



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL  
USO DEL ULTRASONIDO.

**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:

PAOLA SANCHEZ ALVARADO

TUTOR: Esp. DAVID CARMONA HERRERA

VoBo  
14/01/22.

MÉXICO, Cd. Mx.

2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



Con mucho amor y agradecimiento, dedico esta tesina a mi mamá por brindarme todo su apoyo y amor incondicional, por todos los sacrificios que realizó para que continuara mis estudios, porque sin ti no estaría aquí. Todos mis logros son tuyos, te amo infinitamente.

A mis hermanos Ángel y Eduardo por su compañía, confianza y por todo el amor, gracias por ser de mis primeros pacientes en la facultad y en general gracias por ser los mejores hermanos siempre.

A mi abuelo Roberto, gracias por ser un padre para mí, por tu calidez y gran corazón que siempre me hacía sentir en casa, por ser una luz y guía en mi camino.

A mi tía Betty, por impulsarme a cumplir mis metas, ayudarme a lo largo de la carrera, por cuidarme siempre.

A mi novio, me inspiras, me das fuerza, me haces reír todos los días, por eso tienes mi corazón. Gracias por ser un gran ejemplo para mí y compartir esas ganas de siempre ir por más.

A mis amigos, por los momentos compartidos, risas, llantos y experiencias, gracias por acompañarme en los buenos y malos momentos, por hacer más ameno este trayecto.

A mi tutor el Esp. David Carmona Herrera, que admiro mucho, gracias por su compromiso y todo su apoyo en la realización de este trabajo, por compartirme sus conocimientos y su tiempo.



# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>OBJETIVO</b> .....	5
<b>CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES</b> .....	6
<b>CAPÍTULO 2: ANATOMÍA PULPAR</b> .....	8
2.1 Diferencias de la cámara pulpar en dientes anteriores y posteriores.....	9
2.2 Conductos radiculares.....	11
2.4 Tomografía Axial Computarizada .....	13
2.4 Cavity pulpar de los dientes .....	15
<b>CAPÍTULO 3: ACCESO</b> .....	32
3.1 Principios de la cavidad de acceso .....	33
3.2 Errores en la preparación de la cavidad de acceso.....	36
3.3 Instrumental.....	38
3. 4 Puntas ultrasónicas .....	39
3.5 Recomendaciones de uso .....	44
<b>CAPÍTULO 4: ULTRASONIDO</b> .....	46
4.1 Física del ultrasonido.....	46
4.2 ¿Qué tipo de ultrasonido es mejor en la práctica endodóntica? ..	47
4.3 Usos en endodoncia.....	47
4.4 Uso de magnificación e iluminación con el ultrasonido .....	48
<b>CAPÍTULO 5: REFINAMIENTO DEL ACCESO</b> .....	49
5.1 Remoción de cálculos pulpares y calcificaciones coronales .....	50
5.2 Localización de conductos .....	52
5.3 Importancia del alisamiento de paredes .....	53
<b>CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	56



# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó con base a una recopilación bibliográfica acerca de los antecedentes del ultrasonido, explicando su mecánica de trabajo, sus aplicaciones clínicas en endodoncia, enfocándonos en el refinamiento y comparando el uso de puntas ultrasónicas, su efectividad y beneficios versus las fresas convencionales de carburo, diamante y las de punta inactiva.

Después de realizar el diagnóstico en endodoncia, la primera fase del tratamiento de conductos es el acceso o apertura cameral y consiste en la remoción del techo de la cámara pulpar y la eliminación de todo el tejido pulpar coronario. Para realizar una correcta apertura cameral es necesario el conocimiento de la anatomía pulpar interna, los principios de la cavidad de acceso, postulados y el instrumental requerido.

La importancia del refinamiento radica en que elimina todas las interferencias en la localización de conductos e impiden el paso de los instrumentos. Anteriormente se utilizaban fresas de punta no cortante para definir las paredes como la fresa Endo Z, sin embargo, en la actualidad existen diversas puntas ultrasónicas diseñadas específicamente para el refinamiento del acceso. Las cuales tienen más ventajas que las fresas, siendo de menor tamaño, con un diseño alargado y sin el uso de una pieza de mano con un cabezal que obstruya la vista.

En ocasiones, la búsqueda de un conducto puede ser complicada, debido a que puede estar bloqueada por dentina, cálculos pulpares o calcificaciones. El ultrasonido es una herramienta ideal en la remoción de estos y a su vez, el alisado de las paredes dentinarias para la obtención de un acceso sin restricciones, en línea recta con el fin de realizar una correcta limpieza, desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares.



# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



## OBJETIVO

- ❖ Determinar la importancia del uso del ultrasonido en el refinamiento del acceso endodóntico.



# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



## CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

En la historia de la creación de esta ciencia especializada, encontramos que desde siglos tempranos existía la necesidad y se buscaban tratamientos para aliviar el dolor de origen pulpar. Asimismo, Pierre Fauchard publica su obra: *El Cirujano Dentista*, en la cual describió tratamientos para la patología pulpar y periapical<sup>1</sup>. Detallaba el tratamiento del conducto: perforando con una aguja el piso de la caries para poder llegar al posible absceso, el diente tratado se quedaba abierto y durante algunos meses se colocaba un algodón con un poco de aceite de canela o de clavo.

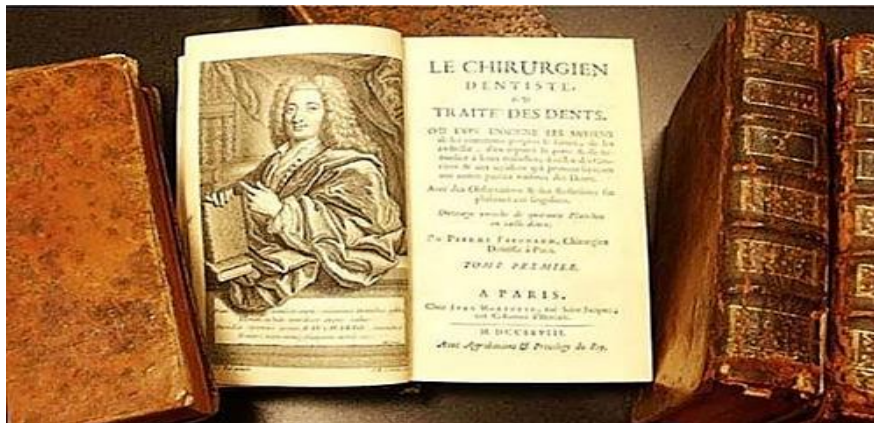


Figura 1: Libro de Pierre Fauchard<sup>2</sup>

Con el avance de la tecnología, la introducción del ultrasonido en la odontología fue propuesto por Catuna en 1953, principalmente para la preparación de cavidades<sup>3</sup>, sin embargo, no tuvo éxito, ya que competía con la pieza de mano, debido a su mayor eficacia y conveniencia.

Tiempo después Zinner en 1955, descubre una nueva aplicación del ultrasonido al emplear las vibraciones para la eliminación de depósitos de la superficie dental. Con base a estos descubrimientos, el raspador



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



ultrasónico fue mejorando gracias a Johnson y Wilson que introdujeron el ultrasonido en periodoncia para la remoción de placa y cálculo dental.

Las primeras aplicaciones en el campo endodóntico fueron en 1957 cuando Richman decide emplear por primera vez el uso del ultrasonido en endodoncia, desarrollando un dispositivo ultrasónico para la preparación de conductos radiculares<sup>3</sup>.

En 1976 Martin y Cunningham introducen el término "Endosónico" definiéndolo como la síntesis de acciones ultrasónicas, biológicas, químicas y físicas, que actúan por separado pero que interactúan entre sí de forma sinérgica.<sup>1,3</sup> A su vez, desarrollaron un dispositivo ultrasónico que comercializaron con el nombre de "Caviendo" (Dentsply®). El cual generaba una potencia de 25-30 KHz e incluía un receptáculo donde se colocaba la solución irrigante. Demostrando la efectividad de la aplicación del ultrasonido en la limpieza y desinfección del sistema de conductos.





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### CAPÍTULO 2: ANATOMÍA PULPAR

Dentro de la morfología que compete al acceso, encontramos la cavidad pulpar, que se define como una cavidad rodeada de tejidos duros y ocupada por un tejido laxo, denominado pulpa, que se encuentra en el interior de todos los dientes<sup>4</sup> y está dividida en dos porciones: La cámara pulpar y el o los conductos radiculares.

La cámara pulpar es la porción que aloja la pulpa coronaria y está situada en el centro de la corona, está constituida por: el techo, piso y paredes laterales. Tiene una forma exacta a la superficie externa del diente, pero invertida. Se relaciona únicamente con los conductos radiculares mediante los orificios que constituyen la entrada a los mismos<sup>4</sup>.

Se debe tomar en cuenta que no todas tienen el mismo tamaño, ya que esto dependerá de los estímulos a los que esté sometida la pulpa, calor, frío, fuerzas de masticación y edad de cada persona.

- **Techo Cameral.** Es la porción de dentina que limita la cámara pulpar en dirección oclusal o incisal, en ella se alojan los cuernos o astas pulpares, estas dependerán del número de cúspides que presente cada diente.
- **Suelo o piso cameral.** Es la cara opuesta al techo, se presenta en todos los dientes que poseen más de un conducto radicular y, por consiguiente, desaparece en los monorradiculares<sup>4</sup>. En el cual encontraremos el “Rostrum Canalium” esta característica anatómica es de gran ayuda para el profesional, ya que es una guía en la localización y entrada a los conductos.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



- **Paredes laterales.** Para su denominación reciben el mismo nombre que la pared externa del diente con la que se relacionan<sup>3</sup> mesial, distal, vestibular y lingual o palatina.

### 2.1 Diferencias de la cámara pulpar en dientes anteriores y posteriores

Entre las diferencias que existen de la cámara pulpar de dientes anteriores y dientes posteriores, encontramos que en los dientes monorradiculares el inicio del conducto y el fin de la cámara pulpar no tiene una delimitación exacta, sino que más bien es empírica y se considera a la altura del cuello anatómico del diente<sup>4</sup>. Además, tienen diferentes formas, en los dientes anteriores su forma será de tipo más triangular y en los dientes posteriores cuadrangular. Una de las diferencias más grandes es que en los dientes anteriores no habrá suelo o piso cameral, por lo cual no tendremos la característica anatómica que es el Rostrum Canalium.

Los cuernos pulpares se darán conforme al número de cúspides y en incisivos y laterales se darán conforme a los lóbulos de crecimiento. Una excepción es un tipo de incisivo lateral maxilar (llamado lateral de clavija con un borde incisal que se parece un poco a una cúspide) que tiene solo un cuerno pulpar<sup>5</sup>.



# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



## Dientes anteriores

## Dientes posteriores

Techo cameral en el borde incisal, forma triangular	Techo cameral en su cara oclusal, forma cuadrangular
No tiene piso cameral	Piso cameral con forma cuadrangular
	Presencia de Rostrum Canalium
Cuerno pulpar conforme a los lóbulos de crecimiento, excepto en caninos	Cuernos pulpares conforme al número de cúspides

Tabla 1. Diferencias de la cámara pulpar en dientes anteriores y posteriores<sup>4,5</sup>



Figura 2: Corte vestibulo lingual de incisivo maxilar<sup>5</sup>

Conducto radicular

Piso cameral

Cuerno pulpar

Techo de la cámara pulpar



Figura 3: Corte mesio-distal de primer molar inferior<sup>5</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### 2.2 Conductos radiculares

Es la parte de la cavidad pulpar que se encuentra en la porción radicular de los dientes y termina en el foramen apical. Existen diversas clasificaciones de las distintas ramificaciones que puede tener el conducto radicular, Pucci y Reig<sup>6</sup> las describen de la siguiente manera:

- **Conducto principal:** es el conducto más importante ya que pasa por el eje dentinario
- **Conducto secundario:** comunica directamente con el conducto principal, en el tercio apical
- **Conducto lateral:** pueden encontrarse en cualquier parte a lo largo de la raíz
- **Conducto Interconducto:** es un pequeño conducto que pone en comunicación dos o más conductos<sup>6</sup>
- **Conductos Accesorios:** Son canales diminutos que se extienden en dirección horizontal, vertical o lateral de la pulpa hacia el periodonto<sup>7</sup>
- **Delta Apicales:** múltiples conductos accesorios que se ramifican desde el conducto principal en o cerca del ápice de la raíz<sup>7</sup>

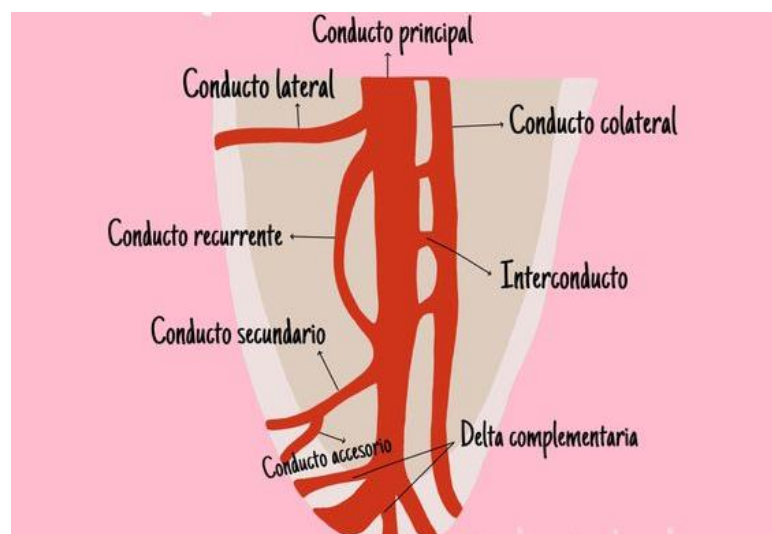


Figura 4: Tipos de conductos radiculares<sup>8</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Debemos considerar que el sistema de conductos es complejo y variable ya que los conductos tienden a unirse, dividirse y volverse a juntar. Vertucci clasificó el tipo de configuración anatómica en ocho tipos.

**Tipo I:** Un conducto desde la cámara pulpar hasta el ápice.

**Tipo II:** Dos conductos separados que salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice formando un conducto.

**Tipo III:** Un solo conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos conductos, que a su vez se vuelven a unir para terminar como uno solo.

**Tipo IV:** Dos conductos separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.

**Tipo V:** Un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos con forámenes apicales separados.

**Tipo VI:** Dos conductos separados salen de la cámara pulpar, se unen en y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.

**Tipo VII:** Un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse, para dividirse otra vez en dos conductos distintos cerca de ápice.

**Tipo VIII:** Tres conductos distintos y separados desde la cámara pulpar hasta el ápice.

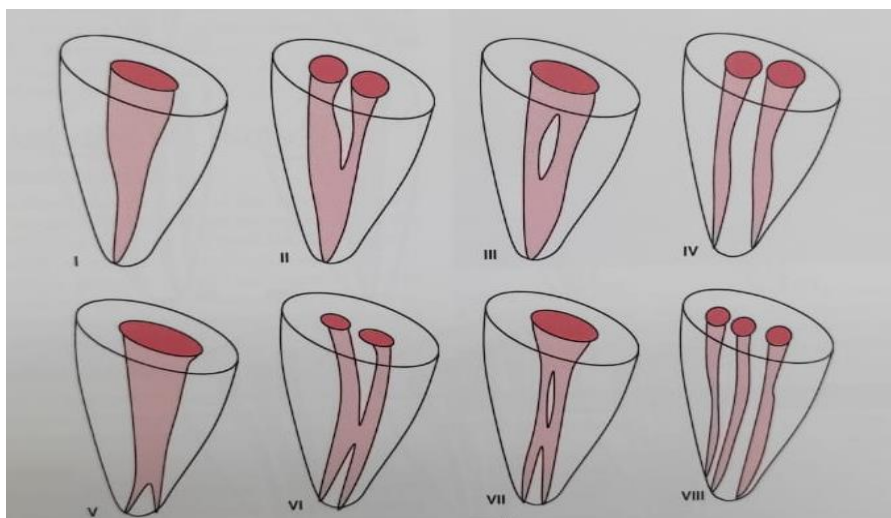


Figura 5: Clasificación de Vertucci<sup>9</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### 2.4 Tomografía Axial Computarizada

La radiografía es un auxiliar importante en el diagnóstico, en endodoncia suele ser empleado con cada tratamiento, sin embargo, la radiografía convencional 2D tiene ciertas limitaciones al no aportar total información del diente y su estructura de soporte, dándonos información anatómica limitada.

La tomografía computarizada de haz cónico es una modificación del concepto de tomografía computarizada, que implica la rotación única de una fuente de rayos X alrededor del diente<sup>10</sup>, con la finalidad de obtener imágenes en los tres planos: axial, sagital y coronal. Es de gran ayuda ya que la obtención de dichas imágenes nos brinda mucha información y detalle en la localización de estructuras anatómicas que la radiografía convencional no nos aporta.

No solo permite la observación de la anatomía interna dentaria, si no que al mismo tiempo posibilita la determinación de la relación de las raíces con las estructuras craneales relacionadas con los ápices dentarios<sup>4</sup>.

Aunque también presenta sus limitaciones y autores como Aguadé, B. nos menciona que aún no es lo suficientemente nítida y precisa para determinar la totalidad de ramificaciones y anomalías que pueden presentarse en la anatomía interna dentaria<sup>4</sup>, es una gran herramienta en diversos tratamientos.

La tomografía computarizada de haz cónico no está indicada en todos los tratamientos. Se deberá evaluar la relación riesgo/beneficio que estará determinada por la necesidad de obtener el manejo óptimo del tratamiento endodóntico<sup>11</sup>, se podrá considerar indispensable en todos aquellos casos



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



en los que se observe una discrepancia entre el examen clínico y las pruebas diagnósticas objetables al examen radiográfico intraoral<sup>10</sup>.

### **Aplicaciones en endodoncia**

El empleo de la Tomografía axial computarizada no sustituye la radiografía convencional 2D, sin embargo, ofrece grandes ventajas en el diagnóstico y plan de tratamiento endodóntico como se mencionará a continuación:

- Análisis de la morfología radicular y estructuras adyacentes
- Diagnóstico de la patología pulpo periapical
- Complicaciones del tratamiento
- Fractura radicular vertical
- Reabsorción radicular
- Cirugía endodóntica
- Trauma dentoalveolar
- Evaluación postoperatoria del tratamiento a corto y largo plazo<sup>12</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### 2.4 Cavidad pulpar de los dientes

El conocimiento de la cavidad pulpar es importante ya que radiográficamente no siempre es posible la detección de todas las variantes anatómicas, el odontólogo deberá tener un conocimiento del número de raíces, tamaño de la cámara pulpar y posibles conductos. Esto nos ayudará a obtener un mejor diagnóstico, a realizar un acceso de manera adecuada y obtener un buen resultado. Se abordará el análisis de la anatomía de cada diente en estado de normalidad con el objetivo de asociar la anatomía interna con los principios del acceso endodóntico.

#### Incisivo central superior

El incisivo central superior generalmente tiene una raíz y un conducto. La cavidad de la pulpa coincide con la forma general de la superficie externa del diente. En los individuos jóvenes, la cámara pulpar tiene forma triangular. Cuando aumenta la cantidad de dentina secundaria o reactiva, la cámara se vuelve más redondeada<sup>13</sup>. Su forma de acceso es de triangular-ovoide.

Inicio de la erupción	7-8 años
Cierre apical	10 años
Longitud promedio	22.5 mm
Conductos	1
Raíces	1

Tabla 2: Características del incisivo central superior<sup>7,13</sup>





# REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

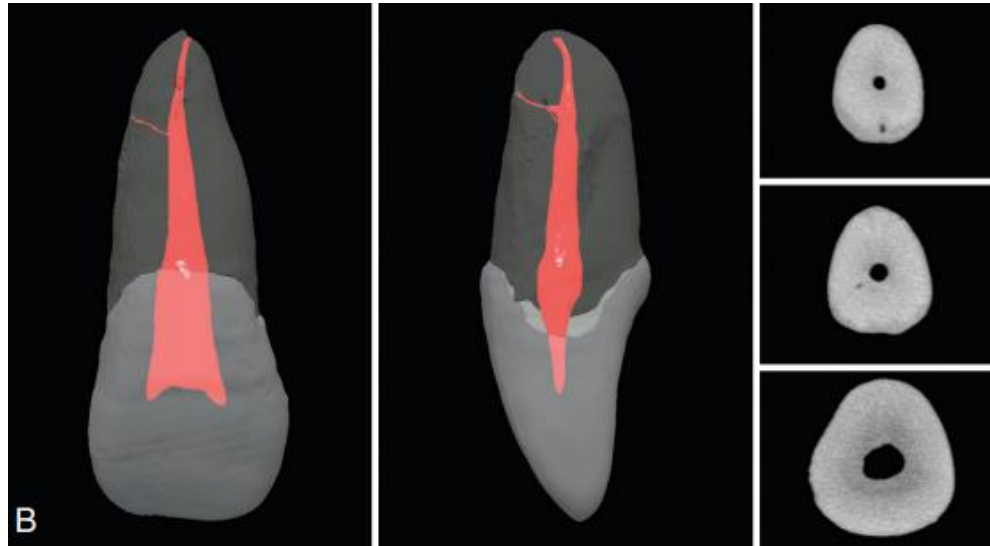


Figura 6: Escáner 3D de incisivo central superior<sup>7</sup>

## Incisivo lateral superior

El Incisivo lateral superior generalmente tiene una raíz y un conducto. El contorno de la cámara pulpar del incisivo lateral superior es similar al del incisivo central superior; sin embargo, es más pequeño<sup>7</sup>. Puede presentar dos cuernos pulpares. a la raíz. En este diente con frecuencia podemos encontrar anomalías de forma, dimensión y desarrollo.

Erupción	8-9 años
Cierre apical	11 años
Longitud promedio	22 mm
Conductos	1
Raíces	1

Tabla 3: Características del incisivo lateral superior<sup>7,13</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

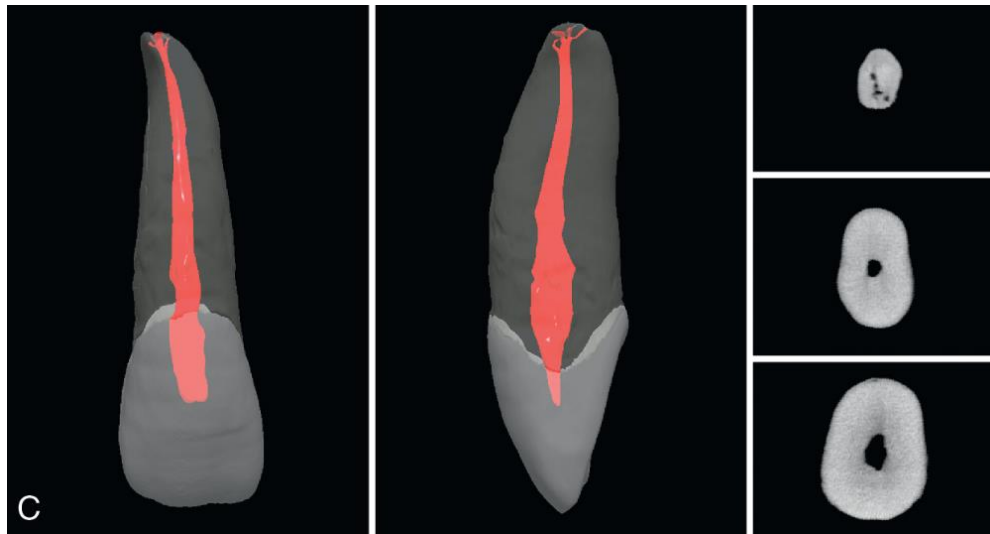


Figura 7: Escáner 3D de incisivo lateral superior<sup>7</sup>

### Canino superior

El canino maxilar presenta una raíz muy larga, por lo que el tamaño de la cámara pulpar será amplio. Si existe una cúspide voluminosa, también existirá una larga y estrecha proyección de la cámara (el cuerno pulpar)<sup>12</sup>. El sistema de conductos es similar al de los incisivos superiores, pero más amplio en sentido vestibulo lingual<sup>7</sup>.

