



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS TÉCNICAS DE  
OBTURACIÓN EN EL SELLADO DE CONDUCTOS  
ACCESORIOS.**

**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:

LINDA ELIZABETH ANDRADE RANGEL

TUTORA: C.D. PATRICIA ALQUICIRA VARGAS

ASESOR: Esp. RICARDO ORTIZ SÁNCHEZ



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.



---

*A mis papás  
Héctor Andrade M. y Linda Rangel S.*

*A mi hermana  
Ana Andrade R.*

*A Antonio Ramírez G.*



## *Agradecimientos*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México*

*Por darme el honor de pertenecer a ella.*

*A la C.D. Patricia Alquicira Vargas*

*Por orientarme en este trabajo, por su tiempo y dedicación, sus consejos y enseñanzas, por la confianza que me tuvo y por dejarme conocerla no sólo como mi tatarra y profesora.*

*Al Esp. Ricardo Ortiz Sánchez*

*Por su asesoría con los aparatos utilizados en este trabajo y el gran apoyo que me brindó para realizar el mismo.*

*A la Mtra. Amalia Ballesteros Vizcarra*

*Por ayudarme con el tema de este trabajo y poner a mi disposición los aparatos necesarios para realizarlo. Gracias por el apoyo brindado.*

*A la Esp. Lucía Cruz y Esp. Mónica Cruz*

*Por sus consejos y apoyo en la clínica de endodoncia.*

*A mis papás, Héctor Andrade y Linda Rangel*

*Gracias por haberme alentado en todo este tiempo, por haberme tenido paciencia en momentos difíciles, por enseñarme a valorar cada éxito y fracaso, por darme su apoyo incondicional... Porque gracias a todo su amor, apoyo y confianza he llegado hasta donde estoy. Los amo.*



### *A mi Ranita*

*Porque contigo he crecido y hemos logrado juntas tantas cosas... Muchas gracias por siempre estar conmigo en cualquier momento y saber en cada uno qué decir, por enseñarme y ayudarme a no caer o, de lo contrario, a levantarme. Por ser mi hermana y mi amiga. Porque cada palabra tuya la llevo en mi corazón. Te amo.*

### *A Toño*

*Por todo el tiempo que hemos compartido juntos. Muchas gracias por apoyarme, escucharme, abrazarme y por todos los maravillosos momentos que hemos tenido. Porque pasemos lo que pasemos siempre lo podemos superar y seguir adelante. Te amo.*

### *A la familia Andrade y familia Rangel*

*Por creer en mí, apoyarme y amarme. A los que fueron mis pacientes, un agradecimiento especial por ponerse en mis manos y ayudarme a terminar uno de los más grandes logros de mi vida. Los adoro.*

### *A José Paz y Adriana Valenzuela*

*Por integrarse a mi vida, darme consejos, por reírnos tanto y hasta llorar juntos también. Gracias por el apoyo y cariño que me han brindado y también por ser un soporte importante para mis papás. Los quiero.*

### *A Yola, Dulce y Bety*

*Por compartir estos 5 años conmigo, ayudándonos y alentándonos en los momentos de desesperación y angustia. Por su gran amistad que quisiera conservar para toda la vida, por todos los momentos que pasamos riendo, llorando, jugando, platicando, trabajando y sobre todo por el apoyo y el cariño que me dan. Las adoro.*



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>8</b>
2.1	Antecedentes históricos	8
2.2	Definición	9
2.3	Objetivo	10
2.4	Anatomía interna del diente	10
2.5	Indicaciones	13
2.6	Materiales de obturación	15
2.6.1	Materiales en estado sólido	17
2.6.1.1	<i>Gutapercha</i>	17
2.6.2	Materiales en estado plástico	19
2.7	Técnicas de obturación por condensación vertical	22
2.7.1	<i>Técnica de condensación vertical con calor</i>	22
2.7.2	<i>Técnica de condensación vertical con cloropercha</i>	29
2.8	Diafanización	33
<b>3</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>38</b>
6.1	Objetivo general	38



---

<b>6.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>39</b>
7.1	Tipo de estudio	39
7.2	Población de estudio	39
7.3	Criterios de inclusión	39
7.4	Criterios de exclusión	39
7.5	Variables	39
7.5.1	Variable dependiente	39
7.5.2	Variable independiente	39
7.6	Materiales y métodos	40
7.6.1	Instrumental y equipo	40
7.6.2	Materiales	40
7.6.3	Método	41
7.6.3.1	<i>Limpieza y preparación de “muestras”</i>	41
7.6.3.2	<i>Instrumentación de conductos radiculares</i>	42
7.6.3.3	<i>Obturación</i>	44
<b>8</b>	<b>PLAN DE ANÁLISIS</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>12</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>54</b>



---

## 1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de conductos consta de diferentes etapas, siendo la obturación la última de ellas. El sellado del sistema de conductos cobra gran importancia, debido a que es aquí donde se manifiesta el éxito o fracaso del tratamiento endodóncico.

Lo que se busca en esta etapa es lograr un sellado tridimensional y sobre todo hermético para mantener el conducto aséptico, evitando así el paso de microorganismos y/o exudados de la zona periapical a éste.

El sistema de conductos radiculares presenta una morfología compleja ya que existen conductos accesorios localizados principalmente en la porción apical, lo que dificulta la accesibilidad a éstos e impide su correcta limpieza y obturación. Actualmente existen técnicas de obturación que ofrecen cualidades para sellar este tipo de conductos.

En el presente trabajo se comparan dos técnicas de obturación por medio de condensación vertical con el objetivo de determinar cuál de ellas favorece el sellado de los conductos accesorios.





---

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Antecedentes históricos

Aproximadamente en 1800 el único material empleado para rellenar el conducto radicular era el oro; posteriormente se rellenaba con diversos metales, oxiclورو de zinc, parafina y amalgama proporcionando grados variables de éxito y satisfacción. Para 1847 Hill desarrolló un material de relleno a base de gutapercha conocido como “tapón de Hill” que en 1848 fue patentado para introducirlo a la práctica odontológica. Bowman, por su parte, en 1867 reivindicó el primer uso de la gutapercha para relleno de conductos en un primer molar extraído y varios años después Perry (1883) usó un alambre de oro puntiagudo envuelto en gutapercha blanda; más adelante enrollaba los conos para obtener una punta del tamaño deseado según la forma y longitud del conducto<sup>1</sup>.

Las puntas de gutapercha se empezaron a fabricar en 1887 por la Compañía S.S. White y, en 1893 Rollins añadió bermellón a la gutapercha pero fue altamente criticado por expertos ya que, dicho material, al ser óxido de mercurio puro, resultaba peligroso según las cantidades que sugería<sup>1</sup>.

Mediante el empleo de los Rayos X, se pudieron observar obturaciones de conductos radiculares encontrando que existían deficiencias en cuando a la calidad de la obturación y surge la necesidad de materiales adicionales. Por esto, en 1914 Callahan introdujo el reblandecimiento y disolución de gutapercha para usarla como cemento y poder rellenar aquellos espacios vacíos observados con las radiografías<sup>1</sup>. En las últimas décadas se ha intentado mejorar la calidad de la obturación de los conductos radiculares con cementos y aplicaciones de la gutapercha.



## 2.2 Definición

La obturación de conductos radiculares es el procedimiento con el que se concluye el tratamiento de conductos. Consiste en rellenar el conducto total y densamente con materiales que no sean irritantes para el organismo además de que ofrezcan un sellado hermético.

Maisto (1967) definió la obturación como el reemplazo del contenido natural o patológico de los conductos radiculares, por materiales inertes, con poder antiséptico y bien tolerados por los tejidos periapicales<sup>2</sup>.

Por su parte, Sommer (1975) afirmó que el sellado hermético de un conducto implica la obliteración perfecta y absoluta de todo el espacio del interior del diente en todo su volumen y longitud<sup>3</sup>.

Según Membrillo (1983), la obturación es el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada durante la preparación de los conductos<sup>4</sup>. Lasala (1992) estuvo de acuerdo con esta definición<sup>5</sup>.

