assoc. 1979 Aug; 99 (2) :194-8.
20. Hargreaves M K, Berman H L Cohen's Pathways of the pulp 11ª Edition, Elsevier; 2015.
21. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1984 Nov; 58 (5):589-99.
22. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surg Oral Pathol. 1972 Jan; 33 (1):101-10.
23. Vertucci F, Seeling A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1974 Sep;38 (3):456-64.



24. Schwartz RS, Canakapalli V. Best practices in endodontics : a desk reference. Chicago: Quintessence Publishing. 2015 Pp 71-85.
25. American Association of Endodontists. Cone Beam-Computed Tomography in Endodontics. Endodontics Colleagues for excellence. Summer 2011 Pp. 2-7.
26. The Special Committee to Revise The Joint American Association Of Endodontics/ American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Use of Cone beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. American Association of Endodontics. Chicago 2015.
27. Ok E. Altunsoy M. ,Gülsüm B et al. A cone-beam tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population. Acta Odontológica Escandinava 2014; 72: 701-706
28. Estrela C. Bueno MR. Couto GS. Rabelo LE. Alencar AH. Study of root canal Anatomy in Human Permanent Teeth in a subpopulation of Brazil's center region using cone beam computed tomography . Brazilian Dental Journal 2015 26 (5): 530-536.