



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN  
DE 3 MATERIALES ENDODÓNTICOS SELLADORES  
CON UNA MISMA TÉCNICA DE OBTURACIÓN.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**YAMIL LAUREL VALENCIA**

**DIRECTORA: C.D.E.E. BRENDA IVONNE BARRÒN MARTÌNEZ**

MÉXICO D. F.

Mayo 2006.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A llegado un momento que parecía tan lejano no por el tiempo si no por la distancia, quizá de Kilómetros o Millas en fin la medida no importa si no el porque dar gracias a quienes me colmaron de ejemplos, virtudes y un gran aprendizaje. Desde julio de 1996 en que me encuentro en esta ciudad.

Llegue con el anhelo de ser alguien en la vida y creo que parte de esos Km. o Millas recorridas lo he logrado por tal motivo.

A ti abuelito Miguel te doy las gracias por haberme llenado de ejemplos virtudes y por haberme dejado esta herencia aunque hoy en día ya no estés con nosotros tratare de seguir tu ejemplo de ser un hombre de bien.

A ti abuelita Angelina por darme tu cariño, amor además de tu apoyo moral y económico para realizar este esfuerzo que gracias a ti cumplimos uno de los objetivos.

A mis padres y hermana por darme sus consejos, amor, cariño, comprensión y cuidados en esta parte de vida y el apoyo para venir a buscar mi futuro hasta este horizonte.

A mi Nana Rosa Maria Ramirez González quien siempre fungió como mi segunda madre, cumpliendo las labores de cuidarme desde bebe y que vivió conmigo parte de esta travesía.

A mis Profesores por lo aprendido en aulas y clínicas de esta facultad de odontología por su experiencia tanto de la vida como de su carrera profesional y por ser grandes profesionales al servicio de la salud.

A mis Amigos por brindarme su amistad y comprensión en los momentos difíciles gracias por estar conmigo en el lugar, tiempo y forma que vivimos momentos de alegría y de tristeza en especial. Gilberto, Miguel Angel, Pancho, Janeht, Julio, Uriel, Ismael, Charly, Tania y a ti Erika que hoy en día forman parte de mí.

A mis Maestros de Seminario de Materiales Dentales

MTRO. JAIME A. GONZALEZ OREA.

MTRO. JORGE GUERRRERO IBARRA.

MTRO. MARIO PALMA CALERO.

De manera muy especial a mi directora de este trabajo de investigación.

C.D.E.E. BRENDA IVONNE BARRÒN MARTÍNEZ.

Gracias por su apoyo, a un cuando se observaba difícil terminar este proceso mil gracias por su infinita y amable cooperación.

Pero no puedo dejar pasar a quien hoy me dio todo sin recibir nada a cambio a mi segunda casa.

### **LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Porque hoy al salir y entrar por alguna parte de ti, donde me encuentre seré orgullosamente UNAM con piel dorada y sangre azul.

Siempre llevare tu lema cumpliéndolo con honor.

“Por mi Raza Hablara el Espíritu”.

**GRACIAS.**





## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	6
2.- ANTECEDENTES.....	8
2.1.-Cementos selladores y pastas.....	8
2.2.-Requisitos ideales de un cemento sellador .....	9
2.3.-Clasificación de cementos selladores más comunes en el mercado y composición.....	11
2.4.- Cemento sellador a base de Oxido de Zinc y Eugenol.....	12
2.41.- Cemento de Grossman .....	16
2.5.- Hidróxido de calcio.....	17
2.6.- Pastas Reabsorbibles.....	19
2.61.- Vitapex.....	20
2.7.- Selladores pasta-pasta a base de hidróxido de calcio.....	20
2.71.- Sealapex (Sybron/kerr) pasta-pasta.....	21
2.8.- Técnicas de Obturación.....	22
2.9.- Microfiltración.....	27
2.91.- Métodos para evaluar la microfiltración.....	28
2.92.- Comparación de artículos.....	29
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
4.- JUSTIFICACIÓN.....	34
5.- HIPÓTESIS.....	35
5.1.- Hipótesis de trabajo .....	35
5.2.- Hipótesis nula.....	35

6.- OBJETIVO GENERAL.....	36
6.1.- Objetivo Específicos.....	36
7.- MATERIALES Y METODOS.....	37
7.1.- Tipo de Estudio.....	45
7.2.- Población de Estudio.....	45
7.3.- Tamaño de Muestra.....	45
7.4.- Criterios de Inclusión.....	45
7.5.-Criterios de Exclusión.....	45
7.6.- Variables Dependiente.....	45
7.7.- Variables Independiente.....	45
7.8.- RECURSOS.....	46
7.81.- Recursos Humanos.....	46
7.82. Recursos Materiales.....	46
7.83 Recursos Financieros.....	46
7.9.- Plan de Análisis.....	46
8.- RESULTADOS.....	47
9.- DISCUSIÓN.....	50
10.- CONCLUSIONES.....	55
11.- FUENTES INFORMACIÓN.....	56

# 1.-INTRODUCCIÓN

La terapia endodóncica incluye el proceso de limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares. La obturación de los conductos radiculares juega un papel fundamental en el éxito de esta terapia, ya que a través de ella se logra un sellado adecuado que prevenga el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral como de los tejidos periapicales. Los conductos radiculares tienen una anatomía irregular por consiguiente cuando la terapia es requerida, un material sólido o semisólido no es suficiente para sellar apropiadamente el sistema de conductos radiculares. La función principal de los cementos selladores es llenar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, fluir por sitios donde el material sólido o semisólido no puede penetrar, para lograr así un sellado hermético.

En este trabajo de investigación se realizó un estudio in vitro donde se evaluó la pasta de Vitapex y los cementos selladores Sealapex y Roth sobre la microfiltración que presentan como cementos selladores de conductos; con el método de penetración de tinción utilizando el azul de metileno al 2%.

Todos fueron instrumentados con la técnica Step Back realizando también la eliminación del barrillo dentinarió.

Los grupos A, B, C y control negativo se obturaron con la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha # 40 y accesorias fina mediana a excepción del grupo de control positivo que sus muestras permanecieron sin relleno solo instrumentadas.

Después permanecieron durante 4 días a 37°C en el Horno Felissa en un medio con 100% de humedad, para después ser cubiertos con barniz de uñas 3 mm después del forámen apical. Sólo el grupo control positivo se barnizó por completo la raíz.

Posteriormente fueron sumergidos en azul de metileno al 2% por 72 hrs. permaneciendo en el horno a la misma temperatura.

Se transparentaron los dientes con la técnica de Robertson (Diafanización) y se observaron en el microscopio estereoscópico a 10x para medir la penetración en micras teniendo como finalidad evaluar la capacidad de sellado apical que presentan estos materiales como cementos selladores de conductos.

## **2.-ANTECEDENTES.**

### **2.1.-Cementos selladores y pastas**

Como primera división es necesario separar las pastas de los selladores propiamente dichos. Los selladores se diferencian de las pastas pues la interacción química de sus componentes conduce a su posterior endurecimiento o fraguado; las pastas si se reabsorben y los cementos no. <sup>(1)</sup>

Los selladores suelen fluir a través de los conductos laterales y accesorios, y pueden ayudar a controlar los microbios, si quedan algunos microorganismos en las paredes o los túbulos del conducto radicular. También actúan como lubricantes para facilitar el asiento concienzudo del material de relleno central durante la compactación. Cuando se ha eliminado la capa de barro dentinario del conducto, muchos selladores mejoran las propiedades de adherencia a la dentina (además de fluir en los túbulos permeables). <sup>(2)</sup>

Un buen sellador debe ser biocompatible y bien tolerado por los tejidos perirradiculares. Todos los selladores son tóxicos cuando están recién mezclados; sin embargo, la toxicidad disminuye mucho con el fraguado. Todos los selladores son reabsorbibles cuando están expuestos a los tejidos y líquidos corporales. Al parecer, la capacidad de cicatrización y reparación de los tejidos no parece afectarse por la mayoría de los selladores, siempre que esas sustancias no liberen productos de descomposición adversos con el transcurso del tiempo. <sup>(1,3)</sup>

En particular, los productos catabólicos pueden tener un efecto adverso sobre la capacidad de proliferación de las poblaciones celulares perirradiculares. Por tanto, los selladores no deben colocarse sistemáticamente en los tejidos perirradiculares como parte de la técnica de obturación. Los métodos utilizados con más frecuencia en la actualidad para la obturación del conducto se basan en el

empleo de un cono semisólido, sólido o rígido cementado en el conducto, con cemento sellador utilizado como agente de fijación. <sup>(3)</sup>

## 2.2.-Requisitos ideales de un cemento sellador.

Se han mencionado varias condiciones ideales que deben cumplir estos materiales. Dentro de ellos Grossman incluyó los siguientes: <sup>(3,4,5)</sup>

1. La habilidad para adherirse a la superficie radicular tridimensionalmente.
2. No citotóxico y bien tolerado por los tejidos perirradiculares.
3. Buena estabilidad dimensional.
4. No reabsorbible.
5. Insoluble en tejidos orales.
6. Soluble con disolventes.
7. Fácil de manipular.
8. Buena radiopacidad.
9. Que no produzca corrosión.
10. Proveer un sellado hermético.
11. No pigmentar la estructura.
12. Bacteriostático.

