



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÉCNICA DE OBTURACIÓN PARA CONDUCTOS
RADICULARES: CON EL SISTEMA THERMA PREP 2®
DENTSPLY, 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:

JESÚS ALBERTO MORETT VILLEGAS

TUTOR: C.D. JOSÉ LUIS CORTÉS PARRA

ASESOR: Esp. LEONARDO FABIAN REYES VILLAGÓMEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dentro de mis sueños y aspiraciones como la mayoría de los jóvenes, era poder acceder a la educación superior en una institución de prestigio a nivel nacional e internacional como es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que nos ofrece a las y los jóvenes la opción de poder estudiar de manera gratuita distintas carreras con la guía, orientación y enseñanza de reconocidos maestros e investigadores que con paciencia y sabiduría dedican su tiempo a la docencia para formarnos como profesionistas conscientes y con un sentido de servicio a la comunidad.

Gracias a la máxima casa de estudios, por brindarme la oportunidad de estar en una institución donde además de inculcarme el estudio y valores, nos ofrece diversas actividades culturales y deportivas para poder desarrollarnos plenamente, haciendo mi etapa de universitario, sin lugar a dudas, la mejor experiencia de mi vida. Gracias UNAM por garantizar nuestros derechos como estudiantes, por permitirnos el acceso a infinidad de eventos académicos, por las bibliotecas en especial la de mi Facultad de Odontología que contiene un acervo impresionante, en donde me pasé revisando y estudiando distintos autores, y la Biblioteca Central porque desde el momento en que entras y la vez tan imponente te inspira sabiduría y ganas de conocer cada día más.

Gracias por tanto que me brindó la UNAM, espero en mi ejercicio profesional estar a la altura de esta gran institución que me formó y en la que deseo continuar estudiando una especialidad.

A mis dos más grandes amores que desde el cielo me cuidan y me protegen Abuelitos, siempre cuidaré como mi más grande tesoro todas las enseñanzas, experiencias y anécdotas que vivimos juntos, porque esa es la herencia más grande que me pudieron dar, Abuelita *Beny* siempre llevaré tatuado en el alma el poema de *Rudyard Kipling IF*, lo leo y aún puedo escuchar tu voz recitándome tan bello poema. Abuelito *Cheto* siempre tengo presente que la palabra de un buen hombre vale más que su propia firma. Los amo y los extraño como no tienen una idea, pero los llevo en la mente todo el tiempo. Sus consejos y orientaciones han sido y seguirán siendo vitales para mí, nuevamente gracias.

Agradezco infinitamente a mis padres Alberto y Gema, que son el pilar más importante y lo que más amo en el mundo, gracias por escucharme, por siempre darme una palabra de aliento cuando más la necesitaba, motivarme y decirme sí se puede, por darme todo cuanto tengo en la vida, por su apoyo económico a pesar de las dificultades, siempre me ofrecieron lo mejor y sé que lo hacían de todo corazón para que yo pudiera ir a la Universidad a superarme. Por ser el mejor ejemplo que tengo, de que con honestidad, dedicación, trabajo y esfuerzo puedo salir adelante y lograr todo lo que quiero y me propongo, los admiro y me siento muy orgulloso de ustedes, gracias por guiarme siempre de la mano y aconsejarme cuál es el mejor camino, por enseñarme a caminar siempre humilde y con la frente en alto, por la confianza, por todas las herramientas y seguridad brindada que son necesarias en la vida, por darme las alas para emprender este vuelo, sin su apoyo no hubiera podido llegar a donde estoy, por siempre estar de pie y luchando para que todos los problemas externos nunca cruzaran la puerta de nuestra casa, sé que las palabras no son suficientes para describir todo lo que siento por ustedes, gracias por tanto, los amo.

A Nora Morett, que la amo como una madre, por siempre apoyarme incondicionalmente, escucharme en todo momento y brindarme siempre la mejor opinión, por siempre tener las palabras indicadas para mí, por cuidarme y protegerme, por ser mi cómplice y amiga, por demostrarme con hechos y no con palabras que siempre contamos el uno con el otro, por aguantarme estos cinco años en su casa, años que recordaré con mucha gratitud, alegría y amor, ya que siempre me diste hasta más de lo que podías brindarme, gracias porque definitivamente sin tu apoyo no hubiera podido estudiar en esta máxima casa de estudios, no tengo palabras ni como pagarte, agradecerte y espero algún día poder retribuir lo mucho que me has dado.

A Edith Villegas, que también la amo como a una madre, por bríndame siempre tu amor y comprensión, por contagiarme de esa pasión por la carrera de Odontología, para mí eres la mejor odontóloga del mundo, siempre entregada a tu profesión y a tus pacientes, por enseñarme que esta etapa que concluyo, apenas es el comienzo, que me falta mucho por estudiar y recorrer para poder llegar a ser como tú, te admiro y me siento muy orgulloso de ti. Gracias por todo tu apoyo, recomendaciones brindadas.

A Jorge Morett, por su solidaridad, apoyo y consejos, por esa sonrisa que a pesar de las adversidades siempre está en tu rostro y nos contagia, por esas anécdotas personales y familiares que no me canso nunca de escucharlas, por ser un ejemplo y guía te lo agradezco.

A Enrique Morett, quien me enseñó que el camino profesional para alcanzar la meta que nos proponemos no es fácil, pero con dedicación y confianza es posible, gracias tío admiro tu trabajo como el reconocido investigador que eres, egresado por supuesto de la UNAM. Te agradezco sobre todo por tu apoyo y generosidad, mi viaje contigo y mis primos, fue increíble y siempre lo recordaré.

A Miguel Ángel Calvo, a quien siempre recurrimos para su consejo y orientación profesional, mucha gente me sirvió de inspiración, tú fuiste una de esas personas importantes, siempre dedicada a cuidar la salud física de tus pacientes y de tu familia, pero también el alma de quienes te queremos, gracias tío *Miguelito*, por estar entre nosotros y ser un invaluable apoyo para toda la familia. Espero como tú ser un profesionista entregado a sus pacientes, porque ese es el ejemplo que siempre me transmitiste.

A Ángel Roberto, a quien admiro y respeto profundamente por enseñarme que nada es imposible y que sí estamos dispuestos a enfrentar retos con determinación, dedicación y constancia, podremos lograr lo que nos proponemos. Te admiro y reconozco todo el apoyo que me has brindado, el cual ha contribuido a hacerme mejor persona al seguir tu ejemplo.

A Diego Emilio *Gonemilio*, por siempre darme la mano cuando la necesitaba porque a pesar de ser menor que yo, siempre me impregnaste de ganas de aprender más y cultivarme todo el tiempo, por hacer más grata mi estancia en la CDMX, por el tiempo y las horas compartidas te amo primo.

A mis hermanas Diana y Miriam, por siempre estar ahí, por todas las risas y aventuras que hemos vivido juntos, por su amor y comprensión por enseñarme que siempre tengo que perseguir mis sueños hasta verlos contruidos, por su ejemplo de siempre encontrar la manera de salir adelante y superarse en la vida con

honestidad y trabajo. Si algo me han enseñado es ser luchón y soñador. Quizá no se los digo tan seguido, pero saben que las amo infinitamente con toda mi alma son parte fundamental de mi vida.

A mis primas Vanesa y Sofía gracias por siempre estar y creer en mi las amo.

En general a toda mi familia con quien comparto muchos gratos momentos y de la que me siento orgulloso de pertenecer.

A mis amigos y compañeros de vida Andrea, Edith, Eliza, Fernanda, Itzel, Gabriela, Georgina Roldan, Marcela, Merari, Michelle, Ney, Valeria, Viviana, Yshua, *Yopi*, Alberto, Carlos, Eduardo, Jorge, Marcos, Manolo, Nestor, Oscar Rangel, Pedro, Ramón, Víctor, por su amistad incondicional y quienes son mis hermanos por elección. Los que me dieron la oportunidad de hacer mis prácticas, se los agradezco infinitamente muchos de ustedes venían desde la Ciudad de Cuernavaca a que los atendiera no tengo como pagarles por tanto apoyo, por todas las vivencias irrepetibles los amo.

Al Doctor Mario Ernesto León Zamudio por brindarme su conocimiento y paciencia por darme la oportunidad de trabajar en su clínica.

Agradezco infinitamente a la Especialista Mónica Cruz Morán, por brindarme su apoyo incondicional y confianza, por todas sus enseñanzas desde cuarto año, la clínica periférica y en el seminario.

A la Especialista Felicitas Gabriela Fuentes Mora que gracias a su orientación, enseñanza y exigencia logró despertar en mí el interés por la endodoncia cuando tuve contacto por primera vez con la materia muchísimas gracias.

A la Doctora Ballesteros, gracias por todo el apoyo y comprensión, por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme.

A mi tutor el Doctor José Luis Cortés Parra y a mi asesor Especialista Leonardo Fabian Reyes Villagómez, a quienes agradezco infinitamente su dedicación, consejos, paciencia y tiempo, ya que con su ayuda y orientación profesional fue posible realizar este trabajo, sin su guía no hubiera podido abordar de manera adecuada este tema, mil gracias, siempre los recordaré.

A los pacientes que tuve la oportunidad de atender en mi estancia en mi querida Facultad de Odontología, por tenerme la confianza de que estuvieran literalmente en mis manos, jamás lo olvidaré, muchas gracias.

Índice

Introducción	9
Objetivo.....	11
Capítulo 1. Antecedentes.....	12
1.1 Obturación	12
1.2 Materiales de obturación	15
1.2.1 Puntas de plata	15
1.2.2 Gutapercha.....	16
Capítulo 2. Materiales de obturación.....	18
2.1 Gutapercha.....	18
2.1.1 Composición	21
2.1.2 Características	22
2.1.2.1 Físicas.....	22
2.1.2.2 Químicas	22
2.1.3 Tipos	23
2.1.4 Termoplastificada.....	24
Capítulo 3. Selladores endodóncicos	26
3.1 Requerimientos de un buen sellador	26
3.2 Tipos	28
3.2.1 AH Plus.....	29
Capítulo 4. Obturación	30
4.1 Definición	30
4.2 Objetivo.....	31
4.3 Momento ideal de Obturar	33

4.4 Selección de la Técnica de Obturación	36
4.5 Técnicas de Obturación.....	36
4.5.1 Técnica de Compactación Lateral En Frío	36
4.5.2 Técnica de Compactación Vertical de Schilder	40
4.5.3 Técnicas Termoplastificadas	43
4.5.3.1 Técnica Mc Spadden	45
4.5.3.2 Técnica híbrida Tagged.....	45
4.5.3.3 Técnica no inyectable	46
4.6 Evaluación de la técnica de obturación	47

Capítulo 5. Obturación mediante el sistema Therma Prep 2®

<i>Dentsply</i>	48
5.1 Sistema Therma Prep 2® <i>Dentsply</i>	48
Conclusiones	63
Comentario personal	64
Referencias Bibliográficas	65

INTRODUCCIÓN

Una revisión de la historia de la odontología muestra que los diversos materiales utilizados en un período dado, siempre han sido importantes para la práctica odontológica, debido que fueron precursores de los que se emplean en la actualidad, de esta manera se reconoce sus aportes y el beneficio que tuvieron.¹⁻⁸

Las mejoras se dieron de manera paulatina a lo largo del tiempo y vinieron aparejadas con los avances en otros campos de la ciencia. Se hace evidente por lo tanto, que muchas técnicas, materiales y prácticas aceptadas han resultado de la evaluación y desarrollo sistemáticos.¹⁻⁸

En el presente trabajo, se realizó una revisión bibliográfica de las técnicas de obturación y de los principales materiales utilizados por la odontología, en este caso la del sistema de obturación de conductos mediante uno de los sistemas de más reciente aparición que es *Therma Prep 2® Dentsply*.¹⁻⁸

Es conveniente mencionar que la función de la obturación del sistema de conductos radiculares, consiste en remplazar el espacio que antes ocupaba la pulpa dental dentro del conducto radicular, mediante un material que presente propiedades físicas, químicas y biológicas adecuadas, permitiendo el proceso de reparación a nivel apical y periapical. Eliminando todas las puertas de entrada entre el conducto y el periodonto. Este proceso será el reflejo de la instrumentación biomecánica.¹⁻⁸

Para que pueda existir una compactación adecuada, es necesario instrumentar correctamente los conductos radiculares. Uno de los mayores retos en un tratamiento endodóntico, es realizar una correcta obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.¹⁻⁸

Una revisión somera de la técnica utilizada en el pasado, denota que se han empleado infinidad de materiales para la obturación del sistema de conductos radiculares como excremento de gorrión inglés con melaza y puntas de plata,

entre otros, evolucionando hasta llegar a obturadores con un núcleo de gutapercha entrelazada. Todos los sistemas actuales, tienen un propósito en común, obtener una obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.¹⁻⁸

OBJETIVOS

- Enlistar las indicaciones de uso, de acuerdo al manual expedido por el fabricante.
- Mencionar las ventajas, desventajas, así como sus contraindicaciones.
- Describir la técnica de obturación usando el sistema *Therma Prep 2®* *Dentsply*.

