



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PREPARACIÓN Y MANIPULACIÓN DE CEMENTOS  
SELLADORES ROTH 801® Y SEALAPEX®, EN 3D.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

JAVIER EMILIANO BARAJAS MACÍAS

TUTOR: Esp. JUAN IGNACIO CORTÉS RAMÍREZ

ASESORA: Esp. ROXANA BERENICE MARTÍNEZ VÁZQUEZ



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.



## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente a mi padre Javier Barajas Gutiérrez por apoyarme toda la vida en todos los aspectos y especialmente en estos 6 años de formación profesional; por ser mi guía y mi consejero; y enseñarme la importancia de ser perseverante y nunca rendirme, sin importar que tan difíciles parezcan las cosas.

A mi madre María del Rosario Macías Ojeda, que aunque ya no estás presente físicamente, tu espíritu y tus enseñanzas me acompañan todos los días, me gustaría que estuvieras aquí para presenciar este momento tan importante de mi vida. Me enseñaste lo valioso de la familia y el respeto; y junto a mi padre me brindaron los años más felices de mi vida.

A mi tutor Juan Ignacio Cortés Ramírez y a mi asesora Roxana Berenice Martínez Vázquez por guiarme con sus conocimientos durante la elaboración de este trabajo.

A la doctora Alejandra Rodríguez Hidalgo por su apoyo incondicional, fomentando aún más mi interés por la Endodoncia, ampliando mis conocimientos y deseando ser un mejor profesionalista cada día.

Al doctor Pedro Palma Salazar por reforzar mis conocimientos adquiridos en licenciatura y su sincera amistad hacia mi familia durante muchos años.



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>OBJETIVOS</b> .....	8
<b>CAPÍTULO 1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Concepto de obturación.....	10
1.3 Objetivos de la obturación.....	10
1.3.1 Antimicrobianos.....	11
1.3.2 Herméticos.....	11
1.3.3 Biológicos.....	12
1.4 Causas de fracaso en la obturación.....	12
1.4.1 Límite apical de obturación.....	12
1.4.1.1 Sobreobturación.....	14
1.4.1.2 Infraobturación.....	15
1.4.2 Sellado coronal.....	16
1.4.3 Sellado apical.....	17
1.4.4 Momento idóneo para la obturación.....	18
1.4.4.1 Síntomas del paciente.....	18
1.4.4.2 Estado de la pulpa y los tejidos periapicales.....	18
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES DE OBTURACIÓN</b>	
2.1 Concepto.....	20
2.2 Propiedades deseables.....	20
2.3 Clasificación.....	24
2.2.1 Sólidos.....	24
2.2.2 Plásticos.....	29



## **CAPÍTULO 3. CEMENTOS SELLADORES**

3.1 Concepto y función.....	30
3.2 Propiedades del cemento ideal.....	30
3.3 Tipos de cemento sellador de acuerdo a su base.....	31
3.3.1 Óxido de zinc y eugenol.....	31
3.3.2 Hidróxido de calcio.....	33
3.3.3 Resinas plásticas.....	35
3.3.4 Ionómero de vidrio.....	36
3.3.5 Silicona.....	38
3.3.6 Biocerámicos.....	39
3.4 Preparación.....	40
3.5 Colocación.....	41

## **CAPÍTULO 4. CEMENTO ROTH 801®**

4.1 Composición.....	44
4.2 Biocompatibilidad.....	45
4.3 Propiedades físico-químicas.....	45
4.4 Preparación.....	45
4.5 Manipulación.....	46



## **CAPÍTULO 5. CEMENTO SEALAPEX®**

5.1 Composición.....	48
5.2 Biocompatibilidad.....	49
5.3 Propiedades físico-químicas.....	50
5.4 Preparación.....	50
5.5 Manipulación.....	51
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>



## INTRODUCCIÓN

Todas las etapas del tratamiento de conductos radiculares son actos operatorios interdependientes, debiendo abordarse con la misma seriedad e importancia.<sup>1</sup>

Sin embargo, recientemente se le ha dado especial énfasis a la fase de obturación, pues el éxito del tratamiento está condicionado por este paso, ya que una obturación defectuosa traerá como consecuencia el fracaso del mismo.<sup>5</sup>

El objetivo de la obturación consiste en reemplazar el contenido de los conductos radiculares por materiales y/o antisépticos creando un sellado hermético e impermeable, aislando al conducto de la zona periapical, formando una barrera al paso de exudado, toxinas y microorganismos de una zona a otra, facilitando así, la reparación periapical.<sup>6</sup>

Por mucho tiempo se han buscado materiales de obturación que se aproximen a lo ideal, tomando en consideración sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Esto ha derivado en la creación de materiales con múltiples composiciones y consistencias, por ejemplo: conos de gutapercha, pastas y cementos selladores.<sup>6</sup>

La mayoría de especialistas en endodoncia considera los conos de gutapercha como el material sólido de elección, sin embargo, al utilizarlos aisladamente no son capaces de ofrecer un sellado total, es necesario combinarlos con cementos selladores para ocupar los espacios existentes entre el cono principal de gutapercha así como conos accesorios, y la interfase entre cono-pared del conducto radicular.<sup>1,5</sup>



---

La elección del cemento sellador depende del caso clínico en particular, de la evidencia clínica que se tenga sobre su eficacia, así como de la literatura científica.<sup>9</sup>

Al día de hoy no existe un cemento sellador que posea todos los criterios que Grossman estableció en 1940 para el cemento obturador ideal. A pesar de eso existen fórmulas que tratan de cumplir con ellos, tal es el caso de los cementos selladores Sealapex® a base de hidróxido de calcio y Roth 801® compuesto de óxido de zinc y eugenol.<sup>1,8</sup>

La forma de preparación, así como las propiedades físicas, químicas y biológicas son el objeto de investigación al desarrollar este trabajo.



---

## OBJETIVOS

- Mostrar la forma de preparación y manipulación de los cementos selladores Roth 801® y Sealapex®.
- Conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas de los selladores antes mencionados.
- Conocer la función general de los selladores endodóncicos.
- Analizar los criterios del sellador ideal establecidos por Grossman.
- Determinar las ventajas y desventajas de cada sellador endodóncico.



---

# CAPÍTULO 1

## GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

La obtención de un sellado hermético es uno de los objetivos fundamentales del tratamiento de conductos radiculares.<sup>1</sup>

El término hermético se introdujo en la nomenclatura endodóncica de manera paralela al descubrimiento de un sellado impermeable al aire. Este invento se atribuye al dios del antiguo Egipto, Tot, también conocido como Hermes Trismegisto. Aplicó este concepto sellando vasijas porosas de barro con cera, con la finalidad de conservar especias, perfumes y cereales.<sup>1</sup>

Hermético en endodoncia se refiere a la obtención de un sellado impermeable contra fluidos y bacterias.<sup>2</sup>

- Antes de 1800 el único material empleado para obturar, era el oro.<sup>1</sup>
- A principios de 1800 las obturaciones se realizaron con diversos metales como: oxiclورو de cinc, parafina y amalgama, proporcionando grados variables de éxito y satisfacción.<sup>3</sup>
- Hill, en 1847 desarrollo el “tapón de Hill”, conocido como el primer material de obturación del sistema de conductos radiculares a base de gutapercha blanqueada, carbonato de calcio y cuarzo.<sup>1</sup>
- En 1848, el “tapón de Hill” es patentado e introducido a la práctica odontológica.<sup>1</sup>
- 1867, Bowman reivindicó ante la St. Louis Dental Society el primer uso de la gutapercha para la obturación de los conductos en un primer molar extraído.<sup>1,3</sup>



