

**CAPACIDAD DE SELLADO APICAL DE CONOS DE GUTAPERCHA  
NEW STETIC® , MAILLEFER® , SURE-ENDO® CON UN CEMENTO  
RESINOSOS ENDO-REZ® Y RESILON® EN UNION CON SELLADOR  
EPIPHANY®. PARTE I**

Dra. VILMA CONSUELO GOMEZ

Dra. JHOANA PARRA GELVEZ

Dra. DIANA MARCELA BAYONA

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO DE ENDODONCIA

BOGOTÁ, D.C

2005

**CAPACIDAD DE SELLADO APICAL DE CONOS DE GUTAPERCHA  
NEW STETIC®, MAILLEFER®, SURE-ENDO® CON UN CEMENTO  
RESINOSOS ENDO-REZ® Y RESILON® EN UNION CON SELLADOR  
EIPHANY®. PARTE I**

**INVESTIGADORAS**

Dra. DIANA MARCELA BAYONA ABELLO

Dra. VILMA CONSUELO GOMEZ CORREA

Dra. JHOANA PARRA GELVEZ

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar el título de  
Endodoncistas

**ASESOR CIENTIFICO**

Dra. PATRICIA AVELLANEDA DUEÑAS

Odontóloga, especialista en Endodoncia y Docencia

**ASESOR METODOLOGICO**

Dra. CLAUDIA HURTADO ARANGO

Odontóloga, Especialista En Seguridad Social

**ASESOR ESTADISTICO**

MONICA PACHON

Estadística

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

AREA DE EDUCACION AVANZADA

POSTGRADO DE ENDODONCIA

BOGOTA, D.C

2005

## **DEDICATORIA**

**A DIOS Y A CADA UNO DE NUESTROS PADRES Y FAMILIARES PUES  
GRACIAS A ELLOS ALCANZAMOS UNA META MAS.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras expresan sus agradecimientos a todas aquellas personas que con su valioso aporte hicieron posible la realización de esta tesis.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos mas importantes en Endodoncia es la obturación completa del conducto radicular y el selle apical hermético.

Diferentes materiales han sido propuestos en la obturación de los conductos radiculares; sin embargo no existe un material que remplace la gutapercha que por sus propiedades y componentes a sido universalmente aceptada como material de obturación. Todos los agentes adhesivos y resinas estudiadas presentaron problemas en las propiedades de trabajo, en su radiopacidad y en su habilidad para retratamiento. Siendo rechazados por no cumplir con los requisitos de un material de obturación.

Los materiales de obturación con resina han ganado constantemente popularidad y son ahora aceptados tanto en la obturación de dientes anteriores como posteriores. Adicionalmente los materiales de obturación con sistemas adhesivos, han sido mejorados respecto a la resistencia de penetración bacteriana, para optimizar su uso en la terapia endodontica.

Se han realizado continuos esfuerzos para identificar y mejorar las técnicas de obturación del sistema de conductos radiculares, lo que se quiso con este

estudio fue comparar la técnica de obturación con materiales frecuentemente usados para este fin, con materiales que están siendo introducidos al mercado y que buscan mejorar la calidad de la terapia del conducto radicular.

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

1.	ASPECTO TEORICO CIENTIFICO.....	11
1.1	PROBLEMA.....	11
1.2	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3	PROPOSITO.....	11
1.4	MARCO TEORICO.....	12
1.5	OBJETIVOS.....	27
1.5.1	Objetivo General.....	27
1.5.2	Objetivos Específicos.....	27
2.	ASPECTOS METODOLOGICOS.....	29
2.1	TIPO DE ESTUDIO.....	29
2.2	OBJETO DE ESTUDIO.....	29
2.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	29
2.3.1	Criterios de inclusión.....	29
2.3.2	Criterios de exclusión.....	29
2.4	GRUPO EXPERIMENTA.....	29
2.5	MUESTREO.....	29
2.6	VARIABLES DE ESTUDIO.....	31
2.7	PROCEDIMIENTO.....	32
2.8	INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34

2.9	TABULACIÓN DE DATOS.....	35
3.	RESULTADOS.....	42
4.	DISCUSIÓN.....	53
5.	CONCLUSIONES.....	55
6.	RECOMENDACIONES.....	56
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	57
	ANEXOS	

## **I. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS**

### **1.1 PROBLEMA**

La falta de selle apical ha sido reportada como la principal causa de fracaso en el tratamiento endodóntico. una gran variedad de materiales para la obturación del espacio del conducto radicular han sido propuestas.

¿Cuál material de obturación resilon® conos de gutapercha New Stetic®, Maillefer®, Sure-Endo® con un cemento resinosos Endo-Rez® y con sellador epiphany® brindan mejor capacidad de sellado apical?

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El selle del espacio del conducto radicular impide la filtración de fluidos. La búsqueda de nuevas técnicas y materiales para la obturación del sistema de conductos permite mejorar la practica Endodóntica convencional logrando tratamientos mas exitosos.

### **1.3 PROPÓSITO**

El propósito de este estudio fue determinar la eficacia del selle apical de dientes obturados con conos de gutapercha Sure-endo®, New Stetic®, Maillefer® y cementos resinosos Endo rez® (Ultradent) y Resilon®.

## 1.4 MARCO TEÓRICO

En 1962 se creó un comité de estandarización de instrumentos y materiales de obturación, integrado por los fabricantes y la asociación americana de endodoncia, que hoy en día conocemos como la ISO (organización Internacional de estandarización). Sin embargo no fue sino hacia 1976 cuando se aprobó especificación como norma #28 de la ADA. (*Ingle. J.I 1961*).

En 1958 se fabricaban instrumentos endodónticos sin criterios establecidos, cada fabricante utilizaba un sistema de tamaño que parecía ser unificado, la numeración del uno al seis era por completo arbitrario, había poca uniformidad en el control de calidad y en la fabricación y ninguna en la proporción de un instrumento de un tamaño al siguiente, como tampoco existía correlación entre instrumentos y materiales de obturación en términos de forma y tamaño.

A partir de 1955 se corrigió, y en 1959 apareció una nueva línea de instrumentos y material de obturación estandarizada, donde se dispuso una fórmula para establecer el diámetro y la convergencia de los instrumentos en cada tamaño, se ideó otra para el incremento gradual de un instrumento (limas) al siguiente, y se estableció un nuevo sistema de numeración de

instrumentos, basados en el diámetro métrico del instrumento. Para mantener estas normas la American Dental Association of Endodontics junto con la American Association of Endodontics y la United States Bureau of Standards para que designaran un comité que se ocupara de la estandarización de los instrumentos endodónticos que denominaron ISO (organización Internacional de estandarización) que en la actualidad ha formulado normas internacionales utilizando la propuesta de la ADA como modelo. La ADA también estableció normas para los materiales de obturación (Grupo 4 de la ISO); materiales centrales, además de los selladores de cemento, los cuales se clasifican según su composición química y su método de aplicación. **(Simons J 1991.)**

Uno de los objetivos más importantes en endodoncia es la obturación completa de conducto radicular y la consecución de un sellado apical hermético. Dow e Ingle demostraron que casi el 60% de los fracasos endodónticos fueron ocasionados por una obturación incompleta del conducto radicular. **(S. Davalou JI y Col 1999)**

Gary Taylor, en 1984 refiere que el tratamiento endodóntico como un procedimiento en el cual se involucran tanto los principios biológicos como mecánicos, mencionando una tríada conceptual donde unifica tres aspectos de la terapia Endodóntica, los cuales tiene continuidad, así al realizar bien

cada paso se facilita el siguiente. Haciendo el esquema de la pirámide, la cavidad de acceso sería la base de la estructura y a su vez de cada uno de los procesos siguientes, la cavidad de acceso permite una visión directa a cada uno de los orificios de los conductos y así mismo al foramen apical. La mitad de la pirámide y segunda parte del proceso del tratamiento se relaciona con la preparación del conducto radicular, es la que demanda más tiempo y debe realizarse con más detalle, debe tenerse en cuenta la anatomía del conducto, esta se independiza de las interferencias mecánicas coronales al orificio del conducto. La tercera y última etapa en esta tríada es el procedimiento de obturación, cuando los dos procedimientos de base previos a la obturación son correctos, la obturación del espacio del conducto se realizará fácilmente en un menor tiempo. El propósito de la obturación es la compactación de la gutapercha de tal manera que lentamente cambie de forma entre la anatomía y las irregularidades del conducto, permitiendo así el selle tridimensional que es lo que se busca con la terapia Endodóntica. **(Taylor G. 1984).**