Mondragón (1995) dijo que se definía como el relleno compacto, hermético y permanente del conducto dentario una vez que se eliminó el contenido normal o patológico y luego que el profesional prepare el conducto para recibir un material inerte o antiséptico que aisle el conducto de la zona periapical con objeto de formar una barrera del paso de exudado, toxinas y microorganismos de una zona a otra<sup>6</sup>.



En años recientes, Leonardo (2005) dijo que la obturación es llenar el conducto en toda su extensión con un material inerte o antiséptico, sellándolo herméticamente, sin inferir y, preferiblemente, estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe ocurrir después del tratamiento de conductos<sup>7</sup>.

La Asociación Americana de Endodoncia define a la obturación como el relleno tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cerca posible de la unión cemento-dentinaria y utilizando cantidades mínimas de sellador que sea biocompatible junto con la punta principal para establecer un sellado adecuado.

### **2.3 Objetivo de la obturación**

El objetivo principal del procedimiento de obturación es el sellado tridimensional y hermético tanto del conducto principal como de todos los conductos accesorios, para mantenerlos asépticos y no permitir la entrada de microorganismos, exudados purulentos, sangre o plasma desde el ligamento periodontal y por las propiedades bactericidas o bacteriostáticas de algunos cementos que también facilitan la reparación periapical<sup>4, 5, 7, 8, 11</sup>.

### **2.4 Anatomía interna del diente**

#### Cavidad pulpar

Es el espacio que se localiza en el interior del diente, ocupado por la pulpa dental y que se limita en toda su extensión por la dentina menos en los forámenes apicales<sup>7</sup>.



La cavidad pulpar está dividida en dos porciones:

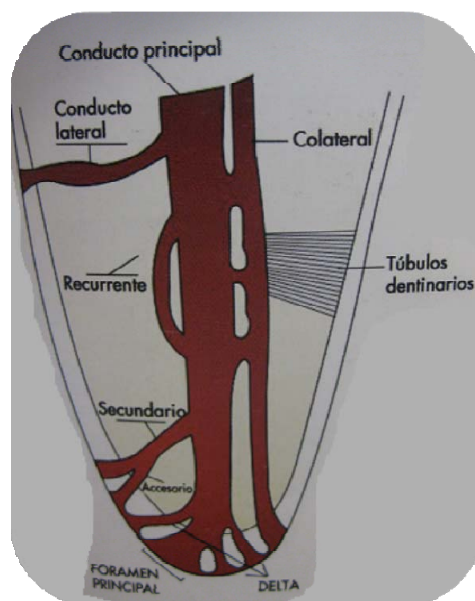
- Cámara pulpar: espacio que alberga la pulpa de la corona (pulpa cameral)
- Conducto(s) radicular(es) principal(es): espacio que ocupa la pulpa de la raíz (pulpa radicular). Presenta aproximadamente la forma externa de la raíz. El conducto radicular principal inicia a la altura del piso de la cámara pulpar y termina a nivel del foramen apical.

El conducto radicular se divide en 3 tercios: Cervical, medio y apical.

El conducto principal puede presentar diversas ramificaciones como los conductos colaterales, laterales, secundarios, interconductos, recurrentes, reticulares, cavointerradicular, accesorios y deltas apicales<sup>1, 5,7</sup>.

- *Conducto colateral*: Recorre toda la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto principal. Puede alcanzar el ápice.
- *Conducto lateral*: Comunica al conducto principal o colateral con el periodonto a nivel de los tercios medio y cervical de la raíz. Puede ser perpendicular u oblicuo.
- *Conducto secundario*: Comunica directamente el conducto principal con el periodonto, por lo general en pleno foramen apical.
- *Interconducto*: Pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo sin alcanzar cemento o periodonto.
- *Conducto recurrente*: Recorre un trayecto variable desde el conducto principal y desemboca de nuevo en el conducto principal

- *Conductos reticulares*: Conjunto de varios conductillos entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.
- *Conducto cavointerradicular*: Comunica la cámara pulpar con el periodonto en la bifurcación de los molares.
- *Delta apical*: Lo constituyen múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales.
- *Conducto accesorio*: Conducto muy pequeño que se puede extender horizontal, vertical o lateralmente desde la pulpa hasta el periodonto<sup>1</sup>. La mayoría de estos conductos se encuentran en el tercio apical de la raíz. También se pueden encontrar conductos accesorios en la bifurcación o trifurcación de dientes multirradiculares.



*Esquema de las ramificaciones que puede presentar el conducto radicular*



Se ha demostrado que los conductos accesorios están presentes en un porcentaje muy alto. Rubach y Mitchell (1965) detectaron conductos accesorios en el 45% de los dientes que utilizaron para su estudio y determinaron que la mayoría de estos conductos se encuentran en el tercio apical de la raíz<sup>12</sup>.

Por su parte, De Deus encontró estos conductos en el 24% de los dientes que observó: 17% localizados en el tercio apical, 8.8% en el tercio medio y 1.6% en el tercio coronal<sup>13</sup>, esto es, el mayor porcentaje de conductos accesorios se encuentra en el tercio apical; lo cual, asimismo fue confirmado por Villegas et al donde encontró que el 99% de los conductos presentaban conductos accesorios en apice<sup>14</sup>.

La presencia de conductos laterales y accesorios permite una vía de pasaje de bacterias y productos de tejidos degradados entre el espacio del conducto radicular y el periodonto. Si existen restos de tejido necrótico dentro de estos conductos es muy difícil removerlos con la instrumentación, es por eso que la obturación de dichos conductos se vuelve extremadamente importante<sup>15, 16</sup>.

## **2.5 Indicaciones para obturar**

Los conductos radiculares deben ser obturados cuando ya se encuentren con una adecuada preparación biomecánica, perfectamente limpios y secos, además de que el órgano dental esté asintomático<sup>4</sup>: ausencia de movilidad, edema, olor, exudado hemorrágico, seroso o purulento y fístula; así como ausencia de dolor<sup>5, 7,8</sup>



Es indispensable tomar en cuenta el estado pulpar y periodontal (vitales o no vitales<sup>7</sup>) para decidir cuándo llevar a cabo la obturación, debido a que la proliferación de bacterias dificulta la reparación periapical.

Si el tratamiento es biopulpectomía, lo recomendable es obturar los conductos en la misma sesión ya que, al remover una pulpa en condición normal, se inicia una inflamación en los tejidos apicales y periapicales que tiende a normalizarse en aproximadamente 48 horas después del acto operatorio. Si se pospusiera la obturación para otra sesión se desencadenaría otra respuesta inflamatoria sobre los tejidos que ya están en reposo y listos para la reparación<sup>7</sup> además de que posibilita el riesgo de infección cruzada<sup>8</sup>. Con respecto a lo anterior, Lima menciona que la contaminación es el principal agente irritante de la pulpa, por tal motivo sugiere la obturación del sistema de conductos lo antes posible.

En 1967 Maisto afirmó que “la obturación inmediata a la pulpectomía y a la preparación quirúrgica del conducto radicular, disminuye las probabilidades de contaminación y de traumatismo prolongado”.

Por otro lado, en casos de necropulpectomías, donde existe una intensa proliferación microbiana en el conducto principal, conductos accesorios y en muchos casos en tejidos periapicales, la recomendación es neutralizar y remover todos los productos tóxicos de descomposición pulpar, y de esta forma conseguir la disminución en la concentración de microorganismos. Todo esto se logra con la limpieza y conformación del conducto así como también la irrigación de sustancias desinfectantes y bactericidas<sup>7</sup>.

Es necesario dejar una medicación intraconducto ya que, en la mayoría de los casos, no se puede garantizar la limpieza de los conductos accesorios, a través de



los cuales se filtran microorganismos capaces de provocar reinfecciones, es por eso que dicha medicación debe permanecer por lo menos 72 horas después del trabajo biomecánico. Por tanto, el tratamiento de necropulpectomías se llevará a cabo en 2 sesiones como mínimo.

