



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**“COMPARACION IN VITRO DEL SELLADO APICAL  
CON CEMENTOS A BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO  
VS RESINA EPOXICA CON MICROSCOPIA  
ELECTRONICA EN DIENTES UNIRADICULARES”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN  
Previa a la obtención del título de:  
ODONTÓLOGO**

**AUTOR: Augusto Alejandro Merino Jiménez**

**DIRECTOR ACADÉMICO: Dr. Cesar Mejía**

**Guayaquil-Ecuador**

**2010-2011**

## **INDICE GENERAL**

INTRODUCCION .....	5
PROPOSITOS Y OBJETIVOS.....	6
CAPITULO I: OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES	
1.1 RETROSPECTIVA HISTORICA DE LA OBTURACION DE LOS CONDUCTOS.....	7
1.2 DEFINICION .....	12
1.3 OBJETIVOS DE LA OBTURACION DE CONDUCTOS.....	13
1.4 CUANDO OBTURARA UN CONDUCTO RADICULAR .....	13
1.5 LIMITES ANATOMICOS .....	14
CAPITULO II MATERIALES DE OBTURACION	
2.1 GUTAPERCHA.....	17
2.1.1 INDICACION PARA EL USO DE GUTAPERCHA .....	20
2.1.2 SELECCIÓN DEL CONO PRINCIPAL.....	20
2.2 CEMENTO/SELLADORES.....	21
2.2.1 FUNCION DE LOS CEMENTOS/SELLADORES .....	21
2.2.2 BIOCOMPATIBILIDAD DE LOS CEMENTOS/SELLADORES .....	23
2.2.2.1 REACCIONE DEL LIGAMENTO PERIODONTAL .....	23
2.2.2.2 RESPUESTA DEL CEMENTO .....	24
2.2.2.3 REAACION DEL HUESO ALVEOLAR .....	24
2.2.3 FRAGUADO DEL CEMENTO .....	25
2.2.4 ESTABILIDAD DIMENSIONAL .....	25
2.2.5 FILTRACION DE CONDUCTOS RADICULARES .....	26
CAPITULO III: CLASIFICACION DE LOS SELLADORES/CEMENTOS	
3.1 CEMENTO A BASE DE OXIDO DE ZINC EUGENOL.....	28
3.1.1 CEMENTO DE GROSSMAN.....	30
3.1.2 ENDOMETHASONE .....	31

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

3.2 CEMENTO A BASE DE RESINA.....	32
3.2.1 AH 26.....	33
3.2.2 TOP SEAL/AH PLUS .....	35
3.3 CEMENTO A BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO .....	37
3.3.1 SEALAPEX .....	38
3.4 CEMENTO A BASE DE IONOMEROS VITREOS .....	40
3.4.1 KETAC-ENDO .....	41
CAPITULO IV TECNICAS DE OBTURACION	
4.1 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL .....	42
4.2 TECNICA DE GUTAPERCHA TERMOPLASTICA.....	48
4.2.1 CONDENSACION VERTICAL .....	48
4.2.2 TERMO COMPACTACION O TECNICA DE MCSPADDEN.....	49
4.2.3 INYECCION DE GUTAPERCHA TERMOPLASTICA .....	49
MATERIALES Y METODOS .....	50
CASOS.....	57
RESULTADOS.....	67
CONCLUSION .....	69
RECOMENDACIÓN.....	71
BLIBLIOGRAFIA .....	72
ANEXOS	

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar que cemento presenta un mejor sellado apical utilizando un cemento a base de resina vs cemento a base de hidróxido de calcio. Para lograr este propósito se seleccionaron 40 dientes unirradiculares, cada uno de estos se realizó la preparación del conducto radicular y al momento de realizar la obturación estos fueron divididos en 2 grupos A y B, el grupo A se obturó con cemento a base de hidróxido de calcio, el grupo B se obturó con cemento a base de resina. Para saber si hubo un buen sellado apical esto se logró mediante microscopía electrónica de barrido, se observaron las características morfológicas y topográficas de la unión del diente con el cemento. Como resultado se obtuvo que utilizando tanto un cemento a base de resina o a base de hidróxido de calcio, no hay gran diferencia en la unión de este con el diente. Cabe decir que la elección del cemento sellador dependerá del criterio y de las cualidades de cada cemento y además con cuál de estos el odontólogo se sienta más cómodo al trabajar.

Cementos, selladores endodóntico, TopSeal, Sealapex.

## **INTRODUCCION**

La obturación de los conductos es un paso importante a tener en cuenta para lograr éxito del tratamiento endodóntico. Una vez lograda el desbridamiento del conducto, la limpieza y esterilidad del mismo se obturara para tener un sellado tridimensional hermético, a nivel apical y coronal del conducto radicular, de forma permanente e impermeable con un material inerte, estable dimensionalmente y biocompatible.

El uso de cementos selladores en combinación con gutapercha, ya sea plastificada por calor o condensada en frío, es fundamental para lograr este objetivo. Uno de los requisitos que según Grossman e debe poseer un buen sellador de conductos es que debe ser pegajoso una vez mezclado, para adherirse tanto al material de núcleo como las paredes de la dentina. En condiciones ideales, un cemento sellador debería unir firmemente, por un lado, a la pared dentinaria y, por otro, al material de núcleo. La fuerza de unión obtenida es distinta para cada sellador y está relacionada con la composición química del mismo, así como con el pre tratamiento de la dentina antes de realizar la obturación del conducto radicular.

## **PROPOSITOS Y OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar que cemento presenta un mejor sellado apical con microscopia electrónica en dientes unirradiculares.

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

Comparar el sellado apical de Sealapex versus TopSeal con microscopia electrónica.

Determinar las propiedades de cada cemento para un buen sellado apical.

Evaluar el manejo y manipulación de los cementos al colocar en el conducto.

Observar la interfaz que presenta el Sealapex y TopSeal en la obturación.

## **CAPITULO I: OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

### **1.1 RETROSPECTIVA HISTORICA DE LA OBTURACION DE LOS CONDUCTOS**

Hace 2200 años se encontró la primera endodoncia en un diente humano, fue durante el periodo helenístico (200 años a. C.), fue declarada por nombrarse en un periódico de Jerusalén y se informó del hallazgo arqueológico en el Journal of the American Dental Association en el 1987. El tratamiento fue realizado en un incisivo lateral de un guerrero nabateano. La obturación radicular consistía en un alambre de bronce que bloqueaba únicamente la entrada del conducto. La razón de esta técnica se atribuye al hecho de que por aquella época consideraban que la causa de la enfermedad dental era un gusano que entraba en el diente, de manera que si bloqueaban su entrada

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

evitarían el dolor dental. Esta teoría del gusano dental viene del S. XIII y se encontró en el llamado papiro de Anastasia. Los chinos se adelantaron al uso de arsenicales para tratar la pulpitis, unos 1500 años y también utilizaron la amalgama desde el año 659 de esta era. En 1750, fue descartada la teoría del gusano por Pierre Fauchard, recomendando la extracción dental para pulpas enfermas. <sup>(1)</sup>

Los inicios de la endodoncia fueron más empíricos que científicos.

Época del empirismo: <sup>(2)</sup>

- Serapion (S. X): colocación de opio en las cavidades de las caries para eliminar el dolor.
- Albucasis (S. XI): Uso del cauterio para las afecciones dentarias. <sup>(1)</sup>
- El fin de la endodoncia era eliminar el dolor producido según sus creencias por un castigo divino. De ahí, surgió la creencia en los santos para aliviar y curar enfermedades (Santa Apolonia).
- Vesalius (1514): Evidenció la presencia de una cavidad en el interior de un diente extraído.
- Leewenhoek (1678): Señalo la presencia de microorganismos en los conductos radiculares.
- Ambroise Paré: Aconseja la esencia de clavo como medicamento y ofrece indicaciones para el diagnóstico diferencial entre pulpitis y periodontitis.
- Fauchard: Fundador de la Odontología moderna, recomienda curas de algodón con clavo y eugenol para cavidades de caries profundas con dolor. Y para los abscesos, la introducción de una sonda en el conducto para drenar el pus y eliminar el dolor. Empleando Pb para la obturación posterior de los conductos.
- Phillip Pfaff (1756): Mencionó por primera vez los procedimientos operatorios para un recubrimiento pulpar (trozos de Au y Pb).
- Bourdet (1757): Uso de Au en hojas para la obturación de conductos.



*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

- Spooner (1936): Uso de arsénico para desvitalizar la pulpa.
- Maynard (1838): Fabricó el primer instrumento endodóntico con un resorte de reloj y otros para el ensanchamiento y conformación cónica del conducto.
- En (1839) surge la primera Escuela de Odontología del Mundo en Baltimore (EE.UU).
- Hill (1847) desarrollo el primer tratamiento de conductos radiculares en el que se utilizaba gutapercha, él llamaba a esta técnica “Hill Stopping”.
- Barnum (1864): Empleó por primera vez el dique de goma.
- Bowman (1867): Uso de los conos de gutapercha para la obturación de conductos.
- Magitot (1867): Propuso la corriente eléctrica como prueba de la vitalidad pulpar.
- Black (1870): Oxido de Cinc como material de recubrimiento pulpar.
- Miller (1890): Demuestra la presencia de bacterias en el conducto y su importancia en la etiología de las enfermedades pulpares y periapicales. Y con ello, el tratamiento de conductos deja de ser sinónimo de obturación. Se intentará buscar un medicamento capaz de destruir todos los microorganismos y resolver el problema de los dientes despulpados e infectados. De este hallazgo surgieron numerosos medicamentos, que tuvieron que irse descartando por la irritación que producían. Destaca entre ellos, uno de los que más duro (más de 80 años), el Formocresol de Buckley, introducido en 1904.
- Price (1901): Puso en relieve la importancia del uso de los Rayos X en endodoncia (visión de las lesiones periapicales).

Época resurgimiento endodóntico <sup>(2)</sup>

- En 1919 con la introducción de la radiología a la práctica dental, odontólogos de la época observaron que los canales no eran cilíndricos como se imaginó en un principio, si no que se necesitaba un material adicional para poder sellar completamente los conductos radiculares. <sup>(1) (2)</sup>

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

- En 1920 Herman empieza a utilizar hidróxido de calcio para obturar conductos radiculares. El rechaza el uso de sustancias que contengan fenol, paraformaldehído y otros componentes químicos dañinos para los organismos. El creía que estas sustancias no eran biológicamente compatibles y causaban lesiones. Más adelante en 1930 Herman usa Calxil (hidróxido de calcio) para recubrimiento pulpar, pulpotomías y obturación de conductos infectados.
- En 1925 Husband sugiere que se utilice amalgama de cobre para obturar los conductos radiculares. Esta técnica se descarto debido a que al momento de condensar la amalgama dentro del conducto existía la posibilidad de extruir el material fuera del foramen apical, además de la decoloración que ocurría con la corona.
- En 1925 Ricket propone el uso de un medio cementante en conjunto con conos de gutapercha, para esto se necesitaba que el cono de gutapercha estuviera bien ajustado al conducto. Se aplicaba el cemento en el conducto y en la punta de gutapercha y se introducía lentamente. En 1925 Lentulo introduce un instrumento rotatorio para insertar pastas a los conductos.
- En 1933 el Dr. Jasper introduce las puntas de plata estandarizadas que tenía el mismo diámetro que las limas y ensanchadores. Estas puntas se utilizaban con un cemento especial llamado Neo bálsamo.
- Badan (1935): Introducción del cemento para la obturación de conductos (alcafal).
- Walker (1936): Empleo de hipoclorito de sodio como solución irritante.
- Grossman (1937): Evaluación clínica y radiológica de 2000 pacientes, obteniendo un éxito del 76% de los casos de endodoncia.
- En 1938 Ricket y Dixon recomienda para obturación de conductos cementos que contengan óxido de zinc.
- Zander (1939): Curación completa de la pulpa protegida con Ca (OH).

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

- Después del Ca (OH), aparece el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), para la quelación y muchos medicamentos para el conducto radicular.
- Durante este mismo período Grossman publica el primer libro de texto importante dedicado a la endodoncia: Root Canal Therapy y nombró la llegada de los instrumentos estandarizados, que posteriormente en el 1956 propondrían Ingle y Levine. En el 1962 se aceptó por parte de la Asociación Americana de Endodoncia la propuesta de Ingle en cuanto a estandarización de los instrumentos, dando origen a lo que hoy se conoce como International Standards Organization (ISO).
- En 1959 Sargenti And Richter introducen a la práctica dental la pasta N2, y crean una gran controversia que hasta la fecha persiste. Esta pasta N2 es un medicamento o sellador endodóntico que contiene paraformaldehído y otros agentes cuestionables. Muchos autores indican que existe evidencia de que la pasta N2 es altamente irritante para los tejidos periapicales.
- En 1957 Schroeder introduce por primera vez un material plástico, el AH 26, que consistía en una resina epóxica como base y un éter líquido de bisfenol diglicidilo.
- En 1963 es aceptada por la Asociación Dental Americana de la Endodoncia como especialidad.
- Otra gran contribución para el perfeccionamiento y simplificación de la técnica endodóntica fue atribuida a Herbert Schilder, en 1974, en un trabajo publicado en la revista Dental Clinics of North America el cual se transformó en un clásico de la literatura endodóntica. El autor recomendó un nuevo concepto de preparación de conductos radiculares caracterizándolo con dos palabras: Cleaning and Shaping (Limpiado y modelado del conducto radicular).
- Otros materiales plásticos que se deben mencionar son Diaket e Hydron. En 1977 Kronman y colaboradores introducen un material de obturación llamado Hydron, que es un polimetacrilato -2- hidroxietil. Diaket es esencialmente una resina de polivinilo

en un vehículo de poliacetona. Se dice que este endurece con poca contracción y presenta cierto grado de adhesión a la estructura dentaria.