- En 1883, Perry descubre el antecedente de la técnica termoplástica actual utilizando alambre de oro puntiagudo, envuelto en gutapercha.<sup>4</sup>
- 1887, S.S. White Company comenzó a fabricar puntas de gutapercha.<sup>3</sup>
- 1893, Rollins introdujo un nuevo tipo de gutapercha a la que añadía bermellón, técnica criticada por muchos expertos debido a que contiene cantidades peligrosas de óxido de mercurio puro.<sup>1,4</sup>
- 1914, Callahan introdujo la técnica de reblandecimiento y disolución de gutapercha para emplearse como cemento, mediante el uso de colofonia.<sup>3</sup>
- Desde entonces y hasta la fecha se han desarrollado numerosas pastas, selladores y cementos en un intento de descubrir el mejor agente sellador posible para el uso con la gutapercha.<sup>3,4</sup>

## 1.2 Concepto de obturación

La obturación consiste en reemplazar el contenido de los conductos radiculares por materiales inertes y/o antisépticos creando un sellado hermético e impermeable, aislando al conducto de la zona periapical, formando una barrera al paso de exudado, toxinas y microorganismos de una zona a otra, facilitando así, la reparación apical.<sup>5,6</sup>

## 1.3 Objetivos de la obturación

Para llegar a resultados óptimos en la terapia endodóncica es fundamental realizar una obturación de los conductos radiculares lo más hermética posible. Los objetivos de la obturación se clasifican en tres grupos: antimicrobianos, herméticos y biológicos.<sup>5</sup>



### **1.3.1 Antimicrobiano**

Consiste en sellar los conductos, ramificaciones y la unión cemento-dentina-conducto, con el fin de impedir el paso de microorganismos que no hayan sido eliminados durante el trabajo biomecánico y el protocolo de irrigación, evitando su proliferación y la reincidencia de un proceso inflamatorio en la región periapical. Esta finalidad de la obturación no se consigue únicamente con el sellado tridimensional brindado por los conos de gutapercha, se le suma también la acción antimicrobiana de los cementos selladores.<sup>5,6,8</sup>

### **1.3.2 Hermético**

Dicho objetivo señala que los conductos radiculares deben obturarse hasta las proximidades de la unión cemento-dentina-conducto, con el propósito de obtener buenos resultados en el tratamiento de conductos.<sup>5</sup>

Grossman menciona que la permanencia de un espacio vacío puede poner en peligro los resultados que se esperan del tratamiento, ya que en casos de lesión periapical puede existir migración de exudados hacia la porción no obturada del conducto radicular, estancándose y originando nuevos procesos de carácter inflamatorio con persistencia de lesión periapical.<sup>6</sup>

Los trabajos experimentales de Rickert y Dixon, Holland y Zanoni concluyeron que la invaginación de tejido de granulación hacia el interior de porciones no obturadas del conducto radicular, así como la persistencia de lesión periapical dependen del diámetro y profundidad de los espacios sin obturar.<sup>7</sup>

En espacios de 0.5 a 2 mm ocurre invaginación, limitando el cuadro inflamatorio a las etapas iniciales.<sup>6,7</sup>



---

En espacios de 4 mm en adelante, la presencia de exudado y sus productos de descomposición causaran persistencia del cuadro inflamatorio por periodos de tiempo más largos que en espacios de 0.5 a 2 mm.<sup>6,7</sup>

### **1.3.3 Biológico**

Señala que las obturaciones no interfieran y de ser posible, estimulen el proceso de reparación periapical que se produce después del tratamiento de conductos. Para ello deben emplearse materiales y técnicas que conserven la vitalidad del muñón pulpar en el caso de biopulpectomías y que no interfieran con la reparación de tejidos periapicales en las necropulpectomías.<sup>5,6</sup>

## **1.4 Causas de fracaso**

Gran parte de los fracasos por deficiencias en la obturación ocurren de manera crónica. Debido a ello la persistencia de patología periapical puede pasar desapercibida durante meses o incluso años de terminado el tratamiento.<sup>8</sup>

### **1.4.1 Límite apical de obturación**

De acuerdo con los principios biológicos y clínicos, la instrumentación y la obturación no se deben extender más allá del foramen apical.<sup>1</sup>

Kuttler, después de realizar un estudio microscópico de la porción apical de 436 conductos radiculares, aconseja la instrumentación y la obturación a 0.5 mm antes del ápice radiográfico en jóvenes y 1 mm en personas mayores.<sup>31</sup>

Leonardo, al analizar histológicamente ápices de dientes cuyos conductos habían sido tratados y obturados a 0.5 mm del ápice, encontró, en muchos casos, sobreobturaciones causadas principalmente porque el foramen se abría en uno de los lados de la raíz. En función de los estudios anteriores el rango de obturación aumentó de 1-2 mm.<sup>32</sup>

Ketterl, analizó clínica y radiográficamente conductos radiculares, en los que había realizado biopulpectomías, observó los mejores resultados (cerca del 90%) en los casos en que las obturaciones se realizaron de 1 a 2 mm del ápice (figs. 1 y 2). El análisis histológico de dientes tratados con la misma metodología corroboró los resultados anteriores.<sup>33</sup>

Kuttler, Leonardo y Ketterl concluyeron que para las biopulpectomías y necropulpectomías sin lesión periapical se debe adoptar como longitud real de trabajo y en consecuencia como límite de la obturación una longitud de aproximadamente 1 a 2 mm.<sup>31,32,33</sup> (figs. 1 y 2)

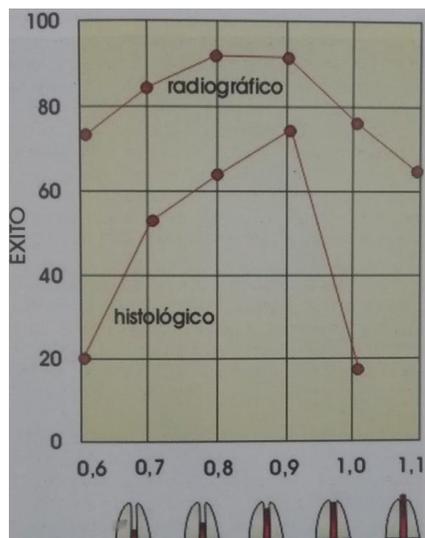


Fig. 1 Resultados radiográficos e histológicos de biopulpectomías en función del nivel apical de obturación.<sup>5</sup>  
1.0 = misma altura que el foramen  
0.9 = 1 mm antes del foramen  
0.8 = 2 mm antes del foramen

Para necropulpectomías con lesión periapical el límite de la instrumentación y obturación del conducto, debe realizarse hasta 1 mm del ápice radiográfico.<sup>5,8</sup>

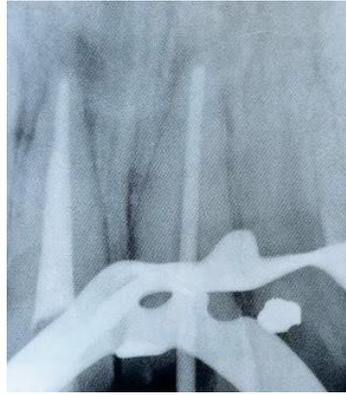


Fig. 2 Conometría adecuada.<sup>9</sup>

#### 1.4.1.1 Sobreobtención

El número de fracasos asociados a la extrusión del material de obturación se evidencia de manera crónica.<sup>9</sup> (fig. 3)

En el examen histológico de tejidos periapicales tras la sobreobtención se observa un mayor grado de inflamación, con retraso o interrupción del proceso de curación. Clínicamente los pacientes experimentarán sintomatología postratamiento relacionados con la irritación causada por el propio material y la mala calidad del sellado apical.<sup>8</sup>

Independientemente de si el material extruido es un núcleo o un sellador, ambos son irritantes y tienen efectos citotóxicos cuando entran en contacto con los tejidos periapicales. Es necesario condensar la gutapercha y el cemento sellador contra la matriz de dentina apical a fin de evitar extrusión hacia los tejidos periapicales.<sup>8</sup>



