



Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**MÉTODOS Y AVANCES EN LA LOCALIZACIÓN  
DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS**

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

**ELIA FLORES MERCADO**

TUTOR: C.D. RICARDO ALFONSO ENRIQUE WILLIAMS  
VERGARA

MÉXICO D.F.

2007



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 padre Dios, que de manera justa me da sólo lo que necesito.

A mi papito Héctor el mejor padre del mundo, maestro y amigo que alguien pueda desear.

A mi mamita Elia la mejor madre del mundo, de quien heredé ésta vocación y me ha enseñado el amor y respeto a mis pacientes.

A mi hermanito Héctor compañero de mi infancia e incansable cómplice de aventuras y desventuras.

A mi esposo Javier, imprescindible compañero de aprendizaje, y el amor de mi vida.

A mis hijas Areli y Alejandra mis motivos más alegres, tiernos, hermosos y escandalosos.

A mi madrina Esperanza, fuente de paz, que se que me observa y nunca me ha soltado de su mano.

A mis abuelitos Odilón y Cenorina a quienes no tuve el privilegio de conocer, y a mis abuelitos Enrique y Virginia.

A mi familia materna, paterna y política.

A mis hermanitos de grupo, grandes guerreros.

A mis maestros, inagotables fuentes de aprendizaje.

---

# ÍNDICE

---

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>PROPÓSITO</b>	5
<b>OBJETIVO</b>	5
<b>CAPÍTULO 1 CONSIDERACIONES GENERALES DE LA ANATOMÍA DE LA CAVIDAD PULPAR</b>	6
1.1 TECHO	6
1.2 PARED	7
1.3 PISO	7
<b>CAPÍTULO 2 CONDUCTOS RADICULARES</b>	9
2.1 FORMACIÓN	9
2.2 NÚMERO Y CONFIGURACIÓN	11
2.3 FACTORES QUE GENERAN OBLITERACIONES	14
<b>CAPÍTULO 3 ACCESO AL SISTEMA DE CONDUCTOS</b>	16
3.1 NORMAS BÁSICAS	16
3.2 ERRORES MÁS FRECUENTES	17

<b>CAPÍTULO 4 CONSIDERACIONES TEÓRICAS PARA LA UBICACIÓN DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS.</b>	19
4.1 TRIÁNGULO DE MARMASSE	19
4.2 LEYES PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA CÁMARA Y LOS ORIFICIOS DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS	20
4.3 VARIACIONES ANATÓMICAS MÁS FRECUENTES	22
<b>CAPÍTULO 5 MÉTODOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS.</b>	24
<b>5.1 MÉTODOS MECÁNICOS</b>	24
- SONDAS	24
- LIMAS	26
- PUNTAS DE ULTRASONIDO	28
<b>5.2 MÉTODOS COLORANTES</b>	30
- TINTURA DE YODO	30
- AZUL DE METILENO	31
- TINTA CHINA	31
<b>5.3 MÉTODOS ÓPTICOS</b>	31
- TRANS-ILUMINACIÓN	31
- LUPAS QUIRÚRGICAS	32
- MICROSCOPIO	33
- ENDOSCOPIO DE FIBRA ÓPTICA	37
<b>CONCLUSIONES</b>	39
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	40
<b>REFERENCIA DE IMÁGENES</b>	43

---

## **INTRODUCCIÓN**

---

Una de las causas del fracaso en el tratamiento endodóntico es la incapacidad de localizar cualquier entrada al sistema de conductos, por consiguiente su asepsia y antisepsia serán deficientes; así como un buen acceso es un factor clave para la limpieza e instrumentación, la no localización y omisión en el tratamiento de cualquiera de ellos, repercutirá definitivamente en los objetivos a lograr; es por ello que desde décadas pasadas, y conforme a nuevos descubrimientos, investigadores y endodoncistas se han dado a la tarea de desarrollar métodos auxiliares para localizar las entradas de los conductos, así, podemos encontrar desde limas con diseños específicos para éste propósito; hasta adaptaciones para el endoscopio de fibra óptica. Día con día podemos hallar nuevos avances; éstos se han perfeccionado de tal manera, que se han hecho imprescindibles para el diagnóstico y buen pronóstico del tratamiento de conductos radiculares.

### **PROPÓSITO**

El presente trabajo se realizó, al observar la necesidad, de una fuente unificada de información que nos instruya en las posibilidades actuales, para la elección de un método que nos lleve al perfeccionamiento de la localización de la entrada de los conductos.

### **OBJETIVO**

Recopilar información precisa, para el Cirujano Dentista y el estudiante, que le adentre en el conocimiento de los métodos utilizados, vigentes y de recién innovación, que le auxilién en su práctica profesional, para un diagnóstico certero en la localización de la entrada del sistema de conductos.

# **CONSIDERACIONES GENERALES DE LA ANATOMÍA DE LA CAVIDAD PULPAR**

Es necesario que para el estudio de la cámara o cavidad pulpar debamos de comenzar por detallar los límites de ésta, ya que tiene una forma tridimensional semejante a la superior exterior del diente, su interior lo ocupa la pulpa dental y para su estudio la hemos de dividir en:

techo

paredes

piso

### **1.1 TECHO**

Es la superficie oclusal o lingual en dientes posteriores y anteriores respectivamente. Sus límites son las prolongaciones hacia las cúspides, llamados cuernos o astas pulpares; ésta superficie es convexa, y va a depender directamente del diente; en incisivos, tendrán forma de punta de flecha, con su vértice en dirección cervicolingual y los ángulos divergentes de la base de la flecha, serán los cuernos pulpares hacia incisal, toda ésta superficie será cóncava lingualmente y convexa bucalmente. En los dientes premolares, la ubicación del techo corresponderá directamente a la cara oclusal, la superficie del techo será cóncava hacia oclusal y convexa hacia cervical.

En los dientes molares superiores, la amplitud del techo será mayor en bucal y en los dientes molares inferiores, será mayor en mesial. Al igual que en los premolares,

los cuernos corresponden en mayor o menor medida a las cúspides existentes en la corona; el techo corresponderá a la cara oclusal ligeramente mesializado, con una concavidad oclusal y convexidad cervical.<sup>(1)</sup>

## **1.2 P A R E D E S**

Las paredes reciben el nombre de acuerdo a su ubicación (mesial, distal, bucal o lingual), y dependiendo del diente que se trate. Tienen sus límites con el techo por oclusal en posteriores, y lingual en anteriores, formando ángulos con él; en unirradiculares por cervical, las paredes terminan donde comienza la pared de los conductos radiculares, ya que no presentan piso dichos dientes (es una división virtual).

En multirradiculares el límite cervical de las paredes estará dado por la pared de los conductos, y por el piso de la cámara pulpar correspondiente a la furcación del diente.

En su superficie, las paredes pueden presentar paralelismo con la forma exterior del diente, una ligera convexidad o una concavidad interna, pero generalmente siguen dicha forma. Frecuentemente presentan el espolón, codo o zoclo cervical que forma un escalón en la región más profunda de la pared lateral. <sup>(1)</sup>

## **1.3 P I S O**

El piso de la cámara pulpar, es el lugar correspondiente a la bi, tri o tetrafurcación radicular. Se encuentra aproximadamente de 1 a 2 mm por debajo del límite amelocementario <sup>(2)</sup>. Es de un color diferente a la dentina de las paredes, es de tono grisáceo y menos amarillo <sup>(1)</sup>, esto es debido al poco grosor de la dentina en el área de la furcación, ya que una capa de dentina de uno a dos milímetros separa el piso del hueso maxilar o mandibular <sup>(3)</sup>. El piso está limitado por las paredes de la

cámara, formando con ella ángulos agudos o rectos, ésta unión se ve interrumpida por la entrada a los conductos (1).

En los premolares multirradiculares y en ocasiones en dientes anteriores, que presentan dos conductos, el piso puede estar en forma de tabique divisorio entre ellos. En molares superiores e inferiores la forma geométrica que puede presentar el piso, será determinada por la disposición de las paredes, y es interrumpido igualmente por la entrada a los conductos. El piso indica mediante finas líneas y surcos el número y posición de las entradas de los conductos radiculares (2).