- En 1980 Messing sugiere el uso de puntas de titanio a 99%, las ventajas de estas sobre las puntas de plata son que las puntas de titanio no se corroen en presencia de fluidos hístico, son bien toleradas por los tejidos periapicales y son mas maleables y duras que las puntas de plata.
- Desde entonces se han creado una variedad de pastas, agentes selladores y cementos enfocados a crear un sello apical ideal. (2)

## **1.2 DEFINICION**

La Obturación de los conductos radiculares se define y se caracteriza como el relleno tridimensional de todo el sistema del conducto, utilizando la mínima cantidad de cemento sellador, lo más cerca posible de la unión cemento-dentina (CDC), el cual se encuentra en promedio a 0.5-0.7 mm de la superficie externa del agujero apical. Esto para evitar lesionar las estructuras periodontales y el paso de microorganismos y sus endotoxinas hacia los tejidos periapicales que puedan provocar una reacción inflamatoria que desencadene el posterior fracaso del tratamiento endodóntico, mas no es un proceso que fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina.(3)

### **1.3 OBJETIVOS DE LA OBTURACION**

El objetivo principal es la creación de un sello apical (en el límite cemento-dentinario) hermético, a prueba de líquidos (Obliteración total del espacio del conducto radicular). Por lo tanto, una buena obturación tridimensional de los conductos:

- Impide la percolación y micro filtración del exudado periapical.
- Impide la re infección, evitando que los microorganismos re infecten el conducto radicular durante una bacteremia transitoria.
- Crea un medio biológicamente aceptable para que se produzca el proceso de reparación y cicatrización periapical.<sup>(4)</sup>

### **1.4 CUANDO OBTURAR UN CONDUCTO RADICULAR**

- Cuando la pieza dentaria no presenta signos ni síntomas.
- Sus conductos estén secos y limpios.
- Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica, es decir, el conducto debe presentar una forma de conveniencia adecuada.
- No haya fístula.
- No presente mal olor que sugiera una infección residual o filtración.
- Tener un cultivo negativo.

- Es imprescindible que la obturación temporal del diente asegure un sellado hermético de la preparación, como también su resistencia a la fractura por las fuerzas masticatorias. (4)

### **1.5 LIMITES ANATOMICOS**

Los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión de la dentina con el cemento en sentido apical y la cámara pulpar en el sentido contrario. No es solo unión del cemento con la dentina el límite anatómico del conducto radicular, sino que suele ser el menor diámetro del agujero apical. (4)

## **CAPITULO II: MATERIALES DE OBTURACION**

Una gran cantidad de materiales de obturaciones se han utilizado a lo largo de la historia, se ha utilizado desde los yesos de París, asbestos, bambú, metales preciosos hasta los ionómeros de vidrio, resinas epoxiaminicas, etc. Muchos de estos materiales se han rechazado por ser imprácticos, irritantes o biológicamente inaceptables. (5)

La obturación de los conductos radiculares con gutapercha y un sellador es el método biológicamente más adecuado y más seguro a largo plazo. (Figura N°1)

Desde el punto de vista de la investigación clínica se pueden agrupar en dos categorías:

- **Materiales Sólidos:** En forma de conos o puntas cónicas prefabricadas, de tamaños y longitudes diferentes. Ejemplo conos de gutapercha, conos de plata, de titanio, etc.
- **Cementos, pastas o plásticos:** Son aquellas pastas, cementos o plásticos que complementan la obturación de conductos rellenando irregularidades y discrepancias menores entre el material de obturación y las paredes del conducto. También actúa como lubricante y ayuda a asentar los conos, llena los conductos accesorios permeables y los forámenes múltiples.

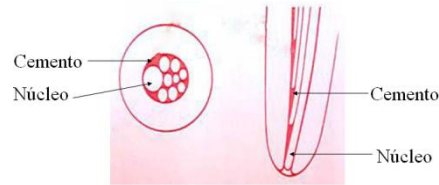


Figura 1.- Obturación del conducto usando núcleo y cemento  
Fuente: Dentistry Today. Enero 2005

Requisitos de un material ideal de obturación (según Grossman) <sup>(6)</sup>

- Debe ser fácilmente manipulable, con amplio tiempo de trabajo.
- Debe tener estabilidad dimensional, sin encogerse ni cambiar de forma una vez insertado.
- Debe ser capaz de sellar lateralmente y apicalmente el conducto, conformarse y adaptarse a las diferentes formas y perfiles de cada conducto.
- No debe ser irritante para los tejidos periapicales.
- Debe permanecer inalterado en ambiente húmedo y no ser poroso.
- Debe permanecer inafectado por los líquidos tisulares y ser insoluble en ellos; no debe ser corrosivo ni oxidante.
- Debe ser bacteriostático o, por lo menos, no contribuir al crecimiento bacteriano.
- Debe ser radiopaco, fácilmente discernible en las radiografías.
- No debe colorear la estructura dentaria.
- Debe ser estéril o fácil y rápidamente esterilizable, en forma inmediata antes de la inserción.
- Debe ser removible con facilidad del conducto, si fuera necesario hacer.



## 2.1 GUTAPERCHA

La gutapercha, desde su introducción en 1867, es el material de núcleo aceptado y utilizado en la obturación de conductos radiculares. Es un polímero natural (poliisopreno) con diferentes formas estereoquímicas, que le confieren distintas propiedades, aunque su composición química sea la misma.

La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta. La mayor parte de la gutapercha comercial es la beta. No existe diferencias físicas entre ambas formas, solo una diferencia en la red cristalina relacionada con diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión. La forma que se utiliza en la práctica dental, es la beta, que tiene punto de fusión de 64 grados centígrados. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico. (7)

Marshall y Massler demostraron por medio de isotopos radioactivos que cuando se aplicada gutapercha con técnica de condensación lateral se obtenía mejor sellado apical que utilizando la técnica de cono único. (8)

La gutapercha se encuentra disponible en forma de conos con tamaños estandarizados (siguen las normas de la ISO con respecto a las limas Figura N°2) y no estandarizados (extra-fino, fino-fino, medio-fino, fino-medio, medio, medio, medio-grande, grande y extra-grande). Estos últimos se utilizan como accesorios en algunas técnicas de obturación. (9)

## *Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

Se ha comprobado que los altos índices de óxido de zinc le confieren una actividad antimicrobiana o como mínimo inhiben el crecimiento bacteriano. El cloroformo, el xilol y el benceno son los mejores solventes para la gutapercha. (10)

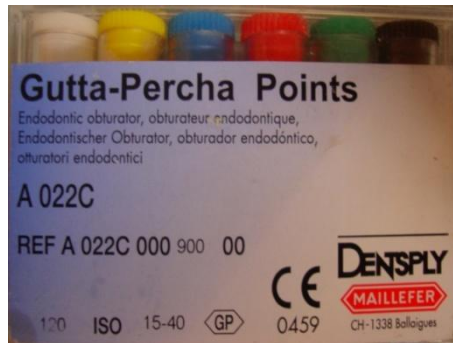


Figura2.- Conos de gutapercha estandarizados norma ISO  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

La composición química de la gutapercha, varía dependiendo la casa fabricante. (9)

- gutapercha (19-22%)
- óxido de zinc. (56-75%) (proporciona rigidez)
- ceras y resinas. (plastificantes)
- sulfatos de metales pesados como bario (1.5 a 17%) (radiopacadores)
- agentes colorantes
- antioxidantes

Ventajas: (7) (8)

- Compactación: la gutapercha se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión.
- Inerte: La gutapercha es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología clínica, considerablemente menos que la plata y el oro.

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

- Estabilidad dimensional: la gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de la temperatura.
- Tolerancia hística: la gutapercha es tolerada por los tejidos periapicales.
- Plastificación al calor: El calentamiento de la gutapercha permite su compactación.
- Se disuelve con facilidad: se disuelve con sustancias disolventes generalmente cloroformo y xileno. Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha.
- Su adaptación a las irregularidades del conducto.
- No alergénico.
- Radiopaco.
- Remoción fácil si fuera necesario.

Desventajas:<sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>

- Falta de rigidez: la gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeños (menos de 30).
- Carecen de adherencia.
- Pueden ser desplazados fácilmente mediante presión. Esto es, no hay control en la longitud de la obturación por lo que es necesario un tope apical efectivo.
- Falta de control longitudinal: además de la compresibilidad, la gutapercha puede deformarse verticalmente por distensión.

### 2.1.1 INDICACION PARA EL USO DE GUTAPERCHA

- En dientes que requieran núcleo, para el refuerzo de la restauración coronaria.
- Siempre que se trabaje con paredes irregulares o configuraciones no circulares (ovalada, en forma de riñón, en "moño") ya sea debido a la anatomía del conducto o como resultado de la preparación.
- Cuando se provee la presencia de un conducto lateral o accesorio y cuando se determina la presencia de foraminas apicales múltiples o en casos de resorción interna.
- En conductos extremadamente anchos, porque es posible fabricar un cono de gutapercha adaptado al caso individual tratado.<sup>(8)(9)</sup>

### 2.1.2 SELECCIÓN DEL CONO PRINCIPAL

El ajuste adecuado del cono principal en la cavidad pupar preparada debe permitir el espacio más reducido para el cemento de obturación, de tal forma que ese material ejerza su única y exclusiva función de agente impermeabilizante y de cementación. El cono principal debería confeccionarse con un diámetro de punta lo más aproximado posible del diámetro del último instrumento que actuó en la región apical. Como una estandarización resulta difícil, se busco desarrollar un conformador para conos de gutapercha para obtener mejor estandarización. <sup>(10)</sup>

El mayor problema de los conos principales tiene relación con su confección. El tipo y el modelo de la fabricación dependen del estricto control de calidad.

El trabamiento del cono principal, o el ajuste del mismo en las paredes del conducto radicular, favorece un mejor sellado endodóntico. El grado de ensanchamiento y la técnica de instrumentación influyen la adaptación del cono principal. <sup>(10)(11)</sup>

Para que haya buena adaptación del cono principal, se tomo como referencia que el diámetro sea compatible con el número del último instrumento utilizado. No obstante el tiempo de permanecía de un lima en el conducto radicular, después de encontrarse libre, puede alterar esa relación cono-diámetro del último instrumento. El límite de contracción y de expansión del cono de gutapercha principal se vuelve peligroso, pues, una vez que estos se presentan más maleables, pueden tener sus diámetros más fácilmente alterados. (12)

## **2.2 CEMENTO/SELLADORES**

Los cementos selladores son los materiales que sirven para unir el material de núcleo entre si y este a la pared dentinaria, es decir, sellan las interfaces existentes en el interior del conducto radicular. (13)

### **2.2.1 Función de los cementos selladores**

El empleo de un sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del tratamiento de conductos. No sólo contribuye al logro del sellado apical, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de relleno sólido (**Figura N° 3**). (14)

Los selladores suelen proyectarse a través de los conductos accesorios o laterales y pueden ayudar al control microbiano al expulsar los microorganismos ubicados en las paredes del conducto radicular o en los túbulos dentinarios. (15)

Los selladores se utilizan como lubricantes y ayudan al preciso asentamiento del material de relleno sólido durante la compactación. En los conductos donde se elimina la capa de desecho dentinario, muchos selladores demuestran un aumento de sus propiedades adhesivas sobre la dentina, además de fluir a través de los túbulos dentinarios limpios. (16)

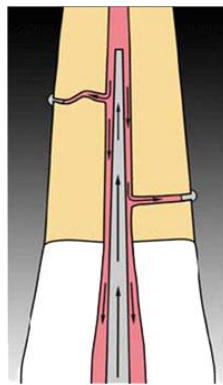


Figura3.- FLUIDO DE MATERIAL A TRAVÉS DE LAS VARIACIONES ANATÓMICAS

Fuente: Dentistry Today. Enero 2005

Entre los requisitos ideales que debe cumplir un cemento sellador de conductos radiculares se encuentran (13) (17)

- Fácil de introducir en el conducto radicular, con un tiempo de trabajo suficiente.
- Estable dimensionalmente, sin contraerse tras su introducción.
- Impermeable, sin solubilizarse en medio húmedo.
- Sellar la totalidad del conducto, tanto apical como lateralmente.
- Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales.
- Debe ser radiopaco, para poder distinguirlo en las radiografías.
- No debe teñir los tejidos del diente.
- Debe ser estéril o fácil de esterilizar antes de su introducción.
- Ha de poder retirarse con facilidad del conducto, si es necesario.

- Debe ser bacteriostático.
- No ha de generar una reacción inmunitaria al ponerse en contacto con el tejido periapical.
- No debe ser mutagénico, ni carcinogénico.

Aunque ningún sellador cumple todos los requisitos ideales, la mayoría de ellos son biocompatibles y bien tolerados por los tejidos perirradiculares <sup>(18)</sup>. No obstante, presentan diferentes grados de toxicidad cuando están recién mezclados, la cual disminuye tras el fraguado y algunos de ellos se pueden reabsorber cuando entran en contacto con los tejidos y fluidos periapicales <sup>(19)</sup>.

Por otra parte, aunque la curación y reparación de los tejidos periapicales no suele afectarse con los selladores, siempre que no produzcan derivados catabólicos con el paso del tiempo <sup>(20)</sup> <sup>(18)</sup> los productos de su descomposición pueden tener un efecto adverso sobre la capacidad de proliferación celular perirradicular. De ahí la importancia del control del límite apical de sellado en la obturación del conducto radicular. <sup>(21)</sup>

### **2.2.2 Biocompatibilidad de los cementos**

La biocompatibilidad se define como la compatibilidad de los materiales dentales y dispositivos de fabricación artificial con los tejidos y líquidos corporales, los efectos de los selladores de endodoncia pueden producir irritación o hasta degeneración de los tejidos circundantes. <sup>(22)</sup><sup>(23)</sup><sup>(24)</sup>

#### **2.2.2.1 Reacciones del ligamento periodontal:**

Reacciones inflamatorias: En casos de sobreobturación la reacción del ligamento periodontal depende principalmente del grado en que el material se mezcle con el fluido tisular y con restos que resultan de la preparación biomecánica del conducto. <sup>(25)</sup>

En casos de obturaciones cortas, si queda un pequeño segmento de pulpa remanente en la zona apical, la reacción inflamatoria es generalmente leve y los tejidos periapicales muestran una tolerancia óptima. En casos de extrusión grave puede producirse necrosis.