## 2.6 Materiales de obturación

Grossman en 1982 clasificó los materiales de obturación aceptables en<sup>9</sup>:

- Plásticos (puntas de gutapercha),
- Sólidos (puntas de plata u otros metales),
- Cementos (cementos selladores) y
- Pastas (cloropercha y eucapercha)

Leonardo (2005) los clasifica de la siguiente manera:

- Materiales en estado sólido: conos de gutapercha
- Materiales en estado plástico: cementos

Los dos tipos de materiales deberán cumplir con los 4 postulados de Kuttler (México, 1960)<sup>4</sup>:

1. Llenar completamente el conducto
2. Llegar exactamente a la unión cementodentinaria (C-D-C)
3. Lograr un cierre hermético en la unión cementodentinaria
4. Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.





Grossman en 1988 cita las siguientes propiedades que deben poseer estos materiales para lograr una buena obturación<sup>9, 17</sup>:

- Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto
- Preferiblemente semisólido en el momento de la inserción y no endurecer rápidamente
- Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud
- No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción
- Debe ser impermeable a la humedad
- Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo microbiano
- Debe ser radiopaco
- No debe alterar el color del diente
- Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical
- Debe estar estéril antes de su colocación o poder esterilizarse con rapidez
- En caso de necesidad, poder ser retirado con facilidad

La mayoría de las técnicas emplean para la obturación un núcleo central con un cemento sellador, siendo el segundo esencial para lograr impermeabilidad a los fluidos<sup>1</sup>.



## 2.6.1 Materiales en estado sólido

El método más común utilizado en la obturación de conductos es la gutapercha como material central. La ventaja principal de este tipo de material es su capacidad para controlar la longitud y crear un sellado adecuado<sup>10</sup>.

### 2.6.1.1 Gutapercha

La palabra gutapercha es de origen malayo y significa: *gatah*-goma, *pertja*-árbol. Es una sustancia vegetal que se extrae de un árbol de la familia de las *Sapotaceae* en forma de látex<sup>8</sup>.

A la gutapercha que se utiliza en endodoncia se le agregan varias sustancias para mejorar sus propiedades fisicoquímicas como la dureza, radiopacidad, maleabilidad y estabilidad<sup>7</sup>.

Los conos de gutapercha se componen aproximadamente de<sup>9, 10</sup>:

- 20% de gutapercha
- 65% de óxido de zinc
- 10% de sustancias radiopacas
- 5% de plastificadores

La gutapercha ha sido el material central de elección hace más de 100 años debido a su plasticidad, fácil manejo y manipulación a pesar de la técnica de obturación que se emplee, bajo costo, buena radiopacidad, que no mancha la



estructura dental, no soluble en tejidos orgánicos, la facilidad con la que se puede retirar del conducto para permitir la colocación de un poste o un retratamiento, de fácil descontaminación y por poseer poca toxicidad cuando tiene contacto con el tejido conectivo<sup>7,8,10</sup>.

Existe en dos formas: alfa y beta. En la fase beta el material es sólido y puede condensarse; cuando se calienta por encima de los 65°C cambia a la fase alfa y es flexible, pegajoso y puede fluir bajo presión<sup>1</sup>. Este fenómeno también ocurre cuando la gutapercha es reblandecida por la acción de solventes tales como: cloroformo, xilol y eucaliptol.

Por otro lado, los conos de gutapercha tienen presentaciones en tamaño estandarizado y convencional (accesorios). Las estandarizadas o principales están diseñadas para tener el mismo tamaño y forma de cono que los instrumentos endodóncicos correspondientes. Por ejemplo, una punta #40 corresponde a una lima #40<sup>10</sup>. Son las que deben adaptarse al tope apical. Tiene una conicidad uniforme de 0.02 mm por milímetro de longitud equivalentes a los diámetros de los respectivos instrumentos estandarizados (limas).

Para los conos accesorios la nomenclatura es según el diámetro de la punta y tamaño del cuerpo para las primeras, por ejemplo, si tienen la punta fina y cuerpo mediano se denominan “fine-medium”. Se utilizan para llenar los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto radicular<sup>7</sup>.

Los inconvenientes de los conos de gutapercha son la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento<sup>5</sup> así como la falta de adhesión a la dentina y la poca elasticidad que



hace que rebote y se separe de las paredes del conducto por lo que siempre es necesario un cemento sellador<sup>10</sup>.

Los conos de gutapercha deben ser desinfectados antes de la colocación en el conducto sumergiéndolos en Hipoclorito de Sodio al 5.25% durante un minuto<sup>1</sup>.

### **2.6.2 Materiales en estado plástico**

Son los cementos que, asociados con los conos, son de fundamental importancia para el sellado del conducto radicular. Es necesario utilizarlos para sellar la interfase que queda entre la dentina y el núcleo central de obturación así como las irregularidades del conducto radicular y conductos laterales y accesorios<sup>1</sup>.

Además de los requisitos básicos de los materiales de obturación, Grossman en 1988 enumeró 11 requisitos y características para un buen sellador de conductos radiculares<sup>9</sup>:

- Debe ser pegajoso cuando se mezcle, para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar
- Debe formar un sellado hermético
- Debe ser radiopaco
- Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente en el líquido
- No debe encogerse al fraguar
- No debe manchar la estructura dentaria



- Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no favorecer la reproducción de bacterias
- Debe fraguar con lentitud
- Debe ser insoluble a los líquidos bucales
- Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales
- Debe ser soluble en un solvente común, por si fuera necesario retirarlo del conducto radicular

Generalmente se componen de un polvo y un líquido que mezclados tienen reacción de fraguado, por eso se preparan en el momento en que serán utilizados. Existen cementos selladores que vienen en presentación de dos pastas para mezclar.

### **Tipos de Cementos Selladores**

#### a) Oxido de Zinc y Eugenol

En 1936 Grossman los introdujo en la práctica endodóncica para la obturación de conductos radiculares<sup>7</sup>.

Rickert y Dixon (1930) introdujeron uno de los primeros cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol que contenía partículas de plata para darle mayor radiopacidad pero tenía la desventaja de que teñía la estructura dental si no se eliminaba por completo<sup>1, 8, 9</sup>.

En 1958 Grossman modificó la composición del cemento de Rickert introduciendo una fórmula que ya no presentaba partículas de plata y no producía tinción. Ésta fórmula es la que hoy conocemos como Cemento Sellador de Roth<sup>1</sup>, Procosol o Endoseal<sup>9</sup>.



Todos estos cementos tienen propiedades muy similares y pueden ser recomendados por ser manuales, adherentes, radiopacos y bien tolerados. Además, disolventes como el xilol y éter los reblandecen facilitando así su remoción en caso necesario<sup>5</sup>.

Son considerados poseedores de buena estabilidad dimensional y buena tolerancia tisular siendo reabsorbidos lentamente fuera del conducto, sin embargo, irritan los tejidos apicales cuando están muy fluidos<sup>8</sup>.

#### b) Hidróxido de Calcio

Fueron diseñados para ofrecer actividad terapéutica<sup>1</sup>. Son propuestos como más biocompatibles que los de óxido de zinc y eugenol<sup>8</sup>.

Un ejemplo de éste es el “SealApex” (Kerr) que está formado por un catalizador y una base. Tiene una presentación de pasta/pasta.

#### c) Ionómero de Vidrio

Se sugiere usar como cemento por la adhesión a la dentina que presenta. El “Ketac-Endo” permite dicha adhesión entre el material y el conducto<sup>1</sup>. El inconveniente de este material es en cuanto a su eliminación en caso de que se requiera repetir el tratamiento y no tiene actividad antimicrobiana significativa.



#### d) Resina

Este tipo de cementos es utilizado desde hace mucho tiempo por su adhesión y su composición sin eugenol. El “AH-26” presenta fraguado lento que libera formaldehído cuando fragua. Existe una modificación de este cemento que no libera formaldehído y es llamado “AH Plus”<sup>1</sup>.