La obturación se ha encaminado a obtener un sellado del sistema del conducto radicular, prevenir el ingreso y la acumulación de irritantes los cuales son causas biológicas que interrumpen el proceso de cicatrización. Las causas más comunes de fracaso han sido atribuidas a la obturación incompleta. **(Luccy, C 1990).**

La obturación, la limpieza y preparación de sistema de conductos radiculares es vital en la terapia endodóntica para prevenir el ingreso de bacterias dentro de los conductos, también para prevenir la recolonización de microorganismos presentando un relleno de la raíz. Proveer un selle en el conducto radicular tanto apical como coronal y conductos laterales es el principal objetivo del tratamiento. Para lograr un adecuado selle del sistema de conducto radicular se requiere de una adecuada adaptación de material de relleno para obliterar los espacios de los conductos radiculares incluyendo los deltas, istmos y conductos laterales; al proveer un adecuado relleno permite una completa obturación minimizando la posible falla endodóntica. En la obturación del espacio de los conductos se han desarrollado varias técnicas, muchas de los cuales han tenido éxito. La técnica mas usada ha sido la condensación lateral que provee un selle apical gracias a la compactación de muchas puntas de gutapercha que se extienden en la región apical. La mejor calidad del selle apical se obtiene cuando se ha conseguido que la extensión de la profundidad sea a 1mm. De la profundidad de trabajo, la curvatura del conducto y la anatomía intrínseca muchas veces impiden este objetivo. La técnica de condensación lateral presenta cierto grado de inhabilidad de los conos de gutapercha fría para adaptarse a las paredes del conducto, especialmente en presencia de irregularidades de este. Otra técnica de obturación que se debe conocer es

la condensación vertical de gutapercha caliente. Esta gutapercha caliente se puede adaptar más efectivamente a las irregularidades del conducto, proporcionando unos mejores resultados de obturación. Una versión aproximada es la técnica de continuo – ablandamiento para la obturación del conducto radicular, usa un cono master y una fuente de calor, el conducto radicular es obturado por calentamiento de la gutapercha y del cemento con baja presión del instrumento caliente. Esta técnica es efectiva al sellar adecuadamente el ápice y los conductos laterales, la parte crítica de esta técnica es que se realiza con cono único, este cono no está condensado y es el que sella el ápice del conducto radicular. **(Guess, G., y Col. 2003).**

Los requisitos para un material de obturación radicular ideal, los cuales se aplican por igual a metales, plásticos y cementos, estos deben poderse introducir con facilidad en un conducto radicular, deben sellar el conducto en dirección lateral y apical, no deben encogerse después de insertarse, deben ser impermeables, deben ser bacteriostático, o al menos no favorecer la reproducción de bacterias, deben ser radiopacos, no deben manchar la estructura dentaria, no deben irritar los tejidos periapicales, deben ser estériles o poderse esterilizar con rapidez, debe poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario. **(Goldberg F., y Col. 1979)**

Los conos de plata y las pastas obturadoras como la FS han presentado fallas en el selle ideal debido a que los conos de plata requieren una

preparación del conducto radicular absolutamente circular, radiográficamente dan la apariencia de selle total del conducto por su gran radiopacidad, cuando entran en contacto con los fluidos del tejido perirradicular o con los fluidos orales pueden sufrir corrosión y esta produce alta toxicidad sobre los tejidos adyacentes, con este tipo de material no se logra el selle tridimensional del sistema de conductos. **(Brady, J y Col. 1972).**

Las pastas FS utilizadas como obturadoras, en sus componentes tienen resultados tóxicos cuando entran en contacto con el tejido perirradicular; las pastas obturadoras por ser porosas pueden reabsorberse con el tiempo dando como resultado filtración apical, la percolación y la posibilidad de falla del tratamiento de conductos. Sistemáticamente ciertos componentes de las pastas obturadoras se han encontrado en células sanguíneas y varios órganos vitales, los componentes químicos de estas pastas han mostrado ser antigénicos causando respuestas inmunológicas, el control apical de las pastas obturadoras puede ser totalmente imposible especialmente cuando no hay presencia de un tope apical o existe perforación radicular. **(Cohler 1980).**

La historia de la gutapercha tiene sus inicios con los Malarios y los Chinos quienes la usaron en una época remota indeterminada antes de que la civilización occidental tuviera algún conocimiento de su existencia. Fue en el siglo XVII que la familia Trandescants describió un libro donde mostraban

curiosidades entre las cuales describieron la gutapercha con el nombre de escudillo de madera; después de la muerte del joven Jhon Trandescants en 1662 pasó inadvertida y fue en 1840 reintroducida a Europa bajo el nombre de Gutapercha. La inalterabilidad de la gutapercha en agua fría especialmente en el agua salada dirigió su uso en el aislamiento de los cables del telégrafo, aislante de los cables eléctricos, para la manufactura de tapones, hilo, instrumentos quirúrgicos, prendas de vestir, pipas y la cubierta de los barcos. La gutapercha se caracteriza porque al elevar ligeramente la temperatura se torna plástica, esta característica determinó el fracaso de la nueva industria. La gutapercha es de origen natural siendo un polímero de isopropeno, ha sido utilizada por los odontólogos por aproximadamente 125 años, pero los hombres usaron este polímero natural aun antes de ser reconocido en la historia. Es un poli-isopropeno "trans", formado por cadenas largas, cristalinas, ordenadas y extensas. Este material es producido por el árbol de la familia sapotaceae y este se deriva del *palaquium gutta* bail.

En 1942 C.W. Sunn encontró que este polímero tenía dos formas distintas de cristalización, las cuales llamo alfa y beta. La gutapercha comercial existe como estructura cristalina beta y la alfa ocurre de manera libre y natural la cual al calentarla por encima de 65° C se vuelve amorfa, la beta requiere 9° C menos para llegar al estado amorfo y derretido, esta discrepancia del punto de fusión está dada por la amplia variación en el peso molecular y por el porcentaje de la cristalización siendo más pesada la alfa. En un estudio

realizado por Frietman, Sandrik, Hever, Rapp en 1975 se encontró que el contenido de la gutapercha era 20% gutapercha (Matriz), 66% de óxido de zinc (relleno), 11% sulfatos de metal pesado (radiopacidad), 3% ceras y/o resinas (elasticidad). Las diferencias esenciales en las propiedades mecánicas de las diferentes marcas de gutapercha esta dada por la concentración de gutapercha y óxido de zinc. Así, si tiene mas óxido de zinc serán más radiopacas, pero a su vez más quebradizas y tendrán menor capacidad de elongación. Cuando se le aplico a la gutapercha una temperatura menor de 23° C., esta se rompía con una relativa baja tensión. Sí la temperatura era mayor de 25° C., se rompía con una mayor tensión. En un estudio donde la gutapercha se sometió a un análisis dilatométrico para medir los cambios de volumen que ocurrían con el aire y el calor se encontró que ocurría una pequeña reducción en el volumen al enfriamiento de la gutapercha. Sin embargo, la presión vertical que se aplica a la gutapercha caliente compensa el cambio de volumen que ocurre en el enfriamiento; la compactación de la gutapercha caliente, en el segmento apical no puede ser elevada a temperaturas mayores a 45° C. En las que ocurren mínimos cambios de volumen en la fase molecular del material. El resultado es un cambio altamente predecible de volumen directamente relacionado con la transformación cinética y controlada fácilmente con una presión aceptable aplicada al material durante la obturación. (***Shilder y Col. 1985***).