Resorción del material sobre obturado: Los cementos selladores bien compactados y que no se mezclan con restos dentinarios hay reabsorción muy lentamente. (26)

Tolerancia tisular a largo plazo de la sobreobturbación de cementos: La reacción más frecuente después de un período de 60 a 90 días en casos de sobre obturaciones es el encapsulamiento. Cuando la sobreobturbación es densa, la cápsula es delgada, en contacto directo con el cemento. Por el contrario, cuando la sobreobturbación contiene restos dentinarios, la cápsula fibrosa es más gruesa. (27)(28)

#### **2.2.2.2 Respuesta del cemento**

Necrosis del cemento: La necrosis del cemento es causado por la acción irritante de los cementos selladores. La mayoría de los cementos causan un grado similar de necrosis al contactar con el cemento ya sea en la porción apical de la raíz donde no hay dentina, o donde la dentina es removida por la instrumentación dejando expuesto el cemento. (29)

Resorción del cemento: La resorción de cemento, es precedida, acompañada o seguida de la resorción de la dentina adyacente, que aparentemente no depende directamente del tipo de material usado. El cemento presenta tendencia a ser reabsorbido. (30)

#### **2.2.2.3 Reacciones del hueso alveolar**

El hueso alveolar muestra dos tipos de reacción al cemento sellado:



- Directa: debido al contacto entre el material sobreobturado y el hueso alveolar.
- Indirecta: provocada por cambios inflamatorios del ligamento periodontal, causados por una obturación deficiente del conducto radicular<sup>(31)(30)</sup>

### **2.2.3 Fraguado de los cementos**

Es muy importante el tiempo que tarda un cemento sellador en fraguar ya que de ello dependerá en cierta medida, que se disminuyan las posibilidades de micro filtración; es decir este tiempo debe ser lo suficiente para poder realizar la obturación completa pero lo suficientemente corto para evitar los procesos de filtración.<sup>(32)</sup>

El tiempo de fraguado ha sido estudiado en modelos in vitro. Sin embargo estos estudios no pueden ser extrapolables a las condiciones clínicas reales ya que dentro del conducto radicular hay un ambiente húmedo y anaeróbico difícil de simular in vitro, estos factores pueden acelerar o retardar el proceso de fraguado del cemento. <sup>(33)</sup>

En un estudio in vitro para evaluar el tiempo de fraguado, se intentó simular condiciones clínicas reales. Se extrajeron dientes que fueron preparados y obturados con gutapercha y cemento sellador con técnica de condensación lateral. Los dientes se incubaron a 37°C en un ambiente con 100% de humedad y evaluados semanalmente. Los resultados demostraron que los cementos a base de resina e hidróxido de calcio fraguan completamente a las 4 semanas. <sup>(34)</sup>

### **2.2.4 Estabilidad dimensional**

Para prevenir el paso de bacterias hacia los tejidos periapicales los cementos selladores deben presentar una buena estabilidad dimensional. Los cambios en la estabilidad dimensional de un cemento sellador producen espacios en la interface

cemento/dentina y cemento/gutapercha que permiten el paso de microorganismos a través de la obturación. <sup>(35)(36)</sup>

Por lo general los cambios dimensionales ocurren durante las primeras cuatro semanas, con la mayoría de cementos selladores. Los cementos a base de óxido de zinc-eugenol muestran en algunos estudios una contracción del 0.3%-1%. Los cementos a base de resinas muestran una marcada expansión inicial del 4-5%, manteniéndose estables luego de 4 semanas. Los cementos a base de hidróxido de calcio mostraron una contracción del 0.2. <sup>(37)</sup>

Idealmente, un cemento no debe expandirse ni contraerse, ya que la expansión aumenta el riesgo de fractura, sin embargo mucha de esta expansión puede ser absorbida por la gutapercha reduciendo el estrés sobre la dentina. Por lo contrario la contracción es menos deseable ya que compromete el selle hermético del conducto radicular. <sup>(38)</sup>

### **2.2.5 Filtración de conductos radiculares.**

El proceso de micro filtración consiste en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular. Es consecuencia de espacios vacíos en el seno de los materiales de sellado y/o en las interfaces entre ellos o con las paredes del conducto. Los espacios se originan por una adaptación deficiente de los materiales, por la solubilidad del cemento sellador, o por la contracción del relleno radicular durante la reacción de fraguado. <sup>(39)</sup>

Xu y cols. <sup>(40)</sup> utilizando el método de penetración de glucosa para evaluar la filtración de conductos radiculares compararon la capacidad de sellado de Pulp Canal Sealer, Sealapex y AH Plus, usando con técnicas de condensación lateral. En sus estudios resultados observaron que hasta los 7 días no hubo diferencia significativa entre

los selladores, pero, a partir de los 10 días, Pulp Canal Sealer mostro mayor filtración apical, sin embargo no se encontró diferencias significativas entre Sealapex y AH Plus.

Cobankara y cols. <sup>(41)</sup> evaluaron la capacidad de sellado apical de diferentes cementos selladores (AH Plus, RCSealer, Rocanal y Sealapex) con el método de fluida filtración. Estos autores encontraron que todos los selladores evaluados presentaban una disminución de la filtración apical de los siete a los catorce días, y que el sellador basado en hidróxido de calcio, Sealapex, obtuvo los valores más bajos de filtración apical, mientras que AH Plus, RCSealer y Rocanal, mostraron resultados similares.

### **2.2.6 Calidad radiográfica de la obturación**

La calidad de la obturación también puede ser evaluada por la calidad radiográfica del relleno radicular. Las proyecciones radiográficas en sentido buco-lingual y mesio-distal determinar la calidad del relleno radicular, aunque es imposible asegurar con ellas la existencia de un sellado hermético del sistema de conductos radiculares. <sup>(42)</sup>

La correlación entre la calidad de la obturación del conducto radicular y lo que se observa en una radiografía desde la proyección bucal es muy pobre. Algunos autores confirman que las exposiciones radiográficas mesio-distales presentan más poros e irregularidades que las radiografías buco-linguales, reflejando más fielmente la calidad de la obturación. <sup>(42)(43)</sup>

Cuando la apariencia radiográfica del conducto obturado es inaceptable, la probabilidad de filtración es elevada. Además aun cuando el relleno radicular es radiográficamente aceptable, la probabilidad de filtración sigue siendo elevada y el fracaso supera el 14% de los casos. <sup>(42)(44)</sup>

## **CAPITULO III CLASIFICACION DE LOS CEMENTOS/SELLADORES**

### **3.1 CEMENTO DE OXIDO DE ZINC-EUGENOL**

Surgen en 1925, como una necesidad de reemplazar a la Cloropercha y Eucapercha. El Oxido de zinc se combina con el eugenol, se endurece por procesos químicos y físicos llamados quelación formando el eugenolato de zinc, una masa endurecida de oxido de zinc embebida en una matriz de grandes cristales en forma de vaina de eugenolato de zinc, el cual esta embebido en eugenol libre(es decir que queda sin reaccionar) y que esta alrededor de 5%. <sup>(45)(46)</sup>

El método de preparación de oxido de zinc y eugenol está muy relacionado con el tiempo de endurecimiento. Los incrementos de temperatura y de humedad disminuyen el

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

tiempo de endurecimiento. Este tiempo puede ser aumentado disminuyendo el tamaño de las partículas de óxido de zinc. Cuando más tiempo y más vigoroso se espátula la mezcla, más corto es el tiempo de endurecimiento. (46)(47)

Las distintas formulas recomendadas o patentadas contienen:

- Sustancias radiopacas (sulfato de bario, subnitrito de bismuto)
- Subcarbonato de bismuto que otorga suavidad o trióxido de bismuto
- Resina blanca para proporcionar mejor adherencia y plasticidad
- Borato de sodio que retarda el endurecimiento
- También se han incorporado en ocasiones plata precipitada (que ocasionalmente podría colorear el diente tratado), bálsamo de Canadá, aceite de almendras dulces, etc.

Una de las propiedades atribuidas al Eugenol es el alivio del dolor al aplicarlo en los órganos dentales. El Eugenol es un bloqueador irreversible de la conducción nerviosa y en concentraciones bajas, es capaz de reducir la transmisión sináptica de la zona neuromuscular.

En altas concentraciones tiene un efecto bactericida, acción que se ha atribuido a los fenoles por degeneración de las proteínas, lo que resulta en daño a la membrana celular, a diferencia de que en bajas concentraciones tiende a estabilizar las membranas celulares, lo cual previene la penetración de las bacterias a los conductos dentinarios.

A pesar de que su aplicación es común, el Eugenol puede llegar a provocar lesiones cáusticas o quemaduras superficiales cuando es colocado en forma directa y en altas concentraciones en los tejidos blandos. (45)

Ventajas:

- Tiempo de manipulación prologado
- Altamente fluidos, ocupando mayor volumen
- Estabilidad dimensional

Desventajas:

- Tinciones
- Solubilidad
- No tiene una buena adhesión
- Efecto irritante

### 3.1.1 CEMENTO DE GROSSMAN

Es uno de los selladores más clásicos (Figura N°4). Posee un tiempo de trabajo adecuado (de 1 a 3 horas), buen corrimiento, buena adhesividad a las paredes y su radiopacidad es aceptable. Su tiempo de fraguado lento (72 horas) lo hace irritante durante un tiempo prolongado. (45)

Debe espatularse con lentitud con el fin de incorporar al líquido la cantidad de polvo necesaria. Un sellador con alta proporción de eugenol es muy irritante y con propiedades químicas y físicas deficientes. (48)

Componente

- Polvo
  - óxido de zinc: 40,5g
  - resina hidrogenada: 28g
  - Subcarbonato de bismuto: 16g
  - sulfato de bario: 15g
  - borato de sodio anhidro: 1 parte

- Líquido
  - Eugenol: 5ml
  - Aceites de almendras
  - Dulces 1ml



Fig. N° 4: Cemento de Grossman

Fuente: Soares I, Goldberg F. ENDODONCIA TECNICAS Y FUNDAMENTOS 2003: 154

### 3.1.2 ENDOMETHASONE

Debido al pequeño tamaño de sus partículas permite una mayor incorporación de polvo al líquido, lo cual le confiere mayor consistencia. Posee una importante y duradera acción bacteriana por su contenido de trioximetileno, que es un potente antiséptico. Este componente hace que algunos autores también lo clasifiquen entre los cementos momificantes. **(Figura N°5)** <sup>(46)</sup>

Como consecuencia de la presencia de cortico esteroides en su fórmula, le son atribuidas propiedades antiinflamatorias.

Presenta una radiopacidad mediana, un tiempo de trabajo muy largo y poca adherencia a la dentina. Por su componente de paraformaldehído puede ser irritante hístico. <sup>(47)</sup>

## *Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

Componentes:

- Polvo
  - óxido de zinc, sulfato de bario, estearato de magnesio c.s.p.: 100,00
  - dexametasona: 0,01 g
  - acetato de cortisona: 1,00 g
  - yodo timolado: 25,00 g
  - Trioximetileno: 2,20g
- Líquido
  - Eugenol

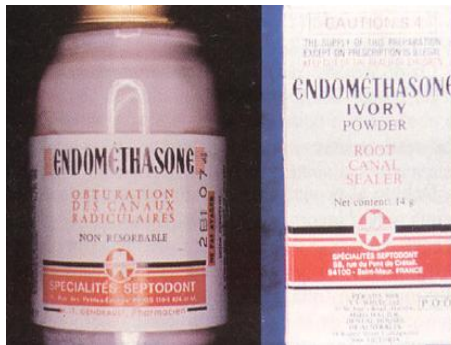


Fig. N°5: Endomethasone

Fuente: Soares I, Goldberg F. ENDODONCIA TECNICAS Y FUNDAMENTOS 2003: 154

### **3.2 CEMENTO A BASE DE RESINA**

Son selladores creados en Europa con la finalidad de conseguir un preparado estable en el interior de los conductos radiculares. Presentan un sistema de pasta-pasta, la base es una resina que una vez mezclada con el catalizador tiene un fraguado lento y



por lo tanto nos da un tiempo de trabajo en clínica mayor. Además permite una mayor adhesión a la dentina, fácil manipulación y mejoran el sellado. Una importante ventaja de estos selladores es que al no tener eugenol en su composición no afectan a la polimerización de composites y adhesivos. (46)(47)

No poseen efectos indeseables sistémicamente y las reacciones locales de tipo alérgicas son raras. Se recomienda la “técnica sin tocar” debido a que los materiales no polimerizados pueden ser mutagénico. Una vez endurecidos, la citotoxicidad y mutagenicidad es muy baja.

### **3.2.1 AH26**

Es una resina epóxica (**Figura N° 6**) con formaldehído introducida por Schroeder en 1954, desarrollada inicialmente para usarla como material de obturación único. Posee buenas propiedades físico mecánicas como estabilidad dimensional, radiopacidad, adhesividad, baja contracción y solubilidad, eficacia selladora y fluidez. Consiste de un polvo y líquido que permite escoger la viscosidad del material. A medida que este sellador fragua en un lapso de 24 a 36 horas, se liberan temporalmente residuos de formaldehído, que es muy inferior a la liberación a largo plazo de los selladores convencionales que contienen este componente en su composición. Sin embargo, produce un efecto tóxico inicial, tanto in vitro como in vivo. (46)(47)

#### Composición

- Polvo:
  - Oxido de bismuto: 60%
  - Polvo de plata: 10%
  - Oxido de titanio: 5%
  - Hexametilentetramina:25%

## *Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

- Resina-Base:
  - Éter de bisfenol A (diglicidilo)

Se proporciona dos partes de polvo por una parte de jalea. Si no se respeta las proporciones, el efecto toxico es mayor.