Hasta el momento no existe un cemento sellador que cumpla con todos los requisitos anteriormente mencionados. Debido a esto, nuevas fórmulas se han propuesto para tratar de abarcar mejores propiedades en estos materiales; la capacidad de sellado y biocompatibilidad son los requisitos esenciales de estos materiales para lograr un tratamiento endodóncico exitoso. <sup>(1)</sup>

Los selladores pueden agruparse por su constituyente principal<sup>(4)</sup>:

- ☞ a base de óxido de zinc-eugenol
- ☞ a base de hidróxido cálcico,
- ☞ a base de ionómero de vidrio

- 👉 a base de resinas
- 👉 a base de siliconas
- 👉 a base de fosfato de calcio

Se ha dicho que la adición de hidróxido cálcico a los selladores, con lo que aumenta el pH, los convierte en un material terapéutico, favorecedor de la formación de tejido duro. Aunque se ha observado una respuesta Osteogénica, se ha puesto en duda la solubilidad de los selladores de hidróxido cálcico y la capacidad de tales selladores para conservar un pH. alto con el transcurso del tiempo. <sup>(3)</sup>

### 2.3.-Clasificación de Cementos Selladores más comunes que se encuentran en el mercado y su composición<sup>(1,3)</sup>.

PRODUCTO	CASA COMERCIAL	COMPOSICION
<b>CEMENTO</b>		
Óxido de zinc y eugenol	Proco-Sol	DENT.TAL-EZ
	Grossman	Roth International
	Pulp Canal Sealer	Kerr
	Tubliseal	Kerr
	Cemento de Wach	de Dentsply
<b>Polímeros</b>		
Epóxicos	AH26 Seal	(Top- Dentsply
	AH26 Silver free	Dentsply
	AH26 Plus	Dentsply
Hidróxido calcio	de Apexit	Vivadent
	Sealapex	Kerr
Ionomero vidrio	de Ketac-Endo	ESPE-Premier

Polvo: ZnO (38.6%), Resina hidrogenada(28.8%), (BiO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (14.4%),BaSO<sub>4</sub> (14.4%). Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>(3.8%)Líquido: eugenol.

Polvo: ZnO (38.6%), Resina hidrogenada(28.8%), (BiO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (14.4%),BaSO<sub>4</sub> (14.4%). Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>(3.8%)Líquido: eugenol.

Pasta mixta: ZnO (42.25%), Precipitado de Plata(20.25%), eugenol(19.5%), timol yodo(3.75%), resinas.

Pasta mixta:ZnO(59%), resinas(14%) BaSO<sub>4</sub>(4%), timol yodado (3%)  
aceite(8%), modificadores(2%), eugenol(10%)

Cemento de oxido de zinc y eugenol sin endurecedor (esto es, sin acetato de zinc)

Polvo: Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(60%), metanamina(25%), plata(10%), TiO<sub>2</sub>(5%)  
Líquido:Bisfenol-A -diglicidol(100%).

Polvo:Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(80%), metanamina(20%),  
Líquido:Bisfenol-A -diglicidol(100%)

Bisfenol-A-diglicidol, tungsteno calcio, Oxido de hierro,ZrO amina adamantina, diaminas, aceite siliconado

Pasta mixta:Ca(OH)<sub>2</sub>(15.9%),colofonia hidrogenada(15.8%).  
dioxido siliconado (0.4%), salicilatos(18.2%), sales(18.2%).

Pasta mixta: CaO<sub>2</sub>(24%). BaSO<sub>4</sub>(20%), ZnO (7%), resinas,  
etiltolueno sulfonamida.

Encapsulado. Endion (VOCO)  
polvo:  
Relleno de vidrio.  
Líquido  
Acido Polialquenoico modificado.

## 2.4.-Cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol.

Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla del óxido de zinc con el eugenol. Las distintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen además sustancias radiopacas (sulfato de bario, subnitrato 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 y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes. También se han incorporado en ocasiones plata precipitada (que ocasionalmente podría colorear el diente tratado), bálsamo de Canadá, aceite de almendras dulces, etc. <sup>(4)</sup>

El eugenol, componente líquido incoloro o amarillo claro de la fórmula, es antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia del óxido de zinc. Dentro del conducto el tiempo de endurecimiento se reduce debido al grado de humedad y a la temperatura existente. El óxido de zinc eugenol ha sido profundamente investigado y utilizado en la práctica clínica, como base y material de obturación temporáneo de cavidades coronarias. <sup>(4)</sup>

Sobre el óxido de zinc eugenol han sido elaborados distintos selladores, adicionándoles sustancias para modificar su velocidad de endurecimiento, corrimiento o fluidez, radiopacidad, biocompatibilidad, etc.

Las obturaciones endodóncicas con óxido de zinc eugenol realizadas en molares de rata (Erausquin y Muruzábai 1967), en dientes de perros (Holland, 1975) y en humanos (Leonardo y col. 1980), mostraron una importante respuesta inflamatoria apical y periapical. <sup>(4)</sup>

Capurro (1964) evaluó radiográficamente en la zona periapical la velocidad de reabsorción de dicho cemento, observando que 1 mm<sup>2</sup> de superficie radiográfica del mismo era reabsorbida en aproximadamente 12 meses. <sup>(4)</sup>

Molnar (1967) observó aún luego del endurecimiento del óxido de zinc eugenol, un 5 % de eugenol libre que permanece constante y que sería el responsable del efecto irritante. Erausquin (1970) observó en la zona periapical del molar de rata" buena tolerancia al óxido de zinc, sin que se produjera dilución ni dispersión del mismo. Su reabsorción fue lenta, presentando tendencia al encapsulamiento. Weisman (1970) ubica a este sellador entre los materiales de poco corrimiento, en tanto Grossman (1976) y McComb y Smith (1976) lo consideran de moderado corrimiento.<sup>(4)</sup>

Los cementos de óxido de zinc eugenol muestran, en general, contracciones mayores con el correr del tiempo (Curson y Kirk 1968, y Wiener y Schilder 1971). Grossman (1976) y Wollard y col. (1976) observaron moderada adhesión del cemento, en tanto para Erausquin y Muruzábal (1968), Abramovich y Goldberg (1976), y McComb y Smith (1976) no posee adhesión suficiente.<sup>(4)</sup>

La mayoría de los estudios con colorantes y soluciones radiactivas demostraron su relativa capacidad de sellado, presentando frecuentes filtraciones en la interfase cono-pared del conducto (Marshall y Massler 1961, Goldberg y Frajlich 1967, Curson y Kirk 1968, Grieve y Parkholm 1973, y Younis y Hembree 1976). Kapsimalis y Evans (1966) encontraron sin embargo, un correcto sellado en las obturaciones con Cemento de Grossman, evaluadas con soluciones radiactivas. El poder antibacteriano del cemento es considerable según lo han demostrado distintas experiencias (Stewart 1958, Rappaport y col. 1964, y Maurice y col. 1965).<sup>(4)</sup>

Respecto de su biocompatibilidad, presenta toxicidad acentuada durante las primeras horas, tornándose luego moderada (Curson y Kirk 1968, Spangberg y Langeland 1973, Antrim 1976, Mohammad y col. 1978).

Esta irritación de intensidad moderada persiste durante un tiempo prolongado, tal vez debido al lento endurecimiento del sellador (Guttuso 1963, y Rappaport y cols. (1964). Curson y Kirk (1968) y Langeland (1974) obtuvieron mayor índice

de toxicidad con los cementos no endurecidos que con los endurecidos. Rappaport y cols. (1964) colocaron en el ojo del conejo, separadamente, eugenol y el polvo del cemento, observando una reacción intensa para el primero y ausencia total de irritación para el segundo. <sup>(4)</sup>

Block y cols. (1978 y 1978) demostraron en perros, que tanto el eugenol como el Cemento de Grossman alteran el tejido pulpar, otorgándole actividad antigénica, con producción de una respuesta humoral específica. Torabinejad y cols. (1979) destacan en cambio la ausencia de reacción inmunológica con el uso del Cemento de Grossman. La sobreobturación accidental con Cemento de Grossman se reabsorbe muy lentamente, comportándose como un material altamente irritante para los tejidos periapicales (Seltzer y cols. 1973). Coviello y cols. (1977) observaron con microscopía electrónica de barrido, que el Cemento de Grossman en su relación con las paredes del conducto radicular y como resultado de dichas contracciones se presentaba como una película frágil con aspecto de tiza. <sup>(4)</sup>

A pesar de la resina que contiene, el cemento no posee una adecuada adhesión a las paredes dentinarias.