En ocasiones existen conductos accesorios que van del piso de la cámara al ligamento periodontal en el área de la furcación.

Todas éstas superficies van modificándose en sus dimensiones y formas con el tiempo de manera paulatina, aunque de modo más violento de acuerdo a la ubicación, duración y potencial de los irritantes, tanto físicos, químicos o biológicos, que se manifiestan como “dentina de irritación” (3).

## **CONDUCTOS RADICULARES**

La cavidad pulpar, como ya mencionamos, reproduce la forma externa del diente y los cambios que la dentificación ejerce sobre la pulpa a lo largo de la vida, transforman unas vías sencillas y amplias de los dientes jóvenes en un laberinto de ramas y divisiones que se encuentran en el sistema de conductos del adulto. Tienen una forma cónica semejante a la raíz y sigue sus mismas curvaturas terminando en el foramen apical, que separa la parte final de la raíz del tejido periodontal. Según Kuttler su situación es distal aunque puede salir lateralmente hacia cualquier punto de la periferia del ápice radicular; presentan un alto porcentaje de subdivisiones a lo largo de su recorrido, así como pequeños conductos a través de sus paredes <sup>(3)</sup>.

Para comprender su anatomía, sus variantes y cualquier posible condición; Éste capítulo se divide de la siguiente manera:

**Formación.**

**Número y configuración**

**Factores que generan obliteraciones**

### **2.1 FORMACIÓN**

El desarrollo embriológico del diente termina después de la erupción. Cuando la corona atraviesa la mucosa bucal, sólo se ha formado el tercio cervical de la raíz. Meses después al ocluir con el antagonista, aún queda el tercio apical por desarrollarse y transcurren de dos a cuatro años hasta que el diente complete su morfología <sup>(3)</sup>.

El desarrollo de las raíces comienza después de que la formación del esmalte y la dentina ha llegado al nivel de la futura unión cemento esmalte. El órgano dental epitelial, continúa proliferando y forma una bicapa de células llamada *vaina radicular epitelial de Hertwig*, que según Avery modela la forma, longitud, curvatura, grosor y número de conductos de las raíces e inicia la formación de la dentina <sup>(4)</sup>. Antes de comenzar la formación radicular, la vaina epitelial de Hertwig forma el diafragma epitelial, en donde los epitelios dentarios externos e internos se doblan a nivel de la futura unión cemento esmalte hacia un plano horizontal, estrechando la abertura cervical amplia del germen dentario. El plano del diafragma permanece relativamente fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz <sup>(5)</sup>; el crecimiento del diafragma trae consigo la creación de colgajos epiteliales que al unirse entre ellos dividen la abertura cervical inicial. Existe una notable diferencia en el desarrollo de la vaina radicular epitelial de Hertwig en dientes con una raíz y en los que tienen dos o más raíces; según Mjör en éstos dientes crecen pliegues en el epitelio de la raíz, y por fusión de éstas invaginaciones se forman las vainas radiculares de cada raíz <sup>(6)</sup>, ésta formación trae como consecuencia la creación y desarrollo radicular; en inferiores dos o más separaciones y en superiores tres o más.

Las entradas a los conductos radiculares, serán los espacios libres que queden entre los colgajos epiteliales, y la periferia se convertirá en unión entre el piso y paredes. <sup>(1)</sup>

Los conductos laterales y accesorios se forman durante el desarrollo de la raíz, según Orban, por un defecto de crecimiento debido a una ruptura de la continuidad de la vaina radicular de Hertwig, o si ésta no se establece antes de la formación de la dentina, sobreviene un defecto en la pared dentinal de la pulpa. Según Rodríguez Ponce, alrededor de los vasos sanguíneos y de los haces nerviosos procedentes del periodonto, se produce una modificación en la dentinogénesis y se conforma un pequeño conducto entre el saco dental y la papila dental. De igual manera, se moldean los orificios del piso cameral. Ambos autores coinciden que tales defectos

se crean, si la fusión de las extensiones horizontales, por alguna interrupción, se conserva incompleta en la unión de los colgajos durante la formación radicular. (3) (5)

En las últimas etapas del desarrollo radicular, la proliferación del epitelio en el diafragma se retrasa respecto a la del tejido conjuntivo pulpar. El agujero apical amplio, se reduce primero hasta la anchura de la abertura diafragmática misma y después se estrecha aún más por la aposición de dentina y cemento en el vértice de la raíz.

## **2.2 NÚMERO Y CONFIGURACIÓN**

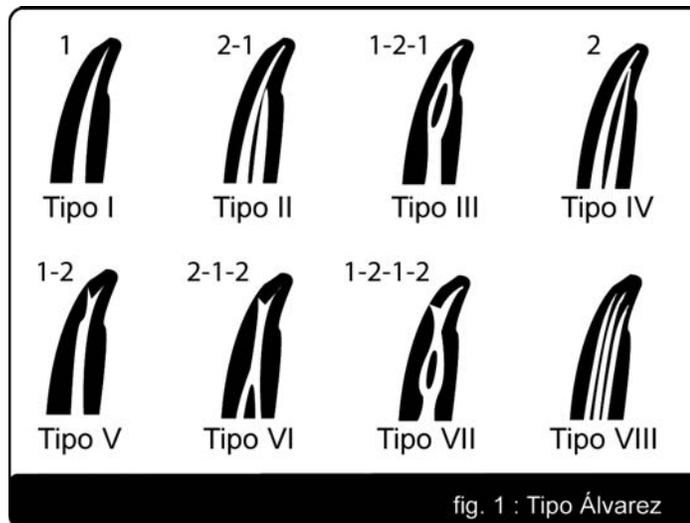
Un porcentaje de los dientes unirradiculares tienen un solo conducto, a veces dos, que se unen en su tercio apical o que terminan en dos forámenes. En menor proporción, un solo conducto se bifurca en dos o tres cerca del ápice. En los dientes multirradiculares, cada raíz puede tener un solo conducto, pero un alto porcentaje son aplanadas y tienen dos o tres conductos, que confluyen en un foramen o permanecen independientes en todo su trayecto. Existe gran complejidad en su conformación como: conductos accesorios, laterales, recurrentes y numerosas ramificaciones o deltas apicales.

Estudios realizados en 1965 por Rankine-Wilson y Henry; aportan un informe muy instructivo sobre la anatomía de los conductos anteriores inferiores, señalando la frecuente existencia de dos conductos en los incisivos inferiores, que sirvió para alentar otros estudios sobre la anatomía de los conductos. (7)

Otros autores como Hess y Wheeler han publicado varios trabajos sobre la existencia de numerosos vasos pulpares, curvaturas intrincadas, anastomosis y uniones. (7)

Para su estudio y clasificación; diferentes autores han intentado denominar a cada variante, entre ellos Álvarez, que describió su fórmula nemotécnica, utilizando sólo

los números 1 y 2, basada en la disposición de los conductos en su recorrido desde la cámara hasta el foramen apical (fig. 1). (3)



Tomada de Rodríguez Ponce Antonio *Endodoncia consideraciones actuales*.  
1ª.ed. Caracas: Editorial AMOLCA, 2003. Pág. 36

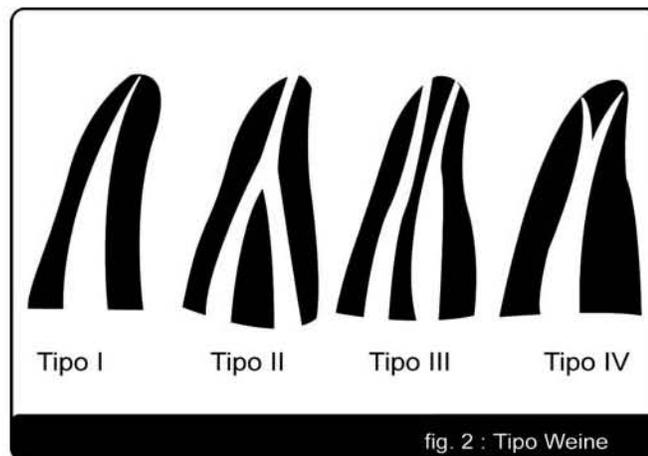
Weine y cols. En 1969, publicaron un trabajo donde propusieron cuatro variaciones morfológicas más importantes:

**Tipo I:** Un solo conducto de la cámara pulpar hacia el ápice.

**Tipo II:** Salen dos conductos separados de la cámara, pero se fusionan antes de llegar al ápice formando un solo conducto.