Fig. 3 Conometría que sobrepasa el foramen.<sup>8</sup>

### 1.4.1.2 Infraobturación

La infraobturación se debe a que la instrumentación y obturación no alcanzan la profundidad de trabajo deseada o a que la obturación no penetra hasta la longitud instrumentada (fig. 4). En ambos casos puede fracasar el tratamiento.<sup>10,11</sup>

Si la obturación queda corta, persistirán sustancias irritantes en la porción apical del conducto radicular, produciéndose inflamación en un periodo prolongado de tiempo, dependiendo del equilibrio que se establezca entre los irritantes y el sistema inflamatorio.<sup>11</sup>



Fig. 4 Conometría que muestra un nivel inapropiado de obturación.<sup>9</sup>

### 1.4.2 Sellado coronal

El sellado coronal es de gran importancia, ya que si los múltiples irritantes presentes en la cavidad oral acceden a los tejidos periapicales, causarán una reacción inflamatoria, haciendo fracasar el tratamiento. Entre los irritantes más comunes cabe citar: saliva, microorganismos, alimentos y sustancias químicas. Si la porción cervical de la obturación entra en contacto con la saliva, esta disolverá el sellador, provocando filtraciones en un periodo corto de tiempo, favoreciendo la penetración de bacterias y toxinas hacia la gutapercha y sus alrededores.<sup>5,8,10</sup>

Khayat y Torabinejad realizaron un estudio, el cual tuvo como propósito determinar el tiempo que necesitaban las bacterias contenidas en la saliva para contaminar la longitud total de conductos radiculares obturados mediante técnicas de condensación lateral y vertical.<sup>12</sup>



Todos los conductos radiculares se contaminaron de nuevo en menos de 30 días, sin mostrar diferencia estadística significativa entre ambos métodos de obturación.<sup>12</sup>

Por todas las consideraciones anteriores, tanto el diseño como la colocación de la restauración representan una parte integral de la obturación. La restauración, ya sea provisional o definitiva deberá proteger la estructura dental brindando un adecuado sellado oclusal y marginal.<sup>13</sup>

### **1.4.3 Sellado apical**

Las bacterias y el barrillo dentinario que no se eliminan durante la conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares constituirán una fuente potencial de irritación. El sellado de estos irritantes durante la obturación impedirá su paso a los tejidos circundantes. Es de fundamental importancia que este sellado permanezca intacto indefinidamente, ya que este reservorio de sustancias no desaparece nunca. Sin embargo, un sellado correcto logrará que muchas de las bacterias selladas en el interior del conducto se vuelvan inviables, debido a la falta de sustrato, disminuyendo las probabilidades de fracaso.<sup>9,10</sup>

Delivanis y Mendel llevaron a cabo un estudio cuyo propósito era examinar la capacidad de supervivencia del *Streptococcus sanguis* dentro de conductos radiculares obturados con gutapercha y cemento Procosol. Bajo las condiciones experimentales utilizadas, no se encontraron microorganismos latentes después de 1 mes de realizada la obturación, debido a la eliminación de sustrato.<sup>14,15</sup>



---

## **1.4.4 Momento idóneo para la obturación**

Seleccionar el momento más indicado para obturar requiere tomar en consideración los siguientes factores: signos y síntomas, estado de los tejidos periapicales y dificultad del tratamiento.<sup>10</sup>

### **1.4.4.1 Síntomas del paciente**

La obturación está contraindicada si el paciente manifiesta dolor y se le ha diagnosticado con periodontitis o un absceso apical agudo. Estas son situaciones de emergencia, debiéndose tratar primero el problema inmediato y posponer el tratamiento definitivo, ya que a pesar de poder obturarse en una sola sesión, un conducto obturado supondrá problemas más graves al tratamiento si la sintomatología persiste en el paciente.<sup>8</sup>

### **1.4.4.2 Estado de la pulpa y los tejidos periapicales**

#### **Pulpa vital**

Independientemente del estado inflamatorio de la pulpa, y si el tiempo lo permite, se puede completar el tratamiento en una sola sesión.<sup>11</sup>

#### **Pulpa necrótica**

Por si sola la necrosis pulpar con periodontitis apical crónica, no contraindica el tratamiento en una sola sesión. Sin embargo, resulta ventajoso realizarlo en varias sesiones para favorecer la curación de la patología periapical. Para ello,



---

es necesaria la medicación antimicrobiana entre sesiones. Colocar hidróxido de calcio intraconducto durante 7 días reducirá la carga bacteriana.<sup>8</sup>

Sjorgen, Figdor y Spangberg evaluaron clínicamente el efecto del hidróxido de calcio como medicación intraconducto a corto plazo aplicando el medicamento por 10 minutos o por 7 días en los conductos radiculares de dientes con lesiones periapicales.<sup>16</sup>

Los resultados demostraron que la medicación a 7 días eliminó eficazmente las bacterias que habían sobrevivido al trabajo biomecánico del conducto, mientras que la aplicación a 10 minutos demostró ser ineficaz.<sup>16</sup>



---

## CAPÍTULO 2

### MATERIALES DE OBTURACIÓN

#### 2.1 Concepto

Se definen como sustancias antisépticas, estables, inertes y biocompatibles que una vez colocadas en el conducto radicular ocuparán el espacio modificado por el trabajo biomecánico, en donde en un principio se encontraba la pulpa radicular, logrando un sellado impermeable y tridimensional del conducto radicular e induciendo o no interfiriendo con el proceso de reparación periapical.<sup>17</sup>

#### 2.2 Propiedades deseables

Grossman propuso que un material de obturación ideal debe cumplir los siguientes requisitos:

##### 1. Fácil manipulación e introducción a los conductos radiculares:

El material debe presentar un tiempo de trabajo adecuado entendiéndose como el tiempo transcurrido entre el momento de mezclado y el comienzo de fraguado.<sup>5,8</sup>

Existen materiales que poseen un tiempo de fraguado aceptable, sin embargo, su tiempo de trabajo no permite manipularlos con tranquilidad dentro del conducto. Por el contrario, los materiales con tiempo de trabajo y endurecimiento excesivamente prolongado, contraindican la inmediata



---

restauración protésica, debido al riesgo de movilizar la obturación generando variaciones en la adaptación conseguida.<sup>6</sup>

Grossman recomienda un tiempo de fraguado no menor a 15 minutos, mientras Curson y Kirk recomiendan un tiempo aproximado de 30 minutos.<sup>6</sup>

## **2. Estabilidad dimensional:**

Una vez colocados en el interior del conducto los materiales de obturación no deben sufrir contracción. Sin embargo, todos ellos presentan cierto grado de contracción durante y después del fraguado, la cual aumenta con el paso del tiempo.<sup>6</sup>

## **3. Impermeabilidad:**

Se considera impermeable a todo aquel material de obturación que no es afectado por la humedad. Esta propiedad se relaciona íntimamente con el grado de solubilidad y tiempo de fraguado. Aquellos materiales con un tiempo de fraguado prolongado con el tiempo serán afectados y solubilizados por los fluidos tisulares dando como resultado una continua acción toxica e irritante a nivel periapical.<sup>6</sup>

## **4. Radioopacidad:**

La radioopacidad de los materiales de obturación debe ser superior a la de la dentina para ser visualizada radiográficamente.<sup>6</sup>



## **5. Acción antibacteriana:**

Es común la permanencia de algunos microorganismos después de un adecuado trabajo biomecánico y protocolo de irrigación; por tal motivo, los materiales de obturación deberán ser bacteriostáticos o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.<sup>5,6</sup>

## **6. Biocompatibilidad:**

Los materiales de obturación utilizados en endodoncia no deben irritar los tejidos periapicales; sin embargo, es razonable que algunas sustancias induzcan una reacción irritante sobre tejidos periapicales, debido a la relación entre el componente y las propiedades físicas y químicas del material de obturación, así como de la capacidad del organismo para contrarrestar la irritación.<sup>6</sup>

Holland y cols, mencionan que “la técnica de preparación, dosificación polvo-líquido, el tiempo y la técnica de espatulado son factores fundamentales que modifican la toxicidad de los cementos selladores”. A todo lo anterior también se relaciona el tiempo de endurecimiento, el cual es un factor íntimamente ligado con la toxicidad.<sup>34</sup> Cuanto más prolongado es el mismo, mayor es la irritación producida.<sup>34</sup> Curson y Kirk en 1968 estudiaron a fondo la diferencia existente entre la reacción tisular causada por los materiales fraguados así como los no fraguados, observando que la máxima acción irritante se produce durante el período de endurecimiento de los selladores.<sup>35</sup>



## **7. No pigmentar el órgano dentario:**

Es fundamental dejar la zona de trabajo en perfectas condiciones de limpieza luego de terminado el tratamiento de conductos, esto incluye la eliminación de restos de gutapercha y sellador, de esta manera se asegura la ausencia de pigmentaciones ocasionadas por el material obturador.<sup>8</sup>

## **8. Sellado apical y lateral:**

Los materiales de obturación deberán sellar tridimensionalmente en ancho, largo y profundidad el conducto radicular instrumentado.