Posee alto corrimiento, es ideal para obturar deltas apicales siempre que el stop apical sea satisfactorio, de lo contrario se sobreobtura el conducto. No se recomienda llevarlo con espiral de Lentulo porque se incrementa los riesgos de propulsión más allá de los límites tallados. Su velocidad de reabsorción es lenta, 1 Mm de superficie radiográfica en 1 año. (46)(47)

El oxido de bismuto le da poder astringente y antiséptico débil. Su efecto antimicrobiano es escaso y se da cuando el material recién se ha mezclado debido a la liberación de formaldehido.



Fig. N° 6: Ah 26

Fuente: Soares I, Goldberg F. ENDODONCIA TECNICAS Y FUNDAMENTOS 2003: 155

### **3.2.2 AH PLUS/TOP SEAL**

Es un cemento sellador de conductos basado en un polímero de epoxi-amina (**Figura N° 7**). Es una versión mejorada, del tradicional cemento AH 26, fue introducido por Dentsply/DeTrey.<sup>(46)(47)</sup> Según la casa comercial, ofrece incluso mejor biocompatibilidad, mejor radio opacidad y estabilidad de color y es más fácil de eliminar. Su manipulación también es más fácil y rápida. Posee un tiempo de trabajo corto, de 4 horas y un tiempo de endurecimiento de 8 horas.

Es químicamente inerte tras su fraguado. Es un sistema pasta/pasta. La consistencia proporciona a la mezcla una óptima viscosidad. Posee una fluidez adecuada con baja contracción y solubilidad lo que asegura un buen sellado. Un factor importante es la radio opacidad, que supera incluso a su predecesor AH 26. Puede usarse con todas las técnicas conocidas de obturación incluso con gutapercha condensada con calor.

Cumple con la mayoría de los postulados de Grossman (1959), tales como adhesión, fluidez o capacidad antimicrobiana. Los cementos selladores que poseen tanto una óptima fluidez como una adecuada capacidad antimicrobiana, teóricamente ayudarían a la eliminación de los microorganismos situados en áreas localizadas del sistema radicular.<sup>(46)(47)</sup>

Siqueira y cols.<sup>(48)</sup> Mostraron que AH Plus presenta valores de fluidez significativamente mayores que otros selladores, resultados que concuerdan con los de McMichen y cols.<sup>(49)</sup> Quienes pusieron de manifiesto la gran estabilidad de AH Plus en solución acuosa y su buen espesor de película.

Leonardo y cols.<sup>(50)</sup> Informaron que AH Plus inhibió in vitro el crecimiento de las especies bacterianas *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans* o

Staphylococcus epidermidis, proporcionando una respuesta tisular satisfactoria, en dientes de perro con lesiones periapicales, que conducía a la reparación apical y periapical de dichos dientes.

Estudios realizados por Schweiki y cols. <sup>(51)</sup> y Cohen y cols. <sup>(52)</sup> determinaron que las muestras analizadas de AH Plus y AH 26 fueron citotóxicas. Otros autores, en cambio afirmaron que AH Plus tenía menor toxicidad que AH 26. Azar y cols. <sup>(53)</sup> encontraron que la citotoxicidad de AH Plus se reducía a las cuatro horas de realizar la mezcla.

Leyhausen y cols. <sup>(54)</sup> afirmaron que AH Plus no se asocia a la aparición de mutaciones ni cáncer, causando únicamente mínimas o incluso nulas lesiones celulares. Leonardo y cols. <sup>(55)</sup> mostraron que tras la obturación del conducto radicular con AH Plus y gutapercha no se encontraron células inflamatorias ni aéreas de necrosis

Composición:

- Pasta A:
  - Resina epóxica
  - Tungtenato de calcio
  - Oxido de circonio
  - Aerosol
  - Oxido de hierro
- Pasta B:
  - Amina adamantina
  - N,N-Dibencil-5-oxa
  - Nonano-diamina-1,9
  - TCD-Diamina
  - Tugstenato de circonio

- Aerosol
- Aceites de silicona



Fig. N° 7: Ah Plus

Fuente: Soares I, Goldberg F. ENDODONCIA TECNICAS Y FUNDAMENTOS 2003: 155

### **3.3 Cemento a base de Hidróxido de Calcio**

Estos selladores presentan un efecto terapéutico debido a su contenido de hidróxido de calcio. Sin embargo para que el hidróxido de calcio sea eficaz, debe disociarse en ion calcio e ion hidróxido; lo cual genera la preocupación de que disuelva el contenido sólido del sellador y deje espacios en la obturación, debilitando así, el sellado del conducto radicular. (56)

Estos cementos presentan características tales como<sup>57</sup>:

- Biocompatibilidad
- Inducen la formación de tejido mineralizado
- Son potenciales alcalinizadores

- Tienen efecto antibacterial
- Baja fluidez, lo cual evita su extrusión
- Fácil remoción en caso de retratamientos,
- Radiopacidad moderada
- Buen selle inicial
- Alta solubilidad con el tiempo
- Efecto terapéutico
- No tiene adhesión a la dentina
- Ni cohesión entre la gutapercha y sus partículas

### **3.3.1 SEALAPEX**

Este cemento es fabricado por la casa Kerr/Sybron. Como hidróxido de calcio polimérico, para el sellado de conductos radiculares. (**Figura N° 8**)<sup>(57)</sup>

Presenta la siguiente composición:

- Hidróxido de calcio 25%
- Sulfato de Bario 18.6%
- Oxido de Zinc 6.5%
- Dióxido de Titanio 5.1%
- Estearato de Zinc 1%

Estas sustancias se combinan con salicilato de isobutilo, salicilato de metilo y pigmento. Se presenta comercialmente en dos tubos, sistema pasta-pasta, que presenta una reacción de cristalización durante su proceso de fraguado, en la cual el di salicilato de calcio reacciona con el salicilato de glicol para producir un di salicilato de calcio amorfo. Está compuesto por una base y un catalizador, su tiempo de trabajo disminuye

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

con la humedad, aunque de acuerdo a la casa comercial el fraguado comienza a los 60 minutos, a una temperatura de 37 °C y una humedad de 100%<sup>29</sup> (57) (58)

El Sealapex es un cemento sellador que presenta un pH de 11-11.5 (alcalino) que al entrar en contacto con el agua se hidroliza y se disocia liberando iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{OH}^-$ . El calcio va a activar a las enzimas ATPasas dependientes de calcio, actúan como un factor mitogénico para fibroblastos y va a inducir la formación de tejido mineralizado, lo cual favorece la reparación de los tejidos periapicales. Los iones hidroxilo por otro lado van a ser los encargados del efecto antibacterial. (58)

Esta disociación iónica que presenta para producir un efecto antibacterial y para inducir la formación de tejido mineralizado, representa para el material una baja estabilidad química. Por lo tanto, este material se recomienda principalmente como ambientador (por menos de un mes), debido a que como cemento sellador, la disociación iónica favorece la micro filtración (a los 14 días). (59)

Ventajas:

- Biocompatibilidad, es menos citotóxico (que los cementos selladores a base de oxido de zinc-eugenol y de resina epóxica)
- Efecto terapéutico por liberación iónica,
- Radiopacidad (permite evidenciar defectos en la obturación)
- Adecuada fluidez (facilita la inserción del material)
- Permite un buen selle inicial

Desventaja:

- Alta solubilidad
- Cambio dimensional
- Escasa fuerza de cohesión y adhesión a dentina
- Micro filtración (disminuye la calidad de la obturación)



Fig. N° 8: Sealapex

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

### **3.4 CEMENTOS A BASE DE IONOMEROS VITREOS**

El cemento de Ionómero de vítreo fue introducido por Wilson y Kent en 1970 como material de restauración por su capacidad de adherirse a las estructuras dentarias. En 1979 se lo propuso como material endodóntico y en 1991 surgió el Ketac-Endo.

Son cementos que se adhieren químicamente a la dentina. Posee mínima contracción, muy buena estabilidad dimensional y baja irritación tisular. Presenta el inconveniente de filtrarse, debido a la sensibilidad que presentan a la humedad durante su endurecimiento, esto se traduce en formación de poros. Además la unión entre el material y la pared del conducto trae problemas a la hora de re tratamiento ya que su eliminación es muy compleja, hasta el momento no se conoce ningún solvente que facilite su remoción.



Tienen una excelente capacidad de sellado, pero dada su gran adhesión a la dentina es muy difícil su eliminación en caso de retratamientos. Tienen un tiempo de trabajo muy corto. (59)

### **3.4.1 KETAC-ENDO**

Es un cemento que su componente principal es Ionómero (**Figura N° 9**). Su manipulación es difícil debido a la necesidad de implementos especiales para prepararlos. Sus componentes están contenidos en una capsula, que debe someterse a un vibrador con el fin de realizar la mezcla. Su tiempo de trabajo es apenas satisfactorio. Los fabricantes sugieren para usarlo la técnica del cono único de gutapercha. Si principal ventaja es su adherencia a la dentina, lo que determinara un sellado del conducto de la dentina, lo que determinara un sellado del conducto de gran cantidad. Sus principales desventajas son un tiempo de fraguado excesivamente rápido y la dificultad de retirarlo del conducto, ya que no se conoce ningún solvente para él. (59)

#### Componente principal

Vidrio Ionómero

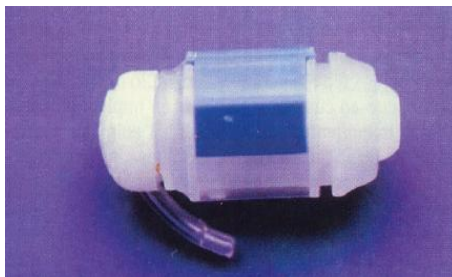


Fig. N° 9: Ketac-Endo

Fuente: Soares I, Goldberg F. ENDODONCIA TECNICAS Y FUNDAMENTOS 2003: 157

## **CAPITULO IV TECNICAS DE OBTURACION**

Cualquiera técnica utilizada persigue rellenar lo más densamente posible el conducto radicular hasta ocupar totalmente el volumen disponible.

Atendiendo a la naturaleza de los productos incluidos en el conducto podemos clasificarlas en dos grupos:

- Las que utilizan a la vez un núcleo (gutapercha, conos de plata) y sellador
- Las que utilizan únicamente selladores. <sup>(48)(49)</sup>

### **4.1 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL**

Es la técnica más popular denominada "condensación lateral de la gutapercha o de la condensación en frío". Este método permite incrementar la cantidad final de

## *Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopia electrónica en dientes unirradiculares*

---

gutapercha en el conducto y disminuir la del sellador al producirse un flujo del cemento sobrante hacia el exterior. Estudios in vitro han mostrado la capacidad de la gutapercha de acomodarse a las paredes dentinarias del conducto bajo presión, proporcionando una obturación tridimensional cuando se utiliza con un sellador y se condensa adecuadamente [Mann y McWalter 1987]. (59)(60)

Este procedimiento de obturación presenta las siguientes características:

Una vez concluida la instrumentación y conformación del conducto correctamente, se irriga y se seca con puntas de papel. **(Figura N° 10)** (60)

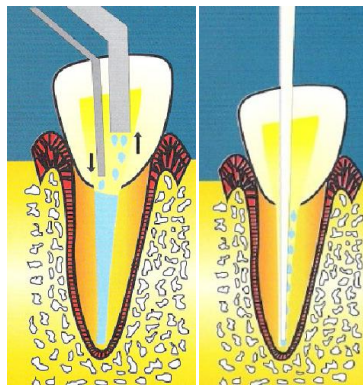


Fig. N° 10: Irrigación y secado

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 563

Se elige un cono o punta de gutapercha estandarizada del mismo calibre que la lima más amplia que fue utilizada hasta la longitud de la conductometría (lima apical principal) y el cono principal se desinfecta con hipoclorito de sodio.

Se introduce el cono principal al conducto hasta la longitud de trabajo (Figura N° 11) y se verifica visualmente su ajuste o agarre apical (sensación de resistencia táctil) y radiográficamente. (Conometría). (61)

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

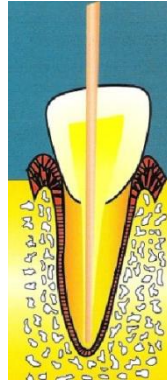


Fig. N° 11: Prueba del cono principal

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

Se mezcla el cemento sellador y se coloca en el conducto mediante lima, léntulo, instrumental ultrasónico o también barnizando el cono principal y/o punta de papel. La consistencia del sellador debe ser filamentosa o según las especificaciones del fabricante (Figura N° 12). La cantidad que se introduce es tal que la pared del conducto quede recubierta en su totalidad. Se coloca el cono principal firmemente hasta que llegue a la longitud de trabajo. (61)



Fig. N°12: Colocación del cemento

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

## *Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

Colocación del cono principal e inserción del espaciador a 0.5 -1 mm de la conductometría (Figura N°13). Una vez se alcance esta longitud el cono principal esta condensando lateral y verticalmente moviendo el instrumento en un arco aproximado de 180°, en los canales curvos se reduce el movimiento del espaciador dependiendo el grado de curvatura, se compacta el cono hacia el lado de la curvatura creando un espacio para los conos accesorios. La elección de los conos se basa en el tamaño del espaciador utilizado. El instrumento elegido debe alcanzar la longitud de trabajo. En caso de conductos curvos, los espaciadores de acero inoxidable deben precurvarse o mejor aún utilizar de níquel- titanio. (61)

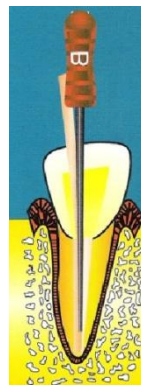


Fig. N°13: Utilización del espaciador

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

Utilizando un espaciador, se produce lateralmente lugar para introducir una punta de gutapercha accesorio (estandarizada o no estandarizada Figura N° 14) con un poco del cemento sellador. Este paso se repite hasta que se llena el conducto y el espaciador pueda penetrar solo 2-3 mm en la entrada del conducto. (61)