Capítulo 1. Antecedentes

1.1 Obturación

Antes de 1800, el único material de obturación del sistema de conductos radiculares utilizado era el oro, posteriormente se emplearon diversos metales como la parafina y la amalgama, los cuales proporcionaron diferentes tasas de éxito y fracaso.¹

En 1847, Hill, desarrolló el primer material de obturación a base de gutapercha, conocido como “tapón de Hill”.¹

El “tapón de Hill”, estaba constituido por:

- Gutapercha.
- Carbonato de calcio.
- Cuarzo

En el año de 1867, Bowman obturó con gutapercha, un primer molar extraído. Mientras que en 1883, Perry, utilizó un alambre de oro puntiagudo, envuelto en gutapercha blanda, el cual puede considerarse un antecedente de la técnica actual termoplastificada¹

Perry también empleó las propiedades de la goma laca para crear conos individuales en función de la forma y la longitud del conducto, utilizando alcohol dentro del sistema de conductos logró que la laca se reblandeciera y se pudiera empaquetar la gutapercha.¹

Desde 1883, Hunter recomendaba el uso de una mezcla de excremento de gorrión inglés con melaza. Hoy en día, se han utilizado un sin número de cementos y pastas para la obturación del conducto radicular en un intento por lograr el éxito.¹

En 1887, la S.S. White Company, comenzó a fabricar puntas de gutapercha.¹

Asimismo, en 1893, Rollins introdujo un nuevo tipo de gutapercha la que le añadió bermellón, dado a que el bermellón es óxido de mercurio puro, fue una gutapercha muy criticada y poco utilizada.²

Durante la segunda convención de Endodoncia en Filadelfia, Estados Unidos, en 1958, la obturación de los sistemas radiculares tenía que ser hermética y tridimensional, ya que una preparación adecuada del conducto propicia que la obturación sea un éxito.¹

Ingle en 1961, propuso que la obturación depende de la limpieza, conformación y desinfección del sistema de conductos radiculares para poder obtener una obturación hermética.¹

Holland y Col, en 1971, analizaron 898 radiografías de conductos radiculares con tratamientos endodóncicos realizados a pacientes hacía más de un año, lo que encontraron fue 488 (54.3%) casos con obturaciones parciales y de este total, es decir, 323 (66.2%) fueron considerados fracasos, debido a que presentaban lesiones periapicales.²

Mientras tanto, Sommer, en 1975, encontró que para el sellado perfecto de un conducto se necesita una obturación perfecta y absoluta del espacio interior del diente en todo su volumen y longitud.⁴

Igualmente, Tamburus, analizando radiográficamente las obturaciones de conductos radiculares de los estudiantes de la Facultad de Farmacia y Odontología de Ribeirao Preto, SP (USP), en el periodo de 1980, observó que 53.3% de los casos, estaban incorrectamente obturados.²

Del mismo modo, BonettiFilho y col., en 1982, evaluaron radiográficamente tratamientos endodóncicos entre los alumnos de los cursos de Odontología de la Facultad de Odontología de Araraquara, 175, es decir 65.5% se encontraban parcialmente obturados y, de éstos, 40.1% presentaban reacciones periapicales crónicas. Los resultados de la Universidad de Uberlandia daban un porcentaje de 60.2% de conductos radiculares mal obturados.²

Maisto, en 1984, señaló que la obturación del sistema de conductos radiculares consistía en remplazar el contenido natural de los conductos radiculares o patológicos por medio de materiales antisépticos bien tolerados por el periodonto.²

También simplificaba los fines de la obturación en dos para poder llevar a cabo una obturación exitosa, los cuales son: ³

1. Anular la luz del conducto.³

Cumpliendo con este fin se elimina la migración de bacterias tanto del conducto al periápice y del periápice al conducto. Evitando la penetración de exudado del periápice al sistema de conductos radiculares.³

2. Mantener una acción antiséptica del conducto.³

“Zerlotti, en un estudio radiográfico de 868 casos obturados, encontró 837 (94,6%) con sellado deficiente y 555 de éstos (63,9%) portadores de periodontitis apical crónica (PAC). Ingle, en su análisis de las causas de los fracasos de 104 tratamientos endodóncicos, durante un periodo de dos años de observación, encontró 61 (58,66%) relacionados con la obturación incompleta. Grossman y col., después del estudio radiográfico de 432 tratamientos endodónticos señalan que: los conductos deficientemente obturados presentaron un gran porcentaje de fracasos”²

Mientras que, Tavano y Col. en un estudio radiográfico de 1023 dientes portadores de tratamiento endodóntico, encontraron 745 casos (72,81%) con conductos parcialmente obturados, 383 de los cuales (51,40%), presentaban lesiones periapicales.²

Por su parte, Leal y Col., en una evaluación radiográfica de los tratamientos endodónticos que habían realizado alumnos del curso de Odontología de la Facultad de Farmacia y Odontología de Araraquara, Brazil, encontraron 67,3% de conductos radiculares mal obturados y entre ellos 40,4% portadores de lesiones periapicales.²

Además, Leonardo y col., en un trabajo similar que abarcó alumnos de del tercer año de la facultad de Odontología de Uberlandia, verificaron 90,1% de malas obturaciones y, entre éstas, 62,1% de dientes portadores de reacciones periapicales.²

1.2 Materiales de obturación

Para la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, es necesario adicionar un cemento sellador. Dependiendo el caso, se elegirá el cemento ideal, que permitirá el sellado perfecto del sistema de conductos.²

1.3 Puntas de plata

Las puntas de plata, fueron introducidas por Jasper en 1933 y se utilizaron desde esa fecha hasta 1960, sobre todo en conductos estrechos y curvos. Según Jasper los conos de plata proporcionaban la misma tasa de éxito que la gutapercha y tenían la peculiaridad de ser más fáciles de utilizar, debido a la rigidez que presenta el material hacia más fácil su manipulación y era más sencillo también controlar su longitud.⁵

Composición

Las puntas de plata, están elaboradas aproximadamente de.⁵

- 99.8% plata pura.⁵
- Un máximo de 0.12% a 0.13% de níquel.⁵

Se presentan con el mismo diámetro de punta y conicidad que las limas manuales tipo k.⁵

Al ser más rígidas, las puntas de plata, tenían ventaja sobre las puntas de gutapercha, ya que se insertaban más fácilmente sobre el conducto radicular y permitían más control para alcanzar la longitud de trabajo.⁵

La desventaja es que no sellaban ni lateral ni apicalmente a causa de su falta de plasticidad, además de que no existía una obturación tridimensional debido a su incapacidad de compactarse hacia las irregularidades del sistema de conductos radiculares, generando espacios. Esta situación favorecía la filtración, además de que la plata, al estar en contacto con fluidos tisulares o saliva, experimenta corrosión y crea productos citotóxicos como resultado de esta corrosión.^{1, 5}

1.2.2 Gutapercha

Es el material semisólido de obturación más utilizado es la gutapercha, que ha gozado de aceptación como material dental durante más de 100 años. Cuando se utiliza como material de obturación temporal en odontología operativa o endodoncia, de acuerdo con estudios, es un sellador deficiente.^{5, 7, 9}

La gutapercha en Odontología se ha utilizado desde el siglo XIX, fue descubierta en la India en 1842 y a partir de 1847 se comenzó a utilizar como material de obturación de los conductos radiculares mezclándolo con cloroformo. Este material se mezclaba con óxido de zinc, con el propósito de obturar, esta técnica fue aplicada por Asa Hill en 1848 y en 1850, Hell, introdujo por primera vez la gutapercha, por su parte, Bowman, en 1867, fabricó conos para la obturación de los conductos en el tratamiento endodóncico, mientras que en 1883, la gutapercha era disuelta en eucalipto y así era empleada para la obturación de los conductos radiculares.⁵

Esto representó el comienzo de las puntas actuales de gutapercha para la obturación de los conductos radiculares.⁵

IsonandraGuta es un árbol del orden de las *sapotaceae*, originario de las islas del Archipiélago Malayo en el sudeste de Asia, se ha utilizado en odontología desde el siglo XIX. La gutapercha dental tiene su origen en la resina que exuda este árbol. *IsonandraGuta* puede llegar a medir alrededor de 30 metros, su diámetro de 1 y medio metros, presenta numerosas ramas ascendentes. Su madera es dura y tiene hojas lanceoladas, brillantes de color verde y por debajo de color marrón.

Sus flores son blancas, con seis pétalos y doce estambres insertados en la boca del túbulo.⁶

Durante muchos años se informó que la gutapercha se tomó de la savia de los árboles de caucho indígenas procedentes del archipiélago de Malasia. Aunque esto pudo haber sido verdad antes de la Segunda Guerra Mundial, es falso ahora. Debido a su mayor valor comercial, la savia de árboles de caucho de las áreas de Malasia, Borneo e Indonesia se utilizan casi exclusivamente como isómero cis y se convierte en caucho natural y productos similares.⁷

La gutapercha proviene ahora de América Central, es de color blanco, mediante la adición de colorantes, la gutapercha se puede convertir en cualquier color del arco iris. Durante muchos años se teñía de color rosa o rojo para el uso endodónico porque ese era el color de la pulpa, que reemplazó.⁷

La gutapercha ahora obtenida de árboles originarios de África y Sur América, mediante cortes circulares realizados alrededor del tronco. Es considerada un isómero de caucho natural (isómero trans del poli isopreno), menos elástica, más frágil y más dura que el caucho natural, a la vez, puede existir en dos tipos: α y β , estos tipos de gutapercha pueden cambiar dependiendo la temperatura.⁵

La extracción de este material se realiza sobre todo en la época de lluvias. La resina de mejor calidad se obtiene de árboles maduros de más de 30 años, ya que los jóvenes exudan una resina de inferior calidad y los muy viejos no dan casi rendimiento.⁶

Capítulo 2. Materiales de obturación

Para que un material pueda ser utilizado en el proceso de obturación, se requiere que cumpla ciertas propiedades.¹

- Fácil de manipular, con tiempo de trabajo amplio.¹
- Dimensionalmente estable, sin tendencia a la contracción.¹
- Sellador del conducto tanto en sentido lateral y apical, con adaptación a su compleja anatomía interna.¹
- No causa irritación de los tejidos periapicales.¹
- Hidrofóbico.¹
- Nula interacción con fluidos tisulares, sin corrosión ni oxidación.¹
- Inhibidor del crecimiento bacteriano.¹
- Radiopaco.¹
- Estéril.¹
- Fácil de extraer del conducto.¹

Al cumplirse lo anterior, se puede hablar de un material ideal de obturación.⁵

2.1 Gutapercha

Marshall y Massler demostraron por medio de isótopos que en un procedimiento de condensación lateral, la gutapercha da el mejor sello apical entre las técnicas de llenado de conductos radiculares de uso común.^{5, 6, 7, 9}

En su estructura molecular pura, la gutapercha es el isómero trans del poliisopreno y tiene una forma cristalina aproximadamente del 60%. El isómero cis es caucho natural, que tiene una forma en gran medida amorfa.^{5, 6, 7, 9}

La estructura molecular de la gutapercha y del caucho explica una serie de similitudes en las propiedades físicas, pero la diferencia crucial en la forma hace

que el comportamiento mecánico de la gutapercha sea más parecido al de los polímeros parcialmente cristalinos.⁷

Otros productos de poliisopreno además de gutapercha y caucho natural son el chicle utilizado como base para goma de mascar, guantes de goma y balata, antiguamente utilizado en la producción de pelotas de golf. Estas sustancias tienen propiedades físicas muy similares a las de los otros derivados de poliisopreno.⁷

Características de la gutapercha (Tabla. 1).⁷

Gutapercha	Descripción
Comprimible	Excelente adaptación a las paredes del sistema de conductos radiculares.
Inerte	Permanece inactivo al combinarse con otros cuerpos.
Estabilidad dimensional	No sufre un cambio dimensional después de la obturación completa del sistema de conductos radiculares
Tolerancia de los tejidos	Es biotolerable por los tejidos del periodonto.
Radiopacidad	Fácil de reconocer en una radiografía.
Se convierte plástica al calentarla	Debido a sus propiedades físicas, al calentarse cambia de un estado beta a una fase alfa.
Tiene solventes	Xilol, Cloroformo, Eucaliptol, aceites esencial de naranja, D-lemon-N, etc.