Jonck y cols. (1979) encontraron un aumento de la cantidad de zinc en la dentina de las piezas dentarias obturadas endodónticamente con cementos con base de óxido de zinc y eugenol. De acuerdo con dichos autores, la presencia de agua en el conducto produce la hidrólisis del óxido de zinc y eugenol, dando como resultado la liberación de zinc. El zinc migraría vía conductillos dentinarios hacia la dentina y allí reemplazaría al calcio de la porción mineral, lo cual torna más quebradiza la estructura dentinaria. <sup>(4)</sup>

## Composición y sus propiedades de los cementos a base de óxido de zinc y eugenol<sup>(4,3,5,1)</sup>

Las Resinas	El Subcarbonato de Bismuto	El Borato de Sodio	El Eugenol	Óxido de Zinc.	Sulfato de Bario
Plasticidad y Adhesividad	Suavidad y La Radiopacidad	Retarda el tiempo de endurecimiento	Antiséptico y Anodio,	Quelante Incoloro o amarillo claro,	La Radiopacidad

El obscurecimiento del eugenol por acción de la luz y el aire representa su transformación en ácido cariofílico, momento en el cual debe ser descartado su uso. Se comporta como irritante de tejido pulpar y periapical.<sup>(4)</sup>

La preparación del cemento debe ser realizada espatulando polvo y líquido En una loseta de vidrio pulida, tratando de incorporar lentamente la mayor proporción de polvo posible, hasta que la mezcla permita ser levantada en forma de hilos a una altura de 2 cm. Durante segundos, sin romperse (Grossman 1973).<sup>(1)</sup>

El correcto espatulado permite incorporar una mayor cantidad de polvo, disminuyendo con ello la proporción de eugenol libre, lo que reduce el poder irritante del cemento (Holland y cols. 1971, y Benatti y cols. 1918). Las mezclas excesivamente fluidas aumentan, en general, la contracción de los cementos (Benatti y cols. 1978). El Cemento de Grossman posee un tiempo de endurecimiento lento. Para Grossman (1976) comienza "in vitro" a las 24 horas y concluye a las 40 horas aproximadamente, de acuerdo con el grado de humedad y temperatura.<sup>(2)</sup>

Dentro del conducto radicular, el tiempo de endurecimiento se reduce debido al grado de humedad y a la temperatura existente. La radiopacidad del Cemento de Grossman, comparada con la de otros selladores es mediana, y aunque para

Grossman (1973) ella depende de la presencia de sulfato de bario (Bario P. Atómico: 137,36), para Maisto (1973) el subcarbonato de bismuto (Bismuto P. Atómico: 209) sería el principal responsable de la misma. <sup>(4)</sup>

#### 2.4.1.-Cemento de Grossman.

Características:

Posee un tiempo de trabajo adecuado, buen corrimiento, buena adhesividad a las paredes y su radiopacidad es aceptable. <sup>(1)</sup>

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. El Procosol (Star Dental) y el Roth 801 (Roth Inc) son algunos selladores con las características del sellador de Grossman. <sup>(4)</sup>

Composición.

Polvo	Óxido de Zinc	%
		42
	Resina Staybelite	27
	Subcarbonato de Bismuto	18
	Sulfato de Bario	18
	Borato de Sodio	1
Líquido	Eugenol	100
Polvo	Óxido de Zinc	%
		42
	Resina Staybelite	27
	Subcarbonato de Bismuto	18
	Sulfato de Bario	18
	Borato de Sodio	1
Líquido	Eugenol	100

## 2.5.- Hidróxido de Calcio

Al mezclarse con agua crea un medio elevadamente alcalino (pH 11-13); en situaciones de pequeñas exposiciones de tejido pulpar se coloca para promover la cicatrización. Interpretamos que el medio alcalino que su presencia crea, impide el desarrollo microbiano y la formación de nuevo tejido. <sup>(2,14)</sup>

El hidróxido de calcio residual se reabsorbe rápidamente y puede causar inflamaciones agudas (Orstavik y cols., 1991). Sundqvist (1992), tras la aplicación de una medicación temporal con fenol, encontró que un 66 % de los conductos no contenían bacterias y, por el contrario, tras un relleno con hidróxido de calcio, no las contenía el 97 % de ellos. <sup>(2,7,14)</sup>

Los lipopolisacáridos bacterianos (p. ej., la endotoxina), que al destruirse las bacterias se liberan de su pared celular se consideran un factor etiológico la destrucción de hueso periapical. Safavi y Nichols (1993) pudieron demostrar que el hidróxido de calcio destruía estos lipopolisacáridos, lo que explicaba efecto antibacteriano. <sup>(2,7,14)</sup>

El polvo de hidróxido de calcio se introduce en los conductos radiculares muy sinuosos con dificultad y de forma incompleta. Por ello debe mezclarse con un líquido. Si se introduce mediante rotación con léntulo una pasta de hidróxido de calcio disuelta en glicerina en los conductos radiculares muy sinuosos, las obturaciones serán más homogéneas y mejores frente a mezclas de hidróxido de calcio con agua esterilizada. En el tercio apical, cada segundo conducto se había obturado con esta pasta de glicerina de forma compacta; en cambio, no había ningún conducto obturado con la mezcla acuosa estudio realizado por Rivera y Williams, 1994. <sup>(2,7,14)</sup>

La elección de la sustancia portadora y del solvente para el polvo de hidróxido de calcio adquiere una especial importancia para la capacidad antimicrobiana y regenerativa periapical. La mezcla con el preparado de fenol CMCP, en comparación con el agua destilada, no mejora la acción, ya que la formación de

calcio-p-cloro-fenolato evita la disociación y la liberación de calcio. El mejor solvente hasta la fecha, además del agua, es el propilenglicol, con una liberación duradera de iones (OH)<sup>-</sup> y Ca<sup>2+</sup>, así como control del cambio del pH (Simon y cols.,1995).<sup>(2,7,14)</sup>

## 2.6.-Pastas Reabsorbibles.

Pastas antisépticas o pastas de Walkhoff están compuestas de yodoformo, paraclorofenol, alcanfor y glicerina y eventualmente timol y mentol.

Sus objetivos son:<sup>(3,1)</sup>

1. Acción antiséptica tanto dentro del conducto como en la zona patológica periapical.
2. Estimular la cicatrización y el proceso de reparación del ápice y de los tejidos conjuntivos periapicales.
3. Conocer mediante radiografías de contraste seriados la forma, topografía, penetrabilidad y relaciones de la lesión y la capacidad de resorber cuerpos extraños.

Ejemplos: Kri-1, Vitapex, Pasta de Maisto.



### 2.6.1.- Vitapex™

Composición

- Yodoformo 40.4%,
- Hidróxido de calcio 30 %,

- Aceite de silicón 22.4%,
- Otros 6.9%.

Aplicaciones: <sup>(1)</sup>

- Apexificación.
- Apexogénesis.
- Tratamiento de resorciones de la raíz.
- Trauma endodóncico de la niñez.
- Pulpectomias

Yodoformo o triyodometano: Es un sólido cristalino amarillo, con un olor fuerte, penetrante; contiene cerca de 96 % de yodo.

Se emplea en endodoncia en la preparación de pasta medicamentosa, reabsorbibles y cementos de obturación. <sup>(1)</sup>

## 2.7.-Selladores a base de Hidróxido de Calcio

Pastas alcalinas al hidróxido de calcio o pastas de Hermann. La pasta de hidróxido de calcio que sobrepasa el ápice, después de una breve acción cáustica, es rápidamente resorbida, dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos conjuntivos periapicales. Con el transcurso del tiempo le han adicionado al hidróxido de calcio distintas sustancias a fin de mejorar sus características. <sup>(2,6)</sup>

Ejemplos:

Dycal (Caulk)

Pulpdent (Pulpdent Corp.),

Hypo-cal (Ellman Co.)

Sealapex (Kerr)

## 2.7.1.- Sealapex (Sybron/Kerr) pasta-pasta<sup>(1,6,2)</sup>

Composición del Sealapex:

Base	Hidróxido de Calcio	%
		25
	Óxido de Zinc	6,5
Catalizador	Sulfato de Bario	18,6
	Dióxido de Titanio	5,1
	Estearato de Zinc	1,0

Es un sellador con un tiempo de trabajo y endurecimiento muy prolongado, que se endurece en el conducto con presencia de humedad. Su plasticidad y corrimiento son adecuados mientras que su radiopacidad es escasa. Tiene alta solubilidad, por lo tanto poca estabilidad. Esta solubilidad es la que le permite liberar el hidróxido de calcio en el medio en que se encuentra.<sup>(2,6,1)</sup>

Las pastas de hidróxido de calcio tienen actualmente numerosas aplicaciones:<sup>(2,6,1)</sup>

1. control del exudado.
2. como obturación temporal en grandes lesiones periapicales.
3. como agente bactericida entre sesiones operatorias.
4. en reabsorciones apicales resultantes de procesos crónicos.
5. en reabsorciones externas debidas a traumas, luxaciones o reimplantes.
6. en reabsorciones internas próximas al ápice.
7. en reabsorciones mixtas (internas-externas) comunicadas.
8. en perforaciones.
9. como tratamiento de fracturas transversales, especialmente donde se ha encontrado reabsorción entre ambos trozos.
10. como tratamiento de ápices inmaduros.