Erupción	10-12 años
Cierre apical	13-15 años
Longitud promedio	26.5 mm
Raíces	1
Conductos	1 (aunque también se han reportado 2)

Tabla 4: Características del canino superior<sup>7,13</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

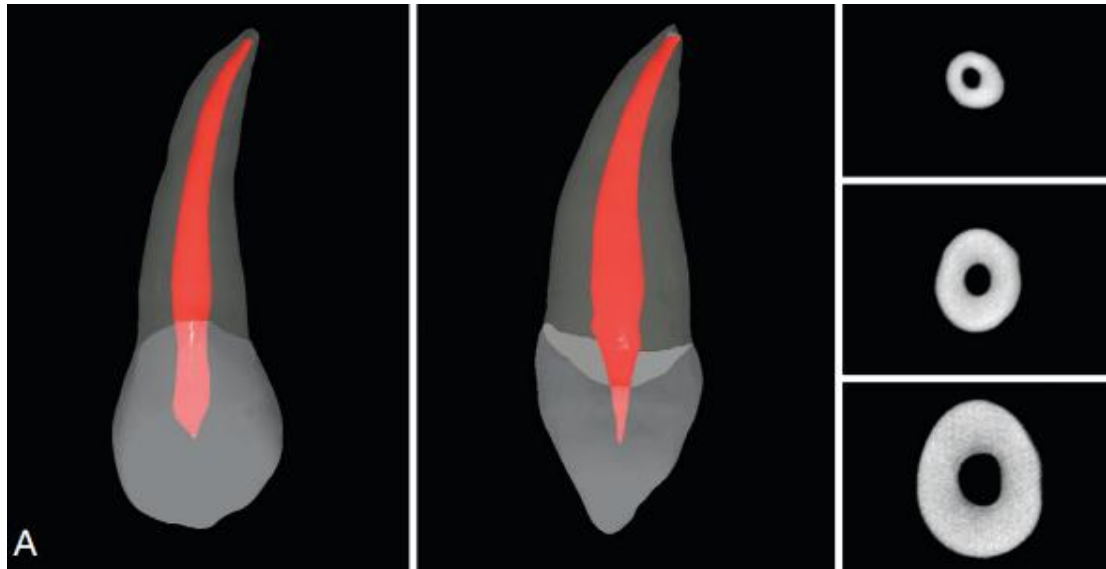


Figura 8: Escáner 3D de canino superior<sup>7</sup>

### Primer premolar superior

El primer premolar superior tiene dos raíces, un pequeño porcentaje tiene tres raíces muy difíciles de detectar radiográficamente<sup>13</sup>, la forma de la cámara pulpar suele ser cuadrada y es más amplia vestibularmente que mesio distalmente. Normalmente tienen dos conductos, el origen étnico juega un factor en el hecho de que los asiáticos tienen una mayor incidencia de tener un conducto que otros grupos étnicos<sup>7</sup>.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	10-11 años
Cierre apical	12-13 años
Longitud promedio	20.6 mm
Raíces	2
Conductos	La mayoría tiene 2 conductos 1 conducto (generalmente presente en personas asiáticas)

Tabla 5: Características del primer premolar superior<sup>7,13</sup>

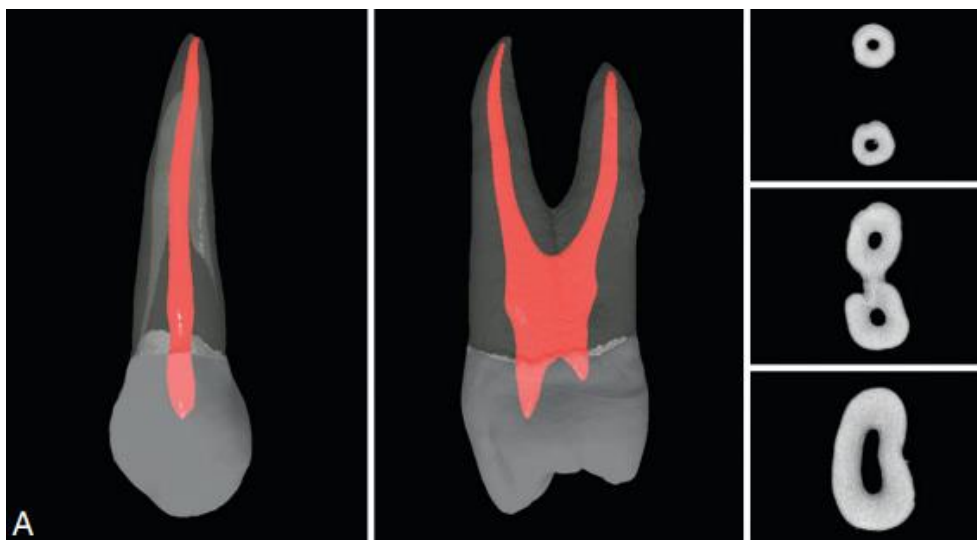


Figura 9: Escáner 3D del primer premolar superior<sup>7</sup>

### Segundo premolar superior

El segundo premolar superior frecuentemente tiene una raíz y un conducto, aunque puede tener dos o tres conductos radiculares y dos o tres conductos pueden aparecer en una sola raíz<sup>7</sup>. En los dientes con un



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



conducto único la cámara pulpar y el conducto radicular son muy anchos en sentido vestibulo lingual<sup>13</sup>.

Erupción	10-12 años
Cierre apical	12-14 años
Longitud promedio	21.5 mm
Raíces	1
Conductos	Presenta 1 Pueden tener 2 Hasta 3 conductos ocasionalmente

Tabla 6: Características del segundo premolar superior<sup>7,13</sup>

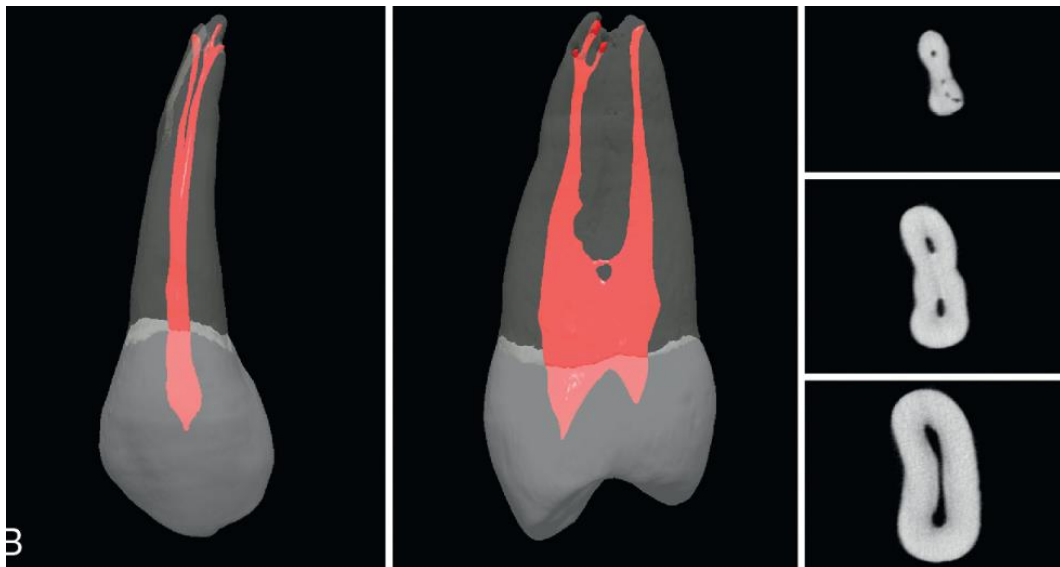


Figura 10: Escáner 3D del segundo premolar superior<sup>7</sup>

### Primer molar superior

El primer molar maxilar es el diente más grande en volumen y uno de los más complejos en cuanto a anatomía radicular y de conductos. La cámara



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



pulpar es más ancha en la dimensión buco lingual y hay cuatro cuernos pulpares (mesio vestibular, mesio palatino, disto vestibular y disto palatino)<sup>7</sup>

La forma del contorno cervical de la cámara pulpar tiene forma romboidal.

Tiene tres raíces, la raíz palatina acostumbra a ser la de mayor dimensión, después la mesio vestibular y por último la disto vestibular<sup>13</sup>.

Localización de los conductos:

- El conducto palatino tiende a estar centrado lingualmente
- El conducto disto vestibular está cerca del ángulo obtuso del piso de la cámara pulpar
- El conducto mesio vestibular se encuentra vestibular y mesial al conducto disto bucal<sup>7</sup>
- En la raíz mesio vestibular podemos encontrar un cuarto conducto Mv2, localizado por lingual al conducto mesio vestibular.

Erupción	06-07 años
Cierre apical	09-10 años
Longitud promedio	20.8 mm
Raíces	3
Conductos	Presenta 4 conductos Ocasionalmente 3

Tabla 7: Características del primer molar superior<sup>7,13</sup>

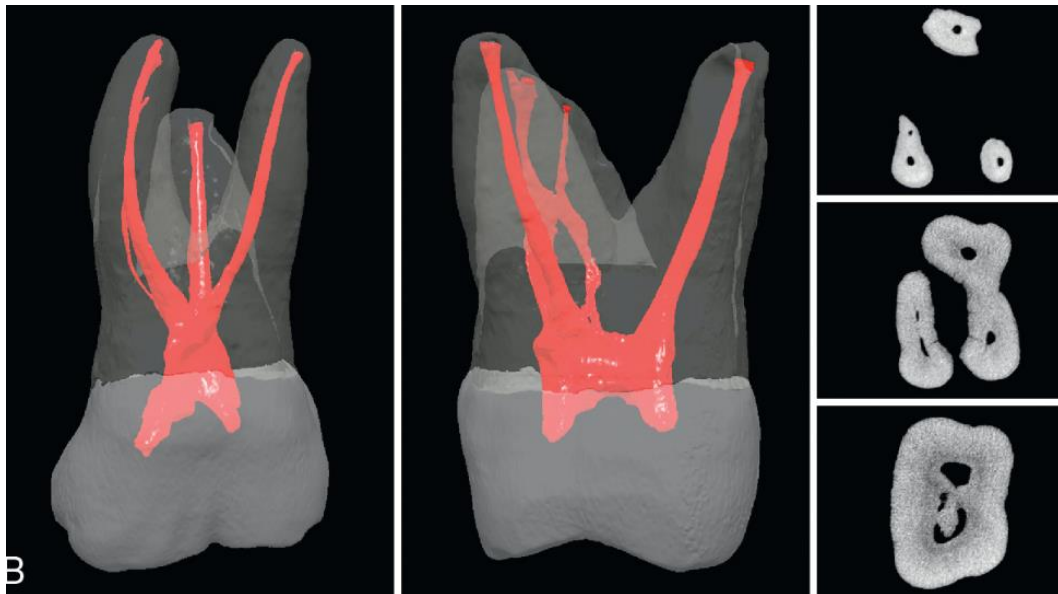


Figura 11: Escáner 3D del primer molar superior<sup>7</sup>

### Segundo molar maxilar

El segundo molar superior frecuentemente tiene tres raíces y tres conductos: mesio vestibular, disto vestibular y palatino. Tiene raíces más rectas y juntas que el primer molar superior. Debido a la tendencia de las raíces a fusionarse o aproximarse, los orificios de los conductos radiculares están más juntos que los del primer molar superior<sup>13</sup>. La cámara pulpar tiene una forma triangular.