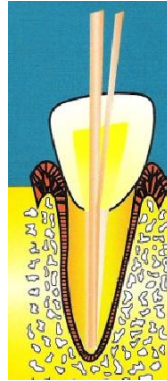


Fig. N°14: Colocación de conos accesorios

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

Se toma una radiografía (prueba de la obturación o penacho Figura N°15) con objeto de verificar si existen espacios o sobre obturación. En caso de estar todo correcto, se continúa con los pasos siguientes. (61)



Fig. N15: Penacho

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

Se corta el exceso de los conos de gutapercha (penacho sobresaliente de la cámara pulpar) a nivel de la unión cemento-esmalte, con un instrumento caliente o un dispositivo especial de calentamiento (Touch n' Heat) haciendo condensación vertical con el lado obturador del mismo. (Figura N° 16) (61)

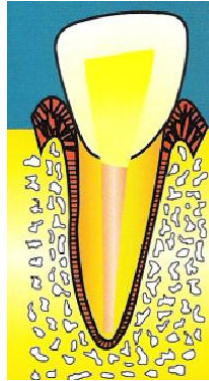


Fig. N°16: Compactación

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 564

Limpiar la cámara pulpar de los restos de cemento sellador y gutapercha, varios autores propone humedecer una torunda en cloroformo o xilol para completar la limpieza. (Figura N° 17)<sup>(61)</sup>

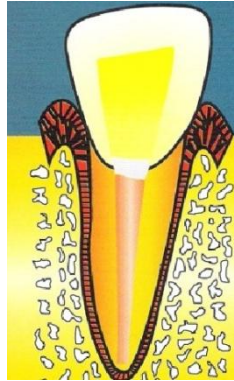


Fig. N° 17: Limpieza de cámara

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 565

Sellar la cámara pulpar con un cemento temporal para posteriormente restaurarlo definitivamente. (**Figura N° 18**)<sup>(61)</sup>

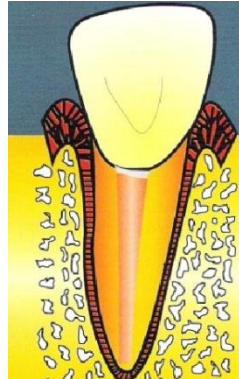


Fig. N° 18: Cemento temporal

Fuente: Carlos Estrella. CIENCIA ENDODONTICA 2005: 565

La condensación lateral de la gutapercha es una técnica relativamente sencilla, manejable en la mayoría de las situaciones, no requiere un instrumental especialmente sofisticado y permite ciertas variaciones en el procedimiento, es decir, tolera modificaciones; éstas incluyen el reblandecimiento de la gutapercha con solventes (técnica de la Eucapercha) o bien con calor (condensación lateral de gutapercha caliente) [Walton y Jonson 1996]. (61)

## **4.2 TECNICA DE GUTAPERCHA TERMOPLASTICA**

Denominadas así por utilizar una fuente de calor para reblandecer el polímero:

### **4.2.1 CONDENSACION VERTICAL**

Descrita por Schilder (1967). Utiliza gutapercha en pequeños incrementos que son calentados, ablandados y compactados verticalmente dentro del conducto. Para ello



se emplean espaciadores de diferentes tamaños que transfieren calor a la gutapercha hasta el relleno total del espacio pulpar. Según Smith y cols [2001] la penetración más profunda de calor durante la condensación vertical mejora la obturación tridimensional del conducto y no comporta riesgo de lesión periodontal si el límite apical de la fuente de calor se mantiene a tres mm de la longitud de trabajo. (60)(61)

#### **4.2.2 TERMO COMPATACION O TECNICA DE MCSPADDEN**

Fue introducida en 1980. El calor lo produce la rotación de un instrumento cilíndrico de Ni-Ti cuyo resalte helicoidal está orientado en sentido opuesto a los tornillos normalizados, y va conectado a un micromotor que le imprime un giro en el interior del conducto, forzando lateral y apicalmente la gutapercha del cono principal colocado previamente [Jiménez 1994.]. (60)(61)

#### **4.2.3 INYECCION DE GUTAPERCHA TERMOPLASTICA**

Puesta en uso por Yee y cols [1977]. La gutapercha caliente se aplica mediante cánulas conectadas a un dispositivo que la inyecta en el conducto. Una vez depositada se condensa apicalmente mediante atacadores. Dependiendo del sistema utilizado, la gutapercha se calienta a 160° C (gutapercha a alta temperatura, Sistema Obtura II), o bien a 70° C (gutapercha a baja temperatura, Sistema Ultrafil). (60)(61)

## **MATERIALES Y METODOS**

### **1 SELECCIÓN Y PREPARACION DE LAS MUESTRAS**

Para la realización del presente estudio fueron seleccionados 40 dientes previamente extraídos. Estos se los separo en 2 grupos, el grupo A que obturo con cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) (**Figura N° 19**), y el grupo B que se obturo con cemento a base de Resina (TopSeal) (**Figura N° 20**). Cada diente fue asignado un valor numérico para permitir el análisis estadístico. Cada caso fue documentado a través de fotos y radiografías. En ambos grupos se realizo los siguientes pasos, toma de la radiografía (3M ESPE. Alemania) inicial para longitud de trabajo aparente, se midió usando una regla milimetrada (Dentsply Maillefer), se procedió a la apertura coronaria utilizando la fresa redonda N° 5 (Microdont, Ind. Brasileira, Brasil), hecha la apertura se utilizo un explorador endodóntico DG16 ([Dentsply Maillefer](#)) (**Figura N° 21**) para la localización del conducto, una vez localizado el conducto se realizó la rectificación de las paredes con la fresa endo Z (Dentsply Maillefer) (**Figura N°22**), se preparo el tercio cervical usando las fresas Gates gliden N° 1,2,3 (Kerr) (**Figura N°23**), se introdujo una lima usando la longitud de trabajo aparente, se tomo una radiografía para obtener la longitud

***Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares***

---

de trabajado real, una vez obtenida dicha longitud, se realizó la preparación biomecánica usando la técnica tradicional, en cada cambio de lima se irriego con Hipoclorito de sodio al 2.25% mas EDTA(ácido etilendiaminotetraacético)(Figura N°24) para la eliminación del barrillo dentinario, una vez terminada la preparación biomecánica el conducto se debe secar con puntas de papel (*Becht GmbH*)(Figura N°25), una vez conformado y seco el conducto se realiza la obturación del mismo, para esto se utiliza gutapercha(Dentsply Maillefer)(Figura N°26) estandarizados y un sellador, en este caso la gutapercha es del mismo diámetro que la lima maestra(La última lima empleada en toda la longitud de trabajo). Se procede a tomar una radiografía (Conometria) para asegurarse que el cono se encuentra en el lugar deseado. Para la colocación del cemento dentro del conducto se utiliza léntulo, si la Conometria está bien, se coloco cemento en el cono principal y este se introduce en el conducto, para rellenar el mismo se introdujo gutapercha N°10(Figura N° 27) N°20(Figura N°28) estandarizados, una vez que el espaciador llega de 2-3 mm de la entrada del conducto, se toma una radiografía (penacho), para observar la obturación, si en esta se observa espacios se sigue colocando mas gutapercha y cemento, si en esta ya no se observa espacios, se procede a cortar la gutapercha con un gutaperchero(Figura N°29), y se compacta la gutapercha en la entrada del conducto, se coloca un bola de algodón en la cámara, y se rellena de cavit(3M ESPE. Alemania) (Figura N°30), se toma una radiografía final. Cada uno de estos pasos se utilizo en ambos grupos A y B. Lo único que vario fue el cemento para obturación el grupo A, cemento a base de hidróxido de calcio, el grupo B cemento a base de resina.

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N° 19: Sealapex

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 20: Top Seal

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 21: Explorador DG16

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 22: Fresa endo Z

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

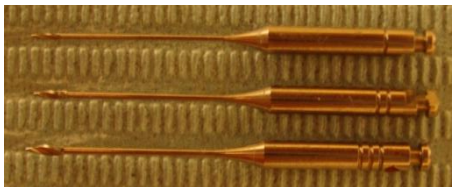


Fig. N° 23: Gates Gliden

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 24: Quelante

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*



Fig. N° 25: Puntas de papel

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

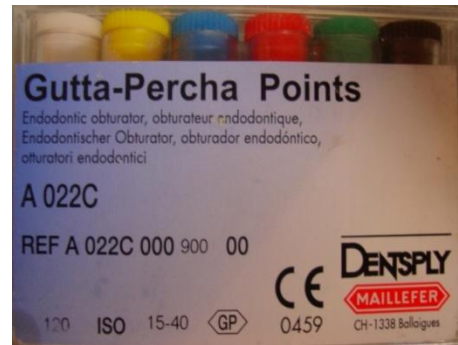


Fig. N° 26: Gutapercha

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 27: Gutapercha N°10

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

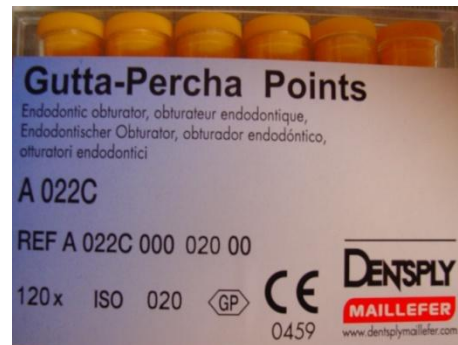


Fig. N° 28: Gutapercha N°20

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 29: Gutaperchero

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 30: Cavit

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

2 PREPACION DEL TEJIDO DENTARIO PARA SER OBSERVADO EN EL  
MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

Para la preparación de la muestra para el microscopio electrónico de barrido, se realizo lo siguiente, se corto el tercio apical con un disco de carburo de tungsteno (Microdont, Ind Brasileira, Brasil)(**Figura N°31**), estas muestras se colocaron en una caja petri, esta caja se coloco en una máquina de sistema de deshidratación por congelación(JFG-300 Freeze-Drying Device, JEOL, Japan)(**Figura N°32**), con la muestra seca se procede a montarlo sobre una barra de metal de cobre(**Figura N°33**) fijadas con una doble banda adhesivas(**Figura N° 34-35-36**), para aumentar la emisión de electrones se realiza un proceso de “sputtering” o “destello a chorro” (JKD-1230, JEOL, Japan)(**Figura N° 37-38**), con esto aumenta la emisión de electrones, y gracias a ello, aumenta el contraste y la brillantez de la imagen. Una vez ya preparadas ya están listas para observar en el microscopio electrónico de barrido ( JEOL JSM 5310, Japan) (**Figura N° 39**), con una magnificación de 750X y a 10KV.



Fig. N° 31: Disco de carburo

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N° 32: Maquina de deshidratación

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N° 33: Barra de metal de cobre  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 34: Muestra  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 35: Muestra  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 36: Muestra  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 37: JKD-1230, JEOL, Japan  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 38: Destello a chorro  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N° 39: Microscopio electrónico

^ Fuente: Alejandro Merino

Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



## CASOS CLINICOS

### SEALAPEX

#### CASO #1 Sealapex

Pieza	LTA	LTR	Gates	Lima inicial	Lima final	Cono principal
Nº 13	30	30	1-2-3	20	70	70



Fig. N40: Radiografía inicial

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N41: Apertura

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

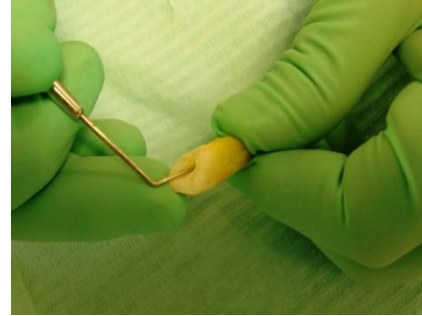


Fig. N42: Localización de conductos

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N43: Rectificación de las paredes

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

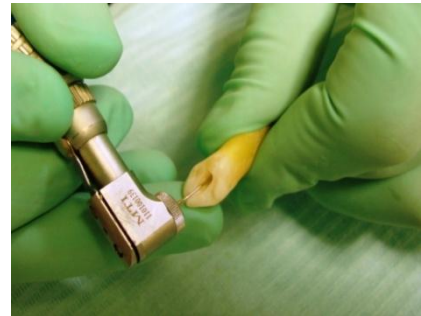


Fig. N44: Preparación del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N45: Odontometría

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

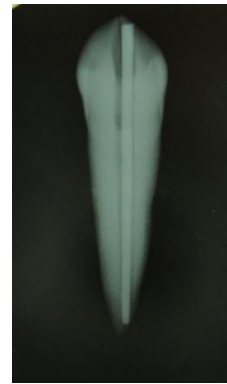


Fig. N46: Conometría

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*



Fig. N47: Penacho  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

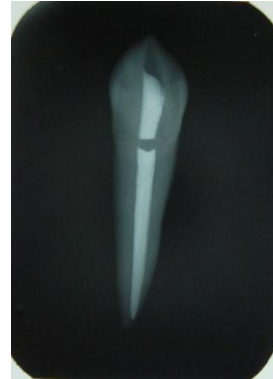


Fig. N48: Final  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

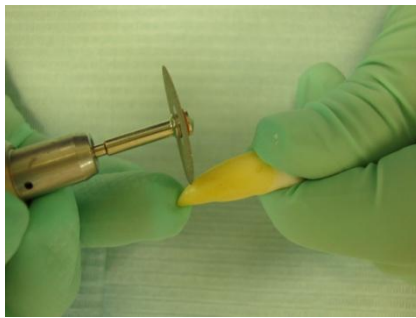


Fig. N49: Corte a nivel del tercio cervical  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

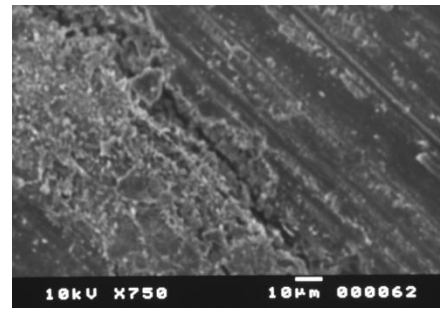


Fig. N50: Interface cemento Sealapex-Diente  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