## 2.7 Técnicas de obturación por condensación vertical

### 2.7.1 Técnica de condensación vertical con calor

“...La condensación vertical permite crear una gran densidad en la porción apical de la obturación. Por último no hay otra técnica que permita el relleno de conductos accesorios y foramen apical, con tanta frecuencia como es la gutapercha caliente mas una condensación vertical...” (Schilder, 1967)

Este autor dijo que el uso de la compactación vertical de gutapercha con calor produce una obturación tridimensional del conducto principal y con mucha frecuencia de los conductos accesorios ya que, cerca del 60% de los fracasos en el tratamiento de conductos ha sido atribuido a una obturación incompleta o inadecuada<sup>15,18,19</sup>

En 1980 Brothman demostró que la condensación vertical con calor duplica aproximadamente el número de conductos accesorios sellados en comparación con la condensación lateral<sup>20</sup>.



Como requisito para realizar la obturación con esta técnica se debe obtener un conducto con conicidad progresiva manteniendo el foramen apical lo más pequeño posible para evitar la extrusión del material hacia tejidos periodontales<sup>21</sup>.

El instrumental que se debe emplear para esta técnica son atacadores de diferentes tamaños marcados cada 5mm, unos portadores de calor (heat carriers)<sup>5</sup> y una fuente de calor.

Pasos para la técnica de Schilder<sup>1, 4,9</sup>:

- Tener el conducto radicular bien conformado, limpio y seco
- Conometría. El cono maestro se debe adaptar a la longitud de trabajo con resistencia a desplazarse para luego recortar de 0.5 a 2 mm en el extremo apical a fin de que quede "corto". Se utilizan puntas convencionales de forma de cono, en vez de las puntas numeradas normales. (*Figura 2.1*)
- Adaptar los condensadores verticales para cada tercio: un condensador más amplio para el tercio coronal aproximadamente a 10mm, uno más estrecho para el tercio medio aproximadamente a 15mm y el más estrecho para el tercio apical aproximadamente a 3 o 4 mm del término. (*Figura 2.2-2.4*)
- Se marcan las longitudes a las que penetraron los condensadores
- Colocación del cemento sellador dentro del conducto
- Colocación de cemento en la punta maestra (*Figura 2.5*)
- Corte del extremo de la punta maestra a nivel cameral con instrumento caliente.





- Calentar al rojo el portacalor, con un espaciador formar espacios y presionar inmediatamente dentro del tercio coronal la gutapercha. (*Figura 2.6*)
- Dejar durante 2 a 3 segundos para permitir la transmisión de calor.
- Retirar el espaciador del conducto (se removerá parte de la gutapercha) (*Figura 2.7*)
- Aplicar presión vertical con un atacador, empujando la gutapercha en dirección apical.
- La aplicación alterna del espaciador caliente en la gutapercha, seguida de la presión ejercida por los atacadores fríos, producirá una condensación de la gutapercha caliente por delante del atacador que sellará los conductos accesorios y cerrará la luz del conducto en tres dimensiones
- El remanente del conducto se obturará por “condensación retrógrada” con secciones de 3 a 4 mm de gutapercha caliente, condensando cada una, pero evitando que el espaciador caliente la arrastre. (*Figura 2.8*)

Debido a la presión de la condensación, los conductos accesorios se obturan con la gutapercha reblandecida o con el cemento sellador consiguiendo así, el relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares<sup>22, 23</sup>

En 1999, Dulac hizo un estudio donde encontró que la técnica de condensación con gutapercha termoplastificada es muy efectiva para la obturación de conductos accesorios<sup>24</sup>. Comparada con otras técnicas de obturación siendo ésta su principal ventaja<sup>1, 10</sup>.

Por otro lado, presenta ciertas desventajas como: riesgo de fractura radicular vertical debido a las fuerzas de condensación, posibilidad de extrusión del material hacia los tejidos perirradiculares y dificultad para obturar los conductos curvos<sup>1</sup>.



Figura 2.1



Figura 2.2



Figura 2.3



Figura 2.4



Figura 2.5

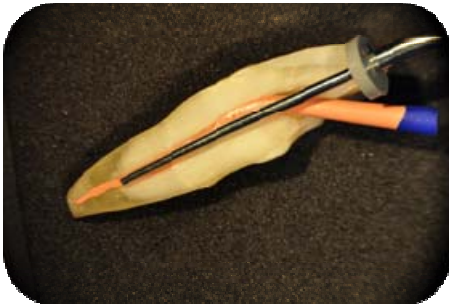


Figura 2.6



Figura 2.7



Figura 2.8

## Fuente alternativa de calor

### **Sistema “E&Q Plus” (Meta®)**

La fuente de calor también puede ser un equipo llamado “E&Q Plus” (Meta®), que es un aparato que dispone de un lápiz transmisor de calor a la que se le ajustan condensadores en la punta y una pistola para termoplastificar la gutapercha. (Figura 2.9). Este equipo simplifica la técnica de condensación vertical con calor ya que posee un control digital y control del calor<sup>1, 5</sup>.



Figura 2.9

### Lápiz transmisor de calor

Al apretar el botón activador se propaga el calor hasta la punta reblandeciendo la gutapercha y, al soltar el botón y enfriarse la punta, puede funcionar como condensador lateral, de tal manera que se pueden añadir conos adicionales, recondensar y obturar en etapas<sup>5</sup>.



Según estudios realizados el sellado apical óptimo ocurre cuando se calienta y compacta la gutapercha de 5 a 7 mm del ápice a una temperatura de 40 a 42°C<sup>25</sup>,

26.

### Pistola para termoplastificar la gutapercha

Ésta es una variación de las técnicas termoplásticas para la obturación de conductos radiculares a nivel de tercio medio y cervical.

La pistola que contiene un calefactor en donde se carga el material obturador. Se conectan agujas de plata (de calibre equivalente a una lima #60) para inyectar el material termoplastificado (*Figura 2.10*) al conducto radicular de forma que la punta de la aguja llegue a 3-5 mm de la preparación apical. (*Figura 2.11*) El conducto debe estar ensanchado mínimo hasta un instrumento #40. La gutapercha se calienta aproximadamente a 160°C para inyectarse de forma gradual<sup>1, 8</sup>. Después de llenar el conducto en su totalidad se condensa la gutapercha suavemente con condensadores. (*Figura 2.12*)



*Figura 2.10*



*Figura 2.11*



*Figura 2.12*



Hay que tener en cuenta que la gutapercha sólo permanecerá plástica de 3 a 4 minutos<sup>9</sup>.

El principal inconveniente de esta técnica es la falta de control de la longitud del material obturador así como la obturación de conductos estrechos y curvos<sup>7, 8</sup>.

### **2.7.2 Técnica de condensación vertical con cloropercha**

Desde 1864 el cloroformo fue propuesto por Howard para disolver la gutapercha. La preparación de la cloropercha es mediante la disolución de gutapercha con este solvente. Se usa junto con un cono de gutapercha. Según investigaciones se logra una mejor adaptación a las paredes del conducto pudiendo obturar así los conductos accesorios<sup>4</sup>.

En 1927 Callahan y Johnston utilizaron una técnica en la que se inhunda el conducto con alcohol al 95% para remover materiales orgánicos de las paredes del conducto y luego se seca con puntas de papel, después se lleva con una jeringa el solvente (cloroformo o aceite de eucaliptol) al conducto y luego se colocan conos de gutapercha. De la evaporación del solvente y la disolución de la gutapercha se produce una masa cremosa que cuando se solidifica conforma la obturación del conducto.