- El conducto mesio vestibular se encuentra más hacia las caras vestibular y mesial de la cámara.
- El conducto disto vestibular se acerca más a la mitad de la distancia entre el conducto mesio vestibular y el palatino.
- El conducto palatino se localiza en la región más lingual de la raíz.

La existencia de dos conductos en la raíz mesio vestibular no es tan frecuente como el primer molar<sup>13</sup>.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	11-13 años
Cierre apical	14-16 años
Longitud promedio	20 mm
Raíces	3
Conductos	Presenta 3 conductos Ocasionalmente 4

Tabla 8: Características del segundo molar superior<sup>7,13</sup>

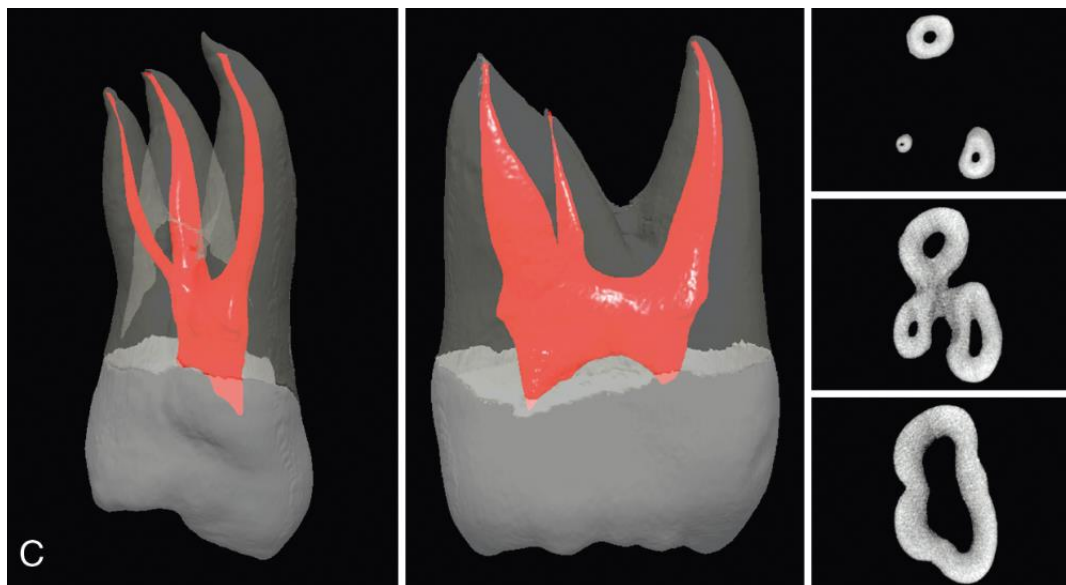


Figura 12: Escáner 3D del segundo molar superior<sup>7</sup>

### **Incisivo central inferior**

Es el diente más pequeño de la boca, el cuerno pulpar acostumbra a ser prominente y único<sup>13</sup>. Generalmente tienen un conducto, aunque podemos encontrar un segundo. Tienen una sola raíz con lo que radiográficamente parece ser un canal largo y estrecho. Sin embargo, es un canal amplio labiolingualmente<sup>7</sup>.





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	6-7 años
Cierre apical	10-11 años
Longitud promedio	20.7 mm
Raíces	1
Conductos	Presenta 1 conducto Ocasionalmente 2

Tabla 9: Características del incisivo central inferior<sup>7,12</sup>

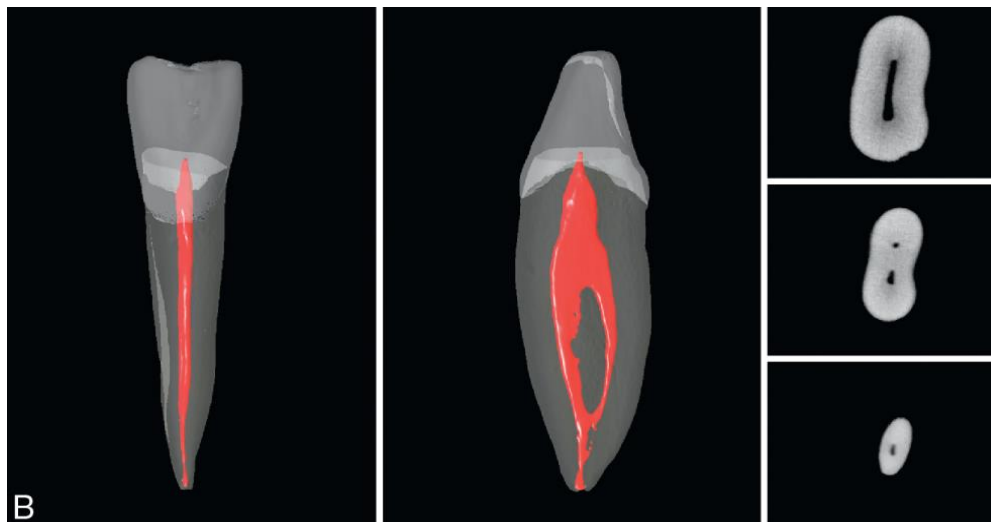


Figura 13: Escáner 3D del incisivo central inferior<sup>7</sup>

### **Incisivo lateral inferior**

El incisivo lateral inferior es un poco más grande que el incisivo central en todas sus dimensiones, incluida la cámara pulpar<sup>13</sup>. Sin embargo, tienen muchas similitudes, los dos tienen una raíz y generalmente un conducto, aunque también podemos encontrar un segundo. Se debe eliminar un reborde lingual para permitir el acceso de línea directa. El hombro oculta el orificio a un segundo canal que, si está presente, se encuentra inmediatamente debajo de él<sup>7</sup>, similar al incisivo central inferior.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	6-8 años
Cierre apical	09-10 años
Longitud promedio	20.7 mm
Raíces	1
Conductos	Presenta 1 conducto Ocasionalmente 2

Tabla 10: Características del incisivo lateral inferior<sup>7,13</sup>

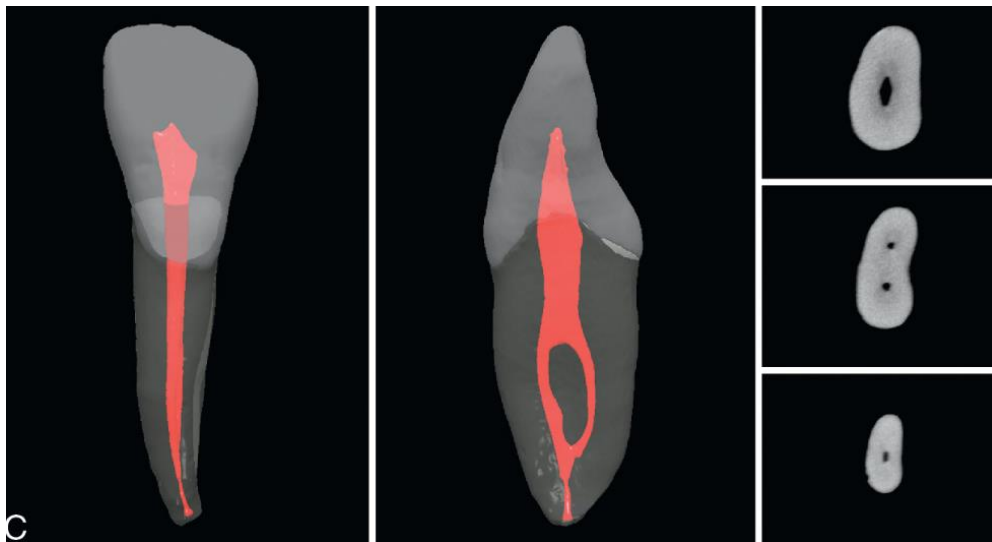


Figura 14: Escáner 3D del incisivo lateral inferior<sup>7</sup>

### Canino inferior

La cavidad pulpar del canino inferior es semejante a la cavidad pulpar del canino superior, pero en menores dimensiones. Puede tener dos raíces y dos conductos localizados labial y lingualmente<sup>7</sup>. La cavidad de acceso es en forma ovalada.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	09-10 años
Cierre apical	13 años
Longitud promedio	25.6 mm
Raíces	Normalmente 1, aunque puede llegar a tener hasta 2
Conductos	Presenta 1 conducto Ocasionalmente 2

Tabla 11: Características del canino inferior<sup>7,13</sup>

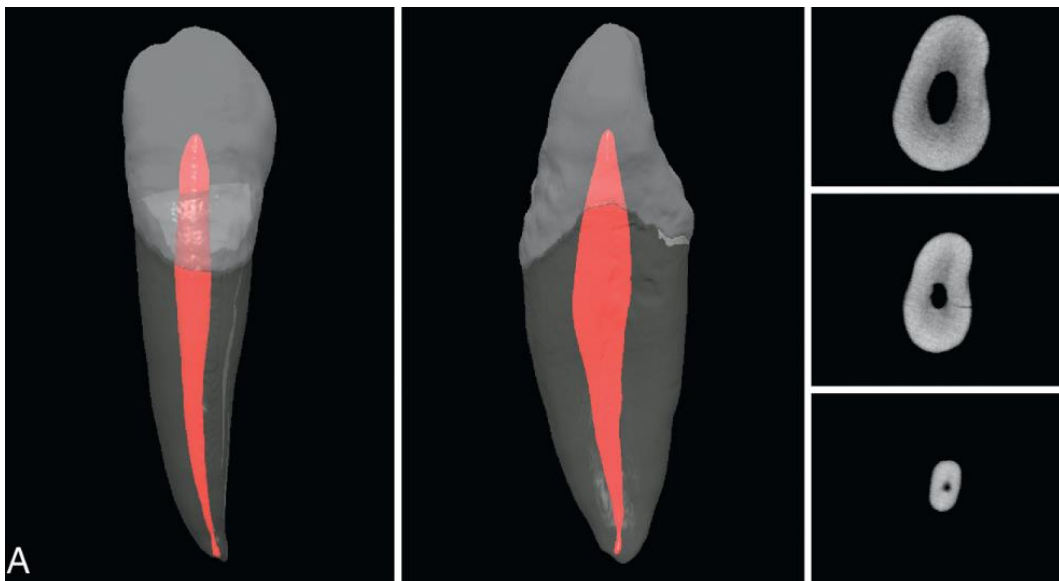


Figura 15: Escáner 3D del canino inferior<sup>7</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### Primer premolar inferior

Los premolares inferiores tienden a tener diversas variaciones en sus conductos radiculares, el primer premolar inferior puede llegar a tener tres raíces y hasta tres conductos. El sistema de conductos radiculares es más ancho en sentido buco lingual que mesiodistal<sup>7</sup>. Múltiples estudios han informado la anatomía del canal en forma de C en este diente<sup>7</sup>.