En un estudio realizado por Tagger y Greenberg en el 2003 observaron que los conos de gutapercha no pueden ser utilizados como material único, deben ser utilizados con cementos selladores que por su fluidez mejoran el pronóstico y ayudan al éxito del tratamiento endodóntico. **(Tagger. M y Col. c 2003).**

Recientemente se introdujo el Resilon®, el cual es un material resinoso, basado en un polímero sintético termoplástico, usado como material para la obturación del conducto radicular. Shipper y col. 2004 evaluaron la filtración del Resilon® y la gutapercha, observando que en el 80% de los dientes obturados con Resilon® presentaron menos filtración que los obturados con gutapercha.

Se busca con la utilización de materiales a base de resina compensar el desgaste de las paredes dentinales que ocurre durante la preparación biomecánica y posibles fracturas y extrusión del material durante la condensación. Muchos estudios han evaluado el uso de agentes de unión dentinal y resinas como materiales de obturación en tratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares. La razón para que anteriormente no se usara resina se debía a los resultados cuestionables y a la dificultad de los métodos de colocación y de remoción en el caso de requerir retratamiento. Sin embargo estos materiales han sido efectivos en el selle endodóntico

reduciendo la microfiltración tanto en apical como en coronal contribuyendo así al éxito de la terapia Endodóntica. **(Texeira. F y Col. 2004).**

Generalmente el selle incluye el uso de un material semisólido (gutapercha) y un cemento sellador. Muchos tipos y marcas de cementos selladores son encontradas comercialmente. Los cuales se pueden dividir en diferentes tipos, cementos a base de oxido de zinc eugenol, cementos de hidróxido de calcio, Ionomeros de vidrio y resinas plásticas. El sellante a base de resina epóxica presenta buenas propiedades físicas y biológicas como la insolubilidad, biocompatibilidad, cierta capacidad de expansión y gran fluidez que ayuda a la penetración a conductos laterales y accesorios. **(Lucena-Martin. C y Col. 2002).**

Se han evaluado diferentes técnicas de obturación del sistema de conductos radiculares como la compactación vertical caliente, la compactación lateral caliente y fría de la gutapercha y las técnicas termo plastificadas; sin embargo ninguno de estos métodos ha sido totalmente satisfactorio en todos los casos clínicos. Algunos estudios han mostrado resultados favorables usando otros métodos como el de cono único con adhesivo dentinal de resina y/o resinas epoxicas como selladores. **(Kardon. B y Col. 2003).**

Por sus propiedades físicas y químicas los cementos usados incluyendo los que son a base de resina epoxica o a base de oxido de zinc y eugenol logran

una adecuada adhesión a los tejidos dentales disminuyendo así la filtración de microorganismos dentro del conducto radicular que puedan llegar a evitar la cicatrización del tejido perirradicular. El éxito de la restauración depende de la selección del sellador de conductos apropiado en conjunto con el material de obturación. **(Cohen. B y Col. 2002).**

La capacidad de sellamiento a largo plazo es de importancia clínica. Los selladores requieren permanecer estables a través del tiempo, tener propiedades antibacterianas y antimicrobianas que posiblemente se pierden con el tiempo, hay bacterias como el E. Fecalis que puede sobrevivir con escasas cantidades de sustrato y sin el soporte de otros microorganismos y luego crecer para establecer una monoinfección que es difícil de erradicar usando procedimientos convencionales. **(Patel V y Col. 2000).**

Mannocci y Ferrari en un estudio comparativo refieren que al realizar las obturaciones a base de resina epoxica presentaron reducción significativa de la microfiltración apical, esto se logra por la capacidad de penetración del adhesivo a la superficie de la dentina formando una capa híbrida **(Economides. N y Col. 2004).**

Muchos de los selladores de los conductos radiculares se encogen durante la obturación, (Wiener y Schilder 1971 Orstavik 1983) y con el tiempo se

disuelve. Esto da como resultado la aparición de espacios y el aumento de la filtración, el selle a largo plazo de la obturación radicular afecta el cambio en el volumen del sellador y la gutapercha. La reducción de la filtración debido a la expansión de la gutapercha puede compensar la magnitud de filtración que ocurre por la disolución del sellador. **(Wu M y Col. 2000)**

Los sistemas de adhesión han mostrado ser resistentes a la penetración bacteriana, serían usados en la longitud total del conducto, por ser un material adecuado para sellarlo, en esta categoría se puede encontrar un material de obturación para el conducto radicular basado en un polímero sintético termoplástico o polímero de poliéster, que contiene vidrio bioactivo y relleno radiopaco, se coloca igual que la gutapercha y contiene sus mismas propiedades. Se estandarizan igual que la gutapercha y los instrumentos de limpieza y preparación del conducto radicular. El sellador correspondiente es curado en forma semejante al sellante de una resina compuesta, al igual que otros cementos a base de resina en fusión con la gutapercha pueden utilizarse con las diferentes técnicas de obturación. Debido a su gran porcentaje de éxito este tipo de procedimientos son ampliamente aceptados para la terapia endodóntica. La excelente capacidad de selle de este material puede ser atribuido al mono – block que es creado por la adaptabilidad del material en unión con el cemento sellador adhiriéndose a las paredes de la dentina. **(Shipper. G y Col. 2004).**

Ninguna técnica ni materiales actuales empleados para la obturación del conducto asegura realmente la impermeabilidad de la filtración. La gutapercha es la sustancia preferida como material de relleno central sólido para la obturación del conducto, con toxicidad mínima, irritabilidad tisular escasa y la menor actividad alergénica entre todos los materiales disponibles cuando permanece retenido en el sistema radicular **(Hembrough, M.W y Col. 2002.)**

La filtración del sellante, ha sido estudiada a menudo por medio de tintes de penetración y las mediciones se pueden repetir sobre el mismo espécimen. La mayoría de los sellantes se contraen durante la colocación, dejando espacios no deseados. Su capacidad de sellamiento, también es influenciado por propiedades físicas tales como la viscosidad, el tiempo de cristalización y el espesor de la película. Muchas técnicas han sido desarrolladas, para minimizar el espesor de la película del sellador en la obturación del conducto radicular. **(Kontakiotis y Col. 1997).**

Las perspectivas contemporáneas sobre la evolución de la calidad de la obturación del conducto radicular han atribuido una importancia excesiva a

los estudios de la filtración, además de la evaluación radiográfica bidimensional. (**Hembrough y Col 2002.**)

Diferentes modelos de estudios han sido usados tanto con el uso de gutapercha como del cemento resinoso, en donde todos han presentado diversos grados de filtración, pero en menos grado que la gutapercha. (**Jacobson 2003., Tagger2002**)

Entre más heterogénea sea la obturación se disminuye la filtración esto sugiere que el sellador puede prevenir la filtración durante un periodo corto de evaluación (14días). (**Jerome C y Col 1988**)

Existen varios métodos para evaluar la calidad de la obturación del conducto radicular. La penetración de tinte, filtración de fluidos para evaluar la obturación y su capacidad de sellado. Adicionalmente la correlación de estos test y la situación clínica pueden hacer pequeñas diferencias clínicas irrelevantes. (**Pommel y Col. 2001**)

La alta incidencia de microfiltración en conductos con cono principal adaptado no es estadísticamente diferente de un conducto con cono principal no adaptado. El criterio visual y táctil es usado para la adaptación del cono principal para quedar clínicamente aceptable. (**Allison D y Col.1981**).

La filtración del sellante ha sido estudiada a menudo a través de métodos de penetración de tinte. La mayoría de los sellantes se contraen durante la colocación, dejando espacios no deseados. Su capacidad de sellado está influenciado por propiedades físicas, tales como, viscosidad, tiempo de cristalización y espesor de película. **(Baquero, Diaz., 1994. Rojas, Linares G, C. 2003).**

Las técnicas de análisis electroquímico empleadas para medir cero resistencias se describen para evaluar cuantitativamente, porcentaje y permeabilidad de las áreas en el sistema de conductos radiculares utilizando cloruro de potasio al 1%, como solución electroquímica. **(Jacobson S.M y Fraunhofer J.A 1976).**

Los métodos electroquímicos permiten cuantificar y comparar varias técnicas y materiales de obturación; se puede monitorear continuamente a lo largo de un periodo de tiempo y el número total de especímenes, así como el grado de filtración puede ser determinado. **(Gordon D y Col 1983).**

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la microfiltración de dientes obturados con conos de gutapercha Sure-endo®, New Stetic®, Maillefer® con cementos derivados de resina Endo rez® (Ultradent) y Resilon®.