Al paso de los años la técnica se ha ido modificando, por lo que la técnica que se utilizó en este estudio fue la siguiente:

- Seleccionar la punta maestra
- Cortar 1 mm de la punta de gutapercha a manera que quede corta en el conducto. (*Figura 2.13*)
- Cortar el cono maestro en secciones de 3 a 4 mm manteniéndolas ordenadas. (*Figura 2.14*)
- Introducir los compactadores manuales “Lucks” en el conducto para seleccionarlos: El Luck #1 debe entrar a 3 o 4 mm antes del ápice; los siguientes Lucks deben ir quedando de 3 a 4 mm más cortos que el anterior. (*Figura 2.15*)
- Se calienta levemente el Luck #1 y se une a la sección apical de gutapercha. La gutapercha con el vástago del Luck tienen que medir la longitud de trabajo. (*Figura 2.16*)
- A los demás Lucks se les ajusta el tope a 3 o 4 mm menos que el anterior. (*Figura 2.17*)
- Se coloca el cemento sellador con una punta de papel
- Embeber el segmento apical en cloropercha, llevar al conducto y compactar hacia apical. (*Figura 2.18*)
- Se toma radiografía para verificar que quedó a la longitud deseada
- Colocar siguientes segmentos de gutapercha embebidos con cloropercha y compactando hacia apical. (*Figura 2.19,2.22*)





Figura 2.13

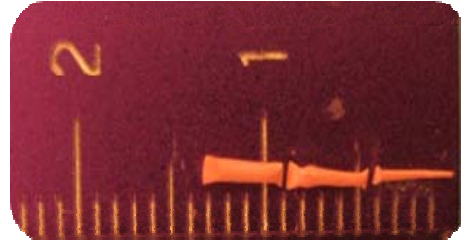


Figura 2.14



Figura 2.15

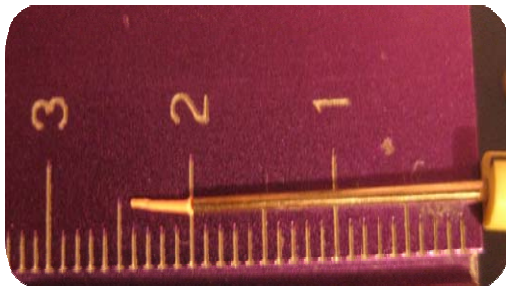


Figura 2.16

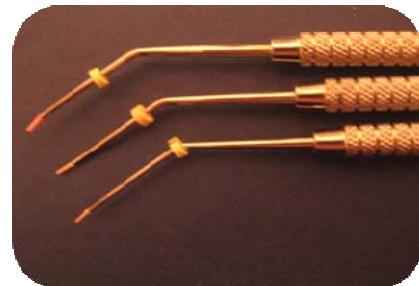


Figura 2.17



Figura 2.18





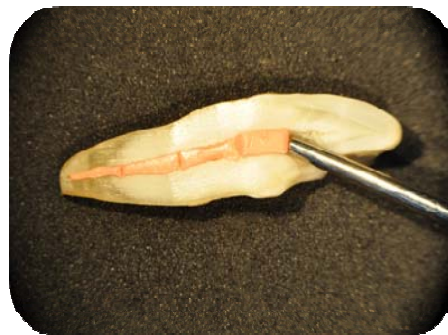
*Figura 2.19*



*Figura 2.20*



*Figura 2.21*



*Figura 2.22*

La finalidad es un ajuste estrecho de la punta de gutapercha en la porción apical principalmente ya que, es donde se encuentran con mayor frecuencia los conductos accesorios. El objetivo es obtener un mejor sellado y conseguir que la gutapercha reblandecida patentice los conductos accesorios.

En 1978 Schmall observó un alto grado de filtración en conductos obturados con cloropercha ya que la desventaja de esta técnica es la contracción por evaporación, formación de espacios e irritación de tejidos periodontales<sup>1, 4</sup>.



## 2.9 Diafanización (Transparentación dental)

Se han propuesto varios métodos para permitir la visualización del sistema de conductos radiculares así como el efecto de los procedimientos biomecánicos en su morfología. Una de esos métodos fue seccionar el diente longitudinalmente pero la desventaja que tenía era que se perdía la estructura dental externa.

Otra alternativa fue la producción de réplicas del sistema de conductos mediante resinas. Las resinas se inyectaban al diente intacto y después éste se disolvía en hipoclorito de sodio y ácido nítrico quedando una réplica de la pulpa hecha con resina<sup>27</sup>.

La mayor desventaja de estas técnicas es que el diente es alterado irreversiblemente como resultado de cortes longitudinales, disolución en sustancias o inyección de materiales en su interior, perdiendo así su morfología externa.

Es por eso que la diafanización (transparentación dental) aplicada por Adloff en 1913 es el mejor método de estudio de la anatomía interna del diente.

La diafanización consiste en aclarar los dientes por medio de sustancias químicas que actúan sobre los componentes orgánicos e inorgánicos de los mismos para descalcificarlos y deshidratarlos.

La descalcificación se lleva a cabo con ácido nítrico al 5% sumergiendo los dientes por 2 días cambiando una vez el ácido (a las 24 horas). Se dejan los dientes enjuagando por 4 horas con agua corriente para eliminar residuos de ácido.



---

La deshidratación se hace por medio de alcohol de diferentes concentraciones. Después de haber enjuagado los dientes se sumergen en alcohol al 80% por 12 horas, luego en alcohol al 90% por 3 horas y finalmente en alcohol al 96% por 2 horas.

La transparentación se da al sumergir los dientes en salicilato de metilo y se lleva a cabo en aproximadamente 2 horas<sup>28</sup>.

Se puede inyectar tinta china para apreciar mejor su anatomía.



---

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué técnica de compactación vertical, termoplastificada o con cloropercha, proporciona la mejor obturación de los conductos accesorios?



---

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares es la etapa más crítica del tratamiento de conductos ya que, por ser la última etapa, reflejará el éxito o fracaso de dicho tratamiento.

A lo largo del tiempo se han propuesto diferentes tipos de materiales y técnicas para mejorar y/o facilitar el proceso de obturación del sistema de conductos promoviendo el sellado hermético, tridimensional y así favorecer la reparación apical y periapical.

Es importante determinar cuál de las dos técnicas de condensación vertical, anteriormente explicadas, puede conseguir un óptimo sellado en los conductos accesorios.



---

## 5. HIPOTESIS

H<sub>1</sub>: La técnica de condensación vertical con calor sella mejor los conductos accesorios que la técnica de condensación vertical con cloropercha.

H<sub>2</sub>: La técnica de condensación vertical con cloropercha sella mejor los conductos accesorios que la técnica de condensación vertical con calor.

H<sub>3</sub>: La técnica de condensación vertical con calor sella de igual manera los conductos accesorios que la técnica de condensación vertical con cloropercha.



---

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo general

Evaluar las dos técnicas de obturación por condensación vertical (con calor y con cloropercha) para determinar cuál es la que permite un mejor sellado de conductos accesorios por medio de diafanización y observación en microscopio.

### 6.2 Objetivos específicos

Determinar la calidad del sellado de conductos accesorios simulados con la técnica de obturación por condensación vertical con calor.

Determinar la calidad del sellado de conductos accesorios simulados con la técnica de obturación por condensación vertical con cloropercha.

Determinar cuál de las dos técnicas ofrece un mejor sellado de conductos accesorios por medio de diafanización y observación al microscopio.



---

## 7. METODOLOGIA

### 7.1 Tipo de estudio

- Estudio experimental

### 7.2 Población de estudio

- 20 dientes anteriores inferiores extraídos

### 7.3 Criterios de inclusión

- Dientes unirradiculares
- Ápice maduro

### 7.4 Criterios de exclusión

- Dientes que presentaban dos conductos
- Dientes con caries radicular

### 7.5 Variables

#### 7.5.1 Variable dependiente

- Sellado de conductos accesorios simulados

#### 7.5.2 Variable independiente

- Técnica de obturación por condensación vertical con calor
- Técnica de obturación por condensación vertical con cloropercha





## 7.6 Materiales y métodos

### 7.6.1 Instrumental y equipo

- Pieza de alta velocidad
- Fresa de punta de lápiz
- Lima K No. 8 (Denstply Maillefer®)
- Limas manuales “ProTaper” (Denstply Maillefer®)
- Gradilla endodóncica
- Jeringa desechable de 5 ml
- Aguja “Endo-Eze” (Ultradent®)
- Loleta de vidrio
- Espátula para cementos
- Pinzas de curación
- Condensadores Lucks
- Lámpara de alcohol
- Sistema “E&Q Plus” (Meta®)
- Microscopio “Olympus SZX7”®
- Cámara “Nikon D90”®

### 7.6.2 Materiales

- Hipoclorito de sodio 2.5 %
- Conos de gutapercha “ProTaper” (Denstply Maillefer®)
- Cloropercha
- Cemento sellador (Silco®)
- Algodón
- Radiografías Kodak®



- EDTA “MD-Cleanser” (Meta®)
- Alcohol etílico
- Acido nítrico 5%
- Alcohol 80%, 90% y 96%
- Salicilato de metilo

### 7.6.3 Método

#### 7.6.3.1 Limpieza y preparación de muestras

Todo el proceso fue realizado por el mismo operador.