**Tipo III:** Salen dos conductos separados de la cámara y emergen de la raíz por agujeros apicales independientes.

**Tipo IV:** De la cámara sale un conducto pero antes de llegar al ápice, se divide en dos conductos separados y diferentes con agujeros apicales independientes (fig. 2) (7)



Tomada de Rodríguez Ponce Antonio *Endodoncia consideraciones actuales*. 1ª. ed. Caracas: Editorial AMOLCA, 2003. Pág.36

Vertucci, de acuerdo a sus hallazgos, clasificó en ocho grupos los tipos de variaciones morfológicas presentes en el sistema de conductos radiculares. Algunos de sus tipos son variantes de la clasificación de Álvarez, como el de un conducto sencillo que se divide hacia la mitad de la raíz pero se vuelve a fundir en un solo conducto (considerado de tipo I en ésta clasificación), o el de los conductos que nacen por separado en el suelo de la cámara, se unen hacia la mitad de la raíz y se vuelven a separar hacia la salida del diente (considerado de tipo III en ésta clasificación). (7)

El Dr. Takatomo Yoshioka, y cols. En el 2004 sustentado en su estudio "Radiographic Evaluation of Root Canal Multiplicity in Mandibular First Premolars". Agrega una quinta categoría a la clasificación de Weine, que la define, como la configuración que tiene más de dos canales, diferenciándolo de un canal accesorio.(8)

## **2.3 FACTORES QUE GENERAN OBLITERACIÓN**

La capacidad del tejido pulpar de formar tejido duro no se limita solo a la capa de odontoblastos, los depósitos de fibrodentina pueden encontrarse en el centro del tejido pulpar como dentículos, tanto en dientes erupcionados como en dientes todavía no erupcionados, en dientes temporales y dientes permanentes, dientes jóvenes y dientes viejos (2). A esas calcificaciones también se les conoce como cálculos pulpares, dentículos, pulpolitos o nódulos pulpares. Las calcificaciones de la pulpa pueden llegar a representar un problema, en especial cuando son extensas o se adhieren firmemente a las paredes o piso pulpares, ya que puede llegar a interferir en la localización de alguna(s) de la(s) entrada(s) del sistema de conductos; independientemente de tener presentes las modificaciones patológicas y fisiológicas propias del envejecimiento pulpar; debemos de seguir ciertos lineamientos en la preparación del acceso cameral, para así evitar la obstrucción y la imposibilidad de visualización de cualquier entrada.

### **CALCIFICACIONES:**

Hasta el momento no hay una etiología concreta. Stafne ha atribuido la presencia de las calcificaciones con irritantes locales de acción prolongada de estímulos externos, físicos, químicos o bacterianos como caries, obturaciones, abrasión, erosión, retracción gingival y enfermedad periodontal en donde las células mueren en el interior de la pulpa y alrededor de ellas se forman calcificaciones concéntricas. También se ha observado que su formación, es la manifestación local de una perturbación sistémica como la displasia dentinaria.

Jonson y Bevelander mencionan que la calcificación de los nódulos pulpares se verifica sobre una matriz orgánica y los clasifican en dentículos y en calcificaciones difusas radiculares.

El tamaño varía desde partículas pequeñas, microscópicas hasta concreciones que ocupan casi toda la cámara pulpar; cuando se presentan en molares pueden aparecer adheridos al piso de la cámara pulpar.

Artículos recientes mencionan que la utilización de rayo láser As-Ga Al utilizado con fines terapéuticos favorece la formación de nódulos pulpares. (9)

### **DENTINA INTRAPULPAR**

Con la edad aumenta la formación de ésta, con lo cual el conducto radicular es más estrecho. Estas formaciones del tejido duro son normalmente consecuencias de procesos inflamatorios. (2)

### **DEPÓSITOS MINERALES DIFUSOS**

Los depósitos minerales difusos en el interior de los conductos radiculares se componen de fosfato de calcio. Se pueden encontrar tanto en dientes clínicamente intactos, como dientes cariados, pero en éstos se observa un aumento significativo de la mineralización que puede llegar a producir una obliteración completa del conducto.

### **DEFICIENCIAS EN LA IRRIGACIÓN:**

Es imprescindible que el acto de la apertura cameral, se realice bajo una irrigación profusa con agua, para que las partículas metálicas y detritus dentinarios no den lugar a un bloqueo inicial de las estrechas entradas de los conductos radiculares. (2)

## **ACCESO AL SISTEMA DE CONDUCTOS**

Una vez establecidos el diagnóstico y plan de tratamiento, junto con un análisis radiográfico y un conocimiento anatómico previo; el primer paso del tratamiento endodóntico es la preparación de la cavidad de acceso. ésta preparación se puede dividir en dos fases: coronal e intrarradicular. La preparación coronal o de la cavidad de acceso, debe de seguir varias normas, para permitir limpiar adecuadamente y modelar los conductos durante la fase intrarradicular. Si no preparamos un acceso debidamente con la posición, profundidad o extensión necesaria, será difícil acceder al sistema de conductos propiamente dicho. (7)

### **3.1 NORMAS BÁSICAS:**

Se deben de utilizar algunos de los principios generales para la preparación de cavidades en operatoria, así como otros de cirugía general, pero cabe mencionar que la cavidad de acceso difiere de una preparación oclusal operatoria típica.

1. *Eliminación de tejido cariado.* Se debe de eliminar todo el tejido cariado, con esto se logrará impedir la contaminación de la cavidad de acceso por los gérmenes del medio bucal.
2. *Eliminación de tejidos y elementos ajenos al diente a tratar.* Esta norma propicia un óptimo campo visual de observación; para evitar la valoración errónea del ángulo entre la corona y la raíz.
3. *Eliminación de esmalte sin soporte dentinario.* La estructura quebradiza del esmalte, puede propiciar una fractura cuspídea que puede llegar por debajo de la inserción gingival u ósea, o una fractura radicular vertical, que no tendría solución. (10).

4. *Forma de conveniencia.* Para la apertura de los molares deberá corresponder a la proyección del techo de la cámara pulpar en su dimensión y forma, eliminando la totalidad de éste. La gran variación anatómica de la cavidad pulpar de los molares torna inviable la adopción de una figura geométrica patrón para la apertura. La forma trapezoidal recomendada se estableció como modelo didáctico. Cabe mencionar que aunque en la clínica, el acceso en dientes con coronas íntegras no es una constante, el modelo es válido (11). En dientes anteriores se realizará por lingual, lo que permitirá una observación axial del conducto (12). La forma definitiva debe de permitir un acceso directo a todos los conductos radiculares y un acceso rectilíneo de los instrumentos.
5. *Mesializar aperturas y accesos.* Debido a que la iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca son tres factores que están orientados en sentido anteroposterior. Esta norma, logrará dar como resultado mejor iluminación, una observación directa y facilitar el empleo bidigital de los instrumentos para conductos. (12)

### **3.2 ERRORES MÁS FRECUENTES**

Se deben de tener perfectamente contempladas todas estas normas; aunando todos los conocimientos anatómicos y prácticas clínicas previas; para no caer en los errores más frecuentes como:

1. *Desgaste excesivo de la dentina.* se produce cuando al penetrar desde lingual a vestibular, con alta velocidad, no se percibe el hallazgo de la cámara pulpar: El resultado es una cavidad coronaria muy amplia hacia bucal, que debilita la corona y la colorea por transparencia de los materiales de obturación.
2. *Perforación a nivel de la unión amelocementaria, o del tercio cervical de la raíz debajo de la intersección epitelial.* Se produce al persistir en la apertura, sin corregir la dirección de la fresa, ocurre con más facilidad en dientes con pulpas calcificadas.

3. *Lateralización de la apertura, hacia proximal mesial o distal.* Más frecuente en los incisivos laterales, cuando existe calcificación de la corona y del tercio coronario de la raíz; puede llegar a la perforación.