Erupción	10-12
Cierre apical	12-13
Longitud promedio	21.6 mm
Raíces	1
Conductos	Presenta 1 conducto Ocasionalmente 2 Puede llegar a tener 3

Tabla 12: Características del primer premolar inferior<sup>7,13</sup>

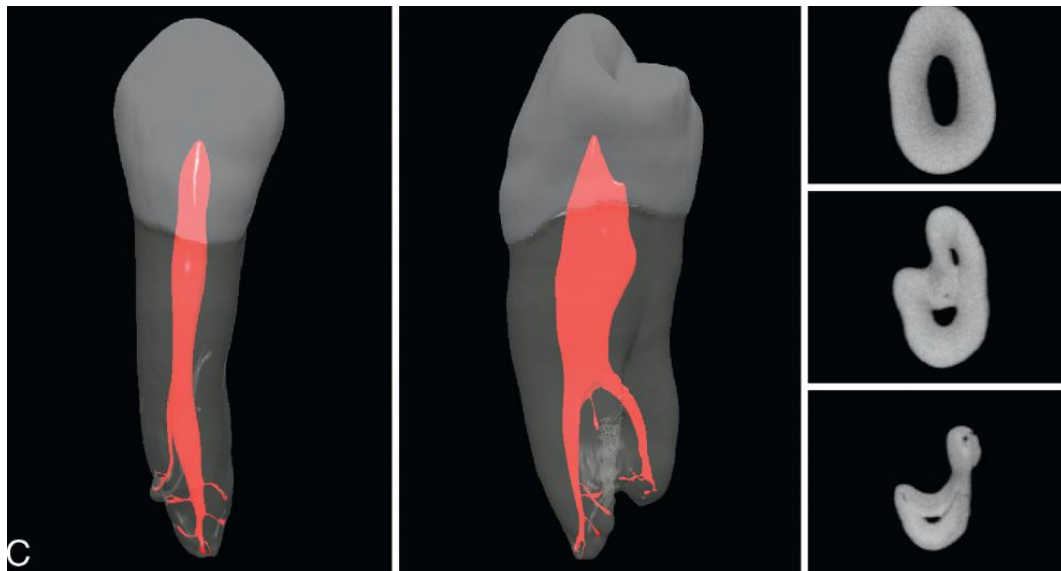


Figura 16: Escáner 3D del primer premolar inferior<sup>7</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### Segundo premolar inferior

El segundo premolar inferior es similar al primer premolar inferior, aunque la cámara pulpar es más ancha vestibularmente y la separación de la cámara pulpar y el conducto radicular normalmente se distinguen<sup>7</sup>.

Tiene la corona y raíz más amplia que la del primer premolar, este diente puede llegar a tener más variaciones que el primer premolar inferior y encontrar hasta cuatro conductos, aunque no es frecuente. En la raíz mesial suelen existir dos conductos, a veces sólo uno. La raíz distal tiene normalmente un conducto, aunque pueden existir raíces con dos conductos parcial o totalmente separados<sup>12</sup>.

Erupción	11-12
Cierre apical	13-14 años
Longitud promedio	22.3 mm
Raíces	1
Conductos	1

Tabla 13: Características del segundo premolar inferior<sup>7,13</sup>

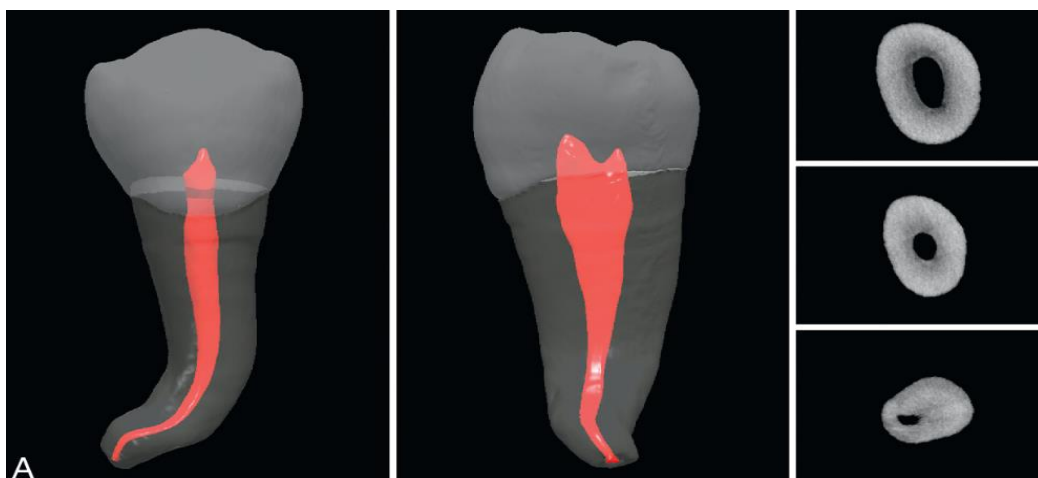


Figura 17: Escáner 3D del segundo premolar inferior<sup>7</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### Primer molar inferior

El primer molar inferior frecuentemente tiene dos raíces, aunque también se podrá presentar una tercera. La raíz mesial suele tener un sistema pulpar más complicado debido a la presencia de dos conductos. La raíz distal acostumbra a tener un conducto grande<sup>13</sup>. Aunque también puede presentar dos conductos.

La cavidad de acceso tradicional para el primer molar inferior suele ser trapezoidal o romboidal<sup>7</sup>.

En la raíz mesial encontramos los conductos mesio vestibular y mesio lingual, podemos encontrar un tercer conducto: conducto medio mesial entre estos dos conductos, pero sólo puede representar una amplia anastomosis entre los dos canales mesiales<sup>7</sup>. La presencia de dos conductos en la raíz palatina puede ocurrir, pero no es frecuente.

Erupción	6 años
Cierre Apical	9-10 años
Longitud promedio	21 mm
Raíces	2
Conductos	Presenta 3 conductos Ocasionalmente 2 Puede llegar a tener 4

Tabla 14: Características del primer molar inferior<sup>7,13</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

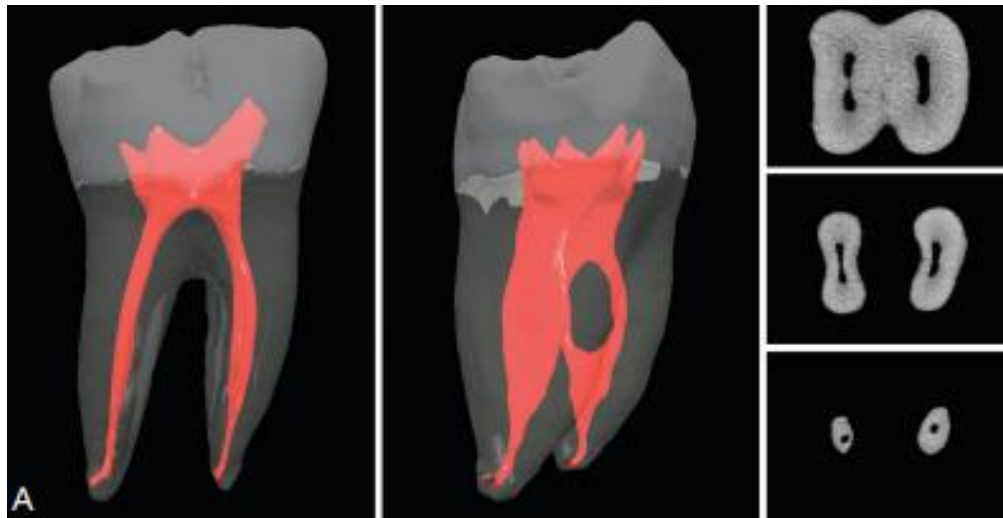


Figura 18: Escáner 3D del primer molar inferior<sup>7</sup>

### Segundo molar inferior

El segundo molar inferior tiene la corona más pequeña que el primer molar y tiende a ser más simétrico. En algunos dientes solo está presente una raíz. Este diente puede tener uno, dos, tres o cuatro conductos radiculares<sup>7</sup>.

La cavidad de acceso para un segundo molar de dos canales es rectangular. También es el diente que presenta conductos en C con mayor frecuencia.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Erupción	11-13
Cierre Apical	14-15
Longitud promedio	19.8 mm
Raíces	2
Conductos	Presenta 2 o 3 conductos Ocasionalmente 4

Tabla 15: Características del segundo molar inferior<sup>7,13</sup>

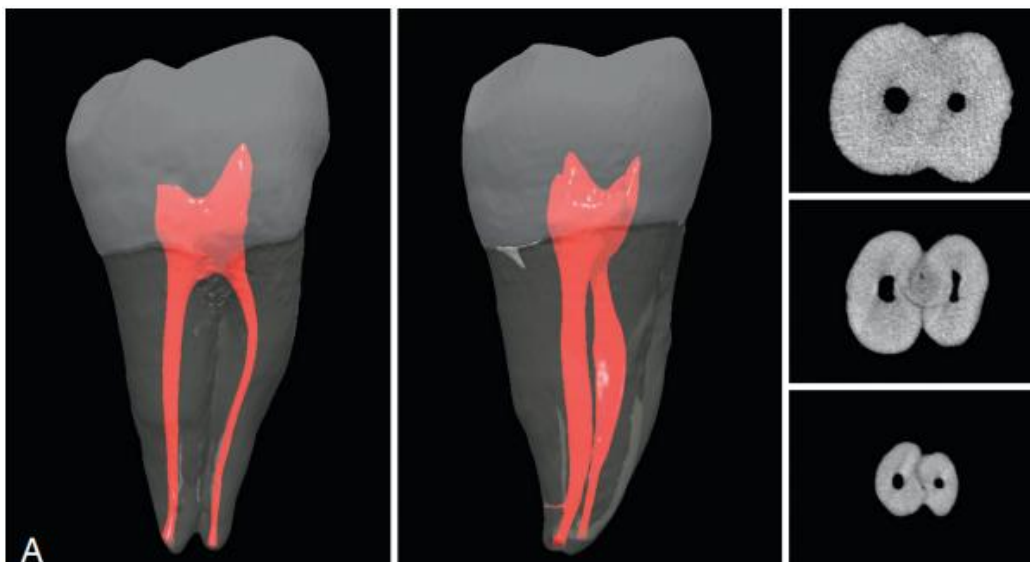


Figura 19: Escáner 3D del segundo molar inferior<sup>7</sup>





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### **CAPÍTULO 3: ACCESO**

#### **Definición**

El acceso es la primera etapa del tratamiento de conductos radiculares; comprende la comunicación con la cámara pulpar, la determinación de la forma de conveniencia, así como la remodelación de las paredes laterales con el fin de eliminar cualquier interferencia de los instrumentos endodónticos en la fase de preparación del conducto radicular, así como durante la etapa de obturación del mismo, con las paredes de la cámara<sup>14</sup>.

#### **Objetivos del acceso**

La preparación del acceso nos ayudará a la localización de conductos radiculares para que el instrumental entre con facilidad y permita la eliminación de todo el tejido pulpar. Los objetivos del acceso según Cohen<sup>7</sup> son:

- Remoción de todo tejido cariado
- Conservar la estructura dental sana
- Eliminación del techo cameral
- Localización de todos los conductos radiculares
- Remoción de todo el tejido pulpar (vital o necrótico)
- Conseguir acceso en línea recta hasta el foramen apical o hasta la curvatura inicial del conducto



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### **3.1 Principios de la cavidad de acceso**

#### Previa radiografía

Se deberá realizar una radiografía al diente a tratar, para obtener información sobre la morfología, procesos de calcificación pulpar, patologías y como herramienta diagnóstica para el diagnóstico pulpar. Así el profesional pueda tener una imagen más exacta y tridimensional del diente que desea tratar<sup>15</sup>.

#### Eliminación de toda la caries y restauraciones defectuosas

La caries debe eliminarse durante la preparación del acceso, debido a que eliminar las bacterias de la dentina evitará que entre en el sistema de conductos radiculares.