- Se seleccionaron 20 dientes anteriores inferiores extraídos
- Se colocaron en hipoclorito de sodio para su desinfección y disolución de material orgánico
- Se eliminó el cálculo presente en algunos con una cureta
- Se mantuvieron en hipoclorito para su hidratación
- Se tomaron radiografías gemelas de cada uno de ellos
- Se eliminaron las coronas anatómicas con una fresa de punta de lápiz para facilitar la instrumentación (*Figura 7.1*)
- Se permeabilizaron los conductos principales con una lima No. 8 (Dentply Maillefer®) hasta observar la punta del instrumento al ras del foramen apical. (*Figura 7.2*)
- Se midió la conductometría real con una regla milimétrica restándole medio milímetro a la longitud obtenida al ras del foramen. (*Figura 7.3*)

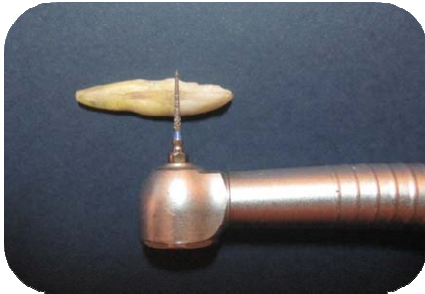


Figura 7.1



Figura 7.2

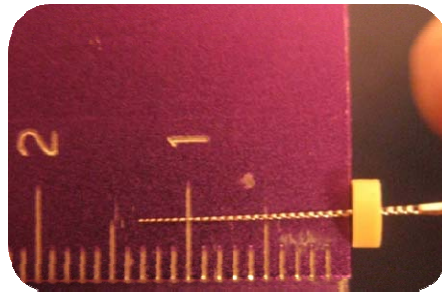


Figura 7.3

### 7.6.3.2 Instrumentación de conductos radiculares

- Se realizó el trabajo biomecánico con el sistema ProTaper manual (Dentsply Maillefer®) (Figura 7.4)

Los instrumentos ProTaper son una innovación tecnológica de los sistemas de NiTi ya que presentan variaciones en forma cónica a lo largo de la parte activa del instrumento.

Poseen conicidades variables y progresivas, y una punta inactiva a diferencia de los instrumentos convencionales “K”<sup>7</sup>.



Técnica de instrumentación<sup>29,30</sup>:

- Localizar el conducto teniendo un acceso en línea recta
  - La lima SX puede ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal para poder tener un acceso recto hacia el conducto
  - Explorar el conducto con una lima K #10
  - Inicia la instrumentación con la lima S1 con movimientos cortos que trabaja en los tercios coronal y medio. Irrigar con hipoclorito de sodio
  - La lima SX se introduce con movimientos de cepillado contra la pared del conducto. Irrigación con hipoclorito de sodio
  - Una vez que se ensancharon los tercios coronal y medio del conducto se confirma la longitud de trabajo con la lima K
  - Se introduce la lima S1 hasta la longitud de trabajo. Irrigación con hipoclorito de sodio. (Figura 7.5)
  - Se introduce la lima S2 hasta la longitud de trabajo. Irrigación con hipoclorito de sodio
  - Se lleva cuidadosamente la lima F1 hasta la longitud de trabajo. Irrigación con hipoclorito de sodio.
  - Se calibra el tamaño del foramen colocando una lima K #20. Si se ajusta a la longitud de trabajo es momento de obturar. Si se siente holgada se introduce la lima F2 hasta la longitud de trabajo.
  - Se calibra con una lima K #25 y se aún se siente holgada se termina la preparación con la lima F3 hasta la longitud de trabajo.
- 
- Se marcaron los tercios de cada raíz
  - En cada tercio se hizo un con conducto accesorio simulado con una fresa de punta de lápiz. (Figura 7.6 y 7.7)

- Se realizó una irrigación final con EDTA “MD-Cleanser” (Meta®) seguida de alcohol 96% para permeabilizar y secar los túbulos dentinarios y permitir una mejor adaptación del cemento sellador a las paredes del conducto.

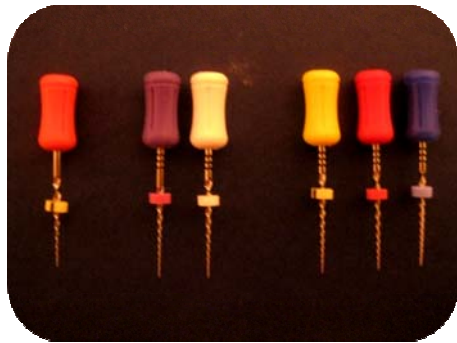


Figura 7.4

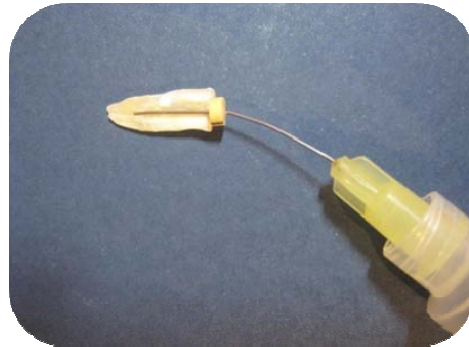


Figura 7.5

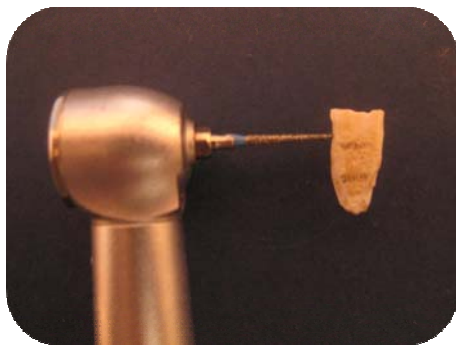


Figura 7.6



Figura 7.7

### 7.6.3.3 Obturación

- Se organizaron los dientes en dos grupos:

Grupo 1: Obturados con la técnica vertical con calor

Grupo 2: Obturados con la técnica vertical con cloropercha

## 8. PLAN DE ANÁLISIS

Las muestras ya diafanizadas se observaron con microscopio “*Olympus mod. SZX7®*” con aumentos de 100x a 500x para evaluar el sellado que se logró en cada conducto accesorio simulado de cada tercio y si hubo sobreobturación en éstos e incluso en el ápice. Se presentan las fotografías de los dos grupos:

*Grupo 1: Obturados con técnica de condensación vertical con calor (Figuras 8.1, 8.2 y 8.3)*



*Figura 8.1 Raíz obturada con la Técnica de Condensación Vertical con Calor presentando obturación de los 3 conductos accesorios simulados y sobreobturación en el conducto accesorio del tercio coronal.*



*Figura 8.2 Sellado adecuado del ápice.*



*Figura 8.3 Sobreobturación apical con la Técnica de Condensación Vertical con Calor.*

Grupo 2: Obturados con técnica de condensación vertical con cloropercha (Figuras 8.4, 8.5 y 8.6)



Figura 8.4 Raíz obturada con la Técnica de Condensación Vertical con Cloropercha presentando obturación de los 3 conductos accesorios simulados y sobreobturación en el conducto accesorio del tercio apical.



Figura 8.5 Sellado adecuado del ápice.