4. *Apertura insuficiente, sin eliminar el muro lingual ni el techo cameral.* Dificulta la localización de los conductos, sobre todo en incisivos y caninos inferiores, obstaculiza la instrumentación y facilita la producción de escalones y perforaciones en el tercio apical

5. *Dejar tejido pulpar en el cuerno incisal.* Los productos de descomposición tisular penetran en los túbulos dentinarios coloreando el diente. <sup>(3)</sup>

## **CONSIDERACIONES TEÓRICAS PARA LA UBICACIÓN DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS**

Siempre debemos de tomar en cuenta las siguientes consideraciones teóricas, antes de cualquier intervención.

### **4.1 TRIÁNGULO DE MARMASSE**

Para la búsqueda de los conductos en los molares superiores, especialmente el distovestibular, Marmasse (París, 1958), describió dos reglas geométricas:

1. El triángulo formado por las entradas de los tres conductos de un molar superior es siempre obtusángulo en el ángulo correspondiente a la entrada del conducto distovestibular. Este ángulo podrá aumentar los grados y acercarse a los 180° en algunos casos, especialmente en los segundos molares superiores y sobre todo en los terceros molares.
  
2. El orificio del conducto distovestibular está siempre más cerca del correspondiente al conducto mesiovestibular que al conducto palatino, y siempre dentro del cuarto de círculo hacia mesial, de un círculo obtenido tomando por diámetro la unión de los orificios de entrada de los conductos mesiovestibular y palatino. <sup>(12)</sup>

## **4.2 LEYES PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA CÁMARA Y LOS ORIFICIOS DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS**

Paul Krasner y Henry J. Rankow en un artículo publicado en enero del 2004 en el Journal of endodontics; describen dos categorías de patrones anatómicos que observaron en 500 dientes: las relaciones existentes entre la cámara pulpar y la corona clínica, y las relaciones de los orificios en el piso de la cámara pulpar. <sup>(13)</sup>

Basándose en éstas; proponen leyes para la localización de la posición de la cámara y los orificios de la entrada de los conductos:

*Ley de centralidad:* el piso de la cámara pulpar siempre está localizado en el centro del diente, en el nivel de la unión cemento esmalte.

*Ley de concetricidad:* las paredes de la cámara pulpar siempre están concéntricas a la superficie externa del diente en el nivel de la unión cemento esmalte.

*Ley de la unión cemento esmalte:* la unión cemento esmalte es la señal más constante y repetible para la localización de la posición de la cámara pulpar.

*Ley de simetría:* excepto para los molares maxilares. Los orificios de los canales son equidistantes y perpendiculares de una línea dibujada en una dirección mesio- distal a través del piso de la cámara pulpar.

*Ley de cambio de color:* el color del piso de la cámara pulpar es siempre más oscuro que el de las paredes.

*Ley de la localización de los orificios:* los orificios de los conductos radiculares siempre están localizados en el ángulo y la unión de las paredes y el piso; además están localizados en el término de la fusión de las líneas de desarrollo.

Ingle menciona las siguientes consideraciones teóricas para premolares y molares, tanto en superior como en inferior:

1. Los dos orificios del primer premolar maxilar se encuentran a mayor distancia en sentido bucal y lingual de lo que suele sospecharse.
2. Los orificios de los conductos mesiovestibulares en molares, tanto maxilares como mandibulares, se encuentran casi bajo la cúspide del mismo nombre.
3. El orificio del conducto palatino de los molares maxilares, no se encuentra demasiado hacia palatino, sino que en realidad se encuentra en el centro de la mitad mesial del diente.
4. El orificio del conducto disto-vestibular de los molares maxilares, no se encuentra demasiado hacia disto-vestibular, sino que en realidad se encuentra en sentido un poco vestibular del orificio palatino.
5. El orificio del conducto distal de los molares mandibulares se encuentra casi en el centro mismo del diente.
6. El orificio del conducto mesiolingual de los molares mandibulares no se encuentra en sentido demasiado mesiolingual, sino que se encuentra casi directamente en sentido mesial del orificio distal. (14)

### **4.3 VARIACIONES ANATÓMICAS MÁS FRECUENTES.**

Todas las posibilidades de variación deben de estar contempladas y anticipadas; el operador debe de estar preparado para expandir por conveniencia la cavidad de acceso con el propósito de aumentar la visualización de la cámara pulpar, en busca de alguna variación anatómica y encontrar alguno de éstos canales. Entre las más comunes tenemos:

a) El canal mesiobucal del primer molar maxilar puede tener un canal extra mesiopalatino, palatino a él. Se puede localizar en el surco que se forma a partir del orificio mesiobucal; Un 62% de éstos dos canales mesiales, tiene salida en dos forámenes separados.

Para localizar el segundo conducto mesiobucal de un molar superior, Christopher J.R. Stock <sup>(15)</sup> menciona, que puede que haya que eliminar un espolón de dentina existente sobre los orificios del conducto. En algunos casos se puede labrar un canal estrecho de 0,5 mm de profundidad a lo largo del surco que va desde el primer conducto mesiobucal, al conducto palatino, para aumentar las posibilidades de encontrar el segundo conducto. En algunos casos, un orificio único se divide en dos, en cuyo caso se puede utilizar una lima precurvada.

b) Los segundos molares mandibulares, frecuentemente tienen en común un orificio mesial que se divide en dos, a 1mm. por debajo del nivel del piso pulpar en un canal mesiobucal y uno mesiolingual.

c) Primeros y segundos molares mandibulares pueden tener dos canales distales, con dos forámenes separados o uno en común.

d) Los primeros premolares mandibulares frecuentemente tienen un segundo canal bifurcado del canal principal, ya sea del bucal o lingual algunos milímetros por debajo del nivel del piso pulpar.

e) Los incisivos mandibulares, frecuentemente tienen dos canales. El canal mesiolingual esta oculto bajo, el hombro interno que corresponde al cíngulo lingual. Esta prominencia debe de ser removida para permitir una adecuada exploración.<sup>(14)</sup>

# MÉTODOS Y AVANCES PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA ENTRADA DE LOS CONDUCTOS

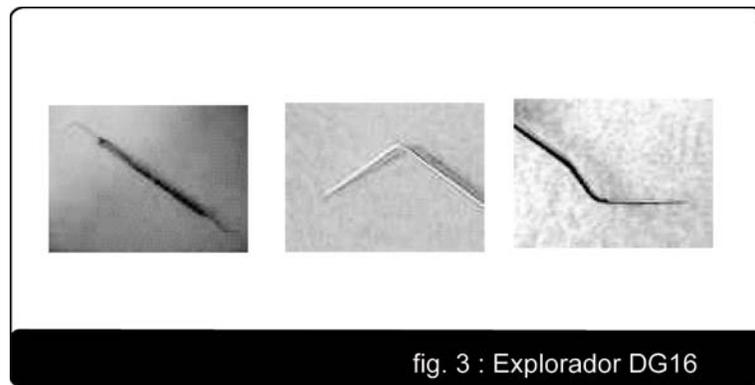
Después de un período relativamente estático de 30 años (entre los años 50 y los 80), los endodoncistas se acostumbraron a solo cambios lentos en su campo. A diferencia de ello, en los últimos 20 años se han completado cambios acelerados, hasta el punto, que nos encontramos inundados de nuevas técnicas y herramientas mes a mes. Encontrar los avances tecnológicos y de procedimiento que hoy en día mejoran la práctica de la odontología merece realmente la pena. Los avances más importantes han venido de la mano de los microscopios, las fresas de acceso y los ultrasonidos <sup>(16)</sup>. no por ello menos útil el uso de los localizadores, como sondas, limas localizadoras, y otros métodos de diagnóstico auxiliares como tinción de yodo, transiluminación, el uso de lupas quirúrgicas; además que podemos facilitar la negociación del conducto mediante el uso de lubricantes como el EDTA.