Dicho sellado sólo puede considerarse hermético si se produjese una adhesión real entre el sellador y la pared dentinaria, sin embargo, hasta la fecha no existe ningún material o técnica que logre esto al 100%.<sup>10</sup>

Ainley 1970 manifiesta: “Hasta que no sea desarrollada una técnica que permita una unión molecular entre obturación y estructura dentinaria, la total obliteración del conducto radicular será imposible”.<sup>36</sup>

## **9. Fácil de remover del conducto radicular:**

Con fines protésicos o de repetición del tratamiento de conductos puede requerirse la desobturación del conducto radicular, debiendo ser fácil la eliminación del material de obturación previo.<sup>1,8</sup>



---

---

## 10. Ser estéril o fácil de esterilizar:

Previa inserción al conducto radicular todo material de obturación utilizado en endodoncia debe de estar estéril con el propósito de no incrementar la contaminación del conducto radicular.<sup>1,6</sup>

### 2.3 Clasificación

A lo largo de la historia se han intentado numerosas clasificaciones para agrupar a los diversos materiales de obturación de conductos radiculares, elaboradas acorde a distintas consideraciones tales como: acción, naturaleza y reabsorción del material.<sup>6</sup>

Materiales en estado sólido:

- a) Conos de gutapercha.<sup>6</sup>
- b) Conos de resina.<sup>6</sup>

Materiales en estado plástico:

- a) Selladores.<sup>6</sup>



### 2.3.1 Sólidos

#### Conos de gutapercha

La gutapercha es el material de obturación más utilizado en la actualidad. Desde el punto de vista estructural, la disposición cristalina de la gutapercha presenta dos diferentes formas estables, alfa y beta.<sup>17</sup>

Gutapercha  $\beta$ : se presenta en esta forma cuando se extrae del árbol; es sólida, dúctil, maleable y no se adhiere a nada; en este estado no puede llenar y penetrar sistemas complejos de conductos radiculares porque si es comprimida sufre una deformación plástica, en la zona donde se aplicó la fuerza. Con el paso del tiempo y la exposición a la luz y el aire, la gutapercha se vuelve quebradiza porque ocurre un proceso de oxidación degenerativa. Su temperatura de fusión este estado es de 56°C.<sup>18</sup>

Gutapercha  $\alpha$ : Cuando la gutapercha se calienta pasa de la fase de transición beta a alfa alrededor de 46°C, en la que el material es blando, pegajoso, amorfo, no dúctil y no maleable. En un rango entre 54°C y 65°C alcanza la fase amorfa, en la cual adquiere las propiedades de un fluido de alta viscosidad, muy deformable y ligeramente elástico. Cuando se enfría, el material vuelve a cristalizar a la fase beta. El punto de ablandamiento de la gutapercha es a los 64°C; es importante considerarlo si se va a emplear una técnica de obturación termoplástica.<sup>18</sup>

Hoy en día el calor es la forma más común de llevar la gutapercha al estado plástico debido a la sospecha de carcinogenicidad asociada al uso de solventes.<sup>17</sup>

## Encontramos 2 tipos de conos:

### Conos estandarizados:

Son aquellos que poseen morfología homologada en diámetro y conicidad de acuerdo con las normas ISO, asemejando los mismos instrumentos de preparación regulados por la misma norma (fig. 5). Además en sus medidas estandarizadas presentan un rango de tolerancia de  $\pm 0.05$  mm para cada calibre; lo cual los diferencia de los instrumentos, que presentan tolerancias de  $\pm 0.02$  mm.<sup>17,18</sup>

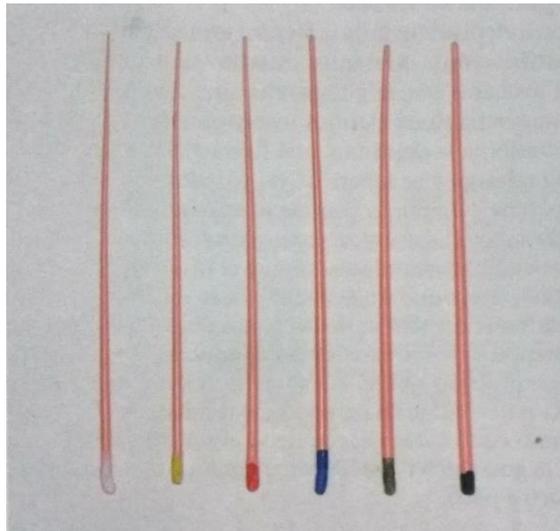


Fig. 5 Conos estandarizados, calibres ISO variados.<sup>8</sup>

### **Conos no estandarizados o accesorios:**

No responden a las normas ISO, presentan conicidades y calibres variados, de acuerdo con la casa comercial que los provea; aproximan su morfología a espaciadores y condensadores empleados en la técnica de obturación lateral; sus puntas son agudas y afiladas.<sup>18</sup>

Cada casa comercial presenta codificaciones diferentes en cuanto a su morfología; sin embargo, las variaciones en sus dimensiones se catalogan de acuerdo con su espesor y conicidad de más delgados a más gruesos por sistemas de letras, o codificación, XF, FF, MF, F, etc. (fig. 6). Actualmente la gutapercha siempre es utilizada con un cemento sellador que posea fluidez elevada para ser distribuido en una capa delgada entre la interfase de la pared dentinaria y la gutapercha.<sup>18</sup>

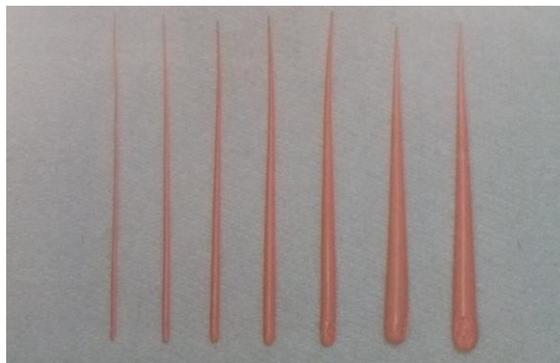


Fig. 6 Conos no estandarizados: XF, FF, MF, F, FM, M.<sup>17</sup>



---

## Ventajas y desventajas de la gutapercha

### Ventajas:

1. Adaptación a las paredes del conducto radicular.
2. Capacidad de ablandamiento y plastificación por medios térmicos y químicos.
3. Buena tolerancia tisular.<sup>6</sup>
4. Radioopacidad adecuada.
5. Estabilidad físico-química.
6. Fácil remoción.<sup>6</sup>

### Desventajas:

1. Rigidez insuficiente para utilizarse en conductos estrechos.
2. Carece de adhesividad, por lo que debe acompañarse de un sellador.
3. Puede sufrir desplazamientos por efectos de la condensación, llevando a sobreobturaciones accidentales.<sup>6</sup>



## **Conos de resina**

Son conos maestros, a base de un polímero sintético denominado resilon, tienen en su composición vidrio bioactivo, oxiclорuro de bismuto, sulfato de bario, etc.