Tabla. 1 Ventajas de la gutapercha.

Ventajas y Desventajas (Tabla. 2)⁷

Ventajas	Desventajas
Baja toxicidad.	Carece de rigidez.
Se adapta a las irregularidades del conducto.	Carece de adhesividad.
Es económica	Es difícil de esterilizar.
Es de fácil manipulación	Se contrae después de reblandecerla. Se contrae cuando se evaporan los solventes.
Es dúctil con calor y con solventes.	Tiene poca estabilidad.
Es fácil de remover del sistema de conductos.	
Es hidrofóbica.	

Tabla. 2 Desventajas de la gutapercha

Presentación de los conos

Existen conos prefabricados y estandarizados con diferentes conicidades, hay conos de la primera, segunda y tercer serie 15 al 40; 45 al 80 y 90 al 140 con conicidad 0,02 milímetros. De la primera y segunda serie, también se fabrican con conicidades 0,04 y 0,06 milímetros.⁶

Podemos encontrarla en el mercado en forma de conos estandarizados a la norma ISO para las limas endodónticas, con respecto a la punta y conicidad.⁶

La conicidad más común es la de incremento de 0.02 milímetro cada milímetro, actualmente se pueden encontrar diferentes tipos de puntas, de acuerdo a la técnica de preparación y conformación, de distintas conicidades, como 0.04, 0.06, 0.08 milímetros.⁶

Los conos no estandarizados, se clasifican en médium, médium- fine, fine-fine. Tienen una mayor conicidad que los conos estandarizados y se usan a menudo en técnicas que implican la compactación vertical de la gutapercha suavizada por calor.¹⁰

Los conos accesorios (Fine, Fine Fine, Fine Medium, Medium, Medium Fine, Extra Fine), son utilizados en la condensación lateral para llenar los espacios entre el cono principal y las paredes del conducto.⁶ Fig. 1, Fig. 2

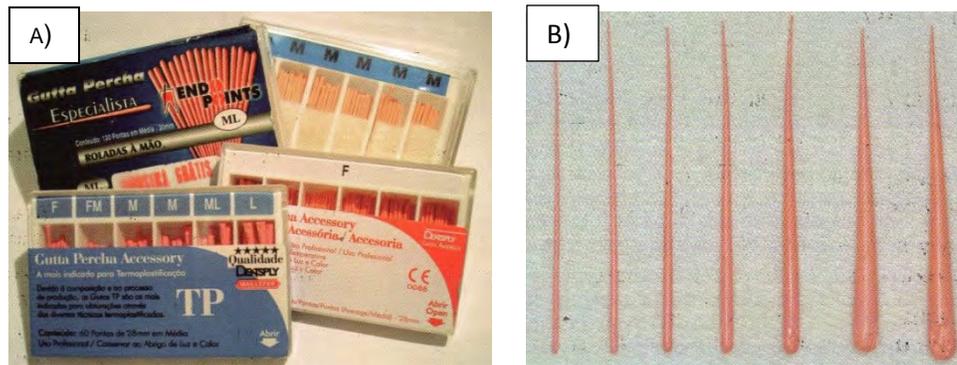


Fig.1 A)Conos Accesorios B) Conos accesorios no empaquetados⁶



Fig. 2 Conos Estandarizados¹

2.1.1 Composición

Los conos de gutapercha dental para la obturación de conductos, están adicionados con diferentes materiales que le confieren las propiedades adecuadas para poder ser utilizados como un material ideal en endodoncia.⁵

Para uso endodónico está compuesta aproximadamente de las siguientes cantidades dependiendo el fabricante:

1. Gutapercha (18.9 a 21.8 %).^{5,7,8}
2. Óxido de zinc (56.1 a 75.3 %) proporciona rigidez.^{5,7,8}
3. Sulfatos de metales pesados como bario (1.5 a 17.3 %) brinda radiopacidad.^{5,7,8}
4. Ceras y resinas (1 a 4.1 %) le confiere cualidades plastificantes.^{5,7,8}

2.1.2 Características

La gutapercha tiene características físicas y químicas que le confieren la cualidad de ser hasta la actualidad, uno de los materiales más utilizados en la obturación del sistema de conductos radiculares.¹⁰

2.1.2.1 Físicas

Los conos de gutapercha en conjunto con un sellador, deben ser compactados para rellenar el sistema de conductos previamente instrumentado. Los conos de gutapercha existen estandarizados y no estandarizados.¹⁰

Los conos de gutapercha estandarizados se conforman con las mismas dimensiones como las limas utilizadas para los conductos radiculares, entonces un cono de gutapercha número 40, debe encajar razonablemente en un conducto que haya sido adecuadamente preparado con una lima número 40.¹⁰

2.1.2.2 Químicas

“La gutapercha esta constituida por un isómero trans del polisopreno en forma cristalina en un 60% aproximadamente. El isómero “cis” es una goma natural fundamentalmente amorfa y más elástico que el isómero “trans”. El isómero “trans” es duro, frágil y menos elástico, aproximadamente el 60% posee cierta estructura

cristalina. Son parecidas en cuanto a similitud estructural pero con diferencias estructurales.”⁹

“La gutapercha es un hidrocarburo insaturado 2 metil-1-3 butadieno, presenta dobles enlaces alternados, el grupo metilo del segundo átomo de C y el H del tercero pueden saturarse especialmente de formas diferentes, las isomerías.”⁹

2.1.3 Tipos

La forma alfa (α) es el estado natural, es menos sujeto a la contracción, y se utiliza en sistemas de gutapercha termoplastificada. La forma beta (β) se puede encontrar comúnmente en conos de gutapercha, se utiliza en técnicas de obturación en frío, tales como condensación lateral.¹⁰

La importancia de estas fases radica en que los materiales se expanden al calentarlos de la fase beta a la fase alfa o gamma menos del 1% a más del 3%. Al enfriarse a la fase beta se produce una contracción de magnitud parecida, aunque la contracción es siempre mayor que la expansión, pudiendo diferir hasta un 2%, por lo que su comportamiento difiere en cuanto a su manejabilidad. Esto significa que si se calienta la gutapercha a más de 42-49° centígrados y es introducida en un conducto radicular preparado, se requiere condensarla para reducir el problema de la contracción.⁸

A estos cambios de fase se les llama transiciones de fase de trans-poliisopreno. Dependiendo de la temperatura a la cual es utilizada la gutapercha, sufre tres posibles cambios de fase que se describen a continuación: ⁸

La fase α es natural y de baja viscosidad, a baja temperatura. La fase cristalina beta se obtiene por calentamiento de la forma α y un enfriamiento brusco. Su temperatura de fusión y su viscosidad son altas. Es bajo esta forma cristalina que se presenta la gutapercha de los conos convencionales.⁸

Se encuentra en dos formas cristalinas: la gutapercha fase alfa (α) y la gutapercha fase beta (β). La fase α es la forma que proviene directamente del árbol. Una vez procesada, tal como aparece comercialmente, se convierte en la fase cristalina β .⁸

En la segunda fase, al calentarse la gutapercha a temperaturas de 42° a 49° centígrados, sufre un cambio de fase de β a α . En esta fase es fluida, pegajosa, no compactable y no alargable.⁸

Existe una tercera fase llamada gamma (γ), ocurre cuando el calentamiento de la gutapercha se eleva de 56° a 62° centígrados, pero las propiedades de esta fase no son conocidas, al parecer son similares a las de la fase α .⁸

La importancia de estas fases, además de los cambios en las propiedades físicas, es que los materiales se expanden cuando se calientan entre las fases β , α y γ .⁸

Cuando se enfría a la fase β , tiene lugar una contracción de porcentajes similares, pero el grado de contracción es casi siempre mayor que el grado de expansión y puede diferir tanto como 2%.⁸

Esto significa que si la gutapercha se calienta por encima de 42° a 49° centígrados y luego se inserta en un conducto preparado, se debe aplicar un procedimiento de condensación o algún método para disminuir el problema de contracción.^{5,8,9}

Existen diferencias en las propiedades físicas entre las dos formas, y hay diferencia en la red cristalina en función de la hibridación y del proceso utilizado en la fabricación final del producto. Los cambios volumétricos están asociados con la temperatura que se utiliza para la gutapercha, lo cual tiene implicaciones clínicas.^{5,8,9}

En endodoncia, la gutapercha en su fase β se utiliza como parte central de la obturación de sistemas radiculares por sus cualidades de plasticidad y maleabilidad.^{5, 8,9}

2.1.4 Termoplastificada

Aprovechando los cambios de fase que sufre la gutapercha al ser calentada y las diferentes propiedades físicas que brinda, se han desarrollado sistemas de obturación con gutapercha que ocupan el calentamiento del material a

temperaturas de 42° centígrados o más. A estas temperaturas la gutapercha cambia de forma sólida (β) y se convierte (α) fluida y pegajosa, se pegará a las paredes de los conductos radiculares sin la presencia de un sellador, y esto ocurrirá en su fase alfa (α) o gamma (γ).⁷

Es importante recordar que a la temperatura de nuestro organismo, la gutapercha regresará a la fase β y ya no se adhiere a las paredes del conducto radicular y sufre de contracción. Los sistemas empleados para la técnica de gutapercha termoplastificada, toman gutapercha solida (fría), y la calientan por medio de electricidad o por un instrumento rotatorio, después distribuyen la gutapercha reblandecida o ablandada dentro del sistema de conductos radiculares.⁷

Dependiendo del sistema utilizado la gutapercha es empacada mediante obturadores. En la fase α o γ . Sin embargo, cuando la gutapercha se enfría en la fase β , la condensación es efectiva.⁷

Capítulo 3. Selladores endodóncicos

Una de las propiedades más importantes para que un material pueda ser utilizado en la cavidad oral es la biocompatibilidad que este tenga con los tejidos vivos. En el documento No.41 del Instituto de Normas Nacionales Americanas, ANSI, y la Sociedad Dental Americana ADA, hacen referencia a las pruebas necesarias para evaluar biológicamente los materiales de uso odontológico. Los materiales para endodoncia están dentro del tipo III y se dividen en dos clases.^{5, 7}

- Clase I: Recubrimiento Pulpar.^{5,7}
- Clase II. Obturación del sistema de conductos radiculares, ya sea mediante materiales: sólidos, pastas, selladores y cementos.^{5,7}

El sellador tiene como finalidad ocupar los espacios entre la gutapercha y las paredes del sistema de conductos radiculares.¹⁰

3.1 Requerimientos de un buen sellador

Grossman estableció en 1973, las cualidades que los materiales de obturación necesitan cumplir para poder ser un material ideal.⁵

Estos son los criterios que deben considerarse:

1. Facilidad de manipulación para poder ser introducido al sistema de conductos radiculares.⁵
2. Tener la capacidad de fluir y solidificarse.⁵
3. Adecuado tiempo de manipulación.⁵
4. Sellar el conducto tanto el diámetro como la longitud.⁵
5. No debe tener contracción.
6. Impermeable.⁵
7. Bacteriostático o evitar la proliferación bacteriana.⁵
8. Radiopaco.⁵
9. No debe pigmentar el órgano dentario.⁵
- 10.No debe irritar el periodonto.⁵