Figura 8.6 Obturación de un conducto delta apical con la Técnica de Condensación Vertical con Cloropercha



## 9. RESULTADOS

Se realizaron gráficas (*Gráficas 1, 2,3 y 4*) con ayuda de las tablas de datos (*Tabla 1 y 2*) para evaluar el sellado de los conductos accesorios simulados en cada tercio. Teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- 0= Sin obturar
- 1= Obturado incompletamente
- 2= Obturado completamente
- 3=Sobreobturado

Para conocer los datos de sobreobturación en el ápice se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- 0= Sin sobreobturación
- 1= Con sobreobturación

Tabla 1. TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL CON CALOR				
Diente	Tercio coronal	Tercio medio	Tercio apical	Sobreobturación en Ápice
1	3	2	1	0
2	3	2	1	1
3	2	3	1	0
4	2	2	2	0
5	2	2	0	0
6	1	1	0	0
7	2	2	2	0
8	2	3	1	0
9	2	1	1	0
10	2	0	0	1

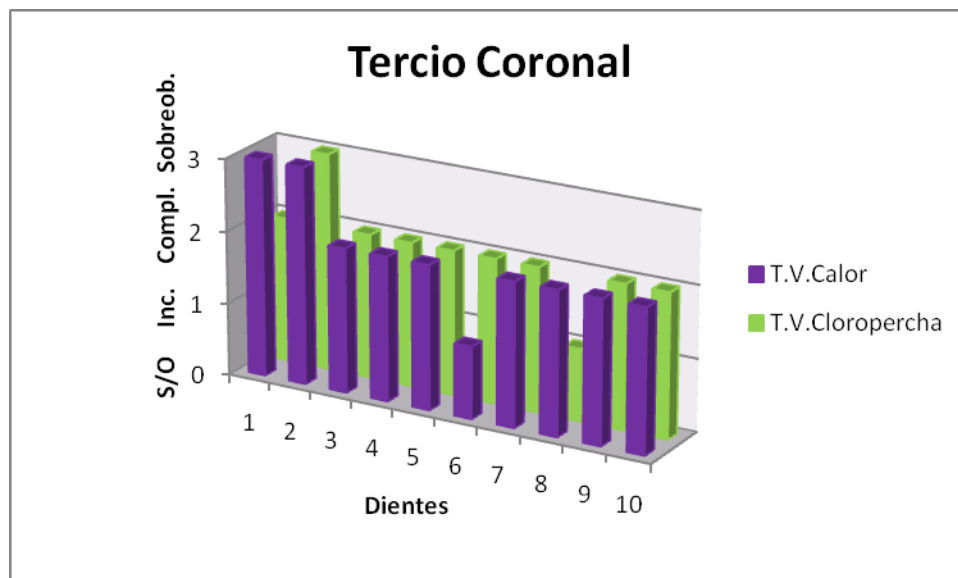




**Tabla 2. TÉCNICA DE CONDENSACIÓN VERTICAL CON CLOROPERCHA**

Diente	Tercio coronal	Tercio medio	Tercio apical	Sobreobturbación en Ápice
1	2	3	2	0
2	3	2	2	0
3	2	2	2	0
4	2	2	2	0
5	2	2	2	0
6	2	2	2	0
7	2	0	1	0
8	1	2	3	0
9	2	2	2	0
10	2	2	3	0

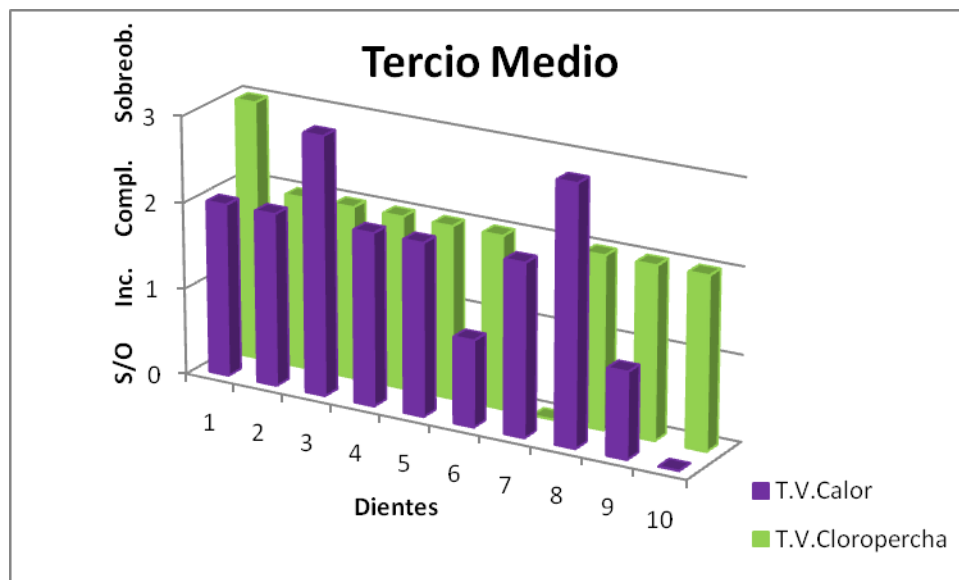
Gráfica 1. Comparación del sellado de conductos accesorios en el tercio coronal





Los conductos accesorios simulados en el tercio coronal obturados con la técnica de condensación vertical con calor se observaron en 10% con sellado incompleto, 70% con sellado completo y 20% con sobreobturación. Por otro lado, los conductos accesorios simulados en el tercio coronal obturados con la técnica de condensación vertical con cloropercha se observaron en 10% con sellado incompleto, 80% con sellado completo y 10% con sobreobturación.

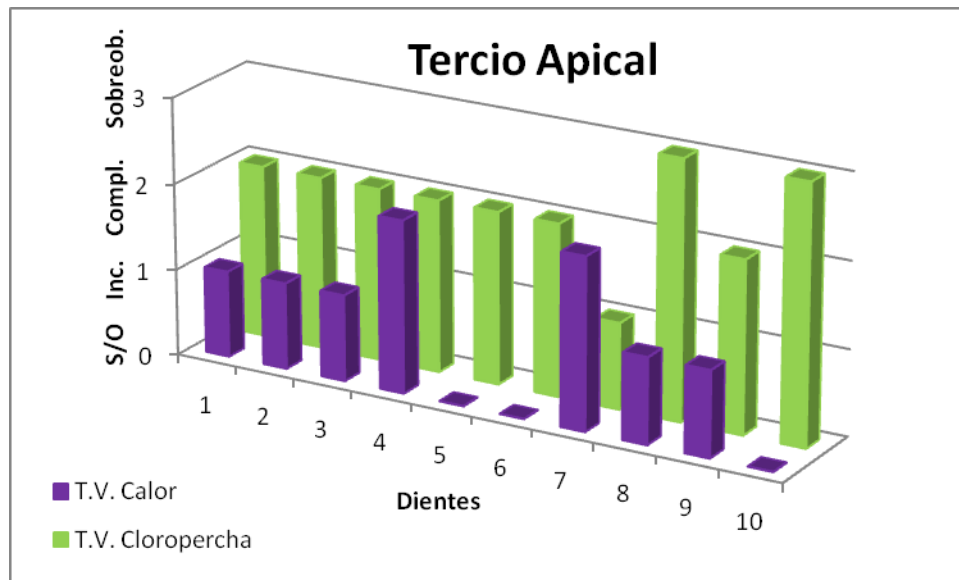
Gráfica 2. Comparación del sellado de conductos accesorios en el tercio medio.



Los conductos accesorios simulados en el tercio medio obturados con la técnica de condensación vertical con calor se observaron en 10% sin obturar, 20% con sellado incompleto, 50% con sellado completo y 20% con sobreobturación. Por otro lado, los conductos accesorios simulados en el tercio medio obturados con la técnica de condensación vertical con cloropercha se observaron en 10% sin obturar, 80% con sellado completo y 10% con sobreobturación.