Estos conos se indican para sustituir a los conos de gutapercha, en las técnicas clásicas de obturación, se utilizan en conjunto con cementos resinosos.<sup>17</sup>

### **2.3.2 Plásticos**

#### **Selladores**

Se clasifican de acuerdo a su base:

- Óxido de zinc.<sup>9</sup>
- Hidróxido de calcio.<sup>9</sup>
- Resinas plásticas.<sup>9</sup>
- Ionómero de vidrio.<sup>9</sup>
- Siliconas.<sup>9</sup>



---

## CAPÍTULO 3

### CEMENTOS SELLADORES

#### 3.1 Concepto y función

Los cementos selladores son materiales antisépticos de uso endodóncico cuya función es la de rellenar la interfase cono-pared dentinaria a fin de compensar las deficiencias de ajuste de los conos de gutapercha y asegurar el sellado tridimensional de los conductos radiculares.<sup>6,9,10</sup>

#### 3.2 Propiedades del cemento ideal

Grossman enumera 11 requisitos que debe reunir un buen sellador de conductos.<sup>1,8</sup>

1. Debe ser pegajoso, una vez mezclado, para adherirse tanto al material de núcleo como a las paredes dentinarias.
2. Proporcionar un sellado hermético a los conductos obturados.
3. Conviene que sea suficientemente radioopaco para visualizarse en la radiografía.
4. Las partículas del cemento deben ser muy finas para poder mezclarse bien con el líquido.
5. No debe contraerse al fraguar.
6. Debe ser bacteriostático.
7. Su tiempo de fraguado tendrá que ser suficiente, para poder realizar la técnica de obturación con los ajustes necesarios.
8. Ha de ser insoluble en los fluidos hísticos.
9. Biocompatibilidad con los tejidos vitales.
10. No pigmentar.



11. Debe poder removerse fácilmente, en caso de ser necesario.<sup>1,8</sup>

Ingle y West añadieron dos requisitos más:

1. No generar reacción inmunitaria al ponerse en contacto con tejidos periapicales.<sup>8,10</sup>
2. No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.<sup>8,10</sup>

En la actualidad ninguno de los cementos existentes cumple la totalidad de requisitos, sin embargo, con el tiempo han aparecido nuevas formulaciones que se apegan más a dichos criterios.<sup>10</sup>

### **3.3 Tipos de cemento sellador de acuerdo a su base:**

#### **3.3.1 Óxido de zinc**

Son los más antiguos. La combinación de óxido de zinc con el eugenol ocasiona el endurecimiento de la mezcla por un proceso de quelación, formándose eugenolato de zinc. Presenta un efecto ligero en la inhibición microbiana.<sup>18</sup>

El primer cemento sellador a base de óxido de zinc utilizado en endodoncia fue el modificado por Rickert en 1925 como alternativa a los selladores de cloropercha y eucapercha. La fórmula de Rickert recibió el nombre comercial de Cemento de Kerr® y cumplía con casi todos los requisitos establecidos para el sellador ideal, sin embargo, pigmentaba el órgano dentario por su contenido de plata.<sup>6</sup>

Más tarde fue recomendado por Grossman el uso de un cemento que no producía tinciones en la estructura dentaria, como sustituto de la fórmula de Rickert (fig. 7). Comercialmente es conocido como Sellador No Manchador Procosol®, **Roth 801®**, Fill Canal®, o Endoseal®<sup>18</sup>. Entre sus cualidades

presenta: excelente plasticidad, consistencia, eficacia selladora y mínima contracción luego del fraguado.<sup>1,9,18</sup>

Para mejorar sus propiedades, se le adicionaron otros componentes: resinas, que aumentan su adherencia a las paredes del conducto; antisépticos, para incrementar su capacidad antibacteriana; sales de metales pesados, para que sean más radiopacos; paraformaldehído, que es un potente antimicrobiano y momificante, y corticoides, para disminuir la inflamación y el dolor postoperatorio. La mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante en los tejidos periapicales.<sup>8</sup>

La fórmula original de Grossman contiene:

Polvo: óxido de zinc (cuerpo), 42 partes; resina de estabelita (tiempo de fraguado y consistencia), 27 partes; subcarbonato de bismuto, 15 partes; sulfato de bario (radioopacidad), 15 partes, borato sódico, 1 parte.

Líquido: eugenol.



Fig. 7 Presentación original del cemento de Grossman.<sup>18</sup>

Holland y col. Mencionaron la importancia que tiene la proporción polvo-líquido del cemento de óxido de zinc y eugenol en relación con la

biocompatibilidad de esos cementos, pues las mezclas fluidas determinan mayor intensidad en la respuesta inflamatoria que la producida por mezclas espesas.<sup>34</sup> (fig. 8)

La presencia de eugenol libre producto de una mezcla demasiado fluida actuará como depresor celular ocasionando un proceso inflamatorio crónico que puede persistir hasta por 10 años.<sup>5</sup>



Fig. 8 Consistencia espesa del cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol.<sup>5</sup>

### 3.3.2 Hidróxido de calcio

En 1940 Rhoner lo utilizó por primera vez como material de obturación de conductos radiculares. Se crearon con la intención de incorporar a los selladores las excelentes propiedades de biocompatibilidad del hidróxido de calcio evitando, la rápida reabsorción de esta sustancia, tanto en la zona periapical como intraconducto; además poseen capacidad antimicrobiana gracias a su pH alcalino de 12.5 y brindan una adecuada capacidad de sellado a corto plazo.<sup>19</sup> Su principal desventaja es la liberación de hidróxido de calcio requieren solubilidad, aumentando la filtración de la masa obturadora y no obedeciendo a los requisitos de un cemento sellador ideal.<sup>20</sup>

A través del tiempo han sido realizadas numerosas investigaciones con el objetivo de evaluar la biocompatibilidad, propiedades físicas, propiedades antibacterianas, capacidad de sellado, y poder reparativo periapical de los selladores a base de hidróxido de calcio; y de esta manera justificar su uso clínico.<sup>21</sup>

- a) Estos selladores no cumplen con todos los criterios establecidos por Grossman.
- b) La mayoría de estudios se basan en el laboratorio o en modelos animales, que pueden diferir de la situación clínica.
- c) Sus efectos antibacterianos son variables según la marca que se utilice. No actúan eficazmente contra el *Enterococcus fecalis*.
- d) El grado de citotoxicidad de estos productos es más leve que en otros grupos de cementos selladores.
- e) La solubilidad es preocupante, sin embargo, las filtraciones no pueden relacionarse directamente con esta característica, ya que los estudios demuestran el potencial de formación de tejidos de reparación calcificada en la proximidad de los materiales.<sup>20</sup>

Las presentaciones comerciales más comunes son: Sealapex de Kerr Sybron-USA-, Apexit y Apexit plus de Ivoclar.<sup>18</sup> (fig. 9)



Fig. 9 Presentación comercial del sellador Apexit plus.<sup>18</sup>

### 3.3.3 Resinas plásticas

Están compuestos principalmente a base de resina epóxica. Fueron introducidos a la terapia endodóncica debido a las características favorables que poseen, como adhesión a la estructura dentaria, prolongado tiempo de trabajo, fácil manipulación, un adecuado sellado y efectos antibacterianos. Entre sus desventajas cabe destacar la pigmentación, insolubilidad ante solventes convencionales, toxicidad antes de fraguar y solubilidad en los fluidos orales.<sup>22</sup>

Actualmente en el mercado se encuentran disponibles los siguientes: Diaket®, Lee Endofill® y AH PLUS.<sup>18</sup> (figs. 10 y 11)