11. Debe poder retirarse fácilmente del sistema de conductos en el caso de un retratamiento.⁵

Existen estudios que demuestran que los selladores tienen efectos citotóxicos en los fibroblastos gingivales y periodontales, osteoblastos, macrófagos.⁵

Dentro de los materiales que se utilizan para sellar con potencial citológico se encuentran los cementos de óxido de zinc y eugenol. Cuando el óxido de zinc cristaliza ocasiona lisis de células fibroblásticas comprobando su citotoxicidad, se ha comprobado que los cementos de óxido de zinc y eugenol tiene un efecto deshidratante en la estructura dental, ya que requieren de agua en su reacción química de cristalización, causando una acción de bomba aspirante sobre los túbulos dentinarios, puede producir un cambio de color indeseable, en pacientes que sufren de úlcera gástrica o duodenal causa irritaciones del tracto gástrico y manifestaciones alérgicas principalmente por su componente de aceite esencial de origen vegetal.⁴

Debido a estas reacciones adversas o efectos indeseables los fabricantes ofrecen nuevas fórmulas de óxido de zinc, en las cuales se ha remplazado el Eugenol por químicos como el E.B.A. (Ácido orto etoxi-benzoico) entre los ellos, el Sealapex de KERR o el Apexit de Vivadent.¹⁰

De acuerdo a Sletten y Dahl clasifican la citotoxicidad en función de la viabilidad celular.⁸

- Ligeramente citotóxico, entre 60% y 90% de viabilidad celular.⁸
- Moderadamente citotóxico, entre 30% y 60% de viabilidad celular.⁸
- Fuertemente citotóxico, menos de 30% de viabilidad celular.⁸

3.2 Tipos

De acuerdo a su composición química se clasifican en:

- Selladores a base de hidróxido de calcio.¹
- Selladores sin eugenol.¹
- Selladores a base de ionómero de vidrio.¹
- Selladores a base de resina.¹
- Selladores de silicona.¹
- Selladores de silicato de calcio.¹
- Selladores biocerámicos.¹

Los cementos selladores recomendados para emplearse con las técnicas que utilizan gutapercha termoplastificada son:

- Selladores a base de óxido de zinc – Eugenol (ZnOE) algunos ejemplos de estos son Tubli- Seal de la casa comercial Kerr con presentación pasta pasta y Pulp canal Sealer de Sybron Endo con presentación polvo líquido.^{3,4}

Estos selladores están compuestos principalmente dependiendo el fabricante:

- Óxido de cinc 42%.⁴
- Resina Staybelite 27%.⁴
- Subcarbonato de bismuto 15%.⁴
- Sulfato de bario 15%.⁴
- Borato de sodio anhidro 1%.⁴
- Eugenol.⁴
- Algunas presentaciones contienen hidróxido de calcio para mejorar la recuperación a nivel periapical y timol para aumentar sus efectos antimicrobianos.⁴

3.2.1 AH Plus

- Selladores a base de resina epóxica, de acuerdo con el fabricante este es el mejor cemento sellador para utilizar en la técnica de gutapercha termoplastificada mediante el sistema *Therma Prep 2® Dentsply* recomendando en especial el cemento *AH Plus Dentsply* ya que el *AH 26* de la misma casa comercial libera formaldehído al fraguar y este tiene propiedades tóxicas también presentaba algunas desventajas con los agentes que le confieren radiopacidad en el caso de *AH 26* se utiliza plata formando subproductos como sulfuro de plata el *AH Plus* contiene óxido de bismuto eliminando ese factor otra desventaja era el tiempo de fraguado el *AH 26* aproximadamente uno a dos días mientras que el *AH Plus* aproximadamente en ocho horas.¹

De acuerdo con Cohen y Hargreavers hacen referencia al uso de cementos selladores tipo Grossman fabricados a base de óxido de zinc y eugenol y los de resina epóxica como los anteriormente mencionados.¹

Capítulo 4. Obturación

La obturación del sistema de conductos no es tan simple, debido a que hay un trasfondo o una serie de pasos y técnicas que llevan automáticamente a pensar en varios conceptos que son de vital importancia para poder llegar a una adecuada obturación como:

- Diagnóstico.¹
- Aislamiento absoluto.¹
- Instrumentación.¹
- Desinfección del sistema de conductos.¹
- Irrigación.¹
- Materiales biocompatibles.¹
- Materiales bacteriostáticos.¹
- Sellado hermético.¹
- Restauración.¹

Ya que se cumple con todo lo anterior, se procede al relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares (obturación); debido a que varios estudios demuestran una reiterada contaminación del sistema de conductos radiculares ya sea por tejido de granulación o exudado; en la zona apical es necesario un sellado a nivel de la unión CDC o 1 a 2 milímetros antes del ápice radiográfico. De no cumplirse este procedimiento podría ser un factor desfavorable para la reparación periapical, llegando a causar en la mayoría de los casos inflamación; terminado en la mayoría de los casos en un retratamiento.¹

4.1 Definición

Obturar un conducto radicular significa rellenarlo en toda su extensión con un material inerte o antiséptico, que selle permanentemente de la manera más hermética posible, sin interferir y, de preferencia, estimulando el proceso de

reparación apical y periapical que debe producirse después del tratamiento endodóncico radical.^{1,2}

También se puede decir que la obturación es el relleno de todo el espacio ocupado antes por la pulpa, es decir, el conducto dentinario, que ahora se encuentra preparado y desinfectado para recibir esta fase del tratamiento endodóncico.²

Una intervención perfecta sería aquella que se inicia con un correcto diagnóstico y concluye con una obturación lo más hermética posible, seguida por preservación.²

El éxito final del tratamiento está condicionado por la fase de obturación del sistema de conductos radiculares y de nada servirían los cuidados de asepsia, la realización de una técnica atraumática, la preparación químico-mecánica cuidadosa, si se tuviera una obturación defectuosa.²

Se han efectuado numerosos estudios para demostrar que las obturaciones incorrectas están íntimamente relacionadas con los fracasos.²

4.2 Objetivo

Para Herbert Schilder, D.D.S el objetivo final del tratamiento de conductos radiculares debe ser la obturación completa del espacio del conducto radicular. Biológicamente se requiere eliminar los productos de las proteínas de degradación, toxinas bacterianas que emanan de la necrosis pulpar.^{5, 21 - 23}

El principal objetivo del procedimiento de sistema de conductos radiculares es la limpieza, desinfección y un sellado tridimensional para prevenir una recolonización bacteriana.^{5, 21 - 23}

Se debe siempre buscar la obtención de un sellado hermético coronal, apical y de las foraminas laterales. Dicho sellado se basa en adaptar de la mejor manera posible un cono de gutapercha junto con un adecuado cemento sellador, con la finalidad de ocupar totalmente el espacio del sistema de conductos radiculares.^{5, 23}

Para que una obturación pueda cumplir sus requisitos, se necesita que el sistema de conductos haya sido instrumentado adecuadamente. Todo lo anterior, para evitar tener un fracaso en el tratamiento de conductos.^{5, 21 - 23}

Mediante la obturación se busca reducir la microfiltración responsable del fracaso del tratamiento sellándolo herméticamente el sistema de conductos radiculares eliminando así cualquier puerta de entrada a los tejidos periapicales.^{1, 22}

La obturación del sistema de conductos radiculares consiste en el llenado tridimensional de este, previamente limpiado y conformado para mantener o restablecer el estado de salud periapical del diente y preservar el órgano dental en la cavidad oral.^{1, 23}

El éxito de un tratamiento endodóncico depende de muchos factores y determinadas fases que son importantes e interdependientes cada una de ellas. Idealmente no se puede pasar a la siguiente etapa del tratamiento, si una de las fases está incompleta o no se abordó de manera eficiente, lo anterior, conduciría a un fracaso del tratamiento del sistema de conductos radiculares.^{21 - 23} Fig. 3



Fig.3 Interrelación de las fases del tratamiento de conductos.

El éxito de la obturación de sistema de conductos radiculares depende de factores como:

1. Elección del material de obturación.⁷
2. Técnica de obturación.⁷
3. Momento ideal de la obturación.⁷
4. Restauración final o sellado coronal.⁷

El objetivo de los procedimientos de obturación del sistema de conductos radiculares, por lo tanto, debe ser una obturación tridimensional.⁷

La obturación del sistema de conductos tiene como objetivo prevenir la recontaminación, estableciendo una barrera para el paso de microorganismos y sus productos. Antes se creía que la parte más importante de una obturación era únicamente el sellado apical, ahora después de numerosos estudios se descubrió que el sellado coronal es igual de importante que el sellado apical.⁷

De acuerdo a lo sugerido por Gulabivala, los objetivos de la obturación son los siguientes:⁷

- Establecer una barrera evitando la entrada de microorganismos de la cavidad oral a los tejidos periodontales.⁷
- Aislar cualquier microorganismo que llegara a sobrevivir al proceso de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares.⁷
- Prevenir la fuga dentro del sistema de conductos radiculares de nutrientes potenciales para el crecimiento bacteriano.⁷
- Reducir el riesgo de migración bacteriana del surco gingival o bolsas periodontales dentro del sistema de conductos radiculares.⁷

4.3 Momento ideal de Obturar

El tratamiento de sistema de conductos, tiene como finalidad impedir la invasión de microorganismos.

Parece que el tratamiento endodóncico no quirúrgico realizado en múltiples citas puede estar asociado con una mayor probabilidad de fracaso que los realizados en una o dos citas únicas (Siren et al; 1997, Cheung & Chan, 2003). Esto puede ser debido a la contaminación del sistema de conductos radiculares que puede existir entre cita y cita.⁷

Sin embargo, hay numerosas ventajas de obturar el sistema de conductos radiculares en una sola cita dependiendo cual haya sido el diagnóstico sobre todo cuando es una pulpa vital sin datos de necrosis pulpar, los casos de pulpa necrótica nunca deben de tratarse en una sola cita, esto debido a que probablemente haya mayor dolor post tratamiento, además de otras complicaciones asociadas a la realización del tratamiento en una sola visita.⁷

Existen varias condiciones para poder obturar el sistema de conductos radiculares como:

- Ausencia de dolor e inflamación.⁷
- Ausencia de exudados en el canal.⁷
- Instrumentación completa del sistema de conductos radiculares.⁷

El terminar la terapia endodóncica en una cita, siempre y cuando el diente esté vital, tiene ventajas tanto para el paciente como el odontólogo.⁷

Ventajas:

- El sistema de conductos radiculares nunca estará más limpio que inmediatamente después de la conformación y desinfección.⁷
- No existe la posibilidad de recontaminación.⁷
- Menos citas igual a menos gastos operativos.⁷
- En caso de que se esté tratando un paciente con enfermedades sistémicas, no tendrá que estar tomando terapia profiláctica entre cita y cita.⁷
- La terapia en una única cita no permite que las restauraciones temporales filtren al interior de sistema de conductos radiculares.⁷

- El odontólogo tiene mayor conocimiento de la morfología del conducto después de haberlo instrumentado, por lo tanto la obturación es más sencilla.⁷

El límite de obturación es difícil determinar, mediante una medida específica debido a que cada diente tiene una morfología diferente en cada ser humano. De acuerdo con numerosos estudios el límite apical para la obturación es uno o dos milímetros antes del ápice radiográfico.⁷

La extensión apical del sistema de conductos radiculares se designa por la unión de cemento dentina conducto, más allá de este punto termina el sistema de conducto radicular y comienzan las estructuras periodontales. Idealmente, todo el material de relleno de la raíz debe permanecer dentro del sistema de conductos radiculares.⁷

La unión de cemento de la dentina es aproximadamente de 0.5 a 0.7 milímetros de la cara externa del foramen apical, pero a veces es muy difícil determinar clínicamente la posición de la unión de cemento de la dentina.⁷