## 1.1 MÉTODOS MECÁNICOS

### SONDAS

#### Explorador DG16

El explorador endodóntico DG16 es un instrumento muy útil para localizar y sentir los conductos, así mismo como toda la superficie de la cámara pulpar, gracias a su extremo punzante <sup>(17)</sup>; está conformado por dos extremos y puntas cónicas largas en ángulos rectos u obtusos <sup>(15)</sup>. Este diseño facilita la localización de los orificios de entrada de los conductos. Es un instrumento muy rígido y no debe insertarse en los conductos o usarse para condensar gutapercha, ni tampoco calentarse (fig.3).



Tomada de: <http://www.hufriedy.com/html>

### **MicroOpeners y Micro-Debriders (Denstply-Maillefer)**

Maillefer Micro-Openers, combinan la capacidad de un explorador de conductos, con la capacidad de instrumentación de una lima tipo K. Están fabricadas bajo la norma ISO, con 7 mm de espiras tipo K. Los Micro-Openers se fabrican en tamaños 10 y 15 con conicidad 0.04 y 0.06. La conicidad exagerada aumenta la resistencia tensional de los instrumentos. Esto facilita localizar, penetrar e iniciar la instrumentación hasta en conductos muy complicados o calcificados.

Los Micro-Debriders son sobresalientes para instrumentar y re-tratamientos de conductos difíciles de alcanzar o de visualizar. Estos instrumentos tienen una configuración de corte Hedström, con una conicidad estándar de 0.02 en tamaños 20 y 30 con 16 mm de espiras cortantes (fig.4).

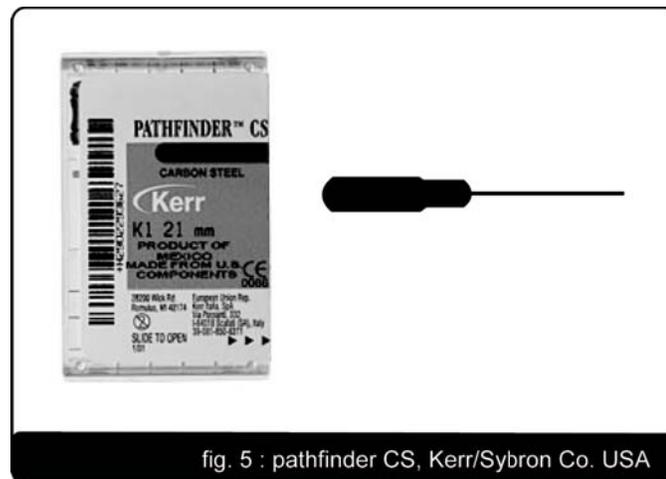


fig. 4 : Micro-Openers y Micro-Debridors (Dentsply-Maillefer)

Tomada de: <http://www.maillefer.com/html/instrument1.html>

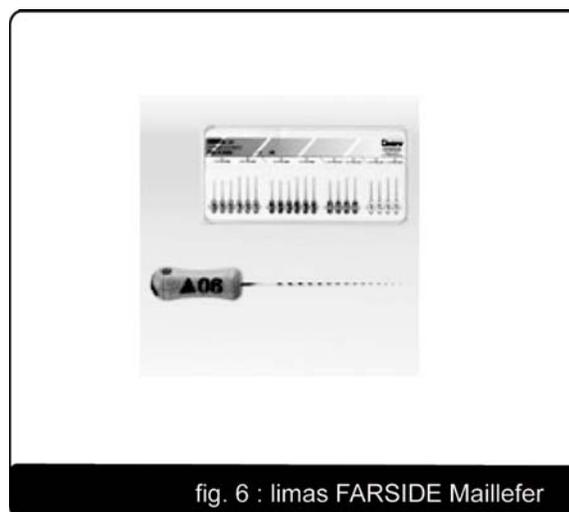
## LIMAS

Existen limas localizadoras de conductos; y pueden ser de dos tamaños: K1 (entre 06 y 08) y K2 (entre 08 y 10). Son de acero inoxidable (pathfinder) o acero al carbono, que se utiliza con el sistema “Canal Finder System Handpice (Laser Medical Tech)”<sup>(14)</sup> (pathfinder CS, Kerr/Sybron Co. USA), siendo éste último el más rígido. Estos instrumentos tienen una punta reducida para proporcionarles mayor rigidez y poder aplicar más presión apical sin el riesgo de que se doblen. Estas limas tienen como característica además del acero más rígido, que el incremento de grosor desde el punto  $D_1$  (el extremo de la misma) al  $D_2$  (el final de la zona activa, es decir a 16 mm. de la punta) es menor, es decir, son más cilíndricas y menos cónicas. Así la K1 tiene en la punta (punto  $D_1$ ), un calibre correspondiente a una lima convencional del 08 y en el extremo de la zona activa (punto  $D_2$ ), un calibre correspondiente a una lima del número 06. La K2 tiene en su extremo un calibre de una lima del 10 y en el final de la zona activa, un calibre de un 08 convencional. la punta de los instrumentos pequeños puede dañarse como consecuencia de un cambio brusco en la dirección del conducto. para tratar éstos cambios se puede usar un movimiento como si se diera cuerda a un reloj con algo de presión apical sobre el instrumento. También se puede curvar previamente la punta de la lima, con la finalidad de explorar las paredes y dirección del canal (fig. 5).<sup>(15)</sup>



Tomada de: <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-shape-pathfinder-cs-02>

La casa Maillefer ha sacado al mercado las limas **FARSIDE** de 20 instrumentos, de 15 y 18 milímetros de longitud, de calibres ISO 06, 08, 10 y 15 con punta afilada y un acero rígido, además al tener menor longitud, la presión que generamos en ellas se trasmite mejor a la punta sin doblarse en exceso. Su menor dimensión proporciona una mejor sensación táctil y facilita el paso por conductos estrechos (fig.6). (18)



Tomada de: <http://www.maillefer.com/html/instrument1.html>

## PUNTAS DE ULTRASONIDO

La primera propuesta de aplicación de los ultrasonidos en endodoncia fue efectuada por Richman en 1957. La etapa moderna del uso de la energía ultrasónica para instrumentar e irrigar los conductos, con el nombre de *sistema sinérgico ultrasónico endosónico*, fue iniciada por Martin, Cunningham, Cameron y cols. <sup>(18)</sup>. Su introducción en la endodoncia para las aplicaciones quirúrgicas la realizó el Dr. Gary Carr en San Diego. <sup>(16)</sup>

Los ultrasonidos cada vez se han utilizado más en las técnicas de acceso convencionales, las puntas de ultrasonido son indispensables para el detallado del acceso, localizar los segundos conductos MV en molares superiores, encontrar los conductos calcificados en cualquier diente y para eliminar pulpolitos adheridos.

Los sistemas ultrasónicos generan vibraciones situadas por encima de la gama de las audibles. La energía ultrasónica se puede generar de dos modos: El primero, mediante la generación de un campo magnético, al pasar una corriente eléctrica entre unas laminillas metálicas, con lo que se producen fuerzas de atracción y repulsión entre ellas, y así en consecuencia, un movimiento vibratorio mecánico. El segundo, mediante el efecto piezoeléctrico, así, mediante la aplicación de una corriente eléctrica sobre un cristal, ocasiona deformaciones de éste, lo que se traduce en vibraciones mecánicas. La frecuencia de oscilación de las unidades ultrasónicas es de 25 a 40 KHz.

Los ultrasonidos se emplean para el detallado de acceso. El acceso visual y el control que proporcionan las puntas de corte de los ultrasonidos durante las técnicas de acceso, los convierten en una herramienta indispensable.

Las puntas de acceso para ultrasonido de Spartan Corporation BUC 1,2 y 3, facilitan el encontrar los segundos conductos MV, en las técnicas de acceso convencionales, éstas puntas tienen extremos puntiagudos que tallan surcos en el suelo de la cámara pulpar, parten del primer conducto MV, hacia el orificio del

segundo conducto MV, que de lo contrario produce errores en la localización de la posición del orificio del segundo conducto MV.

La punta de ultrasonidos BUC-1, presenta una forma de fresa de diamante cónica de extremo redondeado, de forma que cuando se usa para tallar una depresión entre los orificios del primer conducto MV y el palatino, la superficie lisa resultante en la base de la depresión, nos podrá auxiliar en la detección del orificio del segundo conducto MV; generalmente en su intersección, dicha entrada se puede identificar, como un punto blanco claro en la zona palatina de dicha línea, en ocasiones puede estar localizado en la pared de acceso mesial, y no en el suelo de la cámara pulpar.