Fig. 10 Presentación polvo-líquido del cemento sellador Diaket®.<sup>9</sup>



Fig. 11 Presentación pasta-pasta del sellador AH PLUS.<sup>17</sup>

### 3.3.4 Ionómero de vidrio

Este material tiene la ventaja de adherirse a la dentina, proporciona sellado apical y coronal adecuado, y es biocompatible. Son ideales para tratamientos de una sola cita. Sus principales desventajas son: su excesiva dureza y falta de solubilidad que dificultan la posibilidad de un retratamiento y la preparación de espacio para un poste; poseen susceptibilidad a la filtración antes de su fraguado por ser lábiles a la presencia de humedad, resultando en un endurecimiento incompleto y en la liberación de componentes citotóxicos. El tiempo de trabajo es corto, ronda los 15 minutos.<sup>23</sup>

Los ejemplos más comunes de este tipo de materiales son el Ketac Endo de Espe-Germany, el Active Sealer de Brasseler-USA y el Endion de Voco-Germany.<sup>18</sup> (figs. 12 y 13)



Fig. 12 Presentación polvo.líquido del sellador Active sealer.<sup>18</sup>



Fig. 13 Sellador de Ionómero de vidrio Endion de voco.<sup>18</sup>

### 3.3.5 Siliconas

Estos materiales se basan en una silicona de polidimetilsiloxano. Presentan muy buena fluidez después de mezclado, tienen ligera expansión de fraguado (0.2%), son impermeables y biocompatibles. Su dosificación es sencilla, por presentarse en jeringa automezclable o en forma de monodosis con partes iguales de pasta base y catalizador. Luego de su mezcla se obtiene una masa fluida con buen corrimiento, adhesiva y de color claro. Su tiempo de trabajo es de alrededor de 30 minutos, con un tiempo de fraguado de entre 45 y 50 minutos, que sufrirá variaciones dependiendo de la temperatura.<sup>24</sup>

El sellador más común a base de este material es el Roeko Seal (Coltene Whaledent-Germany).<sup>18</sup> (fig. 14)



Fig. 14 Jeringa automezclable del sellador Roeko Seal.<sup>17</sup>

### 3.3.6 Biocerámicos

Su ventaja reside en su gran estabilidad en entornos biológicos y biocompatibilidad elevada. Al ser colocados no sufren contracción y se expanden levemente (0.02%), dando como resultado una mejor capacidad de sellado. Son hidrófilos y poseen un tamaño de partícula de 2 micrones, lo cual mejora notablemente la unión química entre la pared dentinaria y los materiales de obturación, promoviendo así propiedades osteoinductoras. Poseen una alcalinidad elevada (pH 12.8), que les brinda propiedades antibacterianas.<sup>25</sup>

Los selladores biocerámicos más comunes en el mercado son: BC Sealer (Brasseler-USA) y Root Repair Material (RRM) (Brasseler-USA).<sup>18</sup> (fig.15)



Fig. 15 Root Repair Material (Brasseler-USA).<sup>18</sup>



### 3.4 Preparación

Es muy importante conocer la consistencia, tiempo de fraguado y técnica de mezclado adecuados de los selladores que empleamos en la práctica clínica, puesto que el no conocerlas o manipular de forma errónea los materiales aumentará el riesgo de que el tratamiento fracase.<sup>9</sup>

Los selladores a base de **óxido de zinc y eugenol** deben mezclarse cuidadosamente hasta lograr obtener una consistencia espesa (de hebra). Deberán estirarse hasta formar hilos de 5-7 cm; ya que entre más densa sea la mezcla, superiores serán las propiedades que el sellador tendrá, principalmente la calidad del sellado y la menor toxicidad. El tiempo de fraguado y los cambios dimensionales estarán directamente relacionados con la proporción polvo-líquido utilizada.<sup>26</sup>

Aquellos a base de **hidróxido de calcio** deben ser mezclados en proporciones iguales de pasta base y pasta catalizadora realizando el espatulado con movimientos circulares durante el tiempo que cada fabricante especifique hasta lograr una mezcla homogénea y libre de rayas.<sup>9,26</sup>

Las **resinas epóxicas** deben mezclarse hasta lograr una consistencia considerablemente fluida.<sup>9,26</sup> (fig. 16)



Fig. 16 Diagrama que ejemplifica la técnica general de mezclado de los selladores.<sup>11</sup>

### 3.5 Colocación

Diferentes técnicas han sido propuestas para aplicar los cementos selladores, tomando en cuenta que siempre debe hacerse antes de la introducción de material de núcleo. Pueden aplicarse mediante el uso de limas, puntas de papel, limas activadas por ultrasonido o léntulos; formando sobre el cono maestro una capa; o inyectándolo con jeringas especiales. Una técnica convencional, fácil y eficiente consiste en aplicar el sellador introduciendo la lima final apical y hacerla girar en sentido antihorario hasta alcanzar la longitud de trabajo; de esta manera se empuja el sellador en sentido apical y se cubren las paredes del conducto radicular.<sup>8,18</sup>



Wiemann y Wilcox evaluaron in vitro cuatro métodos de colocación de selladores: léntulos, limas tipo K, puntas ultrasónicas y un cono maestro de gutapercha impregnado de sellador.<sup>27</sup> (fig. 17)

Los resultados no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro técnicas después de la obturación. La mayor variación en la cobertura del sellador fue encontrada en el terco apical, mientras que en los tercios cervical y medio ninguna técnica cubrió más del 62.5% de las paredes del conducto.<sup>27</sup>

No obstante Stamos, Gutmann y Gettleman evaluaron in vivo la distribución del sellador a través de los conductos radiculares mediante técnicas ultrasónicas. Los conductos se obturaron con gutapercha y técnica de condensación lateral y las evaluaciones fueron basadas en la presencia o ausencia de conductos accesorios llenados con sellador. El análisis de chi cuadrada mostró que existía evidencia estadísticamente significativa en el número de conductos accesorios visibles radiográficamente que se llenaron con el uso de la punta de ultrasonido para colocar el sellador.<sup>28</sup>

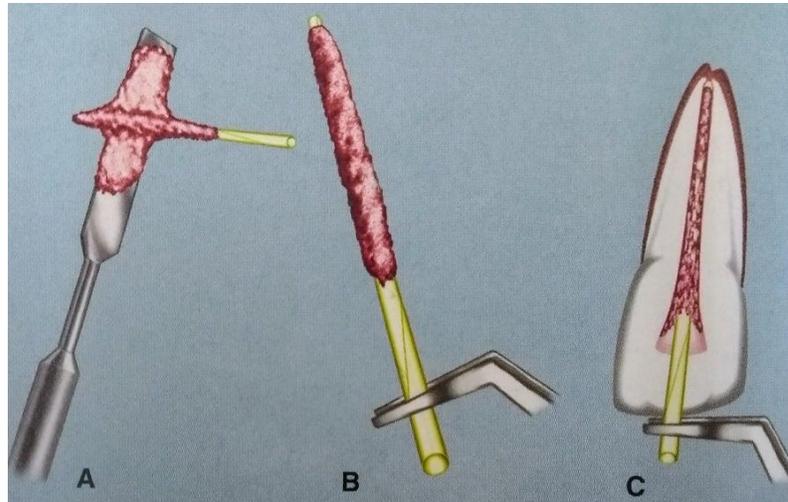


Fig. 17 a) Cono maestro impregnado con cemento, b) Se coloca en posición con las pinzas de curación, c) Es introducido cuidadosamente al conducto.<sup>9</sup>

## CAPÍTULO 4

### CEMENTO ROTH 801®

Es un cemento sellador a base óxido de zinc y eugenol con similitud al sellador de Grossman (fabricado por la compañía Roth Pharmacy). Su principal diferencia con el sellador de Grossman tradicional es la particularidad de que su polvo presenta el grano más fino de partículas, tamizado en malla 800, un tiempo de trabajo de 4 horas y de fraguado de 20 horas. Su presentación comercial es polvo-líquido en frascos de 20g, 40 g y 100g.<sup>18,29</sup> (fig. 18)

#### 4.1 Composición

Polvo: Óxido de zinc, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bario y borato de sodio.