La interpretación radiográfica de este punto es impredecible y llena de dificultades; sin embargo, un llenado excesivo representado por una obturación extendida es aquella que ha sobre pasado más allá de los límites del sistema de conductos, pero no lo llena completamente.⁷

Mientras que un conducto sobre-obturado está completamente obturado, pero al igual que el anterior ha sobrepasado más allá de los límites de los confines del sistema de conductos radiculares, siendo esta una desventaja.⁷

4.4 Selección de la Técnica de Obturación

“Los aspectos a considerar para seleccionar el sellador endodóncico son también válidos para elegir la técnica de obturación. Aunque la técnica de compactación lateral en frío de conos de gutapercha pueda emplearse en casi todos los casos clínicos, entendemos que en situaciones especiales otras técnicas de obturación aportarían mejores resultados”.⁶

4.5 Técnicas de Obturación

Concluida la preparación mecánica y desinfección del sistema de conductos radiculares se puede considerar la técnica ideal de obturación a emplear, según las condiciones del conducto sometido al tratamiento, las técnicas tienen un objetivo en común, el cual es crear una obturación tridimensional sin espacios entre las paredes del conducto radicular.⁶

4.5.1 Técnica de Compactación Lateral en Frío

La selección del cono se basa en dos factores fundamentales que van a determinar cuál cono es el indicado para obturar por medio de gutapercha, para esto debe considerarse un diámetro similar al del conducto instrumentado en su porción apical. La calidad de la obturación dependerá de:^{6,21 - 23}

1. El calibre del instrumento utilizado en la conformación.⁶
2. La longitud de trabajo empleada para la conformación.⁶

El cono principal, junto con el sellador es el responsable de la obturación del conducto en la porción apical y mediante los conos accesorios, se promueve el llenado con lateralidad.⁶

Ya que se tiene seleccionado el cono maestro tanto en diámetro como en longitud, se comienza con la etapa de obturación que dependerá de varios pasos:

1. Con ayuda del último instrumento utilizado en la conformación, calibrado a 2 o 3 milímetros menos de la longitud de trabajo, se introduce el sellador al interior del conducto tratando de que todas las paredes del conducto radicular queden cubiertas por el mismo.⁶
2. Repetir el paso uno hasta que todas las paredes del conducto queden totalmente cubiertas por el sellador.⁶
3. Con una pinza clínica, se toma el cono principal (debidamente desinfectado sumergido en solución antiséptica y lavado con hipoclorito y suero fisiológico) y se unta en el sellador para introducirlo con lentitud en el conducto hasta que penetre en toda la extensión de longitud de trabajo.⁶
4. Calibrar los espaciadores digitales.⁶
5. Con movimiento firme en dirección apical y con pequeñas oscilaciones de un cuarto de vuelta, hacia la derecha e izquierda, se introduce el espaciador en el conducto y se procura presionar el cono principal lateralmente contra una de las paredes. El espaciador nunca deberá penetrar en toda la longitud de trabajo.⁶
6. Se debe mantener el espaciador en el conducto.⁶
7. Se utiliza un cono accesorio (debidamente desinfectado y lavado) de calibre similar al del espaciador, se seca y se unta en el sellador.⁶
8. Mientras una de las manos mantiene el cono accesorio embebido en sellador, con la otra mano se gira el espaciador en sentido contrario a las manecillas del reloj y se retira.⁶

9. Inmediatamente se introduce el cono accesorio en el espacio dejado por el espaciador, buscando alcanzar el mismo nivel de profundidad que el espaciador.⁶
10. Se repite el punto nueve las veces que sea necesario y se lleva al conducto radicular la mayor cantidad de conos accesorios posibles.⁶
11. El límite para la colocación de conos accesorios se determina debido a que el espaciador como los conos ya no penetran en el conducto más allá del límite entre los tercios medio y cervical.⁶
12. Concluida la condensación lateral se toma una radiografía para evaluar la calidad de la obturación.⁶
13. Verificada la obturación mediante la radiografía, se procede a cortar los conos a la entrada de los conductos radiculares. Mediante el empleo de un condensador pequeño, se empaqueta la gutapercha en su entrada (fig. 4-9)⁶.

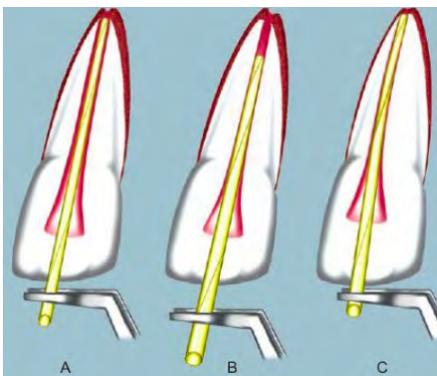


Fig. 4 Selección del cono maestro, es indispensable que el cono ajuste perfectamente en el sistema de conductos radiculares.

- A) Es un cono muy fino que no llega a ajustar.
- B) Es un cono demasiado grueso que no llega a bajar a la longitud real de trabajo.
- C) Es el cono ideal debido a que ajusta tanto en su longitud como en su diámetro.⁶

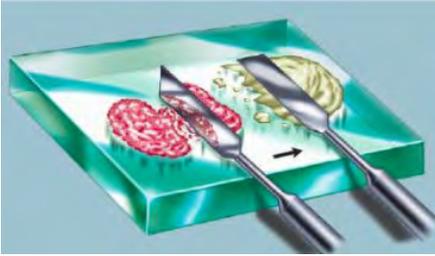


Fig. 5 Preparación del sellador endodónico, es importante obtener una consistencia pastosa y homogénea, siempre llevando el polvo al líquido.⁶



Fig. 6 Con ayuda del último instrumento utilizado en la conformación calibrado 2 o 3 milímetros menos de la conductometría real de trabajo, introducir el sellador al interior del sistema de conductos radiculares y con un movimiento de rotación anti horario retirarlo con lentitud.⁶

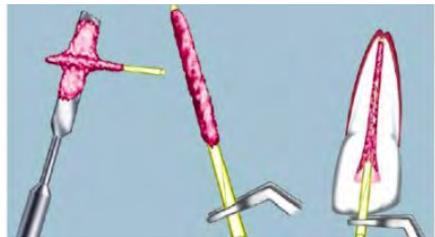


Fig. 7 El cono principal debe ser impregnado con el sellador cuidando que la punta quede libre de sellador para evitar que se proyecte fuera del sistema de conductos. Introducir el cono hasta la longitud real de trabajo.⁶

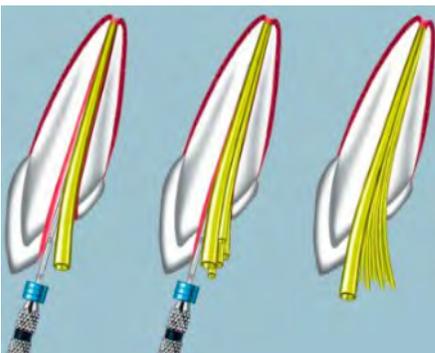


Fig. 8 Con el espaciador calibrado, se introduce con firmeza al sistema de conductos radiculares buscando crear espacios para la colocación de la mayor cantidad de conos accesorios hasta que observe que ni el espaciador como los conos penetra el conducto radicular.⁶

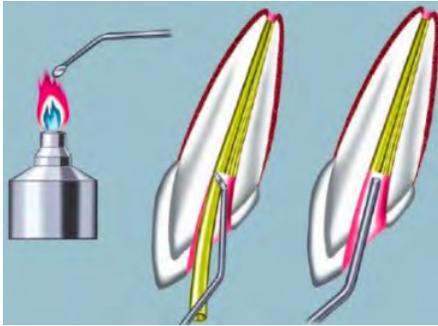


Fig. 9 Ya que se tomó la radiografía para asegurar que la obturación del conducto es adecuada se procede a cortar con un Glickman los conos de gutapercha.⁶

4.5.2 Técnica de Compactación Vertical de Schilder

Schilder, en 1967, introdujo la compactación vertical como un método de obturación para rellenar el espacio radicular en tres dimensiones. La conformación del sistema de conductos debe ser con una conicidad progresiva y mantener el foramen apical lo más pequeño posible.¹

Son indispensables para realizar esta técnica condensadores de Schilder y una fuente de calor. Existen diferentes tamaños de estos condensadores, están marcados cada 5 milímetros.¹

Dicha técnica conlleva a la adaptación de un cono maestro no estandarizado 0.5 a 2 milímetros más corto que la longitud de trabajo.¹

Los estudios demuestran que la condensación vertical tiene una capacidad de sellado comparable a la condensación lateral en frío. Esta técnica es cada vez más popular gracias a la aparición de dispositivos nuevos, resulta más sencilla y también requiere menor tiempo de trabajo, facilitando al operador la técnica de obturación en una sola cita.¹²

Descripción de la técnica:

1. Cuando se concluye la preparación biomecánica del conducto y que ésta haya sido correctamente ejecutada, se irriga y seca con puntas de papel.
2. Los condensadores de Schilder que se van a emplear primero deben ser medidos, para que, los de diámetro más amplio quepan en el conducto.
3. Debe optarse por una punta de gutapercha no estandarizada que ajuste aproximadamente en el tercio apical.
4. A dicho cono, se le recortan de 2 o 3 milímetros de la punta, después se introduce en el conducto y se toma una radiografía. El resultado es satisfactorio cuando la punta ajusta en el conducto 2 o 3 milímetros antes del ápice.
5. Se marca y corta el cono de gutapercha a nivel del borde oclusal externo.
6. Debe mezclarse el cemento sellador e introducirse en el conducto con ayuda de una lima. En este caso el cemento debe tener una consistencia mucho más espesa que en la técnica de condensación lateral y la cantidad que se introduce es mucho menor.
7. Con muy poco cemento sellador en la punta del cono, se introduce nuevamente al conducto con movimientos de vaivén para que fluya el exceso de cemento, hasta que llegue a la marca.
8. Con un instrumento Glick 1 caliente se corta el exceso del cono de gutapercha que sobresale del conducto radicular y con el lado del obturador del mismo instrumento Glick 1 se ejerce una condensación vertical.
9. Con el instrumento transportador de calor más grueso y calentado al rojo cereza, se retira una porción de la gutapercha al introducirlo en la masa del material e inmediatamente se condensa verticalmente con los condensadores de Schilder fríos y de la medida adecuada. Se repite esta operación disminuyendo el tamaño de los transportadores de calor y de los condensadores para no tocar, en lo posible, las paredes laterales del conducto.
10. Se toman radiografías para verificar que la masa plastificada de gutapercha está llenando el espacio del tercio apical del conducto.

11. El resto del conducto se obtura con trozos de gutapercha que se reblandecen en la flama colocándolos en el conducto y obturándolos verticalmente.
12. Limpiar la cámara pulpar de los restos de cemento sellador y gutapercha humedeciendo una torunda en cloroformo o xilol para completar la limpieza.
13. Sellar la cámara pulpar con un cemento temporal para posteriormente restaurarlo definitivamente.
14. Retirar el dique de hule y tomar dos radiografías finales (ortorradias y distorradias) (Fig. 10 y 11).¹²

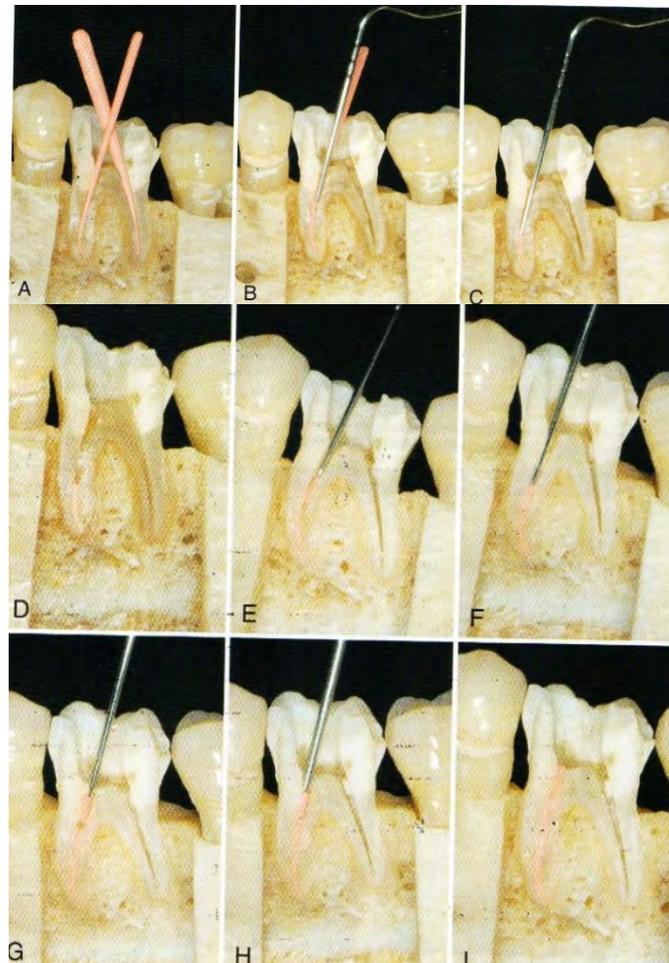


Fig. 10 Técnica de obturación de Schilder, muestra la obturación de conductos accesorios.