CASO #2

Diente	LTA	LTR	Gates	Lima inicial	Lima final	Cono principal
23	26	27	1-2-3	20	55	55

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N51: Inicial

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

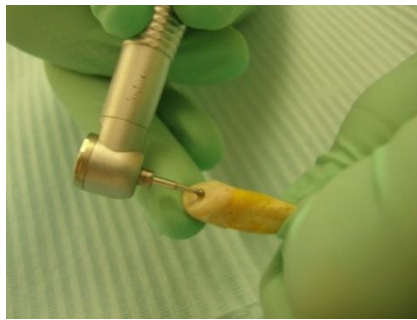


Fig. N52: Apertura

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

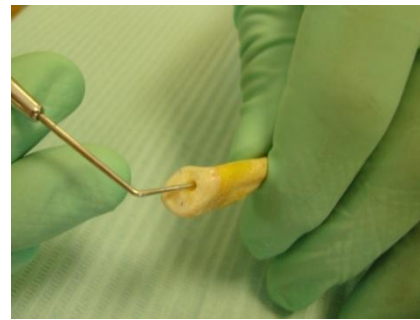


Fig. N53: Localizador de conductos

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N54: Rectificación de las paredes

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N55: Preparación del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N56: Odontometría  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N57: Conometría  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N58: Penacho  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N59: Penacho  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

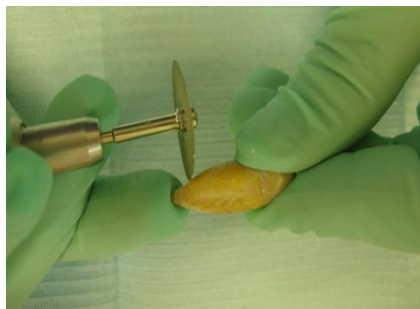


Fig. N60: Corte a nivel del tercio cervical  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

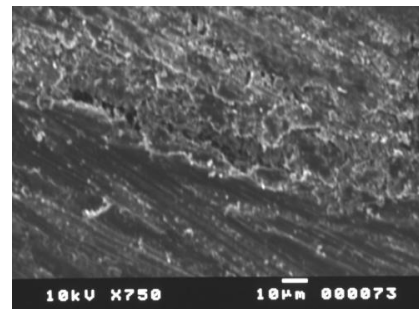


Fig. N61: Interface cemento Sealapex-Diente  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

TOP SEAL

CASO #1

Pieza	LTA	LTR	Gates	Lima inicial	Lima final	Cono principal
Nº 11	20	20	1-2-3	15	40	40

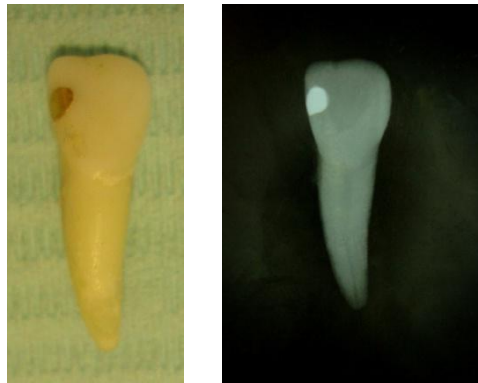


Fig. N62: Radiografía inicial

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N63: Apertura

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

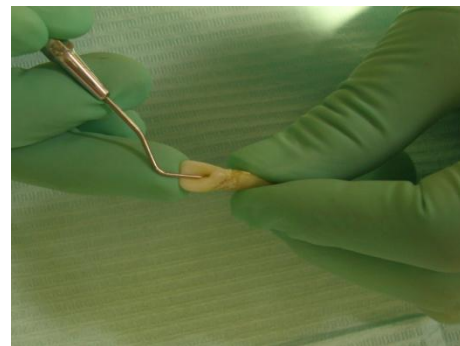


Fig. N64: Localización de conductos

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

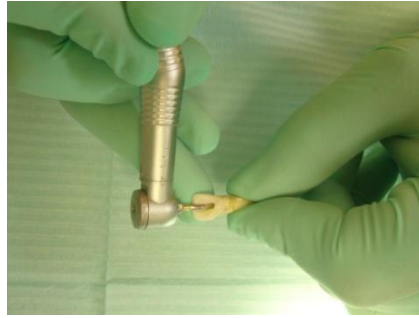


Fig. N65: Rectificación de las paredes

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

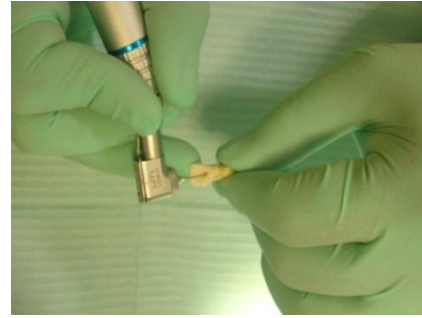


Fig. N66: Preparación del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N67: Odontometría

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N68: Conometría

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

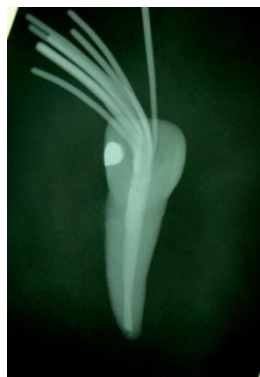


Fig. N69: Penacho

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N70: Penacho

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

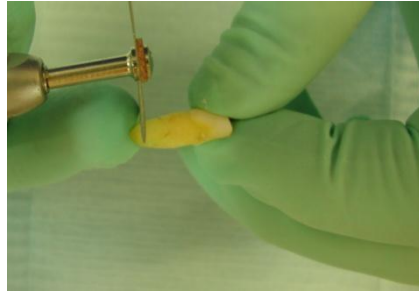


Fig. N71: Corte a nivel del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

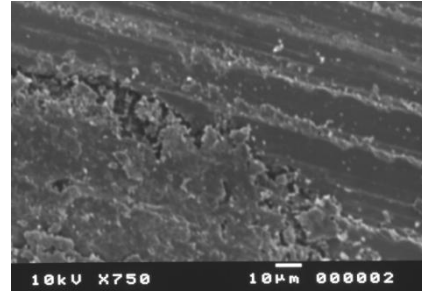


Fig. N72: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

CASO #2

Pieza	LTA	LTR	Gates	Lima inicial	Lima final	Cono principal
Nº 23	25	25	1-2-3	15	50	50



Fig. N73: Radiografía inicial

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

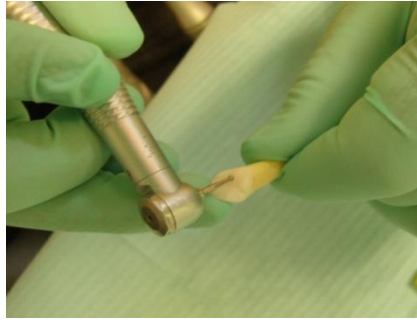


Fig. N74: Apertura

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

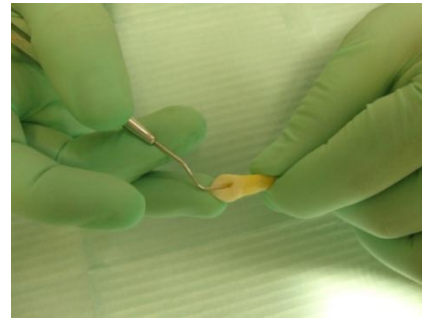


Fig. N75: Localización de conductos

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

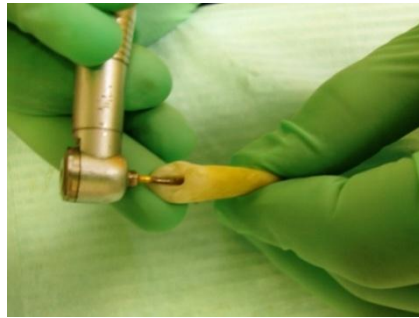


Fig. N76: Rectificación de las paredes

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

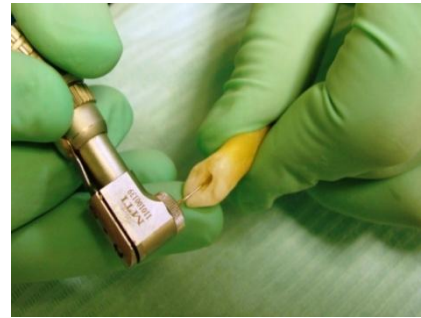


Fig. N77: Preparación del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG



Fig. N78: Odontometría

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

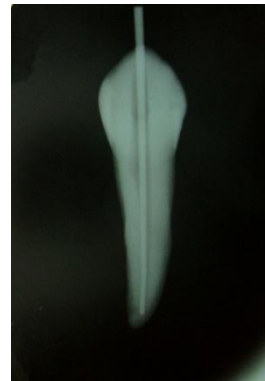


Fig. N79: Conometría

Fuente: Alejandro Merino

Clínica odontológica UCSG

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---

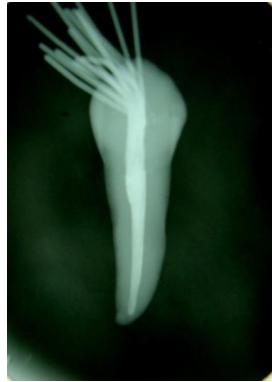


Fig. N80: Penacho

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N81: Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

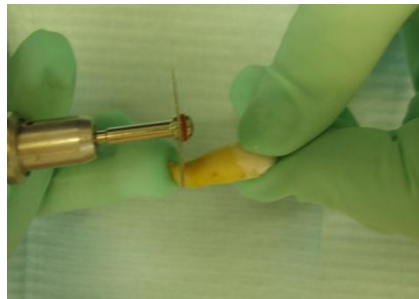


Fig. N82: Corte a nivel del tercio cervical

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

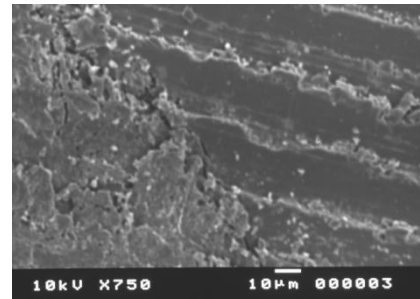


Fig. N83: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

## RESULTADOS

En el estudio se utilizó 40 dientes extraídos. Todos los dientes utilizados son de una sola raíz, con un único conducto y anatómicamente similares, permitiendo normalizar las condiciones de preparación y obturación en el tratamiento endodóntico, minimizando la influencia de estas variables en los resultados del trabajo.

Al realizar la medición de las brechas en la microfotografía (tabla 1), se observó que el cemento TopSeal presenta una mejor adhesión que el cemento Sealapex. Teniendo en cuenta que dicha diferencia de ambos cementos no es significativa.

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

	Brecha 0-1 micras	Brecha 1-2 micras	Brecha 2-3 micras	Total de dientes
Sealapex	9	8	3	20
TopSeal	13	6	1	20

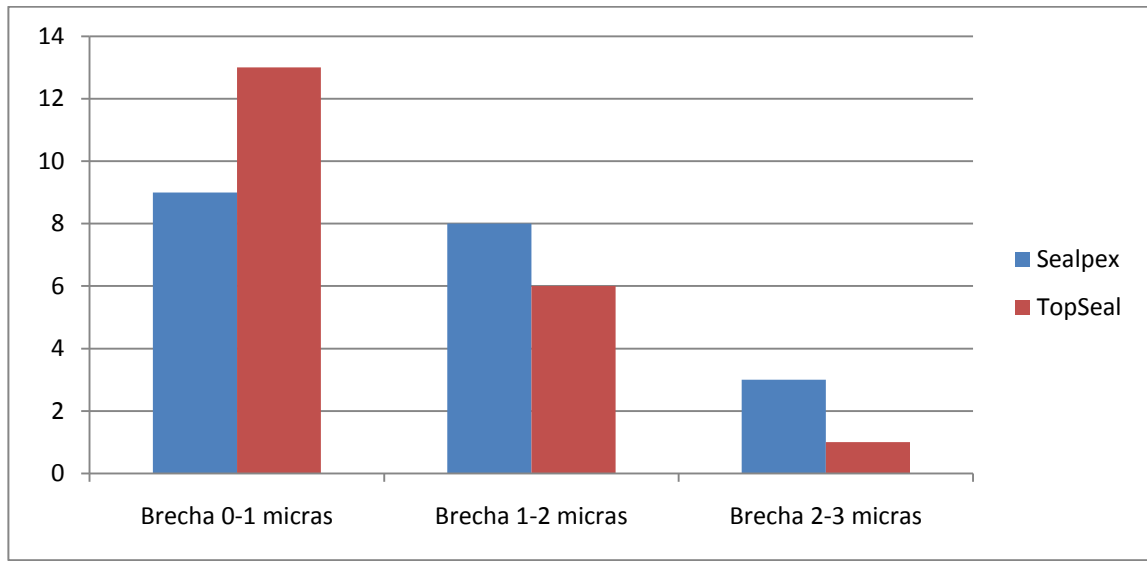


Tabla N.1

Fuente: Alejandro Merino

## CONCLUSIONES

1. EL presente trabajo demostró que el cemento TopSeal presenta una mejor adhesión que el cemento Sealapex. Teniendo en cuenta que dicha diferencia no es muy significativa.
2. Ambos cementos son ideal para obturar la forma irregular del conducto radicular y rellenar las pequeñas discrepancias entre la pared del conducto y la gutapercha.
3. Cada uno de estos cementos presentan características favorables y desfavorables. Los cementos a base hidróxido de calcio, presentan menores características de citotoxicidad y los cementos a base de resina tienen excelentes niveles de adhesividad.
4. Hay que tener en cuenta que ningún cemento presenta todas las características que debe tener, es por esto que lo más importante es lograr una excelente limpieza, conformación, adaptación del cono principal para lograr una buena obturación tridimensional del conducto radicular.