#### Diseño del acceso

La cavidad de acceso deberá realizarse por las superficies oclusales en caso de premolares y molares y platinas o linguales en incisivos y caninos.

En algunos casos, en incisivos mandibulares se recomienda hacer el acceso por la parte incisal en dientes lingualmente inclinados o rotados<sup>7</sup>.

#### Forma de conveniencia

Se deberá eliminar la estructura dental suficiente para permitir la colocación fácil de los instrumentos y la creación de paredes de la cavidad que no limiten el paso recto o en línea directa de los instrumentos hasta el foramen apical o la primera curvatura del conducto<sup>7</sup>, el acceso en línea recta es la mejor opción para desbridar todo el espacio del conducto y reducir el riesgo de fractura de la lima.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



Figura 20: Ejemplo de acceso en línea recta en un incisivo central inferior<sup>7</sup>

### Evaluación de la anatomía de la unión cemento-esmalte y de la anatomía oclusal<sup>7</sup>

En un estudio de Krasner y Rankow del 2004 encontraron que la unión entre el piso y las paredes de la cámara representa un punto de referencia anatómico importante para determinar la localización de la cámara pulpar y de la entrada a los conductos radiculares<sup>14</sup>. Los autores propusieron seis leyes de la anatomía de la cámara pulpar.

A continuación, se describen estas leyes:

- 1- **Ley de variación de color:** el piso de la cámara pulpar siempre tiene un color más oscuro que las paredes.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



Figura 21: Ley de la variación del color<sup>14</sup>

- 2- **Ley de la localización de los orificios de los conductos radiculares 1:** los orificios de los conductos radiculares están localizados siempre en la unión de las paredes y el piso.
  
- 3- **Ley de la localización de los orificios de los conductos radiculares 2:** los orificios de los conductos están localizados siempre en los ángulos de la unión piso-pared.
  
- 4- **Ley de la localización de los orificios de los conductos radiculares 3:** la entrada de los conductos radiculares siempre está localizada al nivel de la terminación de las líneas de desarrollo de fusión de las raíces<sup>14</sup>.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



- 5- **Leyes de la simetría 1:** excepto en molares superiores, los orificios de los conductos equivalen a una línea dibujada en dirección mesio distal a través del piso de la cámara pulpar.
- 6- **Leyes de la simetría 2:** excepto en molares superiores, la entrada de los conductos se ubica sobre una línea perpendicular a una segunda línea trazada en dirección mesio distal que atraviesa el centro de la cámara pulpar<sup>14</sup>.

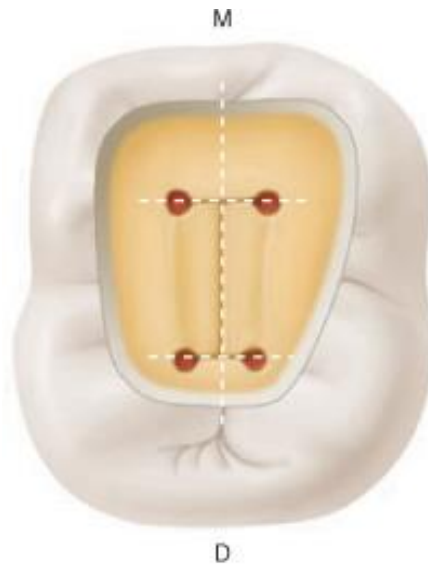


Figura 22: Representación esquemática de centralidad y concentricidad de la simetría<sup>7</sup>

### 3.2 Errores en la preparación de la cavidad de acceso

Durante la preparación de la cavidad de acceso pueden presentarse problemas derivados al desconocimiento de la anatomía dental y uso indebido del instrumental.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### Aperturas insuficientes

La apertura insuficiente puede ocasionar varios problemas, principalmente el no realizar una apertura correcta de la zona, por lo que no se realiza la remodelación de las paredes, haciendo que el instrumento entre de manera forzada en el conducto radicular, en consecuencia, la imposibilidad de limpiar la totalidad de las paredes del conducto y la creación de zonas de desgaste innecesarias.

La falta de visualización del piso cameral, lo que puede impedir la localización de algún conducto radicular y el dejar restos de tejido pulpar, lo cual provoca cambios de coloración en la corona dental.

### Aperturas extensas

Se puede hacer un desgaste excesivo, principalmente por el desconocimiento de la anatomía pulpar, al momento de querer localizar los conductos radiculares. En estos casos el uso de las puntas de ultrasonido nos ayudara a remodelar las paredes de la cavidad y proporcionarnos mayor control, para eliminar sólo el tejido necesario.

### Eliminación de caries y restauraciones

Se deberá eliminar siempre todo el tejido carioso y material ajeno a la corona y no utilizarlos como vía de acceso a los conductos, para evitar filtraciones marginales. En el caso de las coronas lo más recomendado es quitarlas debido a que la radiopacidad del material imposibilita el estudio radiográfico de la zona cameral del diente a tratar. La eliminación de restauraciones defectuosas también permite el acceso en línea recta.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### Escalones y perforaciones

La creación de un escalón ocurre al perforar de más el piso cameral, frecuentemente se forma en las proximidades de la entrada de conductos, dificultando la entrada de los instrumentos endodónticos. Las perforaciones son resultado de un escalón y puede ser vestibular, mesial o distal.

### **3.3 Instrumental**

#### **3.3.1 Fresas**

Para eliminar caries, crear la forma externa inicial, penetrar a través de la cámara pulpar y eliminar el techo cameral se utilizan fresas de carburo redondas de nº 2, nº 4, nº6.

Las fresas troncocónicas de carburo son utilizadas para conformar las paredes del acceso en la porción dentinaria, mientras que las fresas troncocónicas de diamante son útiles para la preparación inicial y final de las paredes.

Para preparación de cavidades de acceso a través de restauraciones de porcelana o ceramo metálicas, se utilizan las fresas de diamante redondas de nº 2 o nº4.

Las fresas de terminación utilizadas para definir las preparaciones de cavidad de acceso son la Endo Z y están fabricadas con punta no cortante que evita la perforación del piso de la cámara pulpar.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### 3.3.2 Exploradores

Se utilizan para identificar los orificios de entrada de los conductos y determinar su angulación.

- **PCE-1:** Utilizado para explorar el techo pulpar en vestibular y lingual
- **PCE-2:** Permite explorar el techo pulpar en mesial y distal
- **DG16:** Tiene un diseño con dos extremos y puntas cónicas largas, se utiliza para la localización de los orificios de entrada de los conductos

### 3.3.3 Excavadores

Se utilizan para eliminar dentina careada y pulpa cameral.

31 L      En dientes anteriores

32 L      En premolares

33 L      En molares

Tabla 16: Tipos de excavadores endodónticos<sup>7</sup>

### 3. 4 Puntas ultrasónicas

Actualmente las puntas ultrasónicas son utilizadas para diversas ramas de la odontología, en periodoncia, en procedimientos quirúrgicos, en pediatría como método alternativo al ruido generado por la pieza de mano; En endodoncia son utilizadas para diversos tratamientos desde el acceso hasta la obturación, en el refinamiento de cavidades de acceso son de gran ayuda, debido a que realizan movimientos vibratorios sin giros, manteniendo el control mientras se lleva a cabo el corte.





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



En comparación con las fresas convencionales que se fijan a la pieza de alta o contra ángulo, las puntas ultrasónicas ofrecen mayor visibilidad ya que tienen una forma curva y alargada de manera que no hay un cabezal que obstruya la vista.

Se clasifican con base a su uso, quirúrgicas y no quirúrgicas. Según el diseño, se clasifican en punta activa y no activa, lisa o fresada, diamantada para aumentar la eficiencia del corte y sin diamante. De acero inoxidable y níquel titanio, también pueden incorporar un puerto de agua para ser utilizado cuando se necesite.

Se presentan de diferentes formas, tamaños y están diseñadas para diferentes propósitos. Existen numerosas marcas fabricadas por varias empresas, sin embargo, se pueden utilizar en diferentes ultrasonidos, sólo deberá verificarse que sean compatibles entre sí.

Cada una tiene diferentes especificaciones y a continuación se mencionarán algunos ejemplos de puntas que existen en el mercado y sus funciones.

### **Puntas SINE**

Son utilizadas para el refinamiento del acceso endodóntico, su longitud de trabajo es de 18 mm, contiene seis puntas, redondeadas o puntiagudas, con un recubrimiento doble de diamante y sistema de suministro de agua. Son fabricadas por la marca Dentsply. Su forma de uso es con movimientos ligeros de cepillado.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



Figura 23: Puntas ultrasónicas SINE<sup>15</sup>

### **Puntas Pro-Ultra**

Contiene ocho puntas, de la punta 1 a la 5 son de diamante y de la punta 6 a la 8 de titanio. Son utilizadas para remover restauraciones, localizar conductos ocultos o calcificados, eliminación de cálculos pulpares y remoción de postes e instrumentos fracturados.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Figura 24: Puntas ultrasónicas Pro-Ultra<sup>16</sup>

### Puntas Start-X

Son de la marca comercial Dentsply Sirona, contiene cinco puntas, todas para una indicación clínica diferente.

- # 1- Acabado de las paredes de la cavidad de acceso
- # 2- Para la localización del conducto Mb2 en molares superiores
- # 3- Exploración de la entrada de los conductos
- # 4- Remoción de postes metálicos
- # 5- Despejar el piso de la cámara pulpar<sup>17</sup>



Figura 25: Puntas ultrasónicas Start- X<sup>18</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### Puntas Smart X BUC

Conjunto de seis puntas diseñadas por el Dr. Buchanan de la marca Kerr.

**BUC 1 y 1 A:** Eliminación total de dentina, mover ángulos de línea de acceso persiguiendo el canal Mb2 y remoción del techo de la cámara pulpar.

**BUC 2 y 2 A:** Para remover los cálculos pulpares adheridos al piso de la cámara

**BUC 3 y 3 A:** Instrumentos extremadamente activos con puntas afiladas para seguir canales hasta la mitad de una raíz o para cavar alrededor de un poste y removerlo.



Figura 26: Puntas ultrasónicas Smart X BUC<sup>19</sup>

### Puntas KiS

Son diez puntas ultrasónicas microquirúrgicas diseñadas por la marca Kerr, están recubiertas de diamante y son utilizadas para realizar microcirugía endodóntica.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

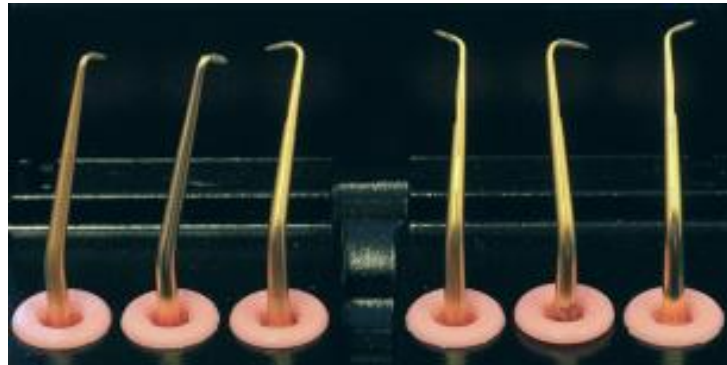


Figura 27: Puntas ultrasónicas KiS<sup>16</sup>

### 3.5 Recomendaciones de uso

Para un correcto funcionamiento de las puntas ultrasónicas se recomienda utilizarlas siempre en movimiento y emplearlas con una fuerza ligera, ya que una fuerza excesiva puede afectar su capacidad de desplazamiento o que detenga su movimiento. Además, se sugiere usar con la potencia recomendada e ir aumentando conforme se requiera, recordando que las altas potencias pueden ocasionar que se fracture la punta.