## 2.8.-Técnicas de Obturación.

El problema surge a la hora de elegir la técnica más adecuada a cada caso. Según Glickman cada uno elige los métodos que le resultan más fáciles, pero debemos basarnos en unos principios. Según Glick y Frank en su libro de Endodoncia, no debe haber una técnica rígida y única, e incluso en el mismo diente se pueden combinar diferentes técnicas de obturación. <sup>(2,6)</sup>

Las técnicas de obturación se pueden agrupar en:

- Condensación o compactación Lateral
- Condensación Vertical
- Técnicas con Solventes
- Técnicas Termoplásticas

La obturación del conducto radicular comienza con la elección del cono principal de gutapercha. La gutapercha no debe estar almacenada demasiado tiempo, ya que, si no se vuelve frágil y quebradiza y ya no se puede condensar satisfactoriamente. <sup>(2,6)</sup>

Esto se debe a una alteración en la estructura cristalina, acelerada por la luz y el calor. La gutapercha no desecada se deja manipular mejor (Kolouris y cols. 1992). Con el almacenamiento en el frigorífico, la gutapercha se contrae y endurece, pero no se vuelve más frágil (Bestycols., 1963). Las puntas de gutapercha más blandas se pueden condensar mejor (Hülsmann, 1993). <sup>(2,6)</sup>

Técnica de Condensación Lateral <sup>(2,6)</sup>

La adaptación de la punta principal de gutapercha (punta maestra), se escoge un espaciador adecuado. La capacidad de impermeabilización de la obturación del conducto radicular depende de la profundidad de entrada y de la forma del espaciador. El segmento entre la punta del cono de gutapercha y el espaciador D-11, en forma de cuña cónica, alcanza más de 2 mm. en el conducto radicular.

Por el contrario, el espaciador digital estandarizado según las normas ISO se introduce hasta 1 mm. del extremo del cono de gutapercha. Con ello se obtiene una obturación de conductos radiculares homogénea y hermética (Chohayeb, 1993) . En conductos radiculares poco curvos, los espaciadores digitales, al contrario que los manuales de la misma forma, producen un mejor sellado, seguramente debido a la libertad de movimiento y rotación del espaciador digital (Simons y cols., 1991).<sup>(2,6,1)</sup>

El peligro de una fractura vertical al condensar es relativamente bajo y depende del diseño del espaciador. Los espaciadores cónicos causan cuatro veces más deformación con expansión de la dentina que los espaciadores digitales estandarizados. En el 5 % de los dientes obturados han aparecido fracturas (Dang y Walton, 1989).<sup>(2)</sup>

En un estudio de Jerome y cols. (1988), los conductos radiculares que se obturaron con puntas de gutapercha del calibre 25 y con espaciadores digitales eran claramente homogéneos, estaban mejor sellados y no mostraba sobreobtención formación de pliegues. Las puntas fina-fina no estandarizadas causaron una sobreobtención en el 30 % de los conductos. Las obturaciones mostraron con mucha frecuencia pliegues, hiatos y faltas de homogeneidad.<sup>(2,6)</sup>

Es la técnica más usada, de gran importancia por sus excelentes resultados avalados por estudios comparativos y por la experiencia de su uso por la mayoría de los endodoncistas en todo el mundo (Del Valle 1997 e Ittoh 1999). El término condensación lateral nos puede inducir a error, ya que estrictamente la condensación lateral sería la compresión de la gutapercha contra las paredes laterales del conducto, lo cual es imposible ya que al comprimir la gutapercha siempre hay un componente vertical, en otras palabras, se comprime en todas las direcciones (Patterson 1983). Algunos prefieren hablar de compactación en vez de condensación, que daría mejor la idea del proceso al que sometemos a la gutapercha para adaptarla a las paredes del conducto (Gutmann 2002).<sup>(10,9)</sup>

El proceso de la obturación con cemento es similar a llenar una botella con agua, a medida que incorporamos más líquido, la presión ejercida por el líquido y la consiguiente fuerza que se genera se utiliza en eliminar las burbujas de aire.

(2,6)

Es una técnica defendida por Weine como capaz de provocar un sellado tridimensional, ya que en modo alguno "los conos quedan suspendidos en un mar de sellador sin cohesión" como parecía indicar Schilder en el libro de endodoncia de Gerstein (Schilder 1983), sino que tienen una aposición muy estrecha según lo demuestra en varios cortes histológicos a diferentes niveles de un conducto obturado, en los que se puede ver una aposición de las puntas laterales sin apenas sellador (Weine 1996), de todas formas el sellador de Watch lleva en su composición bálsamo de Canadá con ciertas propiedades solventes. (2,6)

La condensación lateral consiste en la colocación de puntas laterales o accesorias junto al cono principal adaptado previamente al largo de trabajo. Una vez que tenemos los conductos preparados procedemos a la selección del cono principal, se utilizan puntas estandarizadas de conicidad .02 usando como referencia la última lima usada en la instrumentación. Se introduce el cono en el conducto a la longitud de trabajo, se comprueba si la adaptación es buena y si es necesario se corta el cono o incluso se adapta uno del número siguiente. Se marca el cono con una pinza para que nos sirva de referencia de la longitud. A continuación se debe verificar su adaptación con tres pruebas: (2)

- Visual, el cono llega al largo de trabajo se comprueba con la regla.
- Táctil "tug-back".
- Radiográficamente se comprueba con la conometría.

Hay situaciones en las cuales los conos estandarizados de gutapercha no se adaptan a la morfología de la preparación apical y debemos preparar un cono a

la medida. Este tipo de situaciones se dan en conductos muy anchos en dientes de ápice inmaduro, en los cuales es necesario preparar un cono a la medida con la técnica cono enrollado que consiste en colocar varias conos de gutapercha sobre una loseta de vidrio caliente y deslizar otra loseta sobre ella, enrollando hasta adaptarlo a la morfología del conducto. <sup>(2)</sup>

También se puede colocar un cono grueso invertido o incluso tomar una impresión del tercio apical con un cono reblandecido por calor o con solventes, en estos casos en que la dificultad reside en la obturación de los conductos, hay que considerar el empleo de otra técnica como puede ser alguna variante de la técnica termoplástica. <sup>(2,6)</sup>

Una vez que se ha comprobado la adaptación se prepara el sellador, haciendo una mezcla de consistencia fluida, para introducir el sellador con la ayuda de una lima, o bien directamente con el cono principal recubierto de sellador. También se puede introducir con una punta de papel o incluso con ultrasonidos. Una vez que se tiene el cono principal con el sellador situado se introduce el espaciador en el interior del conducto (debe llegar a una distancia de 1-2 mm. del largo de trabajo) con la técnica de una presión apical, y a continuación se retira con un movimiento de rotación en los dos sentidos (horario y antihorario). <sup>(2,6)</sup>

Hay diferentes tipos de espaciadores, de acero inoxidable se han ido sustituyendo por los de níquel-titanio, que ha supuesto un gran avance, ya que los espaciadores siguen mejor y con menor presión la morfología de los conductos. Hay espaciadores manuales o digitales de diferentes tipos y longitudes, con punta roma o puntiagudos, debemos utilizar siempre un tamaño similar a la puntas laterales utilizadas. <sup>(10,9)</sup>

Hay que evitar que al utilizar el espaciador pinchemos inadvertidamente el cono principal y extraigamos toda la gutapercha, por lo que Weine recomienda el uso

de espaciadores con punta roma. Las puntas laterales pueden ser conos estandarizados del número 20-25 o bien conos no estandarizados XF o FF; siempre es importante que estén en relación con el diámetro del espaciador empleado. <sup>(2,6)</sup>

Se recubre cada punta lateral con sellador y se van introduciendo, alternando con el uso del espaciador hasta obturar completamente el conducto. Al final se retira el sobrante de gutapercha con instrumento caliente y se ejerce presión vertical con el mismo instrumento frío. Esta condensación vertical de la porción coronaria de la gutapercha es importante para evitar filtraciones posteriores por la corona. Finalmente, debemos limpiar cuidadosamente la cámara pulpar con una bolita de algodón empapada en alcohol, para quitar los restos de sellador y fragmentos de gutapercha evitando así las tinciones posteriores; esto es importante en el sector anterior, donde para evitar tinciones de la corona se debe quitar toda la gutapercha por debajo de la corona clínica. <sup>(2,6)</sup>

## 2.9-Microfiltración

Se refiere al movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interfase de las paredes de la dentina. En la actualidad se cree que el transudado periapical se filtra hacia el conducto radicular parcialmente obturado, este transudado proviene indirectamente del suero sanguíneo y está compuesto de proteínas hidrosolubles, enzimas y sales; se cree que el suero es atrapado en el fondo del conducto radicular mal obturado. Este transudado lejos del torrente sanguíneo experimenta degradación en ese lugar. Posteriormente, el suero se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales y actúa como irritante fisicoquímico para producir inflamación periapical. <sup>(1)</sup>

La obturación completa del conducto radicular con un material inerte y la creación de un sellado apical ha sido una buena propuesta para el tratamiento endodóncico. Diferentes materiales y técnicas han sido introducidos en la

comunidad odontológica para proveer un sellado apical, por lo tanto no existe un método universalmente aceptado para la evaluación de la microfiltración. <sup>(3)</sup>