### **1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Determinar:

- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha Sure-endo® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent).
- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha New stetic® en combinación con cemento Endo rez® (Ultradent).
- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha Maillefer® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent).
- Microfiltración de obturación con Resilon®
- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha Sure-endo®.
- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha New stetic®.
- Microfiltración de obturación con conos de gutapercha Maillefer®.

### **1.5.3 HIPÓTESIS NULA**

No hay diferencia en la capacidad de selle apical de los conos de gutapercha Sure-Endo, New Stetic ® y Maillefer ® con material resinoso Endo-rez® y el Resilon ®

### **1.5.4 HIPÓTESIS ALTERNA**

Hay diferencia en la capacidad de selle apical de los conos de gutapercha Sure-Endo ®, New Stetic ® y Maillefer ® con material resinoso Endo-rez ® y el Resilon®.

## **2. ASPECTO METODOLOGICOS**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO**

Experimental in Vitro.

### **2.2 OBJETO DE ESTUDIO**

Dientes uniradiculares.

### **2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **2.3.1 Criterios de Inclusión**

Dientes con raíz completamente formada, sin reabsorción, conducto viable, con foramen apical cerrado y raíces rectas o ligeramente dilaceradas.

#### **2.3.2 Criterios de Exclusión**

Dientes birradiculares o multiradiculares, raíces con curvaturas pronunciadas, conductos obliterados, raíces con ápice abierto, dientes con reabsorción.

### **2.4 GRUPO EXPERIMENTAL**

74 dientes uniradiculares, 10 por grupo.

Grupo 1: 10 dientes con conos de gutapercha Sure-endo® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent).

Grupo 2: 10 dientes con conos de gutapercha New stetic® en combinación con cemento Endo rez® (Ultradent).

Grupo 3: 10 dientes con conos de gutapercha Maillefer® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent).

Grupo 4: 10 dientes con Resilon® en combinación con sellador Epiphany

Grupo 5: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha Sure-endo® con cemento resinoso Endo rez®.

Grupo 6: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha New stetic® con cemento resinoso Endo rez®.

Grupo 7: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha Maillefer® con cemento resinoso Endo rez®.

Control positivo: 2 dientes.

Control negativo: 2 dientes.

## **2.5 MUESTREO**

Por aleatorización.

## 2.6 VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Definición	Operacionalización.	Escala de medición	Categorización	Relación de variables	Instrumento
Selle	Es la capacidad que tiene un material para evitar cualquier tipo de filtración tanto en apical como coronal.	Medida en milivoltios con valores de 0 a 5.	Continuo	Cuantitativo	Dependiente	Voltímetro
Marcas comerciales de conos de gutapercha.	Son materiales plásticos para obturación de conductos; tienen dos presentaciones en conos y en barra	Sure-endo®; New stetic®; Maillefer®(Guta percha), Resilon®(Resina)	Nominal	Cualitativa	Independiente	
Tipos de cementos resinosos	Son materiales selladores para obturar conductos	Endorez® (Ultradent), Epiphany®.	Nominal	Cualitativa	Independiente	
Tiempo de filtración	Periodo requerido para observar si hay o no filtración	Se realizarán en periodo de días: 24 hrs, 48 hrs, 8 días, 15 días.	Nominal	Cualitativa	Independiente	

## 2.7 PROCEDIMIENTO

El método electroquímico se basó en el flujo de una corriente eléctrica entre dos piezas de metal las cuales están sumergidas en un electrolito ( Cloruro de Potasio) y que están conectadas a una fuente de poder externa, la solución penetra a través del ápice ( microfiltración) y hace contacto con un alambre que previamente fue ubicado a través de la cavidad de acceso del diente, el cual a su vez cumplió con la función de ánodo. Otro alambre está sumergido en la solución electrolítica y conectado igualmente a la fuente de poder externa, de tal forma que la penetración del cloruro de potasio a través del ápice del diente produjo un flujo de corriente medido por un galvanómetro en forma cuantitativa.

Se usaron dientes humanos extraídos colocados en una solución de formalina al 10%, para evitar el desecamiento de los dientes; se realizó el sondaje de todos los dientes con limas K # 10 para verificar que no hubieran obstrucciones en el conducto, la longitud de trabajo se tomó 1mm del ápice radiográfico, se preparó con rotatorio utilizando limas Protaper 0.06 como lima apical se irrigó con hipoclorito de sodio al 5.25% junto con RC-pre; posteriormente se secó el conducto con puntas de papel estériles luego fueron divididos en 7 grupos; Grupo1: 10 dientes con conos de gutapercha Sure-endo® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent).

Grupo 2: 10 dientes con conos de gutapercha New stetic® en combinación con cemento Endo rez® (Ultradent); Grupo 3: 10 dientes con conos de

gutapercha Maillefer® en combinación con cemento resinoso Endo rez® (Ultradent); Grupo 4: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha Sure-endo® con cemento resinoso Endo - rez®; Grupo 5: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha New stetic® con cemento resinoso Endo rez®; Grupo 6: 10 dientes con técnica de condensación lateral con conos de gutapercha Maillefer® con cemento resinoso Endo rez®; Grupo 7: 10 dientes con Resilon® en combinación con sellador Epiphany; Control positivo: 2 dientes; Control negativo: 2 dientes. Después se desobturaron dejando 5mm de obturación en el Apia radicular, se decoronaron dejando 2mm de la unión cemento–esmalte; Luego los grupos se llevaron a un medio húmedo con una solución electroquímica se les colocó un alambre de cobre el cual se unió al diente con cera pegajosa, se llevaron al recipiente con la solución electrolítica para ser medidos con el voltímetro.

## 2.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

MARCA DE CONOS Y CEMENTO				
DIENTE	DIA 1	DIA 2	DIA 8	DIA 15
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

## 2.9 TABULACIÓN DE DATOS

<b>CONOS SURE-ENDO® Y CEMENTO ENDO-REZ®</b>					
<b>DIENTE</b>	<b>DIA 1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA 8</b>	<b>DIA 15</b>
1	0.00	0.02	0.04	0.1	0.05
2	0.00	0.05	0.08	0.2	0.04
3	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
4	0.02	0.02	0.05	0.06	0.03
5	0.00	0.01	0.03	0.08	0.08
6	0.00	0.01	0.02	0.07	0.01
7	0.00	0.02	0.03	0.05	0.05
8	0.09	0.1	0.1	0.08	0.05
9	0.00	0.00	0.03	0.09	0.03
10	0.00	0.01	0.03	0.1	0.06

**CONOS NEW ESTETIC® CON CEMENTO ENDO-REZ®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.00	0.01	0.02	0.06	0.03
2	0.01	0.02	0.04	0.1	0.1
3	0.00	0.01	0.04	0.09	0.07
4	0.01	0.03	0.07	0.09	0.05
5	0.01	0.02	0.08	0.1	0.14
6	0.03	0.07	0.08	0.1	0.14
7	0.04	0.07	0.09	0.1	0.06
8	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05
9	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04
10	0.03	0.03	0.03	0.1	0.06

**CONOS MILLEFER® CON CEMENTO ENDO-REZ®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.01	0.04	0.01	0.02	0.02
2	0.00	0.01	0.01	0.1	0.05
3	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
4	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00
5	0.01	0.01	0.02	0.1	0.06
6	0.00	0.01	0.02	0.08	0.05
7	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01
8	0.03	0.04	0.02	0.01	0.03
9	0.00	0.01	0.02	0.1	0.14
10	0.03	0.04	0.1	0.1	0.11

**CONOS RESILON®Y SELLADOR EPIPHANY®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.00	0.00	0.02	0.06	0.01
2	0.01	0.03	0.07	0.1	0.01
3	0.00	0.00	0.03	0.06	0.02
4	0.01	0.03	0.06	0.06	0.01
5	0.00	0.01	0.05	0.06	0.02
6	0.01	0.04	0.04	0.06	0.02
7	0.01	0.01	0.05	0.06	0.02
8	0.00	0.02	0.03	0.03	0.02
9	0.00	0.01	0.03	0.03	0.02
10	0.01	0.03	0.03	0.07	0.01