La anatomía del suelo de la cámara pulpar, es muy útil para localizar los conductos, pero para ver la coloración de dicho suelo, es necesario que éste se encuentre plano. La BUC-2 está diseñada con una forma de disco plano, para aplanar con seguridad el suelo de la cámara pulpar, después de haber eliminado dentículos adheridos existentes (fig. 7). (16)



Tomada de: <https://secure.obtura.com/ecommerce/home.php?cntry=US>

## **5.2 MÉTODOS COLORANTES**

Se puede adicionar el uso de ciertos compuestos químicos, que tienen la función de pigmentar tejidos, o restos de ellos para éste fin.

Para la utilización de estos colorantes, se deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, su reactividad química, tensión superficial, biocompatibilidad y afinidad con los tejidos dentarios. El tamaño molecular, debe ser pequeño, ya que los resultados de penetración serán mayores, el pH debe ser ácido, ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración de la tinción. De ser muy baja la tensión superficial, la penetración será mayor, y de ser muy alta, la penetración tardaría varios días. Es por ello que para éste fin se utilizan los de baja tensión superficial. <sup>(19)</sup>

### **TINTURA DE YODO**

La tintura de yodo puede ser utilizada para teñir los orificios del canal que se observarán como un área oscura. Está técnica se usa raramente <sup>(17)</sup>. En presentaciones comerciales cada 100 ml de tintura contiene: Yodo 6,5 g; Yoduro de Potasio 2,5 g. Excipientes: Alcohol Etílico 84,6 g; Agua Purificada 6,4 g. cabe mencionar que tiene acción terapéutica, como antiséptico.

### **AZUL DE METILENO**

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, es volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es muy baja, y tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; Da una coloración blanca y ésta puede confundirse con la descalcificación de la gutapercha en las técnicas de clarificación.

## **TINTA CHINA**

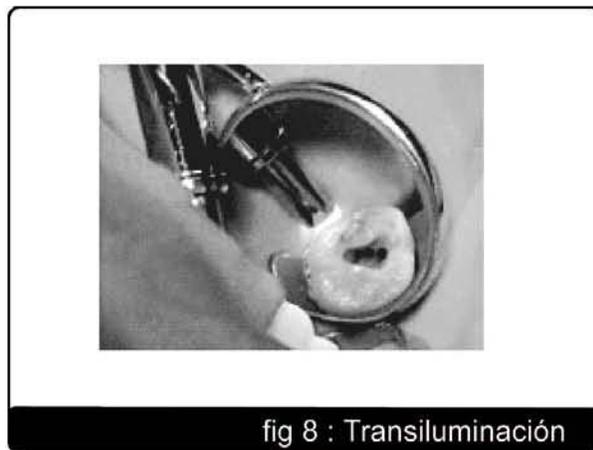
Es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta; sin embargo debido a su gran tamaño molecular y a su alta tensión superficial su penetración dura alrededor de 15 días.

Con la finalidad de teñir la entrada de los conductos radiculares; se debe de colocar solo unas gotas de cualquiera de los descritos anteriormente y retirar el excedente.

## **5.3 MÉTODOS ÓPTICOS**

### **TRANSILUMINACIÓN:**

La transiluminación, es un método utilizado como auxiliar en la detección de fracturas verticales de un diente o una raíz, en la búsqueda de signos de pigmentación en un diente no vital, y visualizar la(s) entradas de los conductos radiculares; ya que el esmalte y la dentina, son buenos conductores de luz <sup>(20)</sup>. Clínicamente se debe de apoyar la punta de la fuente luminosa a la altura del borde gingival en ángulo recto <sup>(21)</sup>, podremos observar unas manchas oscuras que destacan sobre la dentina iluminada, o un hilo de luz <sup>(12)</sup> <sup>(15)</sup>; se obtiene un mejor resultado al disminuir la luz ambiental, desviando o eliminando la luz de la unidad dental <sup>(17)</sup>. existen dispositivos que trabajan perfectamente para éste fin; como las fabricadas con un bulbo de Xenón que emite luz blanca de una intensidad de 4000 candles power, cuatro veces más brillante que un bulbo incandescente convencional (fig. 8). <sup>(21)</sup>



Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)

## LUPAS QUIRÚRGICAS

Proveen una buena visibilidad del piso pulpar, su magnificación puede ser 2X; estas pueden ser empotradas en cualquier par de gafas; La ayuda en la magnificación de las imágenes, comenzó hace algunos años atrás con el uso de lupas que son capaces de proveer magnificaciones en el rango de 1.2X hasta 2.5X pero con una no muy buena calidad.

Las lupas telescópicas tienen un mayor rango y capacidad de magnificación, pudiendo llegar inclusive hasta 8X, la calidad de imagen es significativamente superior (fig. 9). (17)



Tomada de: <http://www.dentcorp.com/Loupessp.html>

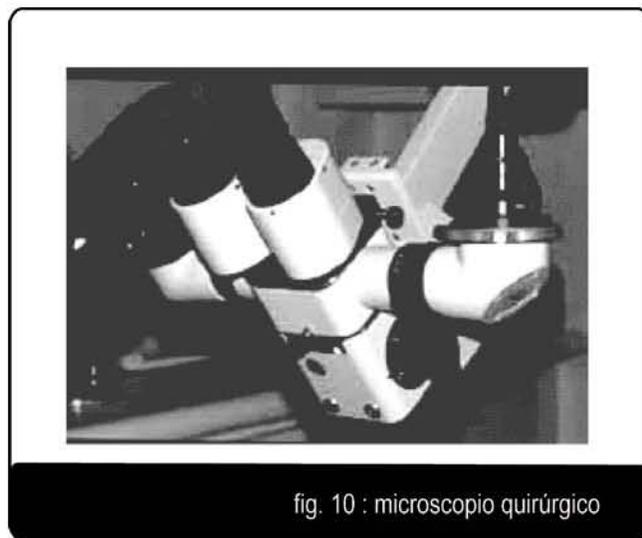
## MICROSCOPIO

El microscopio quirúrgico, también llamado lupas estereoscópicas; es un instrumento de aumento óptico que nos permite estar visualizando a diferentes aumentos unas estructuras anatómicas, al mismo tiempo que trabajamos quirúrgicamente sobre ellas. Cuando se realizan intervenciones quirúrgicas a través de dicho instrumento, se habla de microcirugía.

Los primeros cirujanos especialistas en usar los microscopios fueron los otorrinolaringólogos, en 1924 Nylen introdujo un microscopio monocular en la cirugía del oído interno <sup>(2)</sup>. Y posteriormente los implementaron los neurocirujanos y oftalmólogos; para entonces se pensó que su uso iba a ser complicado, y eventualmente se retirarían del mercado, pero se descubrieron las grandes ventajas de su uso, y así surgieron nuevos microscopios <sup>(20)</sup>. Un artículo de Jacobsen y Suárez (1960) marca el inicio de la microcirugía maxilofacial hace aproximadamente 40 años con la sutura de los vasos más pequeños bajo microscopio quirúrgico <sup>(2)</sup>. El primer autor que describió su utilización en Cirugía periapical, fue el Dr. Carr, en 1992. <sup>(22)</sup>

El microscopio quirúrgico, consta de un conjunto de lentes, dispuestas de tal manera que permite trabajar entre 6 y 40 aumentos. Este aumento viene dado por un objetivo, que suele ser de 200 mm de distancia focal (para permitir una posición cómoda de trabajo con los instrumentos) y por dos oculares, que es por donde se observa. Dispone de una rueda para variar los diferentes aumentos de trabajo, de manera progresiva (continua o no según los modelos). Igual que en cualquier instrumento óptico, la calidad de las lentes es fundamental para obtener una imagen de mejor o peor calidad. Tan importante como la calidad de la imagen, es la iluminación necesaria para poder ver con claridad a estos aumentos; por este motivo, estos microscopios, están dotados de un sistema de iluminación coaxial de luz fría. Ya que un haz de luz, transmitido por una fibra óptica, se introduce en el interior del sistema óptico y mediante prismas se hace coincidir el eje de la luz con

el eje de visión; por lo que quedan eliminadas por completo las sombras en el campo de trabajo. Todo este sistema precisa de soportes; que pueden ser a suelo, con ruedas, a pared con brazos articulados; e incluso, sistemas motorizados fijados al techo. Otros elementos que completan el equipo del microscopio quirúrgico es el equipo de videograbación que permite ver la intervención en un monitor de T.V. y equipo de fotografía. Ambos se conectan por sistemas de prismas ópticos al microscopio, estos sistemas son para obtención de iconografía (fig.10).