### 2.9.1.-Métodos para evaluar la microfiltración apical:

#### 1.-Penetración de tinciones (azul de metileno o tinta china).

Consiste en suspender las muestras de dientes anteriores uniradiculares que no tengan una curvatura mayor a 20° permaneciendo las muestras en un medio húmedo por 7 días obturadas sucesivamente barnizar antes de 2mm porción apical de los dientes y colocarlos en tinta china o azul de metileno a una temperatura de 37°C por 7 hrs. en una estufa Hanau. Se realiza un corte longitudinal o se utiliza la técnica de Robertson para observar dicha penetración en el microscopio a x 15. <sup>(8,9)</sup>

#### 2.-Penetración de proteínas.

En este método se emplea la Lisozima 1, el cual fue descrito por MacFarlane. Se introduce la solución de la proteína en una pipeta con 2 ml. de nitrógeno a una temperatura de -20 °C. La concentración de la proteína es medida por un espectrofotómetro y se determina la actividad de la vitamina por minuto usando una solución buffer para inhibir la proliferación bacteriana. <sup>(10)</sup>

#### 3.-Tercera dimensión.

En este método se ocupa un programa especial (escáner Epson 6000, Seiko Epson Corporation, Nagano, Japón). La imagen se procesa digitalmente para reconstruir la superficie de los conductos radiculares en tercera dimensión mediante una escala de texturas, luz y color mostrando así si existe microfiltración apical. <sup>(11)</sup>

#### 4.-Centrifugado.

Este método consiste en introducir las muestras en una máquina centrifugado, para forzar la entrada de la tinta a través de los defectos de obturación de los conductos radiculares. <sup>(1)</sup>

## 2.9.2.- Artículos de microfiltración.

En un artículo del Dr. Hosoya del 2004, titulado “Efectos del Hidróxido de Calcio físicos y propiedades de sellado de los conductos”. Se observaron los remanentes de hidróxido de calcio ya que este tiene diversas propiedades entre ellas un pH alcalino que nos sirve como un agente bactericida, pero tiende a tener una alta solubilidad. Los materiales utilizados fueron el Calcipex, Vitapex, y Sealapex a base de hidróxido de calcio y otros materiales a base de óxido de zinc y eugenol y ionómero de vidrio.

En el experimento se tuvieron como muestra 20 dientes extraídos en los cuales se colocaron los selladores con un léntulo, los especímenes permanecieron dentro de una humedad relativa del 100% a 37° C después fueron removidos e irrigados con hipoclorito de sodio y agua oxigenada, posteriormente se seccionaron para verlos en el microscopio a un aumento de 5X, en el cual el Vitapex presentó mayores remanentes a lo largo del conducto radicular desde el forámen hasta la unión esmalte-dentina <sup>(7)</sup>

El Dr. Ludovic Pommel en 2003 su artículo “Filtración Apical de 4 Selladores Endodónticos.” Evaluó la propiedad de 4 selladores (Pulp Canal Sealer (Kerr, Romulus, MI), Sealapex (Kerr) AH 26 (De Trey, Zurich, Switzerland), Ketac-Endo (ESPE, Seefeld, Germany)) de conductos, en este estudio se evaluaron 48 centrales incisivos, fueron preparados con instrumentos rotatorios y patentizados con la lima no. 10 K file. Los conductos fueron preparados desde la unión cemento–dentina y fueron irrigados con el 2.5% de hipoclorito de sodio, las muestras se obturaron con la técnica de condensación lateral, las muestras permanecieron en un ambiente 100% húmedo a 37°C por 24 hrs. Evaluando la filtración apical con el método de filtración de tinción.

El análisis de varianza dió una diferencia significativa de la microfiltración de los cuatro selladores, el que tuvo un alto índice apical fue el Sealapex a

comparación de los cuatro materiales y el que tuvo menor filtración apical fue el Ketac-Endo<sup>(13)</sup>

El Dr. Rajaesh en el 2000 en su artículo “Una evaluación comparativa de la penetración lineal apical del ionómero de vidrio, selladores bases con selladores de conductos convencionales, un estudio in Vitro.”

En su evaluación 40 dientes incisivos maxilares extraídos fueron seleccionados para su estudio. Siguiendo con el tratamiento de conductos. Los dientes permanecieron dentro 0.9% ambiente salino estéril utilizando 40 especímenes que se obturaron para este estudio.

Siguiendo con la preparación del acceso de cavidad se trabajó con una lima determinada número 15 o 20 k-file la cual abarco el foramen.

El trabajo de las limas se verificó por una radiografía y un ajuste final, basándose sobre la técnica inglesa modificada paso atrás para la preparación de estos, 2.5% de hipoclorito de sodio y 0.9% agua salina se estuvieron irrigando los conductos. Fresas Gates Gliden num. 2 y 3 se usaron para la parte de corona dos tercios de los canales y los dientes permanecieron dentro de agua salina para su obturación.

Se preparo con la técnica de condensación lateral para obturar con cada uno de los grupos de selladores. Y una radiografía final se tomo para evaluar la cualidad de la obturación para comprobar. Los dientes estuvieron dentro de 0.9%, salino dentro 100% de humedad relativa por 1 día dentro de la temperatura de los conductos.

La superficie de los conductos de todos los dientes estuvieron pintadas con 2 capas de barniz de uñas excepto por 1mm<sup>3</sup> de apical.

La porción apical del diente estuvo sumergida dentro de un contenedor de 10 ml en 1% de solución de azul de etileno por una semana. Una semana después, los dientes fueron retirados y lavados a chorro con agua por una hora. Longitudinalmente se dio un corte dentro de labial y lingual en la superficie de los conductos de los dientes usando un cilindro de diamante sacando entero el espacio de la pulpa contenida.

Seccionamos por completo el espacio de la pulpa utilizando un cuchillo dentro de la fisura tapando con cuidado, la gutapercha fue removida desde fragmentos y la penetración fue medida desde el ápice hasta la corona parte de los canales radiculares. Estos se midieron usando un proceso micrométrico por debajo de un microscopio óptico. Leitz germany. <sup>(9)</sup>

En el artículo del Dr. Haikel en 1999 se estudió el sellado apical en 113 muestras (dientes humanos) se usaron como cementos el Sealapex, AH PLUS, Sealite estos se hicieron con un nuevo método cuantitativo de análisis con la penetración de una liso enzima en los cuales existían tres grupos de los cementos selladores y el grupo de control positivo y negativo, se utilizó la técnica de condensación lateral en los grupos obturados el grupo de control positivo no fue obturado y el control negativo si fue obturado, y al grupo control negativo se le coloco dos capas de barniz de uñas, las muestras fueron sumergidas en las sustancias de lisoenzima en un periodo de 1, 7, 14 y 28 días después se seccionaron con una fresa de diamante para analizarlos la penetración de la proteína. Los resultados fueron que el control positivo penetró todo y el control negativo tuvo una baja penetración La evaluación de rango estándar que se tomó de los grupos después de 24 hrs 7, 14 y 28 días a las 24 hrs el que tuvo mayor penetración fue el Sealite a los 7 días fue el Sealapex a los 14 fue el Sealapex a los 28 fue el Sealapex dando siempre el que dió mejores resultados fue el AH PLUS. <sup>(10)</sup>

El Dr. Rajput 2004 en su artículo “Una evaluación de la habilidad de sellado de materiales endodónticos como selladores de conductos.” En este artículo se estudiaron 100 especimenes para ser una valoración de microfiltración de dos cementos Dentales KEZ y el Dentpro y una pasta el Vitapex los grupos se conformaban de 30 dientes siendo instrumentados con la técnica Step Back. La pasta de Vitapex fue obturada con gutapercha con la técnica de cono único y los cementos fueron obturados con la técnica de condensación lateral al igual que el

grupo control negativo; el grupo control positivo fue instrumentado pero se dejó sin relleno.

Estos permanecieron en el horno por 7 días en un ambiente 100% húmedo, después fueron removidos para colocarles 2 capas de barniz de uñas excepto 2mm antes del foramen apical. Solo el grupo de control negativo se barnizó por completo. Posteriormente se colocaron en azul de metileno al 2% por 7 días para realizar la técnica de penetración por tinción al pasar el tiempo mencionado se prosiguió a quitar el barniz para realizar la técnica de diafanización para posteriormente observarlas muestras en el microscopio en un lente 15x dando como resultado mayor penetración en el que es a base de ZOE Y Dentales KEZ de hidróxido de calcio presentado mejor sellado la pasta de Vitapex. <sup>(8)</sup>

### **3.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el proceso de un tratamiento de conductos radiculares es necesario tener los cuidados, como la higiene y la utilización de profilácticos si es necesario para que el procedimiento sea adecuado, teniendo como consecuencia un tratamiento endodóncico con éxito y que nuestro paciente no presente problemas postoperatorios; además de elegir los materiales de obturación que ofrezcan un mejor sellado y técnicas de obturación idóneas para mejorar la calidad de este, ya que es importante valorar la microfiltración pues se considera una de las principales causas de fracasos en la Endodoncia, por la interfase y la entrada de fluidos al no tener un buen sellado hermético nuestra obturación.