5. La elección del cemento dependerá del criterio clínico y de las cualidades principales de cada cemento, especialmente su selle apical, su efecto antimicrobiano, y su biocompatibilidad.

## **RECOMENDACIONES**

1. El uso de gutapercha y un cemento es el método biológicamente más adecuado y más seguro a largo plazo en la obturación de los conductos radiculares.
2. Se recomienda el uso de agentes acondicionadores de dentina tales como el ácido fosfórico, el ácido cítrico, o soluciones de la sal de sodio del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ya que esto ayuda a la adhesión de la dentina radicular.
3. Se recomienda la eliminación del barrillo dentinario para mejorar la unión de los cementos selladores a las paredes dentinarias del conducto radicular.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. STEPHEN COHEN RICHARD C. BURNS, Vías de la pulpa, octava edición 2002 Mosby, Inc. An Elsevier Science Imprint.
2. Jordi Pejoan, Endoroot, Historia de la endodoncia. Dirección: <http://www.endoroot.com/modules/news/article.php?storyid=76> 2008
3. LIPSKI M. Root surface temperatura rises in vitro during root canal obturation with Thermoplasticized gutta-percha on a carrier or by injection.2004. J Endod 441-3
4. Ingle JH, Newton CW, West JD, Gutmann JL, Glickman GN, Korzon BH; Martin B. Obturación del espacio radicular en endodoncia. En: Endodoncia, Ed Mc-Graw Hill, 5ª Ed, 2002
5. Orstavik D. Endodontic materials. Adv Dent Res. 1988: 12-24
6. Grossmann LI. Physical properties of root canal cements. J Endod 1976;75-166
7. Skinner R, Hinel VT. The seal ability of injection-molded thermoplasticized gutta-percha with and without the use of sealers. J Endod. 1987; 13: 315-7



8. Briseno Marroquin B, Wolter D, Willershausen B. Dimensional variability of nonstandardized greater taper finger spreaders with matching gutta-percha points. *Int Endod J.* 2001;34-23
9. Ingle J., Backland L. *Endodoncia*. Editorial McGraw-Hill Interamericana 4ta edición. Cap 4 Pág. 238-35 1996
10. Ostravik D, Nordahl I, Tiballs J. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dental Materials* 2001;17:512-19.
11. LIPSKI M. Root surface temperature rises in vitro during root canal obturation with Thermoplasticized gutta-percha on a carrier or by injection. 2004. *J Endod* 441-3
12. LEE KW, MICHAEL C. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha *Journal of Endodontics*. 2002. 28(10); 684-688
13. Ingle JI, West JD. Obturación del espacio radicular. En: Ingle JI, Bakland LK, eds. *Endodoncia* 4ª ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana, 1966, pag.244
14. Ohen, B.; Pagnillo, M.; Musikant, B. Deutsch, A.; (2000). An in vitro study of the cytotoxicity of two root canal sealers. *J. Endod.* 26:228-9.
15. Tronstand L, Barnett F, Flax M. Solubility and biocompatibility of calcium hydroxide containing root canal sealers. *Endod Dent Traumatol.* 1988: 9-152
16. Orstavik D, Eriksen HM, Beyer-Olsen EM. Adhesive properties and leakage of root canal sealers in vitro. *Int Endod J.* 1983; 16(2):59-63.
17. Timpawat S, Harnirattisai C, Senawongs P, Adhesion of root canal sealer to the root canal wall, *J Endod*, 2001; 27 (3): 168-71
18. Briseño, B.; Willershausen, B.; (1992). Root canal sealer cytotoxicity on human gingival fibroblasts. III. calcium hydroxide-based sealers. *J. Endod.* 16:110-19
19. Gutmann JL, Wiherspoon DE. Sistema de obturación de los canales radiculares limpios y conformados. En: Cohen S, Burns RC, editores *Vías de la Pulpa*. 7ª ed. España: Harcourt Mosby; 1998. P. 258-361

20. Grossmann LI. Physical properties of root canal cements. J Endod 1976;2(6):166-175
21. Ingle JI, West JD. Obturación del espacio radicular. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia, 4<sup>a</sup> ed. Mexico: MacGraw-Hill Interamericana: 1996. p.244.
22. Spangberg L. Biological effects of root canal filling materials. 7. Reaction of bony tissue to implanted root canal filling material in guineapigs. Odontol Tidskr. 1969; 77:133-59
23. Langeland K. Root canal sealants and pastes. Dent Clin North Am. 1974; 309-27
24. Granchi D, Stea S, Ciapetti G, Cavedagna D, Stea S, Pizzoferrato A. Endodontic cements induce alterations in the cell cycle of in vitro cultured osteoblasts. Oral surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1995;79:359-66
25. Oliveira Mendes ST, Ribeiro Sobrinho AP, de Carvalho AT, de Souza Cortes MI, Vieira LQ. In vitro evaluation of the cytotoxicity of two root canal sealers on macrophage activity. J Endod, 2003; 29 (2): 95-99.
26. BEZERRA L, LEONARDO, M, FACCIOLI, L. FIGUEIREDO, F, Inflammatory response to calcium hydroxide based root canal sealers. Journal of Endodontics 1997; 23 p 86-90
27. Ostravik D, Nordahl I, Tiballs J. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. Dental materials 2001;17:512-19
28. Barrieshi K Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and postspace preparation Oral surg Oral Med Oral Pathol 1997;84:310-14
29. Siqueira J Coronal leakage of two root canal sealer containing calcium hydroxide after exposure to human saliva J Endod 199,25 (1):14-6
30. Barrieshi K Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and postspace preparation Oral surg Oral Med Oral Pathol 1997;84:310-14

31. Siqueira J Coronal leakage of two root canal sealer containing calcium hydroxide after exposure to human saliva J Endod 199,25 (1):14-6
32. Allan N. Setting times for endodontic sealers under clinical usage and in vitro conditions J Endod 2001,27(6):421-3
33. Tanzilli JP, Raphael D, Moodnik RM. A comparison of the marginal adaptation of retrograde techniques: a scanning electron microscopic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1980 Jul;50(1):74-80
34. Ostravik D, Nordahl I, Tiballs J. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. Dental Materials 2001;17:512-19.
35. OLEDO LEORNARDO, R; CONSOLARO, A; ZEPONE I; LEONARDO M. Evaluation of cell cultura cytotoxicity of five root canal sealers. J. Endod 2002; 26:328-30
36. Ingle JH, Newton CW, West JD, Gutmann JL, Glickman GN, Korzon BH; Martin B. Obturación del espacio radicular en endodoncia. En: Endodoncia, Ed Mc-Graw Hill, 5ª Ed, 2002
37. Schwandt NW, G Gound T. Resorcinol- Formaldehyde resin “russian red” endodontic therapy. J Endod, 2003; 29 (7):435-437
38. Wu Min-Kai, Fan Bing, Wesselink P.R. Leakage along apical root fillings in curved root Canals. Part I: Effects of apical transportation on seal of root fillings. J Endodon. 2000 Abr;26(4):210-216.
39. Xu Q, Fan MW, Fan B, Cheung GS, Hu HL. A new quantitative method using glucose for analysis of endodontic leakage. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005;99:107-11
40. Cobankara FK, Orucoglu H, Segun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. J Endod. 2006;32:66-8
41. Ahlberg K.M.F, Tay W-M. A methacrylate-based cement used as a root canal sealer. Int Endod J. 1998;31:15-21.

42. Masters J, Higa R, Torabinejad M Effects of vacuuming on dye penetration patterns in root canals and glass tubes. J Endodon 1995 Jun;21(6):332-334.
43. Chong B.S, Pitt Ford T.R, Watson T.F, Wilson R.F. Sealing ability of potential retrograde root fillings. Endodon Dent Traum 1995;13:82-87
44. Augsburger RA, Peters DD. Radiographic evaluation of extruded obturation materials. J Endod. 1990; 49
45. Szeremeta-Browar TL, VanCura JE, Zaki AE. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1985 Jan;59(1):82-7.
46. Walton R. Histologic evaluation and comparison of different methods of pulp canal enlargement. J Endodon 1976; 2, 304.
47. Dickson S.S, Peters D.D. Leakage Evaluation with and without vacuum of two gutta-percha fill techniques. J Endodon 1993 Aug;19(8):398-403.
48. Siquiera JF Jr, Favieri A, Gahyva, Moraes SR, Lima, Lopes HP. Antimicrobial activity and flow rate of newer and established root canal sealers. J Endod. 2000; 26:2747.
49. McMichen FR, Pearson G, Rahbaran H, Gulabivala K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. Int Endod J. 2003;36:629-35.
50. Leonardo MR, da Silva LA, Tanomaru Filho M, Bonifacio KC, Ito IY. In vitro evaluation of antimicrobial activity of sealers and pastes used in endodontics. J Endo. 2000;26:39-4
51. Schweiki H, Schmaiz G, Federlin M. Mutagenicity of the root canal sealer AH plus in the ames test. Clin Oral Investig. 1998;2:125-9
52. Cohen BI, Paanillo Mk, Musikant BI, Deutsch AS. An in vitro study of the cytotoxicity of two root canal sealers. J Endod. 2000;26:228-9

53. Azar NG, Heidari M, Bahrami Zs, Shokri F. In vitro cytotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer. J Endod. 2000;26:462-5
54. Leyhausen G, Heil J, Reifferscherid G, Waldmann P, Geurtsen W. Genotoxicity and cytotoxicity of the epoxy resin-based root canal sealer AH plus. J Endod. 1999;25:1091-3
55. Leonar MR, da Silva La, Almeida WA, Utrilla Ls. Tissue response to an epoxy resin-based root canal sealer. Endod Dend Traumatol 1999;15:28-32
56. Timpawat S, Vongsavan N, Messer HH. Effect of removal of the smear layer on apical microleakage. J Endod. 2001 May;27(5):351-3.
57. MIRANDAR R. CARNES D. pH changes at the surface of root dentin when using root canal sealers containing calcium hydroxide. JOE. 1996; 22(8): 399-401
58. TIMPAWAT S, AMORNCHAT C. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. JOE. 2001; 27(1): 36-39
59. Ingle JI y Backland LK. Endodontics. 5ta edición, p571, 2002.
60. Soares, Golberg. Endodoncia técnica y fundamentos 2003; 141-164
61. Carlos Estrella, Ciencia endodóntico, primera edición 2005; 540-588

**ANEXOS**

## **SEALAPEX**



Fig. N84: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

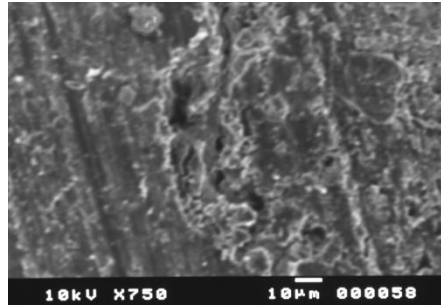


Fig. N85: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N86: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

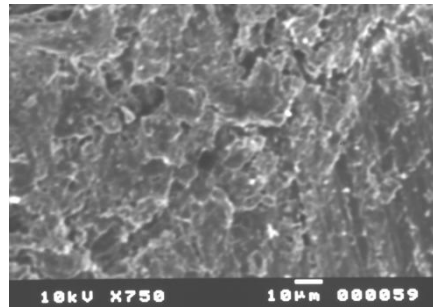


Fig. N87: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N88: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

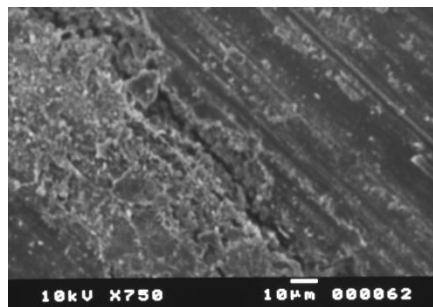


Fig. N89: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N90: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

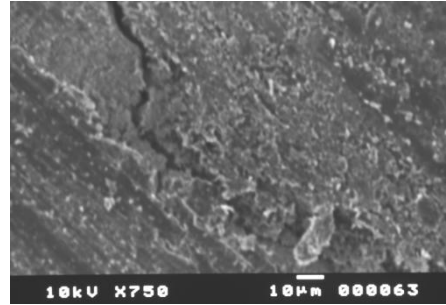


Fig. N91: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N92: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

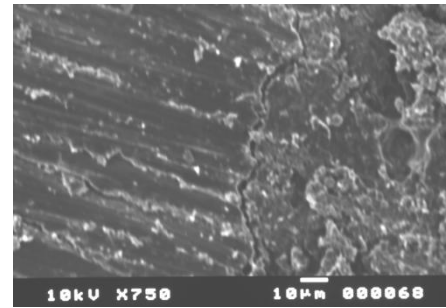


Fig. N93: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N94: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

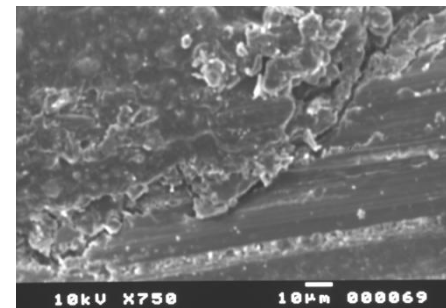


Fig. N95: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical





Fig. N96: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

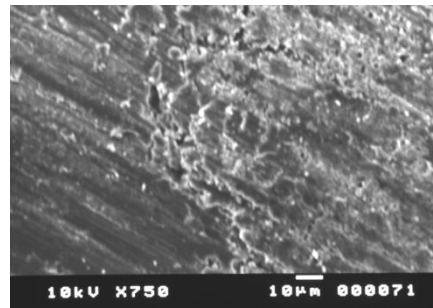


Fig. N97: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N98: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