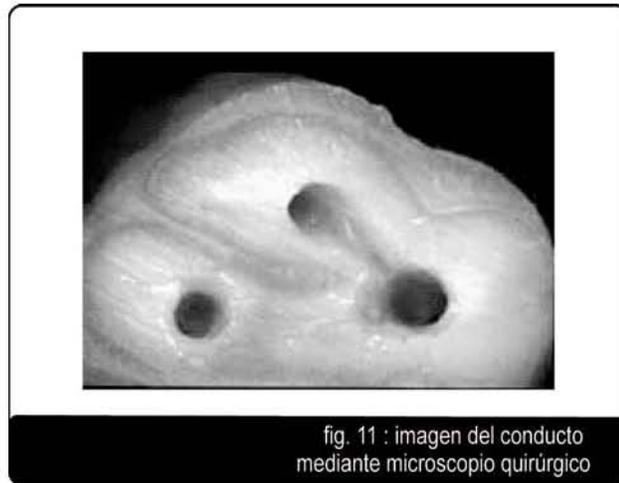


Tomada de: <http://gbsystems.com/papers/endo/microsco.htm>

El atractivo inicial de los microscopios para los endodoncistas, fue su potencial para mejorar los resultados quirúrgicos. Pero hallaron que usar un microscopio reduce la necesidad de cirugía, ya que mejora significativamente las capacidades endodóncicas convencionales. Todos los aspectos, desde la fase diagnóstica, caries, restauraciones defectuosas, integridad de márgenes fístulas, sacos periodontales, fracturas verticales hasta la restauración final, son enriquecidos con el uso de éste <sup>(16)</sup>. La imagen del conducto mediante microscopio quirúrgico permite una ergonomía totalmente nueva en la introducción de los instrumentos,

manuales o rotatorios; hay un mayor grado de iluminación y magnificación, permitiendo así al operador hacer diagnósticos y tratamientos más acertados. (20)

Igualmente el acceso puede ser inspeccionado a altas magnificaciones, 12X ó 15X, que permite observarlo con mayor precisión, y evitar la remoción innecesaria de dentina. (20)



Tomada de: <http://gbsystems.com/papers/endo/microsco.htm>

La posibilidad de visualizar el conducto radicular en detalle, permite explorar el sistema de manera exhaustiva, y por lo tanto limpiarlo e instrumentarlo eficientemente. A si mismo es un auxiliar en las técnicas de acceso para buscar los segundos conductos MV; estudios realizados por Kulild y colaboradores demostraron mediante éste, que están presentes en el 95,2% de las raíces mesiales de los primeros molares superiores. (20)

María Cristina Coelho de Carvalho y Mario Luis Zuolo realizaron un estudio para determinar, como el uso del microscopio incrementaba la localización de las entradas de los conductos en los molares mandibulares, comparado con la detección a simple vista; se observaron 194 dientes y fueron localizados un total de 641 canales (186 en 93 primeros molares y 214 en 111 segundos molares); posteriormente a la evaluación mediante microscopio quirúrgico, fueron

visualizados 50 adicionales, 35 localizados en primeros molares y 15 en segundos molares; ésta cifra representa un incremento de 7.8%. (23)

Posteriormente un estudio realizado por Takamoto Yoshioka, en donde comparó el índice de detección de los orificios de la entrada de los conductos, con tres diferentes métodos: a simple vista, lupas quirúrgicas y microscopio; demostró los siguientes resultados contenidos en la siguiente tabla:

	<b>Naked Eye</b>	<b>Surgical Loupes</b>	<b>Microscope</b>	<b>Actual</b>
<b>Maxillary</b>	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
<b>Central Incisor</b>	52 (88%)	52 (88%)	56 (95%)	59 (100%)
<b>First Premolar</b>	25 (49%)	29 (57%)	42 (82%)	51 (100%)
<b>First Molar (MB)</b>	26 (84%)	28 (90%)	30 (97%)	31 (100%)
<b>(DB)</b>	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
<b>(P)</b>	31 (70%)	33 (75%)	35 (80%)	44 (100%)
<b>Second Molar (MB)</b>	29 (94%)	30 (97%)	30 (97%)	31 (100%)
<b>(DB)</b>	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)
<b>(P)</b>				
<b>Mandibular</b>				
<b>Central Incisor</b>	30 (91%)	30 (91%)	31 (94%)	33 (100%)
<b>Lateral Incisor</b>	30 (77%)	30 (77%)	36 (92%)	39 (100%)
<b>First Premolar</b>	31 (79%)	32 (82%)	32 (82%)	39 (100%)
<b>First Molar (M)</b>	35 (88%)	35 (88%)	37 (93%)	40 (100%)
<b>(D)</b>	27 (88%)	28 (90%)	31 (100%)	31 (100%)
<b>Second Molar (MB)</b>	70 (90%)	71 (91%)	76 (97%)	78 (100%)
<b>Total</b>	<b>476 (84%)</b>	<b>488 (86%)</b>	<b>526 (96%)</b>	<b>566 (100%)</b>

**MB** = mesiobuccal; **DB** = distobuccal; **P** = palatal; **M** = mesial; **D** = dist

En donde estadísticamente la detección mediante microscopio fue más alta y con mayor exactitud que los otros dos métodos, logrando localizar hasta un 100% del total de los conductos. (24)

Ciertos fundamentos como Visibilidad adecuada, Iluminación y colaboración del paciente deben ser considerados antes de poder hacer uso del microscopio.

Las barreras más importantes a este sistema, son el elevado costo económico del equipo y el aprendizaje metódico que exige su utilización. No obstante, en los últimos años son cada vez más los profesionales que lo están adoptando para realizar las intervenciones Endodóncicas.

## **ENDOSCOPIO DE FIBRA ÓPTICA**

Los recientes avances tecnológicos en fibra óptica, han hecho posible la visualización intraconducto dentro del campo de la endodoncia, el endoscopio de fibra óptica es un nuevo método de visualización intraconducto; desarrollado para uso en el tratamiento endodóntico convencional (fig 12). La fibra óptica flexible de 0.7 mm; permite al endodoncista visualizar la morfología y la preparación biomecánica del conducto; además es un método auxiliar en la identificación de fracturas verticales, canales accesorios, tejido pulpar remanente e instrumentos fracturados.

Actualmente existen dos diámetros de fibra óptica flexible usados en endodoncia: 1.8 mm y 0.7 mm. La sonda de 1.8 mm. Consiste en 30, 000 fibras paralelas. Cada fibra visual está entre 3.7  $\mu$ m y 5.0  $\mu$ m de diámetro. Un anillo mucho más grande de fibras transmisoras de luz rodean a las fibras visuales.

La fibra óptica de 1.8 mm es usada para visualizar zonas convencionales y quirúrgicas, perfeccionar accesos camerales y localización de pequeñas entradas al sistema de los conductos.

La fibra óptica de 0.7 mm tiene un diámetro uniforme, una punta flexible de 30 grados y lentes que permiten una profundidad de campo de 1 mm en adelante; es usada para una visualización intraconducto, su morfología y determinar el tipo de preparación a elegir (fig. 13).

Se debe de preparar adecuadamente y secar el canal antes de una inserción de sondeo; ya que el hipoclorito tiene una alto índice de refracción, por lo tanto puede reflejar la luz de la fibra óptica. Si el canal no ha sido instrumentado correctamente, cabe la posibilidad de que alguna fibra transmisora de luz pueda ser dañada; la fibra óptica no cumple su función adecuadamente en presencia de sangre o exudado. (25)



fig. 12 : endoscopio de fibra óptica.

Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)

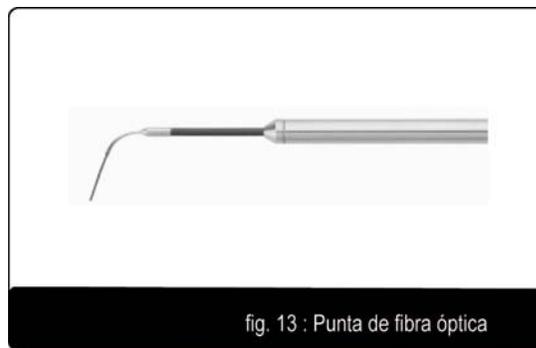


fig. 13 : Punta de fibra óptica

Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)

---

## **CONCLUSIONES:**

---

Desde tiempos inmemorables, el ser humano ha tratado de especializarse en todos los aspectos de la vida, llegando a perfeccionar de acuerdo a su época, cada uno de sus conocimientos, habilidades y herramientas de trabajo; enfrentándose a obstáculos y nuevos retos. Es así como las ramas odontológicas han evolucionado; especialmente la Endodoncia; hallándose frente a un sin fin de características únicas e irrepetibles, propias de cada órgano dentario, que van siendo descubiertas y estudiadas, mano a mano con la evolución de la tecnología, misma que exige nuevas técnicas; y por consiguiente el perfeccionamiento de herramientas que nos auxilien para un mejor diagnóstico y pronóstico mayormente favorable.

Numerosos métodos han sido descritos, muchos de ellos repetitivos o basados en los mismos principios o fundamentos; otros aúnan diversas metodologías mecánicas y químicas, lo cual los hace integrales y prácticos para el Endodoncista.

Cada practicante, Cirujano Dentista o cualquier especialista que se enfrente a cualquier tratamiento de conductos, está obligado a auxiliarse de uno o varios de éstos métodos, que aunados a sus conocimientos, y a su óptima aplicación conforman un buen pronóstico para un órgano dentario; cabe mencionar que el o los métodos que debe de utilizar parar cada órgano, deberá de ser el que conozca y maneje mejor, pero no instalarse en el conformismo de cualquier conocimientos, método o herramienta.

---

## FUENTES DE INFORMACIÓN

---

1. Ardines Limonchi Pedro *Endodoncia el acceso*. 1ª. Ed. Cd. México: Editorial Odontolibros, 1985. Pp. 49-55
2. Beer Rudolf, Baunam Michael A. *Atlas de endodoncia*. 1ª. ed. Barcelona: Editorial Masson, 2000. Pp. 94, 96, 99,100.
3. Rodríguez Ponce Antonio *Endodoncia consideraciones actuales*. 1ª. ed. Caracas: Editorial AMOLCA, 2003. Pp. 33 - 40
4. K. Avery James *Oral development and Histology*. 2nd edition. New York: Thieme medical Publishers, Inc., 1994. Pp. 95 - 99
5. Orban *Histología y Embriología bucales*. 4ª reimpresión Cd. De México: Ediciones científicas la prensa médica mexicana, S.A., 1981. Pp. 32 - 35
6. A. Mjör Iván "et al" *Embriología e Histología oral humana*. 1ª. Ed. Barcelona: Editorial Salvat Editores, S.A. 1989. Pág. 158
7. S. Weine Franklin *Tratamiento endodóncico*. 5ª. Ed. Madrid: Editorial Harcourt Brace, 1997. Pp. 231, 232,238.
8. Yoshioca Takatomo, and collaborators "*Radiographic Evaluation of Root Canal Multiplicity in Mandibular First Premolars*". Rev.Med. Journal of Endodontics 2004; 30: 73 - 74
9. Olivares Herrera Ma. De la Luz y cols. "*prevalencia de nódulos pulpares*". Rev. Med. ADM 2001; 28: 130 - 137

10. Barrancos Money, *operatoria dental*. 3ª. ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 1999. Pp. 282 – 284, 293
11. Goldberg Fernando, Soárez Ilson José *Endodoncia técnicas y fundamentos*. 3ª. ed. Buenos Aires: Editorial panamericana, 2002. Pp. 50, 54
12. Lasala Ángel *Endodoncia*. 4ª. ed. México D.F.: Ediciones científicas y técnicas Masson Salvat odontología, 1992. Pp. 299,307, 309.
13. Krasner Paul and J. Rankow Henry, “*anatomy of the pulp-chamber floor*”. Rev.Med. Journal of Endodontics 2004; 30: 5 - 16
14. Ingle John I., Bakland Leif K. *Endodontics*. Fourth edition. Baltimore: A Lea and Febiger Book, 1994. Pp. 186 - 191
15. Stock J. R. Christopher, Gulabivala Kishor “et al” *Atlas en color y texto de Endodoncia* 2ª ed. España: Editorial Harcourt Brace de España, S.A., 1997. Pp. 212 - 217
16. Buchanan L. Stephen, DDS, FICD, FACD *Innovaciones en instrumentos y técnicas endodóncicas: como simplifican el tratamiento*. Rev.Med. ENDODONCIA 2003; 21: 101 - 107
17. Messing J.J., Stock C.J.R. *Color atlas of Endodontics*. 1ª. ed. Madrid: The C.V. Mosby company, 1991. Pp. 114,115
18. Canalda Sahli Carlos, Brau Agudé Esteban *Endodoncia técnicas clínicas y bases científicas*. 1ª. ed. Barcelona: Editorial Masson, 2001. Pp. 159

19. MF. Ahlberg, P. Assavanop, WM. Tay *A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylen blue and India ink in root-filled teeth* Rev.Med. International Endodontic Journal 1995; 28: 30 - 34
20. Basrrani Enrique *Endodoncia integrada* 1ª. ed. Caracas: Editorial Actualidades médico odontológicas, 1999. Pp. 353-357
21. R. Liewer Frederick, DDS, MS, FICD. *An inexpensive Device for Transillumination.* Rev.Med. Journal of Endodontics 2001; 27: 130 - 131
22. G.B.CARR *Microscopes in endodontics.* Rev.Med. Journal of endodontics 1992; 11:55 - 61
23. Coelho de Carvalho María Cristina and Zuolo Mario Luis *Orifice Locating whith a Microscope.* Rev.Med. Journal of Endodontics 2000; 26: 532 - 533.
24. Yoshioka Takamoto, DDS, PhD, Kobayashi Chihiro, DDS, PhD, and Suda Hideaki, DDS, PhD *Detection Rate of Root Canal Orifices whith a Microscope .* Rev.Med. Journal of Endodontics 2002; 28: 452 - 453.
25. K Bahcall James, DMD; MS; and T. Barrs Joseph, DDS, MS. *Fiberoptic Endoscope Uage for Intracanal Visualization.* Rev.Med. Journal of endodontics 2001; 27: 128 - 129

---

## REFERENCIA DE IMAGENES

---

fig 1 Tomada de: Rodríguez Ponce Antonio *Endodoncia consideraciones actuales*. 1ª. ed. Caracas: Editorial AMOLCA, 2003. Pág. 36

fig 2 Tomada de: Rodríguez Ponce Antonio *Endodoncia consideraciones actuales*. 1ª. ed. Caracas: Editorial AMOLCA, 2003. Pág.36

fig 3 Tomada de: <http://www.hufriedy.com/html>

fig 4 Tomada de: <http://www.maillefer.com/html/instrument1.html>

fig 5 Tomada de: <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-shape-pathfinder-cs-02>

fig 6 Tomada de: <http://www.maillefer.com/html/instrument1.html>

fig 7 Tomada de: <https://secure.obtura.com/ecommerce/home.php?cntry=US>

fig 8 Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)

fig 9 Tomada de: <http://www.dentcorp.com/Loupessp.html>

fig 10 Tomada de: <http://gbsystems.com/papers/endo/microsco.htm>

fig 11 Tomada de: <http://gbsystems.com/papers/endo/microsco.htm>

fig 12 Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)

fig 13 Tomada de: [www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg](http://www.borgis.pl/czytelnia/nst/2003/01/images/17.jpg)