Las obturaciones se realizan con cementos selladores pero también existen materiales como las pastas que se utilizan para control del exudado, como obturación temporal en grandes lesiones periapicales, como agente bactericida entre sesiones operatorias, en reabsorciones apicales resultantes de procesos crónicos, en reabsorciones externas debidas a traumas, luxaciones o reimplantes, en reabsorciones internas próximas al ápice, en reabsorciones mixtas (internas-externas) comunicadas, en perforaciones, como tratamiento de fracturas transversales, especialmente donde se ha encontrado reabsorción entre ambos trozos y como tratamiento de ápices inmaduros.

Por las propiedades que presentan las pastas a base de  $\text{Ca(OH)}_2$  en concreto el Vitapex cuyos usos son apexificación, apexogénesis, tratamiento de resorciones de la raíz, pulpectomias. Lo utilizamos como un cemento sellador en este estudio lo comparamos con otros cementos selladores a base de  $\text{Ca(OH)}_2$  y ZOE para valorar el grado de microfiltración con la técnica de penetración de la tinción. Por lo que es importante conocer las propiedades físicas y químicas que nos confieren la diversidad de marcas y materiales de los diferentes tipos de cementos selladores evaluando de cada uno de ellos cual es el que presenta menor microfiltración.

## **4.-JUSTIFICACIÓN.**

En la actualidad el Cirujano Dentista realiza diferentes tratamientos de conductos utilizando materiales para la obturación de estos, encontrando una gran variedad en el mercado odontológico, tanto en su composición química y física.

Como los cementos selladores las pastas estas son utilizadas solas o acompañadas con conos de gutapercha y representan el elemento fundamental de la obturación.

Por lo que se evaluará el Vitapex como sellador y así comparar que tanta microfiltración presenta.

El vitapex es una pasta con excelentes propiedades:

Reabsorbe, es bactericida, nos sirve para la apexificación, apexogénesis, tratamiento de resorciones de la raíz y pulpectomias.

Por lo tanto es necesario evaluar su eficacia realizando pruebas de microfiltración a estos materiales como en este caso al Vitapex que es una pasta y a cementos selladores como es el Roth y Sealapex a base de diferentes componentes para observar que nos confiere cada uno de ellos y verificar cual nos da un mejor sellado apical obteniendo así nuestros resultados para poder elegir el cemento idóneo para realizar nuestros tratamientos, favoreciendo la adhesión a la dentina y la disminución de la microfiltración.

## **5.-HIPÓTESIS**

### **5.1.-Hipótesis de trabajo.**

La pasta de Vitapex como cemento sellador presentará menor microfiltración apical que los cementos Sealapex y Roth.

### **5.2.-Hipótesis nula.**

La pasta de Vitapex como cemento sellador no presenta menor microfiltración apical que los cementos Sealapex y Roth.

## **6.-OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la microfiltración por la penetración de tinción de 3 materiales selladores endodòncicos con una misma técnica de obturación.

### **6.1.-Objetivo Específicos.**

- a) Evaluar el grado de microfiltración del cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol Roth 801.
- b) Evaluar el grado de microfiltración del cemento sellador a base de hidróxido de calcio Sealapex.
- c) Evaluar el grado de microfiltración de la pasta Vitapex a base de hidróxido de calcio como cemento sellador.
- d) Comparar el grado de microfiltración de los 3 materiales selladores endodónticos.

## 7.-MATERIALES Y MÉTODOS

1) Se seleccionaron especímenes para este estudio manteniéndolos en un medio 100% húmedo con un sólo conducto radicular que fueron extraídos por diversos tratamientos en las clínicas de Periodoncia, Exodoncia y Cirugía.



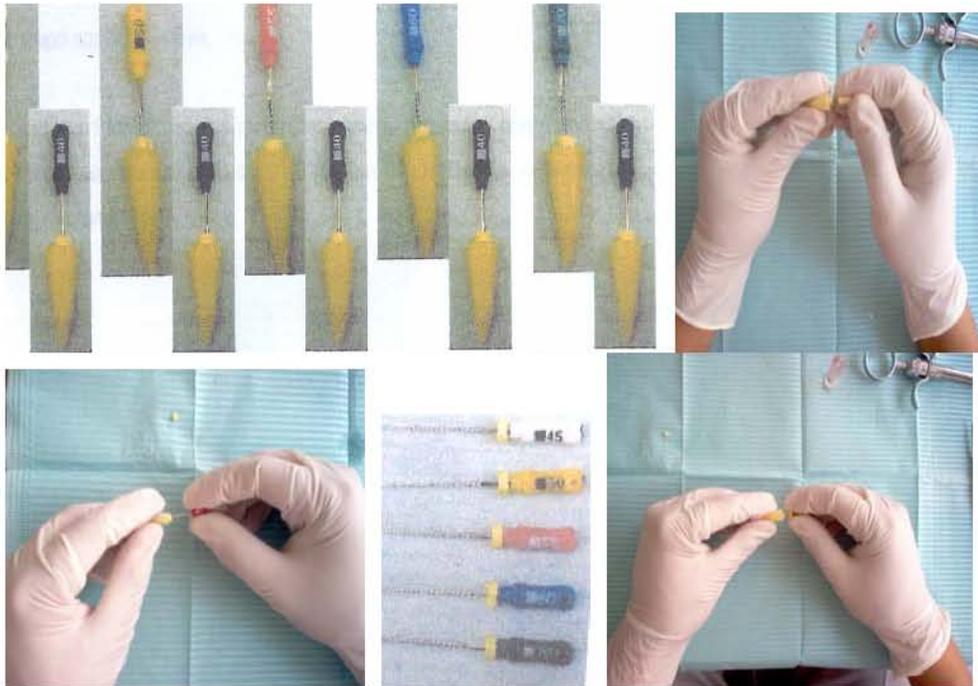
2) Se eliminó con curetas y azadas el sarro dentario que presentaban cada espécimen. Se continuó con el disco de carburo y motor de baja velocidad cortando la corona dental en la unión cemento esmalte.



3) Con la lima numero 10 se patentizó cada conducto y se obtuvo la conductometria real quitando 1mm después de patetizar. (Tabla 1)



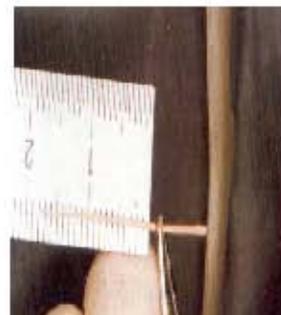
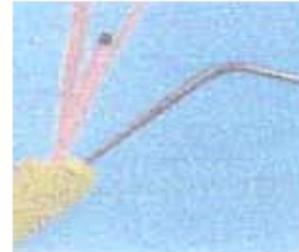
4) Los especimenes fueron instrumentados siguiendo los pasos de la técnica de Step Back. Las muestras fueron irrigadas con hipoclorito al 2.5% después de cada numero de lima.



5) Se realizó la eliminación del barrillo dentinariò con una penúltima irrigación de REDTA durante un minuto, después se realizó ultima irrigación con hipoclorito de sodio 2.5% para posteriormente secar el conducto con puntas de papel.



6) Se continuó con la obturación de estos con una misma técnica obturación condensación lateral con conos de Gutapercha N° 40 y accesorias Fina Mediana marca White y espaciador D11T.



Las muestras se dividen en:



Grupo A 1 al 10 con cemento Roth.

Grupo B 11 al 20 con cemento Sealapex.

Grupo C 21 al 30 con pasta de Vitapex.

Grupo de control negativo 31 y 32 obturados con Roth.

Grupo de control positivo 33 y 34 solo instrumentados.

7) Sucesivamente las muestras permanecieron individualmente en unos tubos de plástico, marcados con su número de muestra manteniéndose a 37°C con una humedad absoluta del 100% en el Horno de Felissa por 4 días para el fraguado de los cementos.



8) Se barnizó con 2 capas la superficie radicular de cada muestra con barniz de uñas 3mm antes del foramen apical, menos el grupo control negativo que se barnizó toda la superficie y el grupo de control positivo que no contenían ningún material de relleno se barnizó con 2 capas excepto 3 mm del ápice. Las muestras fueron sumergidas en azul de metileno al 2% por 72 hrs. En el Horno de Felissa a una temperatura de 37°C.



9) Posteriormente se le quitó los residuos de barniz de uñas con azadas y curetas para realizar la técnica de Diafanización (Robertson), las muestras fueron colocados en una solución del 5% de ácido nítrico por un período de 72 horas, cambiando la solución ácida cada 24 horas después fueron lavados en agua y se colocaron en una solución de alcohol al 80% por 12 horas continuando por 24 horas en una solución del 90% de alcohol y finalmente cambiándola las siguientes 24 horas a una solución al 99% de alcohol , para su transparentación se sumergieron en metilsalicilato.



10) Se observaron las muestras usando un Microscopio Carl Zeiss con ocular 10X con regla micrométrica. Antes de la observación se paralelizan las muestras en el Paralelizador Leitz para estabilizar su posición.



11) Se registraron los resultados y se hizo un análisis de varianza.