Uno de los puntos a considerar es la energía generada por el ultrasonido sobre el diente y los tejidos periapicales, ya que su uso excesivo o prolongado puede representar en algunos casos un daño irreversible. No obstante, algunos procedimientos que se realizan por cortos periodos de tiempo pudieran no requerir tanta irrigación y con ello se mejoraría la visibilidad durante el procedimiento, como es el caso de ligeros desgastes compensatorios o desgastes mínimos para descubrir una entrada de conducto, caso contrario a lo que ocurre en la remoción de restauraciones y postes donde se vuelve imperiosa la necesidad de una irrigación abundante para evitar que se eleve demasiado la temperatura externa de



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



la raíz, ocasionando daños estructurales importantes como una resorción externa<sup>20</sup>, es por esto que en cualquiera de los escenarios antes mencionados se recomienda que los ciclos de activación ultrasónica no superen los 20 segundos. El autor Peters, O.<sup>21</sup> recomienda hacer una pausa cada 15 a 20 segundos y enfriar el área con una corriente de aire seco<sup>21</sup>.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### **CAPÍTULO 4: ULTRASONIDO**

El ultrasonido se define como energía sonora con una frecuencia por encima del rango del oído humano, que es 20 kHz. Se genera por medio de transductores que convierten energía eléctrica en ondas ultrasónicas<sup>16,22</sup>. Esta energía se transmite a las puntas ultrasónicas produciendo movimientos vibratorios.

#### **4.1 Física del ultrasonido**

Existen dos tipos de ultrasonido que convierten la energía en diferentes formas y operan por distintos principios; por magneto estricción o piezo electricidad.

El magneto estricción fue realizado por James Joules en 1847, funciona debido a que convierte la energía electromagnética en energía mecánica<sup>16</sup>, su pieza de mano está compuesta de tiras de metal magneto estrictivo que varían de su largo, de las cuales se producen las vibraciones. Este ultrasonido opera entre los 18-25 kHz.

Piezo eléctrico es una palabra creada por Wilhelm Hankel en 1881 y tiene por significado electricidad por presión. El principio piezo eléctrico fue descubierto por Pierre y Jacques Curie en 1881, el cual usa un cristal que cambia de dimensiones cuando se le aplica una carga eléctrica. La deformación del cristal se convierte en oscilaciones mecánicas sin producción de calor<sup>16</sup>, operan de 25-42 kHz.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### 4.2 ¿Qué tipo de ultrasonido es mejor en la práctica endodóntica?

En cuanto al tipo de ultrasonido con mayores ventajas para la práctica endodóntica, el piezo eléctrico ofrece mejores adaptaciones. Debido a que trabajan con un movimiento lineal de atrás hacia delante, por lo que no generan calor y no requieren de enfriamiento, además tiene más ciclos por segundo, operando hasta los 42 kHz.

En la siguiente tabla, se comparan las diferencias entre cada ultrasonido.

<b>Magneto estricción</b>	<b>Piezo eléctrica</b>
Trabajo por movimiento circular	Trabajo por movimiento lineal
Generan calor y requieren de enfriamiento	No general calor
10-25 kHz	Mayor frecuencia hasta 42kHz

Tabla 17: Diferencias de los tipos de ultrasonido<sup>16,22</sup>

### 4.3 Usos en endodoncia

En endodoncia, el ultrasonido tiene múltiples ventajas y es utilizado para diversos tratamientos, desde el refinamiento del acceso, hasta la obturación, por ello existen variedad de puntas ultrasónicas cada una para una indicación clínica diferente. Las aplicaciones en endodoncia más frecuentes del ultrasonido son:

- Refinamiento de acceso, búsqueda de canales calcificados y eliminación de cálculos pulpares adheridos





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



- Eliminación de obstrucciones intraconducto (separación de instrumentos, postes para conductos radiculares, y postes metálicos fracturados)
- Aumento de la acción de las soluciones irrigantes, por la producción de calor
- Condensación ultrasónica de gutapercha
- Colocación de mineral de trióxido agregado (MTA)
- Endodoncia quirúrgica
- Preparación del conducto radicular<sup>16,22</sup>

En este trabajo, sólo se abordará el refinamiento del acceso endodóntico.

### **4.4 Uso de magnificación e iluminación con el ultrasonido**

Diversos autores han recalcado la importancia del uso de la magnificación para operar el ultrasonido, debido a que generalmente contamos con un campo de trabajo reducido. Es importante una adecuada iluminación y el uso de instrumentos de magnificación como las lupas o el microscopio quirúrgico.

La combinación de instrumentos ultrasónicos con el aumento y la iluminación proporcionados por el microscopio quirúrgico se ha denominado micro ultrasónicos<sup>23</sup>.

En el refinamiento del acceso el uso del microscopio proporciona una adecuada iluminación, ayudándonos en la búsqueda de conductos, la eliminación de cálculos pulpares y demás mineralizaciones para lograr la entrada al conducto radicular.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### **CAPÍTULO 5: REFINAMIENTO DEL ACCESO**

El paso final en la preparación de una cavidad de acceso es afinar y alisar los márgenes cavo superficiales<sup>7</sup>. Anteriormente el refinamiento del acceso se realizaba con fresas de acero inoxidable diseñadas para operatoria dental, después se utilizaron las fresas de punta inactiva como la fresa Endo Z. Actualmente diversas casas comerciales han diseñado puntas ultrasónicas diseñadas específicamente para esta última fase, ofreciendo mayores ventajas en comparación con las fresas.

El uso de puntas ultrasónicas permite una eliminación de tejido con mayor precisión y un daño mínimo, siendo mejor opción a diferencia de las fresas, además, se realiza sin un cabezal de pieza de mano para no obstruir la visión y la dentina se puede cepillar en pequeños incrementos con mayor control<sup>9</sup>, las puntas tienen un diseño de tamaño más pequeño en comparación con las fresas lo que nos ayudará para descubrir el piso de la cámara pulpar con menor riesgo de dañar la estructura dental.

Los objetivos principales del uso del ultrasonido en el refinamiento son:

- En la localización de conductos
- Identificar, aislar y remover los cálculos pulpares o interferencias dentinarias y calcificaciones coronales<sup>9,24</sup>
- Alisar y afinar las paredes para crear un acceso en línea recta



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



### 5.1 Remoción de cálculos pulpares y calcificaciones coronales

Cuando el piso de la cámara pulpar no es visible, es un indicador de que puede estar cubierto de cálculos pulpares o dentina terciaria. Los cálculos pulpares y los conductos calcificados causan dificultades en la localización de los conductos radiculares, su detección e identificación se puede mejorar con el uso de magnificación debido al aumento y la luz que nos aporta.

Observando la cámara pulpar totalmente seca, se podrán identificar ya que el color y la estructura de los cálculos pulpares son diferentes a los de la dentina; presentan una forma redondeada u ovalada, sin contornos afilados y un color amarillento ligeramente ámbar transparento<sup>24</sup>.

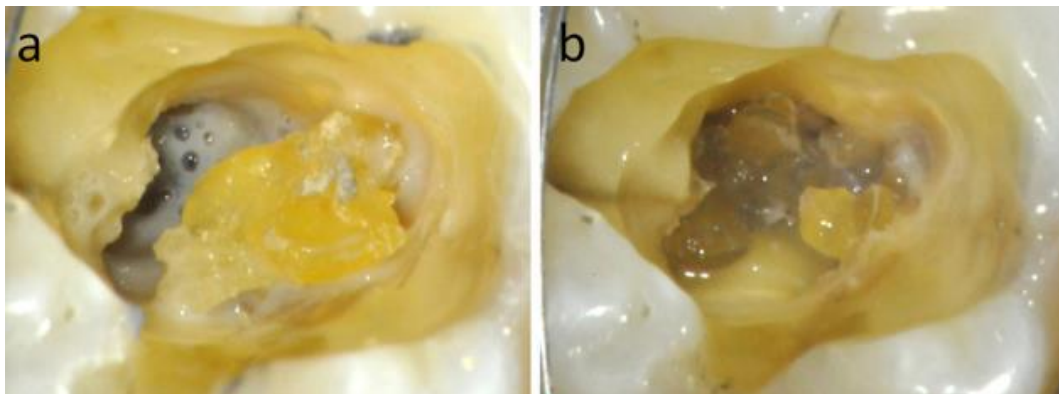


Figura 27: Acceso de molar con presencia de cálculos pulpares, en donde se puede observar su color y forma<sup>16</sup>

Los conductos calcificados son consecuencia del envejecimiento y de procesos restaurativos anteriores y el tamaño de la cámara pulpar se reducirá en tamaño debido al depósito de dentina secundaria de color amarillo- grisáceo. También se podrá encontrar dentina terciaria, de color



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



más blanca y de apariencia opaca y está se dará por caries o microfiltraciones<sup>9</sup>. Con ayuda de las puntas ultrasónicas que al no rotar obtendremos más control al cortar la dentina y menos riesgos de perforación del piso cameral.

Los depósitos calcificados pueden ser cuidadosamente eliminados con el uso del ultrasonido hasta que el color oscuro del piso cameral sea visible, al accionar las puntas ultrasónicas en un dirección axial y buco lingual se eliminará el material calcificado y se refinara el acceso a la preparación<sup>9</sup>.

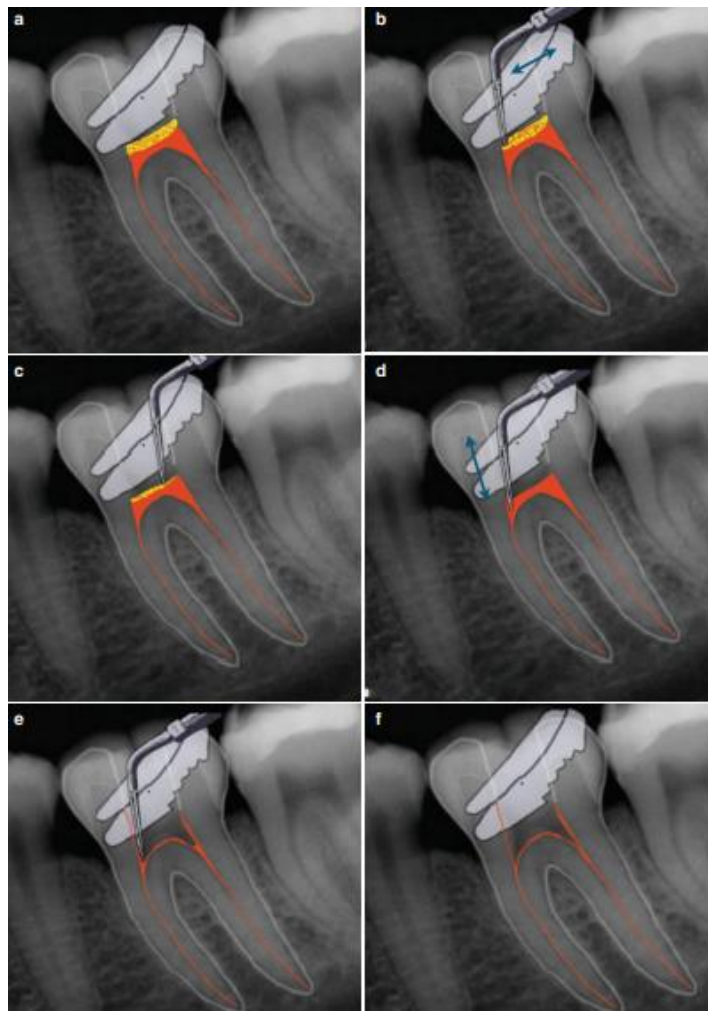


Figura 28: Mostrando paso a paso la eliminación de cálculos pulpaes (amarillo) con puntas ultrasónicas<sup>25</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### 5.2 Localización de conductos

En la fase de refinamiento, la dentina es eliminada para revelar anatomía adicional u oculta. Es importante el conocimiento de la anatomía pulpar interna, el cual se menciona en el capítulo dos de este trabajo, así como una evaluación radiográfica del diente a tratar.