Líquido: Eugenol



Fig. 18 Cemento Roth 801®. (Fuente propia)



---

## 4.2 Biocompatibilidad

Debido a que el eugenol es un fármaco bencénico tiene un comportamiento irritante y citotóxico para los tejidos periapicales, especialmente si se realizan mezclas fluidas; ya que a mayor fluidez, habrá mayor presencia de eugenol libre y por ende mayor irritación crónica.<sup>5,6</sup>

## 4.3 Propiedades físico-químicas

Posee un tiempo de trabajo de 4 horas, buena adhesión a las paredes dentinarias, buen corrimiento; 20 horas es su tiempo de fraguado final, momento hasta el cual conserva su potencial irritante. Tiene propiedades antibacterianas sobre un amplio espectro de microorganismos, incluido el *Enterococcus faecalis* y el espectro anaerobio. Cuenta con radioopacidad aceptable.<sup>18</sup>

## 4.4 Preparación

De acuerdo con las indicaciones del fabricante la mezcla del cemento se efectúa sobre una loseta de vidrio estéril, incorporando cuidadosamente la mayor cantidad de polvo posible al líquido; realizando movimientos de espatulado circulares, hasta conseguir una consistencia espesa (de hebra) que permita ser levantada a una altura de 2 cm, durante 15 segundos sin romperse.<sup>1,6,8</sup> (fig. 19)



Fig. 19 Consistencia espesa (de hebra), tras realizar una adecuada técnica de mezclado.<sup>10</sup>

#### 4.5 Manipulación

Después de obtener la consistencia adecuada se toma el cemento con el instrumento final apical y se introduce haciéndola girar en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta alcanzar la longitud de trabajo (fig. 20.); con la finalidad de cubrir las paredes del conducto radicular.<sup>8,18</sup>

Otra forma de aplicación consiste impregnar las paredes del conducto con cemento utilizando el cono maestro, o bien, puntas de papel.<sup>27</sup>

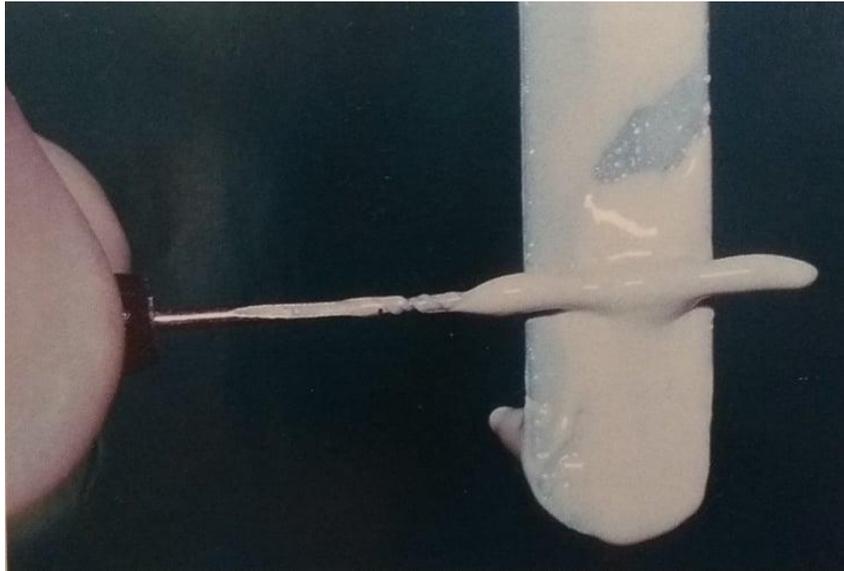


Fig. 20 Lima tipo K impregnada con cemento, lista para aplicar el sellador con movimientos antihorarios a las manecillas del reloj.<sup>8</sup>



## CAPÍTULO 5

### CEMENTO SELLADOR SEALAPEX®

Es un material para la obturación del conducto radicular de resina polimérica a base de hidróxido de calcio sin eugenol, que se utiliza junto con gutapercha para sellar la interfase entre las paredes dentinarias del conducto radicular y la gutapercha.<sup>9,18</sup>

Se presenta como dos pastas (una base y otra catalizadora), que se proporcionan en partes iguales para su mezclado.<sup>18</sup> (fig. 21)

#### 5.1 Composición

Pasta base:

Hidróxido de calcio 25%

Sulfato de bario 18.6%

Óxido de zinc 6.5%

Pasta catalizadora

Dióxido de titanio 5.1%

Estearato de zinc 1%

Como ingredientes activos contiene: resinas de trimetilolpropano, óxido de calcio, salicilato de neopentil-glicol y salicilato de isobutilo.<sup>30</sup>



Fig. 21 Presentación pasta base-pasta catalizadora del sellador Sealapex®. (fuente propia)

## 5.2 Biocompatibilidad

Su biocompatibilidad es superior en comparación a los cementos selladores a base de óxido de zinc y eugenol o a base de resinas plásticas.<sup>18</sup>

Holland y Souza, en 1984, estudiaron la biocompatibilidad de los cementos Sealapex, Kerr Pulp Canal Sealer y la pasta acuosa con hidróxido de calcio, usados en la obturación de conductos radiculares de perros y monos, después de realizada la biopulpectomía hasta 1 mm del ápice radiográfico y al nivel del ápice radiográfico, en una misma sesión. Después de 180 días, se produjo el cierre apical por aposición de tejido mineralizado con el Sealapex y la pasta acuosa de hidróxido de calcio; sin observar diferencias estadísticamente significativas entre perros y monos.<sup>5,21</sup>



Cuando es proyectado hacia los tejidos periapicales observaron reacción inflamatoria crónica leve con presencia de macrófagos que contenían partículas de cemento en su interior, indicando que se trata de un material reabsorbible y no irritante.<sup>5,21</sup>

### **5.3 Propiedades físico-químicas**

Su tiempo de fraguado en cavidad oral es a 37°C y 100% de humedad relativa, aplicado en capas de 0.5 mm de grosor se someterá a un tiempo de fraguado inicial de 60 minutos luego de su colocación en la cavidad bucal y se fijará completamente transcurridas 24 horas. El tiempo de fraguado es proporcionalmente más rápido en capas finas. Su plasticidad, corrimiento y radioopacidad; además posee alta solubilidad, convirtiéndolo en un sellador con poca estabilidad.<sup>18,20</sup>

### **5.4 Preparación**

Se deben mezclar cantidades iguales de pasta base y pasta catalizadora durante 15 a 20 segundos con movimientos circulares mientras se ejerce presión con la espátula (fig. 22). La mezcla correcta debe tener una consistencia uniforme sin manchas ni rayas.<sup>9,30</sup>

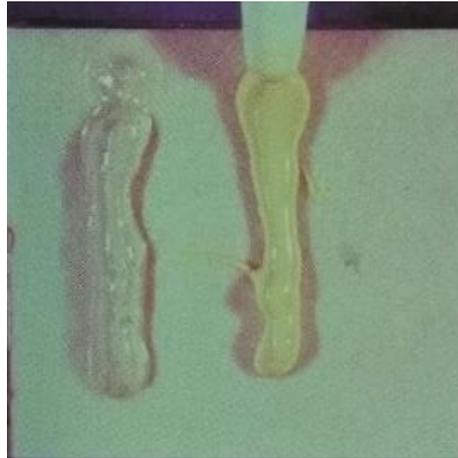


Fig. 22 Dosificación de Sealapex® en proporciones iguales de pasta base y pasta catalizadora.<sup>5</sup>