### 7.1.-Tipo de Estudio.

Experimental , Prospectivo, Longitudinal, Comparativo.

### 7.2.-Población Estudio.

Dientes extraídos por diversos tratamientos odontológicos en las clínicas de Exodoncia, Cirugía y Periodoncia de la Facultad de Odontología y Postgrado.

### 7.3.-Tamaño de Muestra.

34 Dientes extraídos.

### 7.4.-Criterios de Inclusión.

Dientes uniradiculares.

Que no presenten daño en la unión esmalte dentina.

Recien extraidos

No deshidratados

Anteriores permanentes.

### 7.5.- Criterios de Exclusión.

Dientes con una curvatura mayor a 20° o Dilacerados.

Dientes calcificados.

Dientes que presentaron 2 conductos.

Dientes que presentaban tratamientos de conducto.

Dientes temporales.

### 7.6.- Variable Dependiente.

Microfiltración.

### 7.7.-Variable Independiente.

La Pasta de Vitapex y Cementos Selladores Sealapex y Roth 801.

### 7.8 -RECURSOS.

#### 7.8.1.-Humanos:

C.D. Yamil Laurel Valencia.

C.D.E.E. Brenda Ivonne Barrón Martínez.

### 7.8.2.-Materiales:

- a) Vitapex ( Neo Dental Chemicals, Tokyo Japan)
- b) Roth 801( Roth International LTD Moyco)
- c) Sealapex ( Sybron Endo)
- d) Limas k-flex n° 8 hasta 80 (Maillefer)
- f) Espaciador D11T (Hu-Friedy)
- g) Hipoclorito de Sodio 2.5%
- h) REDTA
- j) Jeringa de 5 ml
- k) Conos de Gutapercha del N° 40 y FM White
- l) 34 Dientes Extraídos
- m) Glick (Hu-Friedy)
- n) Microscopio Estereoscópico (Carl Zeiss)
- o) Horno Felissa
- p) Paralelizador Leitz Wetzlar
- q) Azul de metileno 2%
- r) Acido Nítrico 5%
- s) Alcohol 80%, 90% y 99%
- t) Metilsalicilato

### 7.8.3.-Financieros:

Familiares.

### 7.9 Método de Análisis.

ANOVA. Análisis de Varianza.

## 8.-RESULTADOS.

Tabla 1. Conductometrias de las muestras

Nº DE MUESTRAN	CONDUCTOMETRIA REAL
1	18mm
2	15mm
3	20mm
4	14mm
5	15mm
6	16mm
7	14mm
8	14mm
9	12mm
10	21mm
11	12mm
12	14mm
13	15mm
14	16mm
15	14mm
16	14mm
17	14mm
18	13mm
19	13mm
20	14mm
21	18mm
22	17mm
23	13.5mm
24	17.5mm
25	13mm
26	11mm
27	16mm
28	10mm
29	12mm
30	13mm
31	09mm
32	19mm
33	15.5mm
34	08mm

Tabla 2. Resultados de la penetración de la tinción

Nº DE MUESTRAN	CONDUCTOMETRIA REAL	PENETRACIÓN DE LA TINCIÓN EN MICRAS
1	18mm	47.5 $\mu$
2	15mm	23 $\mu$
3	20mm	50 $\mu$
4	14mm	30.5 $\mu$
5	15mm	11 $\mu$
6	16mm	18.5 $\mu$
7	14mm	15.5 $\mu$
8	14mm	21 $\mu$
9	12mm	36.5 $\mu$
10	21mm	50 $\mu$
11	12mm	18 $\mu$
12	14mm	9.5 $\mu$
13	15mm	10 $\mu$
14	16mm	0 $\mu$
15	14mm	47.5 $\mu$
16	14mm	7.5 $\mu$
17	14mm	50 $\mu$
18	13mm	17 $\mu$
19	13mm	0 $\mu$
20	14mm	12 $\mu$
21	18mm	0 $\mu$
22	17mm	2.5 $\mu$
23	13.5mm	5 $\mu$
24	17.5mm	0 $\mu$
25	13mm	5 $\mu$
26	11mm	29.5 $\mu$
27	16mm	0 $\mu$
28	10mm	28 $\mu$
29	12mm	2.5 $\mu$
30	13mm	22 $\mu$
31	09mm	5 $\mu$
32	19mm	11 $\mu$
33	15.5mm	50 $\mu$
34	08mm	50 $\mu$

## 8.1.- Fotos Muestras Diafanizadas.



Fig. 1 Muestra obturada con Roth



Fig. 2 Muestra obturada con Sealapex



Fig. 3 Muestra obturada con Vitapex

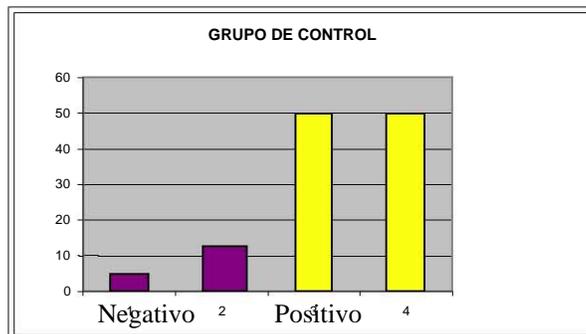
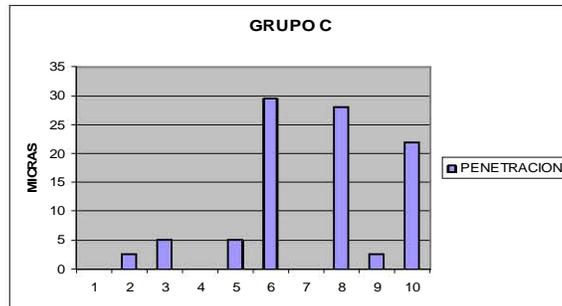
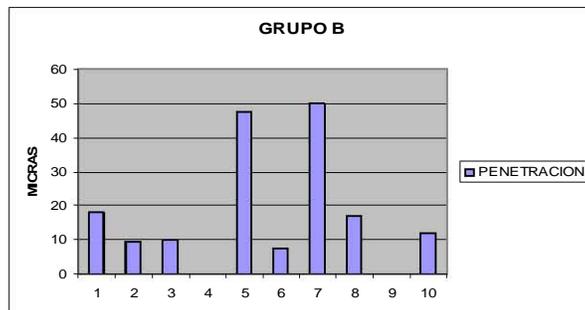
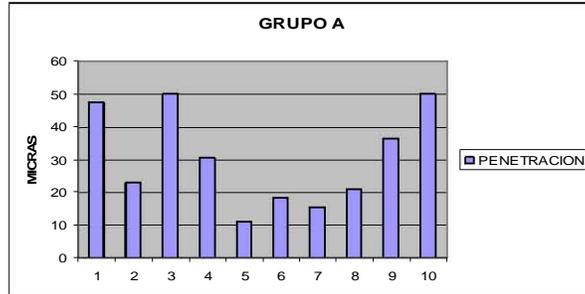


Fig. 4 Muestra del Grupo Control Positivo



Fig.5 Muestra del Grupo Control Negativo

# GRAFICA DE PENETRACION DE LOS GRUPOS A,B,C Y GRUPOS DE CONTROL



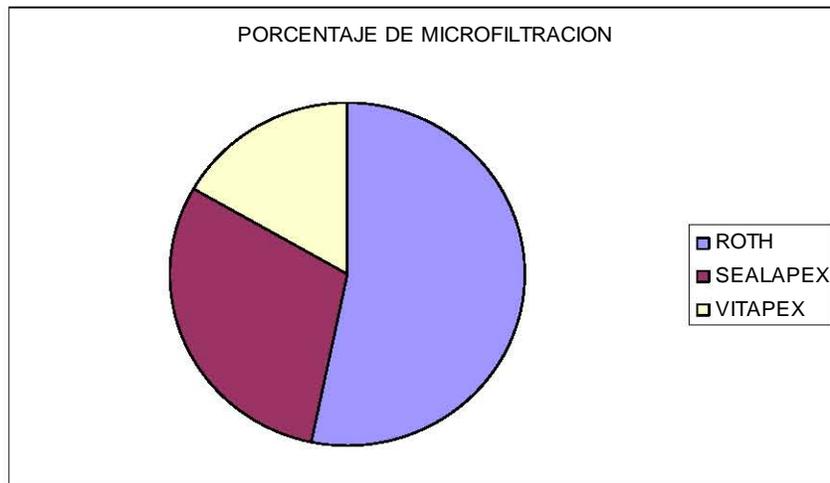
# PORCENTAJES Y PROMEDIOS DE LA MICROFILTRACIÓN.