**CONDENSACION LATERAL CON CONOS SURE-ENDO® CEMENTO****ENDO-REZ®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.00	0.01	0.01	0.05	0.06
2	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
3	0.01	0.03	0.04	0.1	0.04
4	0.00	0.00	0.03	0.05	0.01
5	0.01	0.01	0.02	0.02	0.07
6	0.02	0.03	0.08	0.1	0.1
7	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01
8	0.00	0.00	0.01	0.05	0.03
9	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CONDENSACION LATERAL CON CONOS NEW ESTETC® CEMENTO****ENDO-REZ®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.02	0.04	0.02
3	0.00	0.01	0.01	0.04	0.07
4	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
5	0.01	0.03	0.05	0.03	0.02
6	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04
7	0.01	0.03	0.05	0.09	0.03
8	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
9	0.01	0.03	0.06	0.09	0.04
10	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01

**CONDENSACION LATERAL CON CONOS MAILLEFER® CEMENTO****ENDO-REZ®**

<b>DIENTE</b>	<b>DIA1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA8</b>	<b>DIA15</b>
1	0.01	0.03	0.06	0.08	0.05
2	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01
3	0.01	0.01	0.01	0.05	0.03
4	0.00	0.02	0.05	0.07	0.03
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
6	0.00	0.00	0.02	0.05	0.02
7	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02
9	0.00	0.00	0,01	0.05	0.05
10	0.01	0.01	0.03	0.07	0.05

### 3. RESULTADOS

Para el presente estudio se analizó la variable microfiltración medida en milivoltios. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con material resinoso Endo rez® y sin materia, con el fin de evaluar la microfiltración usando las marcas de conos: Sure-Endo®, New-Stetic® y Maillefer®. Las pruebas se realizaron a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

Tabla 1.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,121(a)	9	,013	19,455	,000
Intercept	,318	1	,318	457,676	,000
MaResi	,021	1	,021	30,029	,000
MaResi * MarCono	,009	4	,002	3,085	,016
Dia	,092	4	,023	33,182	,000
Error	,201	290	,001		
Total	,640	300			
Corrected Total	,323	299			

Hubo diferencias significativas entre el material resinoso ajustando por los Marcas de Conos y tiempo ( $p=0.000$ ). (Tabla 1).

## 1. CONOS

Dependent Variable: MICROFILTRACIÓN

MATERIAL RESINOSO	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Endo rez (Ultradent)	,041	,002	,037	,045
Sin Endo rez	,024	,002	,020	,028

La media  $\pm$  el error estándar de la microfiltración realizada con el material resinoso Endo rez® fue de  $0.041 \pm 0.002$  y sin el material resinoso Endo rez® ( $0.024 \pm 0.002$ ). Hubo diferencias significativas entre los grupos 1, 2,3 obturados con material y grupos 4,5,6 sin material (condensación lateral) presentando mayor microfiltración los grupos obturados con material resinoso.  $P < 0,0016$  (Tabla 2, Grafica 1).

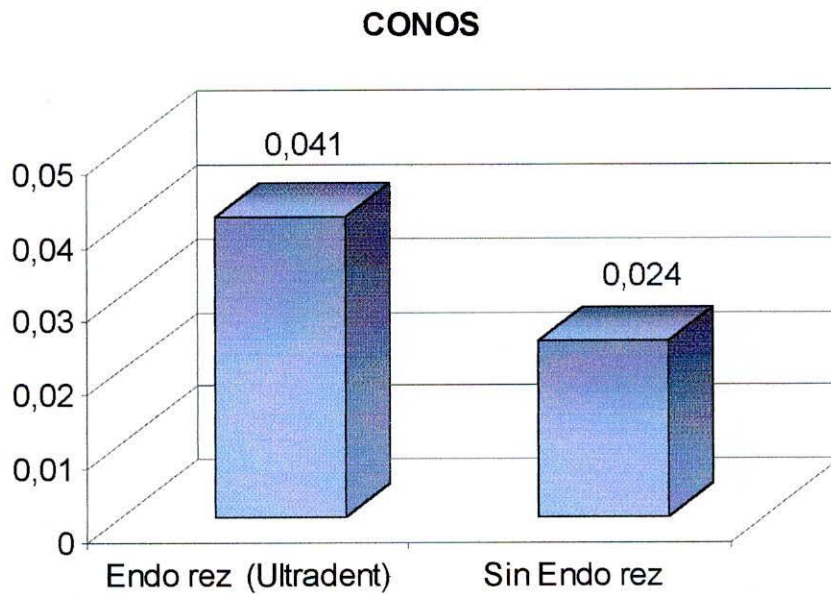


Grafico 1.

Hubo diferencias significativas entre el material resinoso y las Marcas de Conos, ajustando por el tiempo ( $p=0.016$ ) (Tabla 2).

Tabla 3.

## 2. MATERIAL RESINOSO CONOS

Dependent Variable: MICROFILTRACIÓN

MATERIAL RESINOSO	CONOS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Endo rez (Ultradent)	Sure-endo	,040	,004	,033	,048

	New stetic	,050	,004	,042	,057
	Maillefer	,032	,004	,025	,040
Sin Endo rez	Sure-endo	,028	,004	,020	,035
	New stetic	,022	,004	,015	,030
	Maillefer	,023	,004	,015	,030

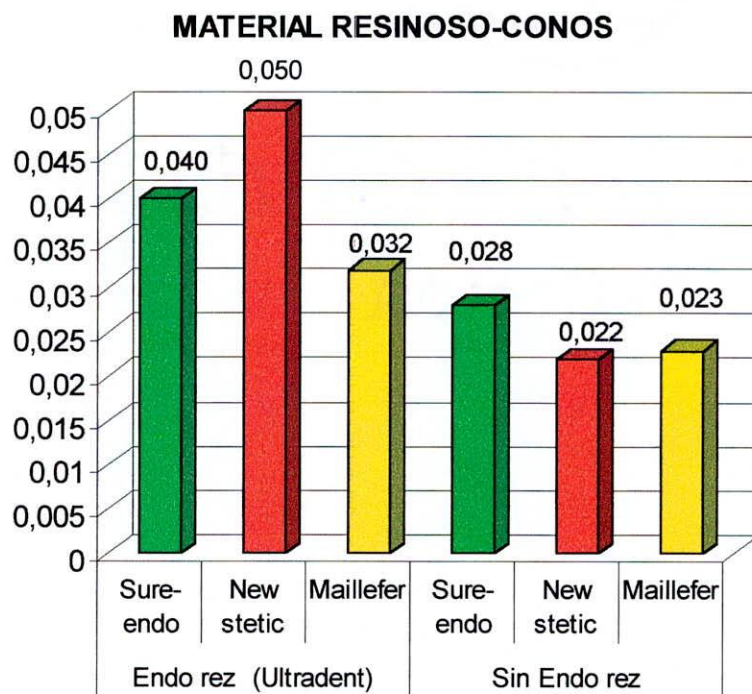


Grafico 2.

La media  $\pm$  el error estándar de la microfiltración realizada con el material resinoso Endo rez® con Sure-Endo® fue de  $0.040 \pm 0.004$ , con New Stetic® fue  $0.050 \pm 0.004$  y con Maillefer® fue de  $0.032 \pm 0.004$  y sin el material resinoso Endo rez®, con Sure-Endo® fue de  $0.028 \pm 0.004$ , con New Stetic fue  $0.022 \pm 0.004$  y con Maillefer® fue de  $0.023 \pm 0.004$ . En los grupos 1,2,3 (con material resinoso) la microfiltración en orden decreciente fue: el grupo obturado con conos New Stetic® presento mayor microfiltración ; seguido por el Sure-Endo® y el de menor microfiltración fue Maillefer®. Cuando se compararon los grupos 4,5,6 (condensación lateral) en orden decreciente el que presento mayor microfiltración fue: grupo obturado con conos Sure-Endo®, seguido por el Maillefer® y el de menor microfiltración fue el New Stetic®. (Tabla 3, Grafica 2).