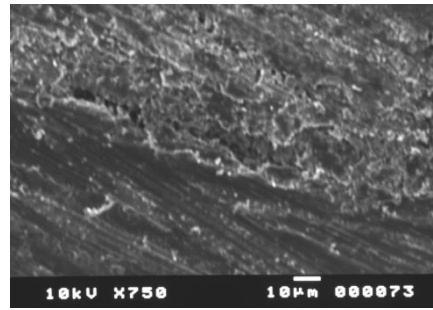


Fig. N99: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

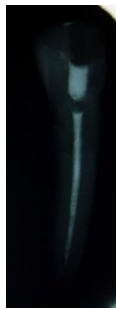


Fig. N100: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

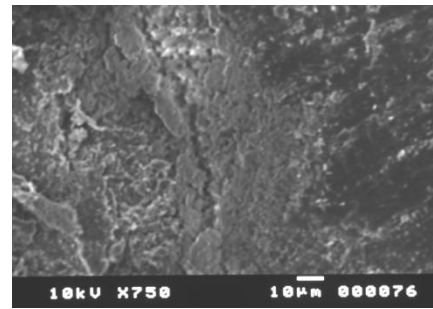


Fig. N101: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N102: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

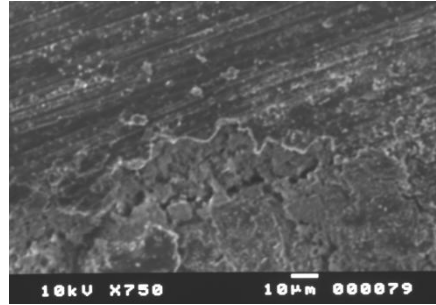


Fig. N103: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N104: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

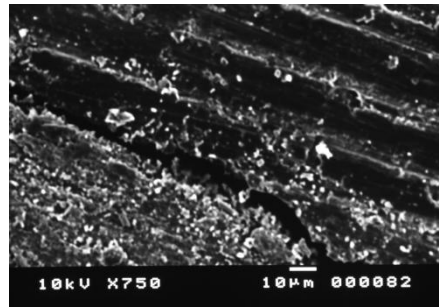


Fig. N105: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N106: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

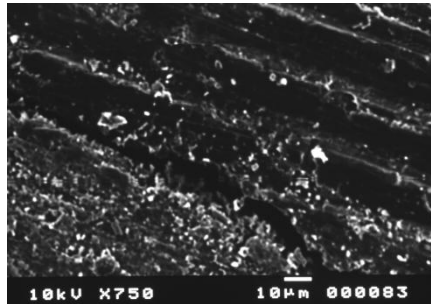


Fig. N107: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N108: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

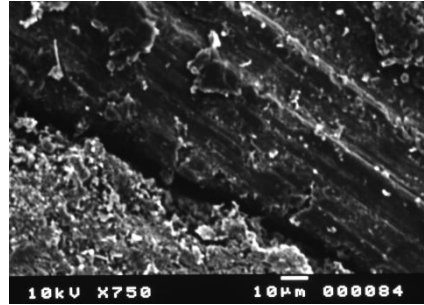


Fig. N109: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N110: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

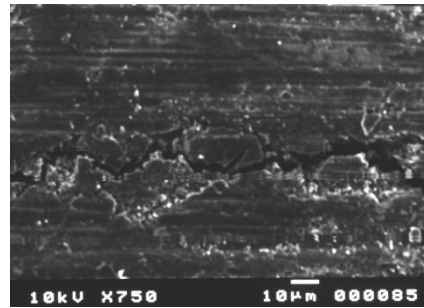


Fig. N111: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N102: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

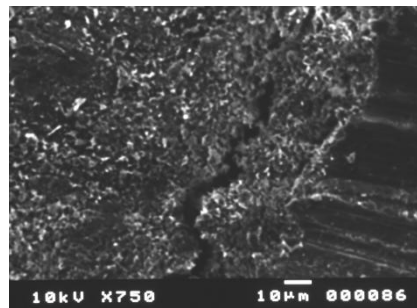


Fig. N103: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N104: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

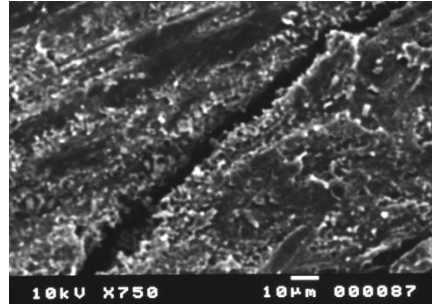


Fig. N105: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N106: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

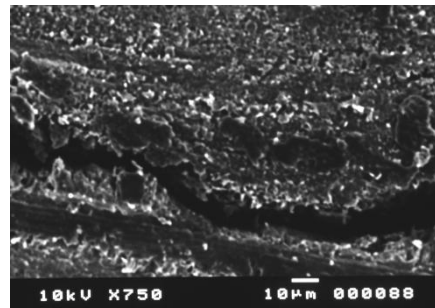


Fig. N107: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N108: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

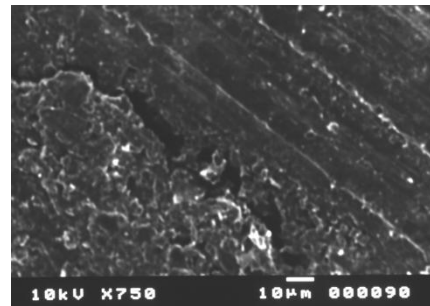


Fig. N109: Interface cemento Sealapex-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

## TOP SEAL



Fig. N110: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

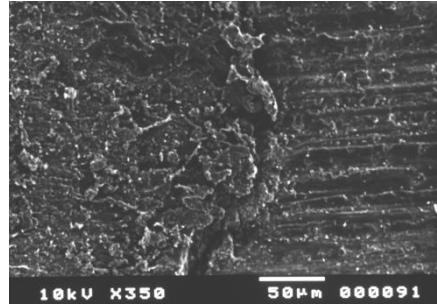


Fig. N111: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N112: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

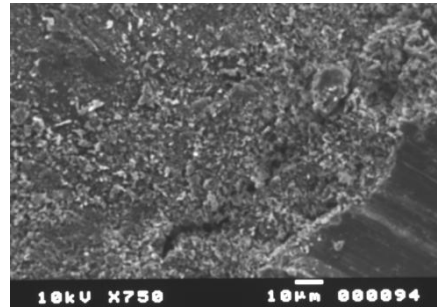


Fig. N113: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N114: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

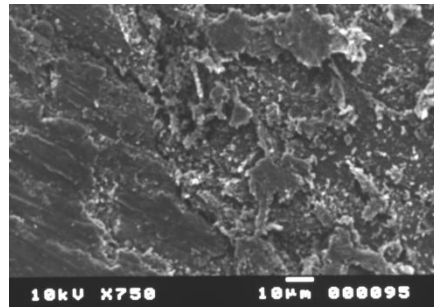


Fig. N115: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical





Fig. N116: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

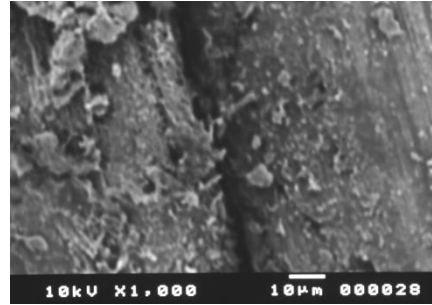


Fig. N117: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N118: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

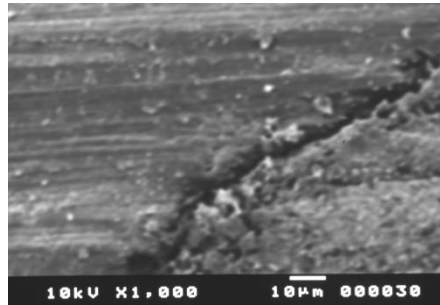


Fig. N119: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N120: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG



Fig. N121: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N122: Radiografía Final  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

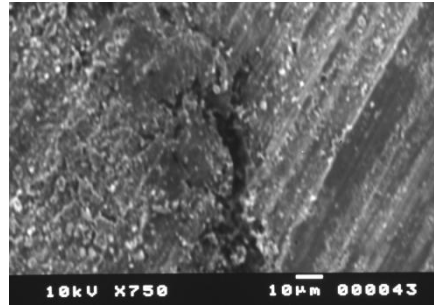


Fig. N123: Interface cemento TopSeal-Diente  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N124: Radiografía Final  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

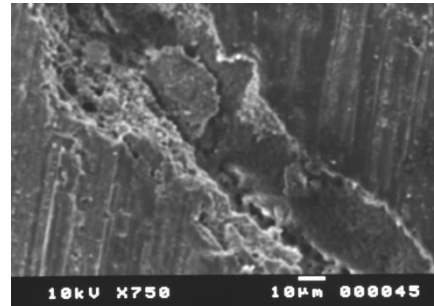


Fig. N125: Interface cemento TopSeal-Diente  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N126: Radiografía Final  
Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

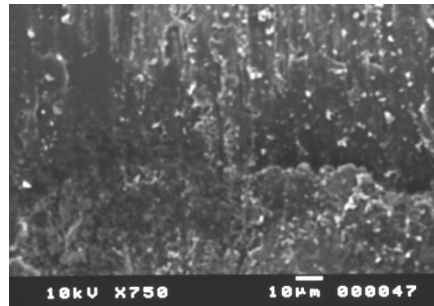


Fig. N127: Interface cemento TopSeal-Diente  
Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N128: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

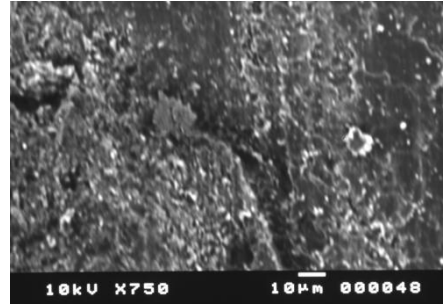


Fig. N129: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N130: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

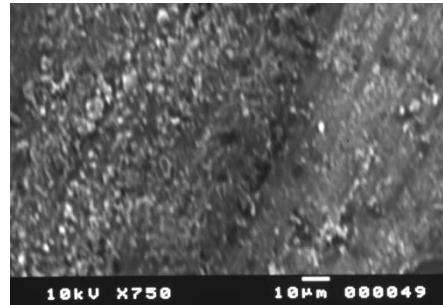


Fig. N131: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N132: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

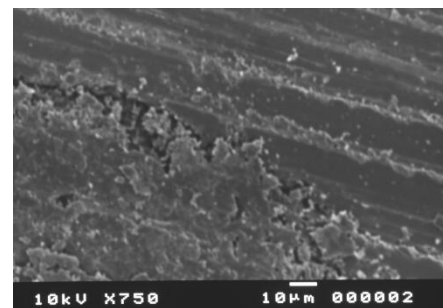


Fig. N133: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical





Fig. N134: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

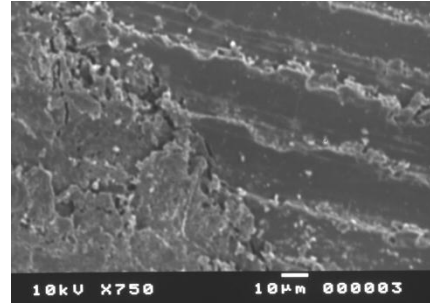


Fig. N135: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N136: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

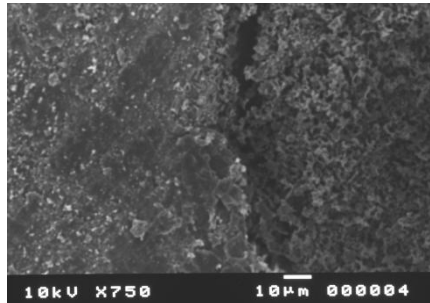


Fig. N137: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N138: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

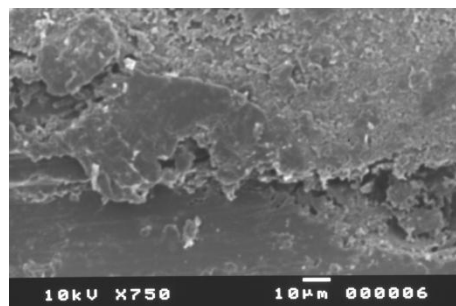


Fig. N139: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

*Comparación in vitro del sellado apical con cemento a base de hidróxido de calcio vs resina epóxica con microscopía electrónica en dientes unirradiculares*

---



Fig. N140: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

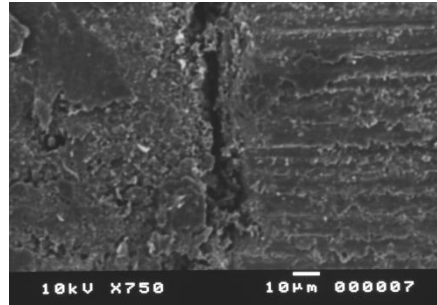


Fig. N141: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical



Fig. N142: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

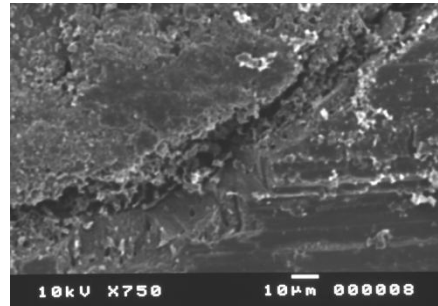


Fig. N143: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical

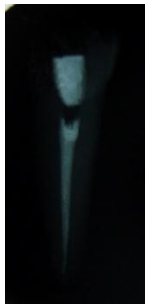


Fig. N144: Radiografía Final

Fuente: Alejandro Merino  
Clínica odontológica UCSG

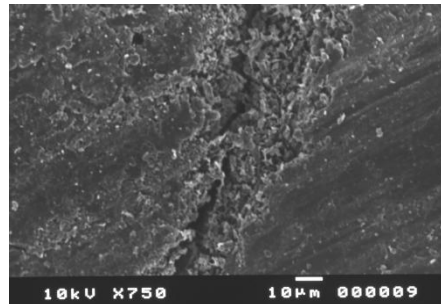


Fig. N145: Interface cemento TopSeal-Diente

Fuente: Alejandro Merino  
Inst. Nacional de Higiene y Medicina Tropical