Fig. 11 Condensadores de Schilder

4.5.3 Técnicas Termoplastificadas.

Con la generación de la técnica de condensación vertical de la gutapercha en el año 1967, se desarrolló una gran variedad de técnicas de obturación que emplean gutapercha termoplastificada, éstas crean una obturación personalizada para cada conducto radicular, que generan una obturación tridimensional de acuerdo a la anatomía del conducto.⁶

El uso de condensadores para la obturación de núcleo con gutapercha unida para el sistema de conductos radiculares no es nueva, ya que se realizaron pruebas a finales del 1800; indicando que la gutapercha se ablandó y se adaptó a hilos de oro y se introdujo en el sistema de conductos radiculares.

En los últimos 40 años, se han desarrollado técnicas para obturar el sistema de conductos radiculares utilizando este método como antecedente es decir, el uso de conos de plata envueltos en gutapercha y debido a que estas técnicas no eran eficientes ya que los vástagos o condensadores eran metálicos o de materiales rígidos. Para afrontar estos desafíos, se creó un obturador de núcleo de plástico (*Thermafil*) sin embargo la técnica tenía algunas desventajas que incluía la imposibilidad de retirar el obturador en caso de re tratamiento se complicaba la colocación de endopostes debido a que el vástago plástico era demasiado rígido,

existía un desprendimiento de la gutapercha del vástago con una posterior unión del plástico en el canal radicular de forma inadecuada.¹⁸ Fig. 12



Fig. 12 Condensador *Thermafil* con vástago de plástico.¹⁹

Los avances en los materiales y la química de los polímeros desarrolló un núcleo fuerte que se hace a partir de un reticulado, elastómero termoestable de gutapercha GuttaCore (Cross-linked Gutta-Percha Obturator DENTSPLY Tulsa Dental Specialties), este núcleo, cuando está recubierto con gutapercha regular, permite a los clínicos alcanzar el objetivo deseado, superando todos los desafíos y desventajas que desarrollaban los obturadores anteriores.¹⁸

Esta tecnología permite el movimiento de calor gutapercha tridimensionalmente en todas las áreas de la raíz correctamente instrumentada.¹⁸

Mientras que muchas técnicas de obturación dependen de la compactación lateral o vertical, las fuerzas hidráulicas de estas técnicas envían gutapercha en una o dos direcciones desiguales e impredecibles lateralmente o apicalmente. Con el uso de obturadores de GuttaCore, los vectores de fuerza para el movimiento de gutapercha termoplastificada estarán dirigidos en todas las direcciones y no solo lateral o apical, haciendo así una obturación hermética y tridimensional del sistema de conductos radiculares.¹⁸

Las técnicas están indicadas para la obturación de conductos amplios, reabsorciones internas, con paredes irregulares e istmos.⁶

Las técnicas de gutapercha termoplastificada se agrupan en dos: técnica termomecánica y técnica térmica, de esta última existen la técnica inyectable y mixta, así como la no mecánica⁶

Técnicas termomecánicas.

La técnica más difundidas de compactación termomecánicas son las de McSpadden y la técnica híbrida de Tagged.¹

4.5.3.1 Técnica McSpadden

Cuando el conducto se encuentra conformado se debe utilizar un compactador que se llevará hasta 2 milímetros antes de la longitud real de trabajo.¹

El compactador no debe quedar holgado ya que no generaría la fricción necesaria para plastificar la gutapercha, ni deberá quedar muy ajustado entre las paredes del conducto debido a que puede quedarse trabado y fracturarse durante su uso, por lo tanto la elección de este instrumento es de gran importancia para obtener una buena obturación.^{1,6}

Se coloca sellador en las paredes dentinarias para posteriormente poner el cono principal, introduciendo un compactador sin presión que llegue hasta el tercio medio, el instrumento calibrado de 2 a 3 milímetros se introducirá girando de 8000 a 12000 rpm de forma paralela al cono de gutapercha para que el calor resultante de la fricción, plastifique la gutapercha en forma simultánea.^{1,6}

4.5.3.2 Técnica híbrida Tagged

En esta técnica se utilizan dos técnicas de obturación, la técnica lateral y la técnica de McSpadden, con la primera se obturará el tercio apical y con la segunda el tercio medio y cervical, un espaciador creara el espacio en el tercio cervical y medio, donde se introducirá el compactador elegido que girará y provocará que la gutapercha se plastifique, obturando así el sistema de conductos radiculares.^{1,6}

4.5.3.3 Técnicas no injectables.

Una de estas técnicas es la de Thermafil de Dentsply Maillefer, los obturadores Thermafil eran vástagos de plástico cubiertos por una gutapercha pegajosa y fluida que se comercializaba en diferentes calibres y con una conicidad de 0.04 milímetros. Con ayuda de verificadores (Fig. 13) se puede hacer la prueba de conos, dicho verificador debe ajustarse sin presión y no estar holgado, se coloca dentro del conducto sellador y se procede a obturar mediante el obturador Thermafil (Fig. 14), el cual deberá colocarse dentro del horno ThermaPrep, con el propósito de plastificar la gutapercha mediante calor, para después ser introducido dentro del conducto radicular.^{1,6,13,14,}



Fig. 13 Verificadores para prueba de obturación.



Fig. 14 Obturadores Thermafil.

4.6 Evaluación de la técnica de obturación.

Dos elementos importantes deben ser considerados cuando se evalúa la obturación completa del sistema de conductos radiculares:

1. La incapacidad que existe para saber con certeza si el ápice fue sellado correctamente en un procedimiento no quirúrgico.^{6, 12}
2. La existencia de numerosos conductos accesorios, algunos de ellos contienen un potencial significativo para la producción de abscesos laterales y son determinantes para llevar a un retratamiento.⁶

Tener una obturación tridimensional, donde se elimine la luz del sistema de conductos radiculares por completo, es un verdadero reto. Debido a que es un espacio cuyos parámetros anatómicos varían infinitamente.^{6, 12}

Capítulo 5. Obturación mediante el Sistema Therma Prep 2® *Dentsply.*

5.1 Sistema Therma Prep 2® *Dentsply.*

En 1978, Ben Johnson describió una técnica sencilla para la obturación del sistema de conductos radiculares utilizando un obturador endodóncico envuelto en gutapercha plastificada, dicha técnica consiste en la obturación del sistema de conductos radiculares en 3D mediante calor.

Los obturadores se calientan en segundos utilizando el horno Therma Prep 2® *Dentsply* en los modos de calentamiento individual o dual. El calor en 3 dimensiones se mantiene uniforme en la cámara de calentamiento hasta que el obturador está listo para usarse, lo que lo hace ideal para tratamientos con múltiples conductos.^{14, 15,16}

Técnica de obturación *Therma Prep 2® Dentsply.*

Selección del verificador, es indispensable que ajuste perfectamente en el sistema de conductos radiculares.

Mediante una radiografía verificamos si el verificador ajusta perfectamente.

El verificador debe ser igual a la última lima utilizada.



Fig. 15 Prueba de verificador. Fuente Directa

Abrir el blíster tiene que ser igual al verificador utilizado.

Desinfección del obturador es necesario colocarlo en una solución de hipoclorito sódico al 5% durante un minuto, posteriormente lavarlo con alcohol al 70%.

Seleccionar el obturador que sea igual al verificador con el que se tomó la prueba de obturación.



Fig 16 Obtención del condensador contenido en el blíster. Fuente Directa

Asegúrese que el obturador de gutapercha tenga la misma medida que la conductometría real (calibrar el obturador).



Fig. 17 Calibración del obturador con la conductometría real. Fuente Directa

Asegúrese de que el obturador quede recto, no debe tocar las paredes de la cámara de calentamiento del sistema.

Para seleccionar el tamaño del obturador que se desea calentar, presione el botón que corresponda con el soporte de obturador seleccionado. Apriete repetidamente este botón para seleccionar el tamaño correcto.



Fig. 18 Selección del tiempo dependiendo el tamaño del obturador. Fuente Directa

Al iniciar el proceso de calentamiento presione el soporte del obturador y bájelo hasta escuchar un “click”. Se levantará un poco, pero seguirá estando en una posición adecuada. La luz alrededor del botón indicará que está caliente (constantemente encendida). El tiempo de calentamiento varía dependiendo del tamaño del obturador desde 20 a 49 segundos, y se regula automáticamente.



Fig. 19 presione el soporte del obturador y bájelo hasta escuchar un “click”. Foto fuente directa.

Colocar el cemento sellador mediante una punta de papel

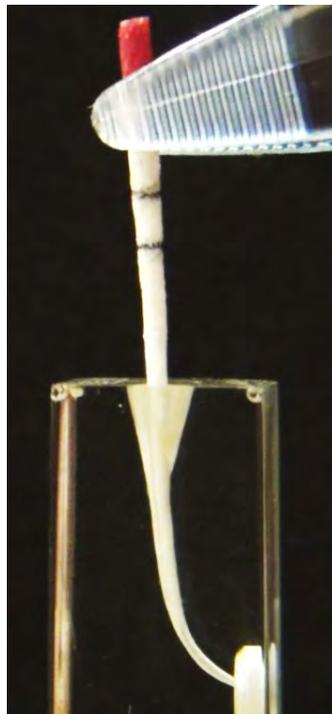


Fig. 20 Colocación de cemento sellador AH Plus. Fuente Directa

Introducir el obturador al sistema de conductos hasta la conductometría real indicada por el tope previamente calibrado