Tabla 4.

### 3. TIEMPO

Dependent Variable: MICROFILTRACIÓN

DÍA	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
DIA 1	,009	,003	,002	,016
DIA 2	,019	,003	,012	,026
DIA 3	,035	,003	,028	,042
DIA 8	,060	,003	,053	,067
DIA 15	,040	,003	,033	,046

DIA 8	,060	,003	,053	,067
DIA 15	,040	,003	,033	,046

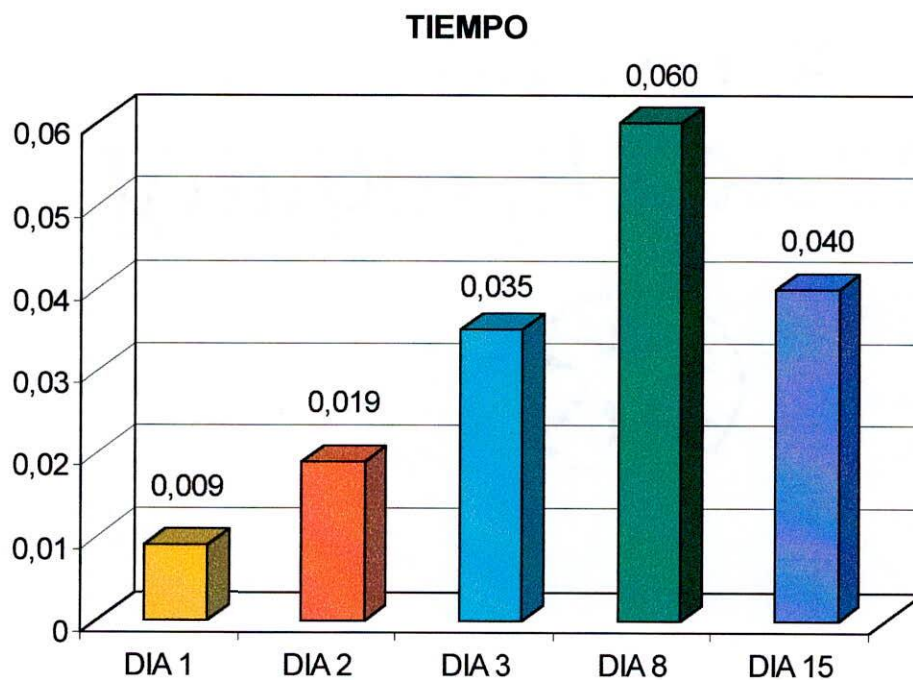


Grafico 3.

La media  $\pm$  el error estándar de la microfiltración realizada en el día 1 fue de  $0.009 \pm 0.003$ , en el día 2 fue de  $0.019 \pm 0.003$ , en el día 3 fue de  $0.035 \pm 0.003$ , en el día 8 fue de  $0.060 \pm 0.003$  y en el día 15 fue de  $0.040 \pm 0.003$ . Se observó microfiltración desde las primeras 24 horas con un aumento constante; presentando mayor microfiltración el día 8 y en el día 15 disminuyó la microfiltración. (Tabla 4, Grafica 3).

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con material resinoso Endo rez® y sin material, de acuerdo a las marcas de conos: Sure-Endo®, New Stetic®, Maillefer® y Resilon®, las pruebas se realizaron a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

Tabla 5.

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: MICROFILTRACIÓN

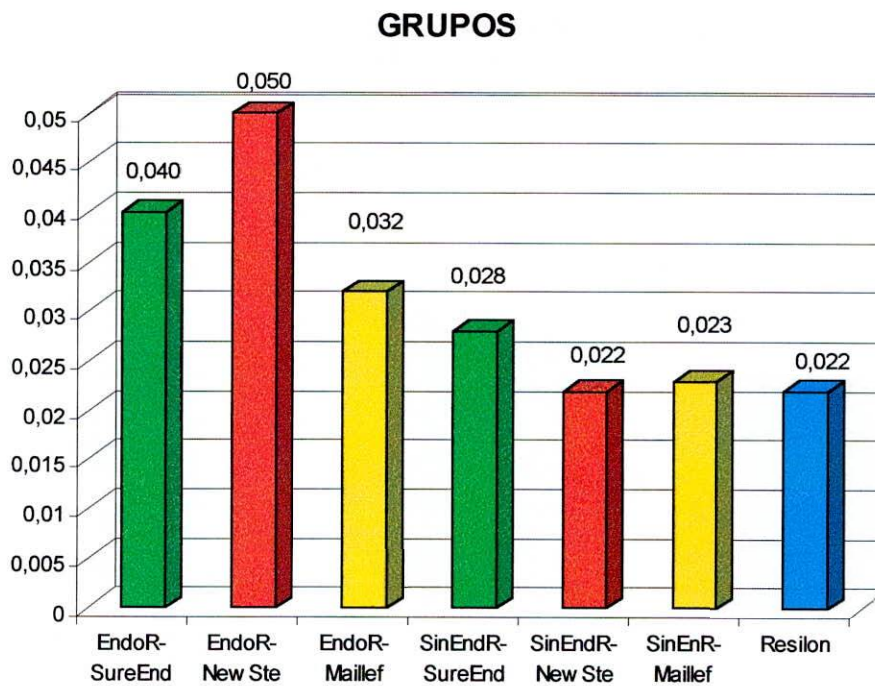
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,134(a)	10	,013	21,132	,000
Intercept	,338	1	,338	532,718	,000
Grupo	,034	6	,006	8,872	,000
Día	,100	4	,025	39,522	,000
Error	,215	339	,001		
Total	,688	350			
Corrected Total	,349	349			

a R Squared = ,384 (Adjusted R Squared = ,366)

Se encontró diferencias significativas entre los grupos ajustando por los tiempos ( $p=0.000$ ) (Tabla 5).

Tabla 6.

GRUPOS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
EndoR-SureEnd	,040	,004	,033	,047
EndoR-NewSte	,050	,004	,043	,057
EndoR-Maillef	,032	,004	,025	,039
SinEndR-SureEnd	,028	,004	,021	,035
SinEndR-NewSte	,022	,004	,015	,029
SinEnR-Maillef	,023	,004	,016	,030
SinEndR-Resilon	,022	,004	,015	,029



Grafica 4.

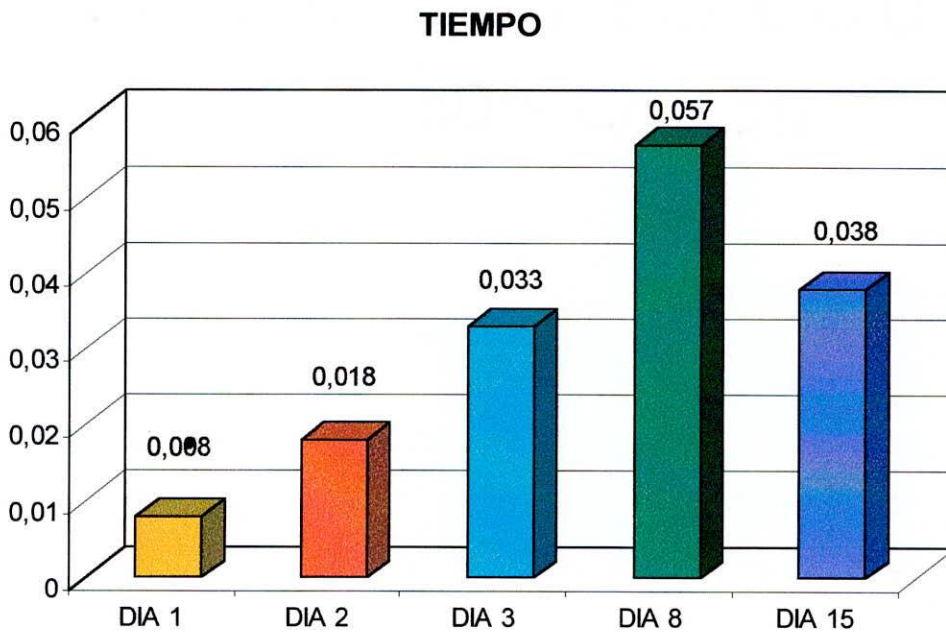
La media  $\pm$  el error estándar de la microfiltración realizada con el material resinoso Endo-rez® con Sure-Endo® fue de  $0.040 \pm 0.004$ , con New Stetic® fue de  $0.050 \pm 0.004$ , con Maillefer® fue de  $0.032 \pm 0.004$ , sin material resinoso Endo-rez® Sure-Endo® fue de  $0.028 \pm 0.004$ , New Stetic® fue de  $0.022 \pm 0.004$ , Maillefer® fue de  $0.023 \pm 0.004$  y el Resilon® fue de  $0.022 \pm 0.004$ . Hubo diferencias significativas en los grupos 1,2,3 (con material resinoso) presentando mayor microfiltración el grupo obturado con conos Sure-Endo®, el de menor microfiltración fue el Maillefer®, y los grupos 4,5,6 (condensación lateral) el de mayor microfiltración fue Sure-Endo® y el de menor microfiltración el New Stetic®. Entre todos los materiales hubo diferencia significativa entre marcas y tiempo cuando se compararon todos los grupos; se observó que el Resilon® y el grupo obturado con conos New Stetic® sin material (grupo 5 condensación lateral) presentaron menor microfiltración. (Tabla 6, Grafica 4).