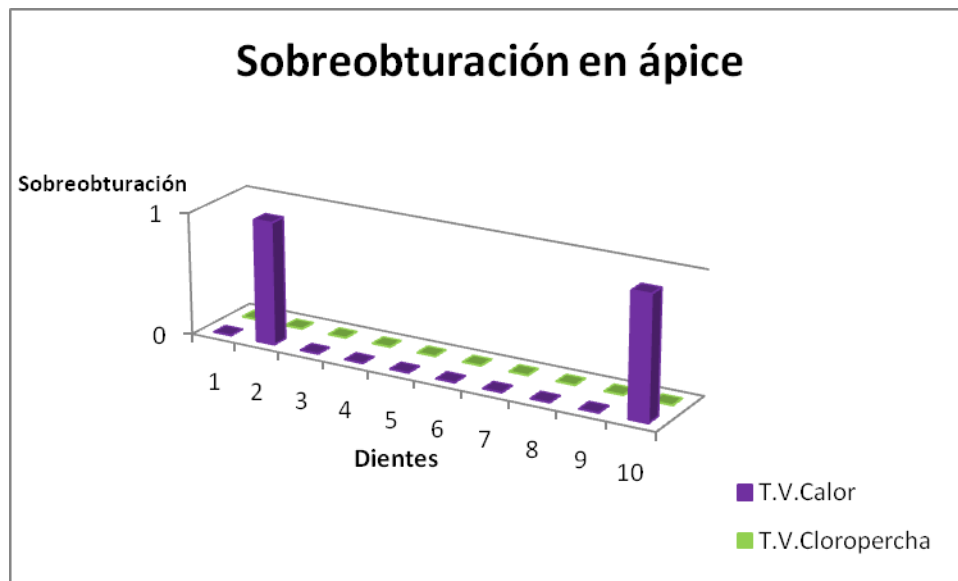


Gráfica 3. Comparación del sellado de conductos accesorios en el tercio apical



Los conductos accesorios simulados en el tercio apical obturados con la técnica de condensación vertical con calor se observaron en 30% sin obturar, 50% con sellado incompleto, 20% con sellado completo y ninguno con sobreobtusión. Por otro lado, los conductos accesorios simulados en el tercio apical obturados con la técnica de condensación vertical con cloropercha se observaron en 10% con sellado incompleto, 70% con sellado completo y 20% con sobreobtusión.

Gráfica 4. Comparación de la sobreobturación que se presentó en las dos técnicas.



Los resultados que se obtuvieron al evaluar la sobreobturación en el ápice fueron de 20% con la técnica de condensación vertical con calor y 0% con la técnica de condensación vertical con cloropercha.



---

## 10.DISCUSIÓN

Para conseguir mayor porcentaje de éxito en los tratamientos de conductos es necesario dejar completamente limpio el sistema de conductos, para lo cual, es necesario incluir a los conductos accesorios.

Se está totalmente de acuerdo con que la técnica de condensación vertical descrita por Schilder (1967) aún se encuentra vigente ya que se puede conseguir la obturación tridimensional del conducto principal y de conductos accesorios<sup>11</sup>.

Al comparar estas técnicas de obturación en el presente estudio se encontró que tiene mayor efectividad la técnica de condensación vertical con cloropercha pues se obtuvieron mejores resultados de sellado sobre todo en el tercio apical y, aunado a esto, es menos costosa debido a que no necesita de equipo ni instrumental especializado. Por otro lado, con el uso de la fuente alterna de calor como es el sistema “E&Q Plus” (Meta®) se optimiza el tiempo de trabajo y facilita la técnica<sup>1</sup>, sin embargo no se lograron los resultados esperados.

Dentro de las desventajas que tienen las técnicas de condensación vertical está el riesgo de fractura vertical radicular<sup>1</sup> y pudimos comprobarlo ya que, al hacer la condensación con los Lucks se fracturó una de nuestras muestras.



---

## 11.CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos con la técnica de condensación vertical con calor se consiguió la obturación de conductos accesorios simulados pero no en su totalidad, en comparación con los resultados obtenidos con la técnica de condensación vertical con cloropercha con la cual se consiguió una mejor obturación de los conductos accesorios simulados, inclusive se pudo apreciar en una de las muestras un conducto delta apical, comprobando así nuestra segunda hipótesis.

Estas técnicas son una buena alternativa para mejorar la calidad en las obturaciones del sistema de conductos ya que ofrecen una obturación tridimensional. Sin embargo, se deben utilizar con sus debidas precauciones y en dientes seleccionados, sin olvidar la importancia de un buen trabajo biomecánico.

El inconveniente de ambas técnicas fue la extrusión de material en el 45% de los casos.



## 12.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen, S. (2008). *Vías de la pulpa*. España: Mosby. Pp. 154,368,369,375-380,385,390,397.
2. Maisto, O., Copurro de Gómez, M., & Maresca, B. (1967). *Obturación de conductos radiculares en endodoncia*. Buenos Aires: Mundi.
3. Sommer, R., & Ostrander, F. .: (1975). *Endodoncia clínica*. Barcelona: Labor.
4. Membrillo, J. (1983). *Endodoncia*. México: Ciencia y Cultura. Pp. 171-176.
5. Lasala, A. (1992). *Endodoncia*. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas. Pp. 5,6,409,411,413,414,419,444-448.
6. Mondragón, J. (1995). *Endodoncia*. México: McGraw Hill Interamericana.
7. Leonardo, M. (2005). *Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: Principios técnicos y biológicos*. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamérica. Pp. 366-369,717,941,942,948,949,954,955,961,962.
8. Lima, M. (2009). *Endodoncia, de la biología a la técnica*. México, D.F.: Amolca. Pp. 322-324,326-331,348.
9. Ingle, J. (1996). *Endodoncia*. México: McGraw Hill Interamericana. Pp. 233,234,237-239,271-273,278.
10. Walton, R. (1997). *Endodoncia: Principio y práctica*. México: McGraw Hill Interamericana. Pp. 247,248,252,261,262.
11. Schilder, H. (2006). Filling root canals in three dimensions. *Journal of Endodontics* , 281-290.
12. Rubach, W., & Mitchell, D. (1965). Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. *Journal of Endodontics* , 34-38.
13. De Deus, Q. (1975). Frequency, location and direction of lateral, secondary and accessory canals. *Journal of Endodontics* , 361-365.



14. Villegas, J., Yoshioka, T., Kobayashi, C., & Suda, H. (2002). Obturation of accessory canals after four different final irrigation regimes. *Journal of Endodontics* , 534-536
15. Goldberg, F., Artaza, L., & De Silvio, A. (2001). Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *Journal of Endodontics* , 362-364.
16. Weine, F. (1984). The enigma of the lateral canal. *Dent Clin North Am* , 833-852.
17. Grossman. (1973). *Práctica endodóncica*. Buenos Aires: Mundi.
18. Jerome, C. (1994). Warm vertical gutta-percha obturation: A technique update. *Journal of Endodontics* , 97-99.
19. Wolcott, J., Himel, V., Powel, W., & Penney, J. (1997). Effect of two obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *Journal of Endodontics* , 632-635.
20. Venturi, M., Di Lenarda, R., Prati, C., & Breschi, L. (2005). An in vitro model to investigate filling lateral canals. *Journal of Endodontics* , 877-871.
21. Jerome, W. (1987). A method of canal preparation to control apical extrusion of low temperature thermoplasticized gutta-percha. *Journal of Endodontics* .
22. Martin, J. (1986). Injectable standard gutta-percha as a method of filling the root canal system. *Journal of Endodontics* , 354-358.
23. Marlin, J., Desilets, R., & Gron, P. (1981). Clinical use of injection molded thermoplasticized gutta-percha for obturation of the root canal system. A preliminary report. *Journal of Endodontics* , 277-280.
24. Dulac, K., Nielsen, C., Tomazic, T., Ferrillo, P., & Hatton, J. (1999). Comparison of the obturation of lateral canals by six techniques. *Journal of Endodontics* , 376-380.





- 
25. Venturi, M., & Breschi, L. (2004). Evaluation of apical filling after warm vertical gutta-percha compaction using different procedures. *Journal of Endodontics* , 436-439.
26. Marlin, J., & Schilder, M. (1973). Physical properties of gutta-percha when subjected to heat and vertical condensation. *Oral Surg, Oral Pathol, Oral Med* , 872-879.
27. Fisher, D., Ingersoll, N., & Bucher, J. (1975). Anatomy of the pulp canal: three dimensional visualization. *Journal of Endodontics* , 22-25.
28. Robertson, D., Leeb, J., & E, B. (1980). A clearing technique for the study of root canal systems. *Journal of Endodontics* , 421-424.
29. Clauder, T., & Bauman, M. (2004). Pro Taper NT System. *Dent Clin N Am*, 87-111.
30. <http://www.dentsplyargentina.com.ar/PT%20Manual%20DFU.pdf>