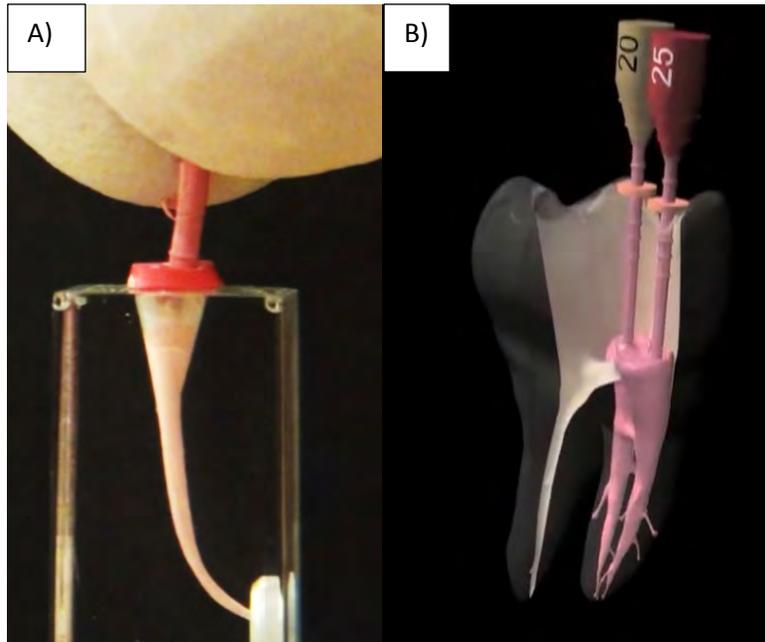


Fig. 20 A) Colocación de obturador hasta conductometría real. Fuente Directa

Fig. 21 B) Sistema de conductos obturados con guttacore número 20 y 25¹⁴

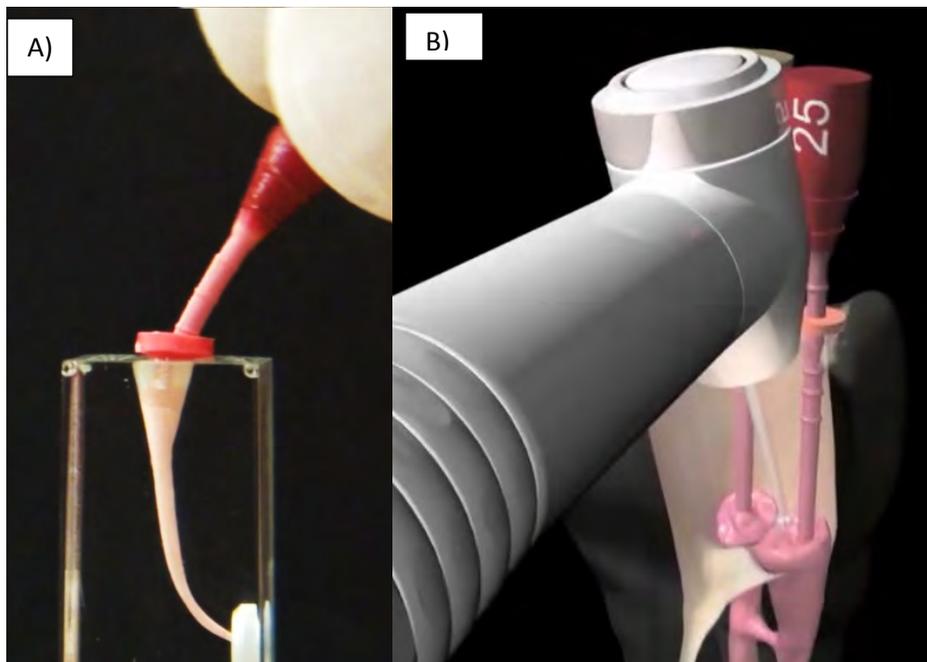


Fig. 22 A) Con movimiento de vaivén se corta el excedente del obturador. Fuente Directa

Fig. 23 B) Corte mediante una fresa de carburo.¹⁴

Obturación final, se observa una obturación tridimensional sin espacios.

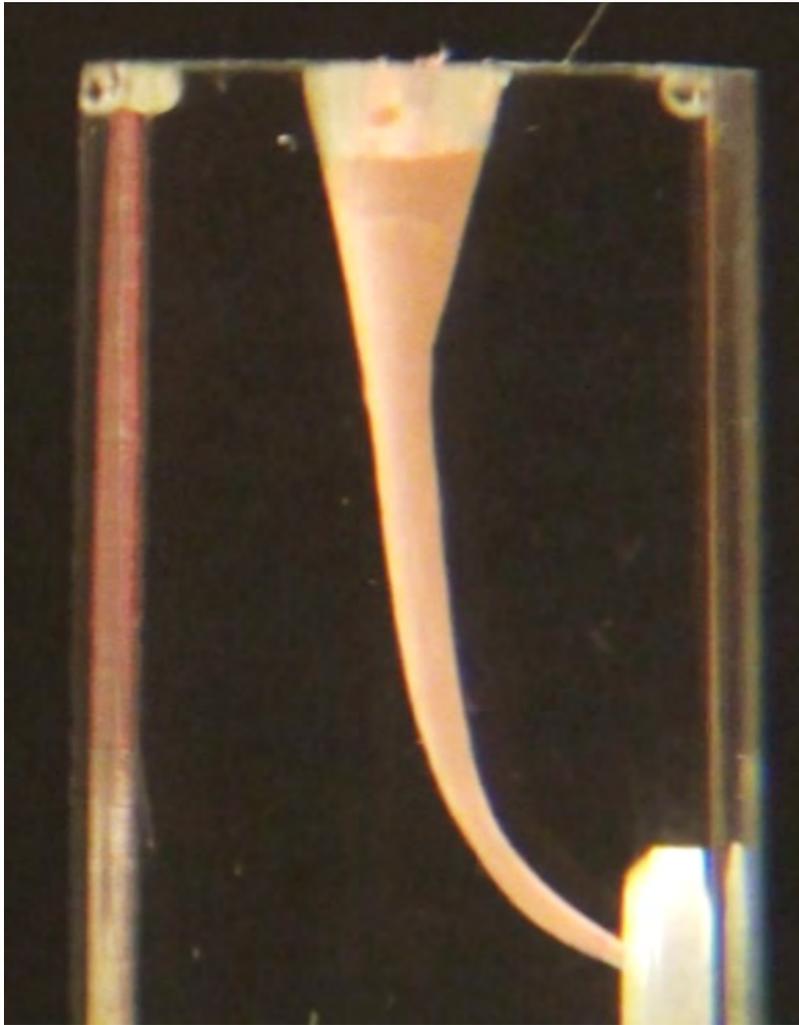


Fig. 24 Obturación con obturador Guttacore mediante el sistema *Therma Prep 2® Dentsply*. Fuente Directa

El horno utiliza luces LED indicadoras y sonidos de alerta para avisar de cualquier cambio (fig.25).^{14,15,16}



Fig. 25 Horno Themaprep 2® Dentsply. Fuente Directa

Liberación lenta de los soportes de los obturadores.¹⁴

Los soportes de los obturadores están diseñados para permitir la entrada y la salida vertical estable de la cámara de calentamiento.^{14, 15,16}

Función limpieza

- La función de limpieza aumenta la temperatura del horno y reblandece la gutapercha del interior de la cámara de calentamiento para su eliminación.
- El horno calienta los obturadores entre 20 y 49 segundos, dependiendo del tamaño del obturador.
- Un temporizador interno emite un sonido cuando el material de obturación alcanza la temperatura adecuada.

- El obturador mantiene la temperatura adecuada durante 90 segundos.^{14, 15,16}

Tipos obturadores endodónticos:

- WaveOne.
- Thermafl.
- ProTaper.
- Protaper Next (Fig. 26).⁹



Fig.26 Obturador endodóntico Protaper Next¹⁴

Obturador con núcleo de gutapercha entrelazada.

GuttaCore para ProtaperNext es el primer obturador realizado con la tecnología de un núcleo con gutapercha entrelazada. El entrelazado es un proceso científico bien conocido que une las cadenas de polímero y transforma la gutapercha para hacerla más resistente, mientras mantiene sus propiedades (Fig. 27).¹⁵

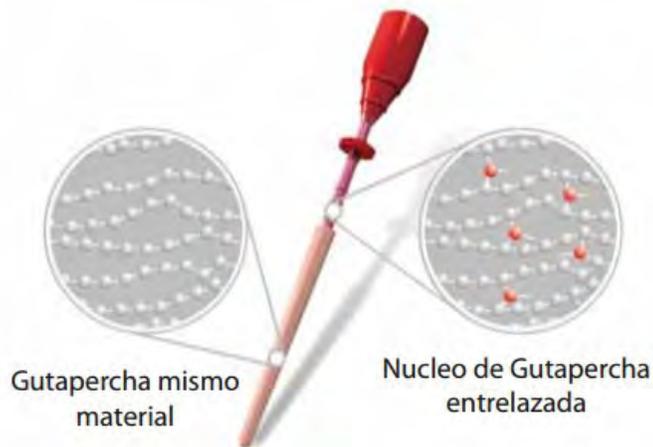


Fig. 27 Obturador de gutapercha entrelazada¹⁴

La fuerza hidráulica hace que la gutapercha caliente fluya en 3 dimensiones. La gutapercha compactada centrada proporcionará obturaciones 3D predecibles y conscientes de que sigue las curvaturas del sistema de conductos, llegando a encontrar conductos accesorios y rellenando istmos en una sola intención.¹⁵

Características e indicaciones de uso:

El horno de ThermaPrep 2® *Dentsply* ha sido desarrollado específicamente para calentar los obturadores endodóncicos *Dentsply Maillefer*: Wave One, Thermafil, Protaper, GT series X utilizados en el tratamiento de conductos radiculares.¹⁵

Contraindicaciones.

No puede ser utilizado en órganos dentarios que presenten características como ápices abiertos o perforados.

Advertencias.

Para detener el modo de limpieza, sin desconectar el enchufe principal, y volver al modo normal, presionar cualquier botón durante 2 segundos.

Precauciones.

1. Para prevenir fuego o choque eléctrico, no exponga este producto a la humedad.
2. Desenchufe el horno cuando no se use.
3. No quite la tapa del horno.
4. Este horno está diseñado para usarlo en el gabinete dental. No lo use en otro lugar.
5. Para disminuir el riesgo de choque eléctrico, no quite la tapa; en el interior no hay piezas de mantenimiento para el usuario.

6. Este horno está diseñado para el uso de obturadores recubiertos de gutapercha termoplástica. No inserte otro material en el interior del horno.
7. Los cambios o modificaciones no aprobadas expresamente por DENTSPLY Tulsa Dental Specialties podría retirar al usuario la capacidad de utilizar el equipo. ¹⁵

Reacciones adversa.

En la técnica descrita, no se ha registrado ninguna reacción adversa.

Instrucciones de uso paso a paso

De acuerdo al manual de uso del sistema Therma Prep 2® Dentsply, sólo se menciona el tiempo de uso y no los grados centígrados a los cuales se calientan los obturadores, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Enchufe el horno a una tensión de 115 0 230 VAC.
2. Se encenderán ambas luces indicadoras alrededor de los botones.
3. Para salir del modo de espera (stand-by), mantenga apretado cualquier botón hasta que la luz indicadora alrededor del botón se encienda y se escuchen dos señales acústicas (“beeps”), y suelte el botón.
4. Se escuchará un segundo sonido (“beep”) más bajo.
5. Se seleccionará el tamaño de obturador más pequeño en ambos lados, como muestran las luces indicadoras.
6. El horno está ahora preparado para su uso.
7. Puede apagar el horno en cualquier momento. Para ello, mantenga apretado cualquier botón de la parte superior hasta que se apague la luz indicadora alrededor del botón.
8. Coloque los dos soportes de los obturadores en la posición superior presionando la parte trasera del soporte (área marcada). ¹⁵

Desinfección.

Para desinfectar el obturador es necesario colocarlo en una solución de hipoclorito sódico al 5% durante un minuto, posteriormente lavarlo con alcohol al 70%, en

seguida secarlo durante varios segundos sobre una superficie de trabajo limpia para así se evapore el exceso de alcohol.¹⁵

Después de la desinfección del obturador, es indispensable colocar un tope de goma a la longitud real de trabajo, en seguida colocar el obturador en uno de los soportes de los obturadores, presionar con suavidad en la parte superior para que quede firmemente sujeto y comience a calentarse en el horno.¹⁵

Independientemente de la longitud de trabajo que haya determinado, el tope de goma debe estar por debajo del soporte. Asegúrese de que el obturador quede recto. El obturador no debe tocar las paredes de la cámara de calentamiento del sistema.¹⁵

Para seleccionar el tamaño del obturador que se desea calentar, presione el botón que corresponda con el soporte de obturador seleccionado. Apriete repetidamente este botón para seleccionar el tamaño correcto.¹⁵

Al iniciar el proceso de calentamiento presione el soporte del obturador y bájelo hasta escuchar un “click”. Se levantará un poco, pero seguirá estando en una posición adecuada. La luz alrededor del botón indicará que está caliente (constantemente encendida). El tiempo de calentamiento varía dependiendo del tamaño del obturador desde 20 a 49 segundos, y se regula automáticamente.^{14, 15,16}

Los tiempos de calentamiento para los tamaños de obturadores seleccionados son:

TAMAÑO	SEÑAL ACÚSTICA	TOLERANCIA
20 — 25	20 segundos	± 5 segundos
30 — 60	44 segundos	± 7 segundos
70 — 140	49 segundos	± 8 segundos

Tabla 3 Tiempos de trabajo dependiendo el tamaño del obturador.