Tabla 7.

**2. DÍA**

Dependent Variable: MICROFILTRACIÓN

DÍA	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
DIA 1	,008	,003	,003	,014
DIA 2	,018	,003	,012	,024
DIA 3	,033	,003	,028	,039
DIA 8	,057	,003	,052	,063
DIA 15	,038	,003	,032	,044



Grafica 5.

## Grafica 5.

La media  $\pm$  el error estándar de la microfiltración realizada en el día 1 fue de  $0.008 \pm 0.003$ , en el día 2 fue de  $0.018 \pm 0.003$ , en el día 3 fue de  $0.033 \pm 0.003$ , en el día 8 fue de  $0.057 \pm 0.003$  y en el día 15 fue de  $0.038 \pm 0.003$ . Entre todos los materiales hubo diferencia significativa entre marcas y tiempo cuando se compararon todos los grupos, el día 8 fue el de mayor filtración estabilizándose el día 15. (Tabla 7, Grafica 5).

#### 4. DISCUSIÓN

Varios estudios han demostrado que la causa más común del fracaso de la terapia endodóntica ha sido el selle incompleto del espacio del conducto radicular.

Se ha evaluado la filtración de diferentes técnicas de obturación, Goldberg y col. 1995 observaron una mayor filtración en la técnica trifecta y una menor filtración en la técnica de condensación lateral seguida de la técnica combinada successfil y condensación lateral;

Stephen y col. 1989, Keane y Harrington 1984, encontraron diferencias significativas en el sellado apical de dientes obturados con condensación lateral-vertical y los obturados con cono único.

Shipper y Col. Compararon el sellado de dientes obturados con gutapercha y Resilon® con técnicas de condensación lateral y vertical y concluyeron que el Resilon® brinda mejor selle.

Contrariamente en este estudio se observó diferencia estadísticamente significativa en los grupos de dientes obturados con gutapercha y material resinoso Endo-Rez® y los obturados con gutapercha sin material resinoso, observando menor microfiltración en la técnica de condensación lateral como lo observó Goldberg y col. En 1995. Los dientes obturados con Resilon® mostraron menor filtración que los obturados con gutapercha. Sin embargo

comparando los dientes obturados con Resilon® y el grupo de dientes obturados con conos New Stetic® sin material resinoso Endo-Rez® se observó que no hubo diferencia significativa en la microfiltración.

Shipper, Orstavik, Teixeira, and Trope 2004 observaron menor microfiltración en especímenes obturados con Resilon®, cuando los compararon con técnica de condensación lateral, hecho que fue observado en nuestro estudio, excepto en el grupo 5 donde se obtuvo con gutapercha New Stetic®. También se observó que la microfiltración aumentó hasta el día 8 cuando empezó a decrecer, este hecho debido posiblemente se debe a la polimerización dual de los materiales resinosos.

## 5. CONCLUSIONES

- El material de obturación Resilon® (grupo 7) y New Stetic® en la obturación con condensación lateral (grupo 5) presentan menor filtración.
- En el grupo obturado con condensación lateral la microfiltración en orden decreciente fue Sure-Endo®, Maillefer®, New Stetic®.
- En el grupo obturado con cono único la microfiltración en orden decreciente fue New Stetic®, Sure -Endo®, y Maillefer®.
- La microfiltración aumento en forma constante, hasta el día 8, para todos los grupos.

## **6. RECOMENDACIONES**

se recomienda realizar más estudios con materiales a base de resina para la obturación del conducto radicular, teniendo en cuenta el manejo y posterior rehabilitación.

## REFERENCIAS

1. TAYLOR, G., Advance Techniques for Intracanal Preparation and Filling in Routine Endodontic Therapy., Dental Clinics of North America., Vol. 28 N° 4. Oct. 1984.
2. BRADY, JM., DEL RIO CE., Corrosion of Endodontic silver cones in humans: A scanning electron microscope x-ray microprobe study, Journal of Endodontics. Vol. 1 Pág. 205-210, 1975.
3. SELTZER, S., GREEN, D., WEINER, N., DE RENZIS, F., A Scanning Microscope Examination of Silver Cones Removed from Endodontically Treated Teeth. Oral Surgery, Oral Med, Oral Pathology. Vol.33 N°4. April 1972.
4. COHLER, CM. NEWTON, CW., PATTERSON S., Studies of sargentis tecnique of Endodontic treatment: short-term response in monkeis, Journal of Endodontics. Vol.6 Pág. 473-478 1980.
5. BLOCK RM., LEWIS, RD., HIRSCH, J., Sistemic distribution of N2 paste containing 14C paraformaldehyde following root canal therapy in dogs, Oral surgery, Oral Med, Oral Phatology., Vol. 50 Pág. 350-360 1980.

5. HEMBROUGH, M.W., STEIMAN R., y BELANGER, K.K., Lateral Condensation in canals prepared with Nickel Titanium Rotari Instrumens: An evaluation of the use of Three Different Master Cones., Journal of Endodontics., Vol 28, N° 7 Jul. 2002.
6. SALEH, I.M., RUYTER, E., HAAPASALO, M.P., ORSTAVIK, D., Adhesion of Endodontic Sealers: Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Spectroscopy. Journal of Endodontics. Vol 29, N° 9 Sep. 2003.
7. JACOBSON, H.L.J., XIA, T. BAUMGARNET, J.C., MARSHALL, J.G., And BEELER, W.J. Microbial Leakage Evaluation of the Continuous wave of Condesation. Journal of Endodontics, Vol. 18 N° 4 April. 2002.
8. IMAI, Y., KOMABAYASHI, T. Properties of a New Injectable Type of Root Canal Filling Resin With Adhesiveness To Dentin. Journal of Endodontics, Vol. 29. N° 1. January 2003.
9. TAGGER, M., TAGGER, E., Tjan, A., and BAKLAND, L.K.. Shearing bond Stregth of Endodontic Sealers to Gutta-percha. Journal of Endodontics. Vol. 29. N° 3: March 2002.
10. YOSHIMINE, Y., YAMAMOTO, M., OGASAWARA, T., KOISHI, Y., TANABE, K., Hashiguchi, I., and AKAMINE, A. In vitro Evaluation of

the Cytocompatibility os a glass- ionomer Cement Sealer. Journal of Endodontics. Vol. 29 N° 7. Jly 2002.

11. MARTÍN, C.L., FERRER, C.M., GONZALEZ, M.P., ROBLES, V., NAVAJAS, J.M. A comparative Study of Apical Leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal, Sealer Cements. Journal of Endodontics. Vol. 28 N° 6. June 2002.

12. GUESS, G. M., EDWARDS, K.R., LUNG, Y., IQBAL,M., and KIM, S. Analysis of Continuous-Wave Obturation Using a Single-cone and Hybrid Tecnique. Journal of Endodontics. Vol. 29 N°8. august 2003.