El uso de iluminación, magnificación y ultrasonido proporcionará el mejor método para explorar todas las variaciones anatómicas de la cámara pulpar con el fin de localizar todos los conductos<sup>25</sup>.

En la búsqueda de conductos, se recomienda tener precaución con la potencia que se use en el ultrasonido, ya que un mal corte puede causar una modificación no deseada de la anatomía de la cámara pulpar.

Además, las puntas ultrasónicas en esta fase generalmente se usan sin agua para aumentar la visibilidad y la precisión, pero siempre usar el aire frío para evitar el sobrecalentamiento de los tejidos y facilitar la remoción del polvo dentinario creada por la punta ultrasónica<sup>25</sup>.

En primeros molares superiores, es común encontrar un cuarto conducto mesial Mv2 en la raíz mesio vestibular y se han creado puntas específicas para ayudarnos con su localización. La punta número 2 del kit Start-X de Dentsply es una punta activa y su función es la eliminación de dentina que impide el acceso al conducto.

La visualización del piso cameral es importante por los diferentes colores que puede llegar a presentar y la presencia de un istmo que unirá los conductos, siendo probable en cualquier raíz que contenga dos o más.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



Las puntas ultrasónicas son utilizadas en tales casos para explorar y a través suavemente a lo largo el istmo, que ayuda en la limpieza del istmo y también en la identificación de canales adicionales que, de lo contrario, permanecerán sin descubrir y sin tratar<sup>22</sup>. El uso de puntas más alargadas y con un diámetro menor son recomendadas en esta fase de exploración del istmo.



Figura 29: Acceso de un premolar superior donde se puede ver las diferentes tonalidades del piso y el istmo que conduce al segundo conducto radicular<sup>24</sup>

### 5.3 Importancia del alisamiento de paredes

El acceso en línea recta al orificio del canal es el objetivo ideal<sup>7</sup>.

La importancia que tiene el alisar y afinar las paredes de la preparación de acceso radica en crear un acceso en línea recta, para permitir que los



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.



instrumentos entren con facilidad, para prevenir daños como perforaciones y la distorsión de los instrumentos dentro del conducto.

El acceso en línea recta debe ser diseñado con la finalidad de preservar la estructura dental y para evitar perforaciones involuntarias lateralmente, cervicalmente, dentro o más allá del piso de la cámara pulpar<sup>9</sup>. Un daño al piso cameral podría impedir la localización de los conductos radiculares.

El acceso en línea recta será logrado con una preparación de acceso correcta, preservando la estructura dental, con un refinamiento de las paredes axiales, eliminando márgenes ásperos o irregulares, lo cual también tendrá un impacto en la futura restauración del diente.

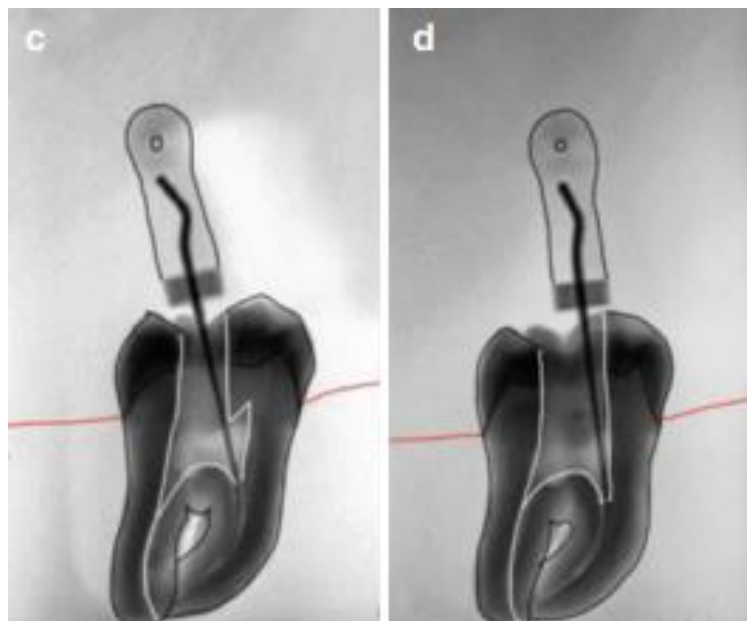


Figura 30: Diferencia entre un refinamiento de acceso, en donde se puede observar el libre paso de instrumentos y el acceso en línea recta<sup>25</sup>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### CONCLUSIONES

Sabemos que el sistema de conductos es complejo y variable, por lo que es importante y fundamental el conocimiento de la anatomía pulpar interna; Conociendo el número posible de raíces y conductos, el tamaño y localización de la cámara pulpar, nos ayudará a entender los principios de acceso y poder realizarlo de manera eficaz.

Hoy en día existen tecnologías que permiten el estudio tridimensional como la Tomografía Axial Computarizada de Haz Cónico que nos brinda una mirada a la anatomía pulpar interna para el estudio de la morfología, como auxiliar de diagnóstico en casos en los que sea necesaria.

El acceso deberá realizarse basándose en los principios y postulados, recordando que la forma de apertura en premolares y molares es en las caras oclusales y en dientes anteriores en caras linguales o palatinas, sin embargo, considero que el acceso en dientes anteriores es mejor por el borde incisal, debido a la creación de un acceso en línea recta de forma más precisa y con menos desgaste innecesario, además podemos aprovechar desgastes fisiológicos previos.

El refinamiento es una parte necesaria que se realiza en la última fase del acceso, para lograr obtener una cavidad con márgenes lisos y una entrada a los conductos sin interferencias, que influirá en una correcta conformación, limpieza, desinfección y obturación de los conductos radiculares.

La importancia del uso de equipo e instrumentos adecuados como el ultrasonido, que ha ido evolucionando y actualmente es una herramienta versátil que se puede ocupar en todas las fases del tratamiento endodóntico, desde el acceso hasta la obturación.

En el refinamiento, las puntas específicas son útiles tanto para alisar y afinar los márgenes, así como en casos complicados como en la localización de conductos, remoción de calcificaciones coronales y cálculos pulpares, logrando obtener un acceso en línea recta óptimo para el libre paso de instrumentos dentro del conducto radicular.

El uso del ultrasonido mejorará si se utiliza en conjunto con magnificación e iluminación como el microscopio quirúrgico o las lupas, debido a que ampliará nuestro campo de visión operatorio.

En comparación con las fresas de punta inactiva, las puntas ultrasónicas ofrecen mayores ventajas y son diseñadas específicamente para cada paso del refinamiento, además de que ofrecen mayor eficiencia de corte y existe una mejor visibilidad y ergonomía mientras se trabaja.





## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



### BIBLIOGRAFÍA

1. Canalda Sahli, C. Brau Aguade, E. Conceptos de endodoncia. En: Canalda Sahli, C. Brau Aguade Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 4ed. Barcelona: El Sevier; 2019. p 1-3
2. Preseden. Historia de la odontología. [Internet]. Libro de Pierre Fauchard. 2022. Disponible desde: <https://www.preceden.com/timelines/656549-historia-de-la-odontolog-a>
3. Agrawal S, Boruah LC, Rajkumar B, Singh G. Ultrasonic tips in endodontics- A review of literature. Indian J Conserv Endod 2019;4(2):53-5.
4. Aguadé Brau, E. Anatomía dental interna. En: Canalda Sahli, C. Brau Aguade Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 4ed. Barcelona: El Sevier; 2019. p 13-26
5. Pocket Dentistry. Internal pulp cavity morphology related to endodontic and restorative therapy. [Internet]. [Consultado el 13 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://pocketdentistry.com/internal-pulp-cavity-morphology-related-to-endodontic-and-restorative-therapy/>
6. Rivas Muñoz, R. Unidad 6: Embriología, histología y fisiología pulpar 3ª sección: Microanatomía. [Internet]. FES IZTACALA UNAM: [Consultado 21 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas6Histologia/anapucci.html>



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



7. Guttman, J. Fan, B. Tooth Morphology and Pulpal Access Cavities. En: Berman H, L. Hargreaves M, K.: Cohen's Pathways of the Pulp. 12ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021. p 192-235.
8. OdontoByDraw. [Internet]. Tipos de conductos radiculares. 2021. Disponible desde: <https://www.pinterest.com.mx/pin/747105025701888876/>
9. Rostein, I. Ingle, J. Ingle's Endodontics 7. North California: PMPH Publishing To Advance The Practice of Medicine; 2019.
10. Patel, S, Brown, J, Pimentel, T, Kelly, RD, Abella, F, Durack, C. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. International Endodontic Journal. 2019; 52: 1138–1152.
11. Lo Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio AS, Pantaleo G. Accuracy of Periapical Radiography and CBCT in Endodontic Evaluation. Int J Dent. 2018; 1-7.
12. Zabalegui Andonegui, B. Aza García, R.C. Malfaz Vázquez, J.M. Tomografía volumétrica de haz cónico en endodoncia. En: Canalda Sahli, C. Brau Aguade Endodoncia: técnicas clínicas y bases científicas. 4ed. Barcelona: El Sevier; 2019. p 101-112.
13. Nelson, Stanley J. Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental. 10ed. Barcelona: El Sevier; 2015.
14. Berutti, E y Gaglliani M. Manual de endodoncia. Caracas Venezuela: AMOLCA; 2107.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



15. Dentsply Sirona. Dentsply Sirona Inc. [Internet]. ProUltra Ultrasonic Tip Refills – SINE Tips. 2022. Disponible desde: <https://www.dentsplysirona.com/en-us/shop/BP-302703/proultra-ultrasonic-tip-refills-sine-tips.html>
16. Park, E. Ultrasonics in endodontics. Endodontic Topics. 2013;29: 125-159.
17. Agrawal S, Boruah LC, Rajkumar B, Singh G. Ultrasonic tips in endodontics- A review of literature. Indian J Conserv Endod 2019;4(2):53-5.
18. Dentsply Sirona. Dentsply Sirona Inc. [Internet]. Puntas Start-X. 2022. Disponible Desde: <https://www.dentsplysironachile.cl/producto/start-x/>
19. Kerr Endodontics. Kerr Corporation. [Internet]. Endodontic Ultrasonic Tips From Dr. Buchanan. 2022. Disponible desde: <https://www.kerrdental.com/kerr-endodontics/buc-tips-buchanan-endodontic-ultrasonic-tips>
20. Stephen, D. Gluskin, A. Livingood, P. Chambers, D. Analysis of Temperature Rise and the Use of Coolants in the Dissipation of Ultrasonic Heat Buildup During Post Removal. Journal of Endodontics. 2010;36(11): 1892-1895.
21. Peters, O. Accessing root canal systems: knowledge base and clinical techniques. Endodontic Access. ENDO. 2008;2(2):87-104.



## REFINAMIENTO DEL ACCESO ENDODÓNTICO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.

---



22. Alok S. Pol. Ultrasonics and it`s principles in endodontics. European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences. 2020;8(1): 212-222.
23. Dent Clin N Am, Mian K. Iqbal. Nonsurgical ultrasonic endodontic instruments. El Sevier Saunders. 2004; 19-34.
24. Hany M. A. Ahmed, Paul M. H. Endodontic Advances and Evidence-based Clinical Guíndenles. UK: Wiley Blackwell; 2022.
25. B. Patel. Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery. Switzerland: Springer International Publishing; 2016.