Después de la primera señal acústica (“beep”), el obturador está preparado para su uso. Presione la parte trasera del soporte del obturador (área marcada) para dejar que el soporte suba lentamente. La luz indicadora alrededor del botón se apagará. Saque el obturador con cuidado del soporte tirando hacia usted, asegurándose que no toque en ninguna parte del soporte.¹⁵

Puede dejar el obturador en el horno Thermaprep® 2 durante 90 segundos después de la primera señal acústica (“beep”). El obturador se mantendrá a la temperatura apropiada y lista para usarse. El horno emitirá una señal acústica (“beep”) cada 15 segundos para recordarle que el obturador aún está en el horno. Después de 90 segundos, se apagará automáticamente la zona de calentamiento.
15

Si quiere calentar más obturadores, debe usar un soporte o ambos para continuar con su trabajo de manera eficaz. Cada soporte se maneja con su propio botón e indicadores. Si escucha una señal acústica (“beep”) hay que fijarse cuál de las luces indicadoras alrededor de los botones que indican el obturador que está parpadeando.¹⁵

Cuando ambos calentadores hayan acabado su ciclo y no esté presionado ningún botón, el horno entrará en modo de espera (stand-by) después de 5 minutos, para ahorrar energía.¹⁵

Para las especificaciones del horno ver la tabla 2:¹⁵

El equipo está diseñado para un uso seguro, en interior, bajo las siguientes condiciones ambientales:	
Altitud máxima	2 000 metros
Temperatura de almacenamiento	-20 a 65° centígrados
Humedad de almacenamiento	20 a 80 % sin condensación
Temperatura de funcionamiento	+5 a +40° centígrados
Máxima humedad de funcionamiento	80% a +31° centígrados a 40° centígrados
Fluctuaciones de voltaje	Hasta +/- 10% del voltaje nominal

Sobrevoltajes transitorios	Categoría II
Clasificación del grado de polución	2
Peso del equipo	0.56 kg.
Tamaño total del equipo (A x P x A)	155 x 178 x 81 milímetros.
Si existe alguna duda sobre la compatibilidad de los agentes de descontaminación o limpieza, por favor póngase en contacto con el fabricante o DENTSPLY.	

Tabla 4. Especificaciones.

NOTA: Alertas de precisión de calentamiento El horno está diseñado con dos alertas de precisión de calentamiento:

1. Parpadea el primer tamaño del LED del botón: No se alcanza la temperatura necesaria en el elemento de calentamiento en el tiempo especificado (se ha acabado el tiempo). Use el otro elemento de calentamiento para calentar el obturador. Para volver a los valores iniciales, apague el horno y vuelva a encenderlo. Si vuelve a repetirse el error, no utilice el horno y envíelo para ser reparado.¹⁵

2. Parpadea el segundo tamaño del LED del botón: El circuito de seguridad del hardware ha sido activado debido a un fallo en el elemento de calentamiento, provocando sobrecalentamiento. Para volver a los valores iniciales, apague el aparato, desenchúfelo, vuélvalo a enchufar y enciéndalo nuevamente. Si vuelve a repetirse el error, no utilice el horno y envíelo para ser reparado.¹⁵

Instrucciones de limpieza

Limpie el horno después de cada uso. Cualquier resto de gutapercha en el soporte o en la cámara de calentamiento se puede eliminar fácilmente con bolitas de algodón humedecidas con Disolvente Naranja (disolvente dental genérico). Mantenga presionados los dos botones a la vez durante 2 segundos para activar

el modo de limpieza del horno. Esto hará que ambos calentadores alcancen una temperatura mediana de 140°F/60°C. ¹⁵

Las luces indicadoras alrededor de los botones mostrarán que los calentadores están encendidos (constantemente encendidas). Una señal acústica (“beep”) y las luces indicadoras parpadeantes alrededor de los botones avisarán que la temperatura deseada se ha alcanzado. Desconectar el enchufe principal y limpiar las cámaras de calentamiento desde abajo, con un cepillo de alambre, como se indica. ¹⁵

Especificaciones técnicas

Rango de voltaje; 115 0 230 VAC, 50/60 Hertz, rango del voltaje suministrado +/- 10%, modo de espera (stand-by) ahorrador de energía: <1.5W uso normal: 380W max. Rango del fusible: 4AT 250V. ¹⁷

Este equipo ha sido probado, y cumple con las indicaciones de un aparato digital de Clase B, y con el capítulo 15 de la normativa FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una adecuada protección frente a las interferencias provocadas por una instalación de un edificio. ¹⁷

Este equipo genera energía de radio frecuencia, y si no se utiliza siguiendo estas instrucciones, podría causar interferencias en las comunicaciones de radio. No obstante, ello no garantiza que pueda haber alguna interferencia, en determinadas instalaciones. ¹⁷

En caso de interferencias en radio o televisión, lo cual puede determinarse apagando y encendiendo este equipo, el usuario puede intentar corregir dichas interferencias con uno o más de los siguientes procedimientos. ^{14,15,16}

- Oriente o cambie de lugar la antena receptora. ¹⁴
- Aumente la distancia entre el equipo y el receptor. ¹⁴

- Conecte el equipo a otro circuito diferente que el receptor.¹⁴
- Consulte al vendedor o a un técnico experto en radio/TV¹⁴

1. Después de seleccionar el tamaño adecuado presione aquí para bajar el soporte del obturador y empezar a calentar. Presione aquí otra vez para detener el calentamiento y subir el soporte del obturador.¹⁴
2. Coloque aquí el obturador.¹⁴
3. Cámara de calentamiento.¹⁴
4. Tamaños 70-140 / 30-60 / 20-25.¹⁴
5. Presione el botón para seleccionar el tamaño del obturador en el calentador del obturador izquierdo.¹⁴
6. Luz indicadora “ON” del calentador izquierdo.¹⁴
7. Luz indicadora del modo de limpieza.¹⁴
8. Presione el botón para seleccionar el tamaño del obturador en el calentador del obturador derecho.¹⁴
9. Luz indicadora “ON” del calentador DERECHO.¹⁴
10. Cable principal, desconectarlo después de usarlo.
11. Limpie las cámaras de calentamiento con la herramienta suministrada.¹⁴

ADVERTENCIA:

Desconecte el cable de alimentación antes de utilizar las cámaras de calentamiento.^{14, 15, 16}

Conclusiones

Tener una obturación tridimensional, en la cual se elimine la luz del sistema de conductos radiculares por completo, donde la gutapercha llegue a fluir dentro de los conductos accesorios, es un verdadero reto, debido a que es un espacio cuyos parámetros anatómicos varían infinitamente y la incapacidad de la gutapercha para llenar por sí sola el sistema de conductos radiculares, independientemente de la técnica de obturación, hace aún más complicado el procedimiento. Las técnicas de condensación vertical de Schilder, aportan una opción en la obturación mediante gutapercha termoplastificada, pero las técnicas no son tan fáciles de emplear y depende totalmente de la habilidad del operador para poder obtener un tratamiento exitoso.

La técnica de obturación mediante los obturadores de gutapercha de *Gutta Core*, con ayuda del horno *Therma Prep 2® Dentsply* hacen que la técnica se simplifique dando como resultado una extraordinaria obturación en muy pocos pasos, reduciendo así el tiempo en el procedimiento de obturación, además de que el retratamiento ya no es tan complicado como antes debido a que el vástago está fabricado totalmente de gutapercha, no es como antes de plástico recubierto de gutapercha que complicaba la colocación del endoposte y el retratamiento. Estas cualidades que ahora tienen los obturadores los hacen ideales y pueden ser una buena alternativa en la selección de la técnica y sistema a utilizar en la obturación.

La fuerza hidráulica ejercida en el procedimiento de obturación hace que la gutapercha fluya, dando como resultado una obturación del sistema de conductos radiculares tridimensional.

En conclusión, es un sistema fácil de usar, libre de mantenimiento, proporciona obturaciones únicas y tridimensionales del sistema de conductos radiculares.

Comentario personal

Desde mi experiencia en el uso de este sistema, presenta algunas desventajas:

Therma Prep2 ha sido desarrollado únicamente para calentar obturadores endodónticos para los sistemas antes mencionados (WaveOne, Thermafil, ProTaper/ Protaper Next), y no permite obturar tratamientos conformados mediante otros sistemas.

Se necesita adquirir el horno *Therma Prep 2® Dentsply*, y puede resultar oneroso.

De acuerdo con el fabricante y su manual de usuario, el horno no puede ser utilizado a una altura mayor de 2000 metros, y en la Ciudad de México tenemos una altura promedio de 2240 metros sobre el nivel del mar, aunque en el momento de utilizar el equipo no notamos ningún inconveniente esas son las indicaciones del fabricante.

Referencias Bibliográficas

- 1 Hargreaves K, Berman L, Rotslein I, Cohen Vías de la Pulpa Undecima Edición. Editorial Elsevier, Barcelona, 2016 pp.280-316
- 2 Roberto Leonardo, Mario. Endodoncia. Tratamiento de Conductos Radiculares, Principios técnicos y biológicos. Volumen II. Editorial Artes Médicas Latinoamérica. Sao Paulo Brasil 2005 pp. 941-1090
- 3 Maisto, Copurro de Gomez, y Maresca. *Obturación de conductos radiculares en endodoncia*, Editorial Mundi. Buenos Aires, 1984 pp. 195-223.
- 4 Sommer, r. f.; Ostrander, f. d., y Crawley, m. c.: *Sellado hermético de los conductos radiculares de los dientes anteriores En Endodoncia clínica*, Editorial Labor, Barcelona, 1975, páginas 267-298.
- 5 García R., Briseño B., Endodoncia I Fundamentos y Clínica. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México. 2016. Pp.293- 307.
- 6 Soares Ilson J. Goldberg Fernando. Endodoncia. Técnica y Fundamentos. Editorial Médica Panamericana Segunda Edición. Argentina 2012 pp.225-259
- 7 S Stock. Walter R. Gulabivala K. Endodontics. Editorial Mosby. United Kingdom 2004. Pp 182-196.
- 8 Weine Franklin S. EndodonticTherapy, Sexta Edición, Editorial MosbyElsevier,USA 2004 pp. 266-312.
- 9 Pérnica I., Santos J., Grille C., Gutapercha pasado y presnte, Gaceta Dental, <http://www.gacetadental.com/2011/09/gutapercha-pasado-y-presente-25803/>
- 10 O´Brein William J. Dental Materials and their Selection. Editorial Quintessence. USA. 2008 pp.293-298.
- 11 Guzmán Báez, Humberto. Biomateriales odontológicos de uso clínico, 4ta. Edición, Editorial ECOE, Bogotá 2007. Pp. 39 – 45.
- 12 Walton Richard E., Torabinejad Mahmoud. Principles and Practice of Endodontics. TerceraEdición. Editorial Saunders, USA 2002, pp.239-267.
- 13 Bottino Marco Antonio, Nuevas tendencias 3 en endodoncia, Sau Paulo Brazil, Artes Médicas,2008.

15. Dentsply Tulsa Dental Specialties Dentsply internacional. Gutta core, obturador con un núcleo de gutapercha entrelazada, Dentsply Maillefer.
16. Dentsply Tulsa Dental Specialties Dentsply internacional Thermaprep 2 direction for use, Dentsply Maillefer.
17. Thermaprep 2. Calor en 3 dimensiones para una obturación en 3 dimensiones, Dentsply Maillefer.
18. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H. Ralph Rawls. Phillips Science of Dental Material, Editorial Elsevier Saunders, USA 2013. Pp. 333-334.
19. Gutmann L. The Future of Root Canal Obturation. Famdent Practical Dentistry Handbook. Vol. 9 Issue 1 July. - Sept. 2008.
20. Connel O Gavan. http://www.dentsply.com.mx/Menu_producto/Thermafild.html
2 Abril del 2017.
21. Orstavik Dag, Endodontic filling materials, 31, 53–67 *All rights reserved*
Published by John Wiley & Sons Ltd 2014.
22. Edith Siu Shan Ho, Jeffrey Wen Wei Chang, Gary Shun Pan Cheung
Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques
The Korean Academy of Conservative Dentistry. 2016. 22 – 28
23. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967;11:723-744.