53%  
ROTH  
PROMEDIO 30.35

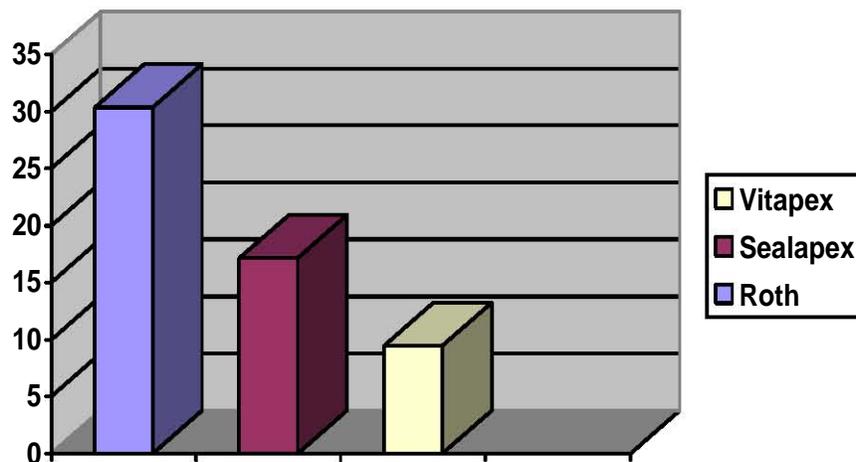
17%  
VITAPEX  
PROMEDIO 9.45

30%  
SEALAPEX  
PROMEDIO 17.15

Gráfica de los porcentajes de la microfiltración



Gráfica de los promedios de la microfiltración



## 9.-DISCUSIÓN

La evaluación de la microfiliación en los cementos selladores es importante, como también valorar otros tipos de materiales en este caso la pasta de Vitapex que resulta de gran ayuda para mejorar la calidad del sellado hermético.

Ya que el Vitapex contiene diversas propiedades que ayudan a tener un excelente tratamiento como acción antiséptica y bactericida tanto dentro del conducto como en la zona patológica periapical, estimula la cicatrización y el proceso de reparación del ápice y de los tejidos conjuntivos periapicales. Por lo tanto es un material de relleno en la obturación de conductos radiculares de magnificas cualidades.

El Sealapex que es un material a base hidróxido de calcio según nuestro estudio contiene una mayor microfiliación que la pasta de Vitapex pero menor que el Roth en las pruebas realizadas en 30 muestras.

En un artículo del Dr. Hosoya (2004) observó la solubilidad del hidróxido de calcio. Aunque el hidróxido de calcio tiene diversas propiedades entre ellas un pH alcalino que nos sirve como un agente bactericida, pero tiende a tener una alta solubilidad. Utilizó el Calcipex, Vitapex, y Sealapex a base de hidróxido de calcio y otros materiales a base de óxido de zinc y eugenol y ionómero de vidrio. El Vitapex presentó mayor permanencia dentro del conducto radicular desde el foramen hasta la unión esmalte-dentina. Esto en comparación con nuestro estudio coincide pues el Vitapex obtuvo menos microfiliación lo que quiere decir que tiene menor solubilidad.

El Dr. Pommel (2003) Evaluó la propiedad de 4 selladores (Pulp Canal Sealer (Kerr, Romulus, MI), Sealapex (Kerr) AH 26 (De Trey, Zurich, Switzerland), Ketac-Endo (ESPE, Seefeld, Germany)) de conductos, en este estudio se evaluó Evaluando la filtración apical con el método de filtración de tinción. El análisis de varianza dió una diferencia significativa de la microfiltración de los cuatro selladores, el que tuvo un alto índice apical fue el Sealapex a comparación de los cuatro materiales y el que tuvo menor filtración apical fue el Ketac-Endo. En comparación con nuestro estudio coinciden pues en nuestro estudio el Sealapex presentó una solubilidad media en comparación con los otros tipos de cementos selladores.

El Dr. Rajaesh (2000) en su estudio también evaluó la microfiltración de la misma forma que nuestro estudio, solo con la variante de que se realizó un corte longitudinalmente de labial y lingual en la superficie de los conductos de los dientes usando un cilindro de diamante sacando entero el espacio de la pulpa contenida.

Seccionamos por completo el espacio de la pulpa utilizando un cuchillo dentro de la fisura tapando con cuidado, la gutapercha fue removida desde fragmentos y la penetración fue medida desde el ápice hasta la corona parte de los canales radiculares. Estos se midieron usando un proceso micrométrico por debajo de un microscopio óptico. En comparación con nuestro estudio también utilizaron el cemento Sealapex obteniendo un resultado similar al nuestro.

El artículo del Dr. Haikel Youssef (1999) se estudio el sellado apical en 113 muestras (dientes humanos) se usaron como cementos el Sealapex, AH PLUS, Sealite estos se hicieron con un nuevo método cuantitativo de análisis con la penetración de una liso enzima Los resultados fueron que el control positivo penetro todo y el control negativo tuvo una baja penetración La evaluación de rango estándar que se tomo de los grupos después de 24hrs 7, 14 y 28 días a las 24hrs el que tuvo mayor penetración fue el Sealite a los 7 días fue el Sealapex a los 14 fue el Sealapex a los 28 fue el Sealapex dando siempre el que

dio mejores resultados fue el AH PLUS. En comparación con nuestro estudio el Sealapex obtuvo el segundo lugar de microfiltración.

El Dr. Rajput en su artículo del 2004 utilizó la pasta de Vitapex fue obturada con gutapercha con la técnica de cono único y los cementos fueron obturados con la técnica de condensación lateral. Dando como resultado mayor penetración en el Dentpro que es a base de ZOE Y Dentales KEZ de hidróxido de calcio presentado mejor sellado la pasta de Vitapex. En comparación con los resultados obtenidos por nosotros fueron similares los resultados, pues el Vitapex fue el que menor microfiltración presentó a pesar de haber utilizado la técnica de cono único.

Conociendo que hay diferentes estudios realizados por una variedad de métodos buscando las cualidades ideales para tener un cemento sellador idóneo para el tratamiento de conductos radiculares y cierre hermético de foramen apical.

## 10.-CONCLUSIONES

Aunque los requisitos de un cemento ideal que postula Grossman son indispensables para cumplir con un cemento sellador con grandes propiedades de un cemento ideal. En la actualidad no existe ninguno que reúna por completo estas normas.

Por lo tanto en este estudio tratamos de valorar la microfiltración de 3 cementos selladores con una misma técnica de obturación comparando la pasta de Vitapex con esta función de cemento sellador para buscar un sellado apical favorable.

El cemento Roth a base óxido de zinc y eugenol fue el que presentó mayor microfiltración, el Sealapex el segundo y siendo el Vitapex el que mostró mejor resultados a pesar de ser una pasta que tiene alta solubilidad. En nuestras pruebas realizadas no se mantuvo la muestra que contenían Vitapex por un largo tiempo en el horno para su fraguado y probablemente al resorberse nos darían una alta microfiltración teniendo estos dos últimos como base al hidróxido de calcio. Concluyendo que los cementos a base de ZOE presentan mayor porcentaje de microfiltración que los de hidróxido de calcio y que en general los materiales usados en estas pruebas tienen dificultades para darnos un sellado hermético de un cemento ideal.

## 11.-FUENTES DE INFORMACIÓN:

- 1.- [www.carlosboveda.com](http://www.carlosboveda.com)
- 2.- Rodríguez Ponce Antonio. Endodoncia Consideraciones Actuales. Amolca, Caracas Venezuela. 2003. Pp.189-198.
- 3.- Cohen Stephen. Las Vías de la Pulpa. 8va ed. Mosby. Barcelona. 2002. Pp: 868.
- 4.- Golberg Fernando. Materiales de Obturación Endodóntica. 2da. ed. Panamericana, Buenos Aires. 1982. Pp: 75-101.
- 5.- Lasala A. Endodoncia. 4ta ed. Salvat. México, 1993.Pp: 658 y 377.
- 6.- Beer R., Baumann M., Kim S. Atlas de Endodoncia. Masson, Barcelona España. 1998. Pp: 158 y159.
- 7.- Hosoya N, Kurayama H, Effects of calcium hydroxide on physical and sealing properties of canal sealers. Int. Endodont. J. 2004, 37(1):178-184.
- 8.- Raiput JS, Jain RL, Pathak A. An evaluation of sealing ability of endodontic materials as root canal sealers. J. Indian. Soc. Pedod. Prev. Dent. 2004, 22(1):1-7.
- 9.-Rajesh P. Kamath M.P. Bhat K.S. A Comparative evaluation of apical linear dye penetration of glass ionomer based sealers with conventional root canal sealers. An in vitro study. Indian J Dent Res. 2000, 11(1):13-17.

10.-Haikel Y, Wittenmeyer W, Bateman G, Betanleb A and Alleman C. A New method for the Qualitative Analysis of Endodontic Microleakage.

J. Endo. 1999; 25(3): 172, 177.

11.- Lyroudia K, Pantelidou O. Three- Dimensional Reconstruction: a New Method for the evaluation of apical microleakage.

J. Endo 2000; 26(1):36-38.

12.- Smith M. and Steiman R. An In Vitro Evaluation of Microleakage of Two New and Two Old Root Canal Sealers. J. Endo. 1994; 20(1):18-21.

13.- Pommel L, About I, Pashley D, and Camps J. Apical leakage of four endodontic sealer. J Endo. 2003;29 (3):208-210.

14.- Porkaew P. y cols. Effects of Calcium Hydroxide Pasta as an Intracanal Medicament on Apical Seal. J. Endo 1990;16(8):369-374.