13. TANG, H.M., TORABINEJAD, M., KETTERING, J.D. Leakage Evaluation of Root End Filling Materials Using Endotoxin. Journal of Endodontics. Vol. 28 N°1 January 2002.

14. CARRATÚ, P., AMATO, M., RICITIELLO, F., and RENGO, S. EVALUATION OF leakage of Bacteria and Endotoxins in Teeth Treadted Endodontically by Two Different Techniques. Journal of Endodontics. Vol. 20 N°4 April 2002.

15. GOLDBERG, GURFINQUEL, SPIELBERG. Estandarización de diferentes Marcas de puntas de gutapercha. Oral Surgery. Vol. 47 Pág. 275 March 1979.

16. COMB, M., SMITH. Solubilidad de cementos del conducto radicular en agua destilada en siete días. *Journal of Endodontics*. Vol. 2 Pág. 228. Agosto 1976.
17. JACOBSEN, E. L., Adaptación del cono maestro de Gutta Percha en la parte apical., *Journal of Endodontic* Vol. 10, pág 274 June. 1984.
18. LARDER., T.C., Estudio Comparativo de Tres Metodos de Obturación, *Journal of Endodontics* Vol. 2 pág. 289 Oct. 1976.
19. DELIVANIS, P.D., MATTISON y MENDEL R.W., viabilidad de F-43 colocando *Streptococos Sanguis* en conductos Radiculares Obturados con Gutta Percha y cemento procosol., *Journal of Endodontics* Vol. 9 pág. 407 Oct. 1987.
20. ALLISON., WEBER y WALTON., Microfiltración hacia conductos Obturados., *Journal of Endodontics* Vol.5 pág. 298. Oct. 1979.
21. MALOOLEY., Resultados Comparativos de la condensación Lateral Después de las Obturaciones del conducto radicular bien condensada con uno mal condensado., *Oral Surgery* Vol. 47 pág.457. Jun. 1979.
22. BAUMGARDNER y KRELL., Comparación Entre la Obturación con Compactación Lateral manual y condensación Ultrasónica., *Journal of Endodontics*., Vol. 16 pág. 253. Jun. 1990.

23. GUESS, G., EDWARDS, K., YANG, M., IGBAL, M., KIM, S. Análisis of continuous-wave obturación using a single-cone and hybrid Technique. JOE. Vol.28 N°8 Agosto 2003
24. MICHANOWICZ, A.; CZONSTKOWSKY M. Sealing properties of an injection-thermoplasticized Low-temperature (70°C) Guttapercha: A preliminary Study. Journal of Endodontics Vol 12 # 12 1984.
25. DOW, P.R.; INGEL, I.J. Isotope determination of root canal failure. Oral Surgery 1995; 8:1100-4.
26. MARSHALL, F.J.; MASSLER M. The sealing of teeth evaluated with radioisotopes. Journal. Dent. Med. 1961;15:172-84.
27. LEONARD, J.E.; GUTMANN J.L.; Guo IY. Apical and coronal seal of root obturated with a dentine bonding agent and resin. Int. End. J. 1996;29: 76-83.
28. GOLDBERG, F.; GURFINKEL, J.; Spielberg, C. Microscopic study of standardized gutta-percha points. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol, 1979; 3:2275-76.
29. MARCIANO, J.; PIERRE, M. Dental gutta-percha: chemical composition, X Ray identification, enthalpic studies, and clinical implications, 1989; 4:149-53.
30. SCHILDER, H.; GOODMAN, A.; ALDRICH, W.; The thermomechanical properties of gutta-percha. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol, 1974; 6; 954-61.

31. Friedman C.E.; Somdrik, J.L.; Hever, M.A. Composition and physical properties of guttapercha endodontic filling materials. *Journal of Endodontics*. 1977;3:304.
32. MAYNE J.R.; SHAPIRO S.; ABRAMSON I.I. An evaluation of standardized gutta-percha points. *Oral Surg*.31: 250, Feb.1971.
33. HILTON T.J. Can modern restorative procedures and materials really seal cavities? In Vitro investigation Part 1. *Am. J. Dent*. 2002; 15: 198-210.
34. WENER,B.H.; SCHLDER, H. A comparative study of important physical properties of various root canal sealers II evaluation of dimensional changes. *Oral Surgery, Oral Medicine end Oral pathology*. 32:928-37.1971.
35. GEORGOPOULOU M.K.; WU M.K.; NIKOLAOU A.; Effect of thickness on the sealing ability of some root canal sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine end Oral pathology*. 80:338-44.1995.
36. WU M.K.; DEGEE A.J.; WESSELINK P.R. Leakege of four root canal sealers at different thieknesses. *International Endodontic J*. 27:304-8. 1994.
37. KONTAKIOTIS E.G.; WU M.K . Effect of sealer thickness on long-term sealing ability: a 2 year. Follow-up sthudy. *International Endodontic J*.30: 307-12.1997.

38. HOVLAND, E.J. AND DUMSHA T.C. Leakage evaluation in Vitro of the root canal sealer cement sealapex. International Endodontic J.18:179 July 1985.
39. KARDON, B.; KUTTLER, S.; HARDRICH, W.; DORN, S.; An In Vitro evaluation of a new root-canal obturation system. Journal of Endodontics, 2003; 1.
40. SCHILDER, H. Filling root canals in three dimensions. Dent. Clin North Am 1967; 11. 723-44.
41. WONG, M.; PETERS DD.; LORTON L.. Comparison of guttapercha filling techniques, compaction (mechanical) vertical (warm) and lateral condensation techniques, Part 1. Journal of Endodontics.1981; 7: 551-8.
42. YEE F.S.; MARLIN J.; KRAKOW A.A.; GRON P. Three dimensional obturation the root canal using injection molded, thermoplasticized dental gutta-percha. Journal of Endodontics. 1977;3:168-74.
43. JOHNSON W.B. Anew gutta-percha technique. Journal of Endodontics. 1978;4:184.
44. TAGGER M.; TAMSE A.; KATZ A.; KORZIN B,H. Evaluation of apical produced by hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. Journal of Endodontics. 1984;10:299-303.

45. TIDMARSH B.G. Acid cleansed and resin sealed root canals. *Journal of Endodontics*. 1978;1978:16:566-99.
46. RAWLINSON A. Sealing root canals with Low-viscosity resins InVitro: a scanning electron microscopy study of canal cleansing and resin adaptation. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology*.1989;68:330-8.
47. MJOR I.A.; SMITH M.R.; MANNOCCI F. The structure of dentin the apical region of human teeth. *International Endodontic*.2001;34:346-53.
48. GORDAN W.; VARGAS M.A., Evaluation of adhesive system using acidic primers. *Am.J .Dent*. 1997;10:219-23.
49. MANNOCCI F.; INNOCENTI M . Stereomicroscopic and scanning electron microscopic study of roots obturated with vertically condensed guttapercha, epoxy resin cement, and dentin bonding agent. *Journal of endodontics*,1998;24:397-400.
50. SHIPPER, G., ORSTAVIK, D., TEIXEIRA, F. and Trope, M., An evaluation of microbial leakage in root filled with a thermoplastic synthetic polymer- based root canal filling material (Resilon) *Journal of Endodontics*. Vol. 30 N. 5 May 2004; 342-347.
51. MATTISON, G., Y FRUNHOFER, A,. Electrochemical microleakage study of endodontic sealer/cements. *Oral Surgery* 1983; 402-407.

52. JACOBSON. S., AND FRAUNHOFER. A., The investigation of microleakage in root canal therapy. An electrochemical technique. Oral Surgery 1976; 817-823.
53. BAQUERO N, M., DIAZ, J., E. Estudio comparativo de filtración apical de dos nuevos cementos a través del método electroquímico. T.O.E 336. Año 1994.
54. ROJAS A, X., LINARES G, C. Evaluación de la capacidad de selle del MTA pro-root condensado con técnica manual o con ultrasonido posterior a la preparación apical quirúrgica o con ultrasonido o micro-contraangulo. T.O.E 1187. Año 2003.

# ANEXOS