## 5.5 Manipulación

Las paredes del conducto deben estar secas. Se deben utilizar puntas de papel, conos de gutapercha o limas tipo K para aplicar Sealapex en el conducto. Los conos de gutapercha deberán impregnarse en el cemento ya mezclado y colocarse con pinzas de curación en el conducto. Las limas tipo K, se introducen en el conducto empapadas con Sealapex y se realizarán movimientos en sentido contrario a las manecillas del reloj.<sup>8,28</sup> (fig. 23)

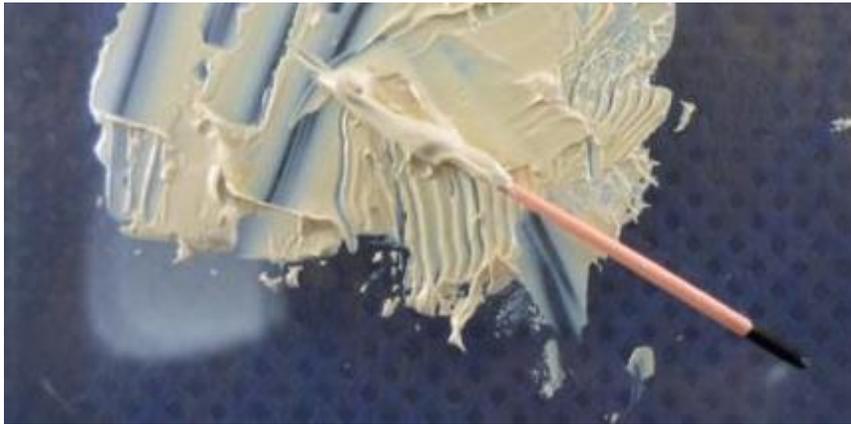


Fig. 23 Técnica de aplicación con cono maestro impregnado en cemento.<sup>17</sup>



---

## CONCLUSIONES

- Ningún cemento sellador en la actualidad cumple todos los requisitos establecidos por Grossman.
- El cemento sellador Roth 801® es irritante para los tejidos periapicales por su contenido de eugenol, sin embargo, tiene buena estabilidad dimensional, es antiséptico; y si se prepara apropiadamente se puede reducir considerablemente la citotoxicidad.
- El cemento sellador Sealapex® es biocompatible con los tejidos periapicales y es antiséptico, sin embargo, es soluble, convirtiéndose en un sellador con poca estabilidad dimensional.
- Ambos selladores poseen tiempos de trabajo y fraguado adecuados.
- No existe evidencia estadísticamente significativa que indique mayor eficacia en la distribución del cemento sellador utilizando métodos de colocación manual.
- La distribución del cemento sellador es superior utilizando técnicas ultrasónicas.
- Roth 801® es más eficaz combatiendo al *Enterococcus faecalis* que Sealapex®.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hargreaves KM, Cohen S, Berman LH. Cohen Vías de la Pulpa. 11<sup>a</sup> .ed. Madrid: Editorial Elsevier, 2016. Pp 280-315.
2. Halton E.H. Changes produced in the pulp and periapical regions, and their relationship to pulp-canal treatment and to systemic disease. Dental Cosmos 1924; 66:Pp. 1183.
3. Castellucci A. Endodontics Tomo 1. 2<sup>a</sup> ed. Italia: EdizioniOdontoiatricheil Tridente, 2002. Pp 1-11.
4. Perry S.G. Preparing and filling the roots of teeth. Dental Cosmos 1883; 25: Pp. 125.
5. Leonardo MR. Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: Principios técnicos y biológicos Tomo 2. Sao Paulo: Artes Médicas, 2005. Pp 941- 1025.
6. Goldberg F. Materiales y técnicas de obturación endodóntica.1<sup>a</sup> ed. Argentina: Editorial Mundi Said y F, 1982. Pp 21-82.
7. Langeland K, Olsson B, Pascon EA. Biological evaluation of Hydron. J. Endod 1981, 7: Pp 196-204.
8. Torabinejad M, Walton RE. Endodontics: Principles and practice. 5<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial Elsevier, 2014. Pp. 316-330.
9. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia: Técnica y fundamentos. 2<sup>a</sup> ed. Argentina: editorial Médica Panamericana, 2012. Pp. 225-237.
10. Ingle JI, Taintor JF. Endodoncia. 3<sup>a</sup> ed. México D.F: Interamericana, 1988. Pp. 230-317.



11. De Lima ME. Endodoncia: Endodoncia: Ciencia y Tecnología. Caracas: Amolca, 2016. Pp. 645-690.
12. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root Canals. J. Endod 1993. 19: Pp. 458.
13. Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE. Human saliva coronal microleakage in obturated root Canals: an in vitro study. J. Endod 1991, 17: Pp. 324.
14. Delivanis PD, Mattison GD, Mendel RW. The survivability of F43 strain of. J. Endod 1983, 9: Pp. 407.
15. Vianna ME, Horz Hp, Conrads G. Effect of root canal procedures on endotoxins and endodontic pathogens. Oral Microbiol Imunol 2007, 22:Pp 411.
16. Sjorgen U, Figdor D, Spangberg L. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. Int Endod J 1991, 4: Pp 119.
17. Berutti E, Cagliani M. Manual de Endodoncia. Venezuela: Amolca, 2016. Pp 445-450.
18. Lopreite GH, Basilaki JM. Endodoncia: Criterios técnicos y terapéuticos. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Guía, 2016. Pp 263-303.
19. Bottino MA. Endodoncia: Nuevas Tendencias 3. Sao Paulo: Artes Médicas; 2011. Pp 200-215.
20. Desai S, Chandler N. Calcium hydroxide-based root canal sealers: a review. J Endod 2009; 35: Pp 475.
21. Mohammady Z, Dummer PM. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. Int Endod J 2011; 44: Pp 697.



22. Koch MJ. Formaldehyde release from root-canal sealers: Influence of methods. *Int Endod J* 1999; 32: Pp 10.
23. Friedman S, Lost C, Zarrabian M. Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *J Endod* 1995; 21: Pp 384.
24. Zielinski TM, Baumgartner JC, Marshall JC. An evaluation of gutta-flow and gutta-percha in the filling of lateral grooves and depressions. *J Endod* 2008; 34: Pp 295.
25. Zhang W, Li Z, Peng B. Ex vivo cytotoxicity of a new calcium silicate-based canal filling material. *Int Endod J* 2010; 43: Pp 769.
26. Benatti O, Stolf WL, Ruhnke LA. Verificaton of the consistency, setting time and dimensional changes of root canal filling materials. *Oral surg Oral med Oral pathol* 1978; 46: Pp 107.
27. Wiemann AH, Wilcox LR. In vitro evaluation of four methods of sealer placement. *J Endod* 1991; 17: Pp 444.
28. Stamos DE, Gutmann JL, Gettleman BH. In vivo evaluation of root canal sealer distribution. *J Endod* 1995; 21: Pp 177.
29. [www.rothendo.com/html/roth.html](http://www.rothendo.com/html/roth.html).
30. <https://www.kerrdental.com/es-es/kerr-endodontics/sealapex-obturación-relleno-endodóntico>.
31. Kuttler Y. Obturación del conducto radicular. *Rev Asoc Odont Argent* 1960; 48: Pp 99-105.
32. Leonardo MR. Estudio de reparación periapical de conductos radiculares postratamiento. Facultad de Odontología de Sao Paulo, Araraquara, 1973.



- 
33. Ketterl W. Extirpation vitale. *Med et. Hyg*; 26: Pp 987-1068.
34. Holland R, Souza V, Nery MJ. Comportamiento de los tejidos periapicales ante algunos materiales de obturación. Influencia de la proporción polvo-líquido. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1971; 25: Pp 101.
35. Curson I, Kirk EEJ. An assessment of root canal sealing cements. *Oral surg* 1968; 26: Pp 229.
36. Ainley JE. Fluorometric assay of the apical seal of root canal fillings. *Oral surg* 1970; 29: Pp 753.