

EVALUACION IN VITRO DE LA MICROFILTRACION DE CUATRO MATERIALES OBTURADORES TEMPORALES: OXIDO DE CINC Y EUGENOL, TEMREX, CAVIT Y COLTOSOL, PREVIO A LA OBTURACION ENDODONCICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Tesis presentada por:

ERWIN LISANDRO ALVARADO SALGUERO

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a Optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre del 2,001

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
09
T(1428)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DECANO:	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO
VOCAL PRIMERO:	DR. MANUEL MIRANDA RAMÍREZ
VOCAL SEGUNDO:	DR. ALEJANDRO RUIZ ORDÓÑEZ
VOCAL TERCERO:	DR. CÉSAR MENDIZÁBAL GIRÓN
VOCAL CUARTO:	BR. EDGAR AREANO BERGANZA
VOCAL QUINTO:	BR. SERGIO PINZÓN CÁCERES
SECRETARIO:	DR. OTTO RAÚL TORRES BOLAÑOS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

DECANO:	DR. CARLOS ALVARADO CEREZO
VOCAL PRIMERO:	DR. ALEJANDRO RUIZ ORDÓÑEZ
VOCAL SEGUNDO:	DR. SERGIO SOTO CASTILLO
VOCAL TERCERO:	DR. CÉSAR MENDIZÁBAL GIRÓN
SECRETARIO:	DR. OTTO RAÚL TORRES BOLAÑOS

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS

Por todas las bendiciones que me ha dado.

A MIS PADRES

Lisandro Alvarado y Judith Salguero de Alvarado, porque sin su guía, apoyo y confianza; no me encontraría el día de hoy aquí.

A MIS HERMANAS

Beatriz Alvarado de Ponce, Lilian Alvarado y Virginia Alvarado, gracias por estar dispuestas a ayudarme en todo momento.

A MIS ABUELOS

Roque Alvarado	(Q.D.E.P.)
María Alicia Cordón	(Q.D.E.P.)
Gilberto Salguero	(Q.D.E.P.)

Quisiera que estuvieran conmigo el día de hoy.
Adelina de Alvarado, gracias por tu cariño.

A MI FAMILIA EN GENERAL

Por todos los buenos consejos, apoyo y confianza en mí.

TESIS QUE DEDICO

- A: GUATEMALA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
- A: MI NOVIA, CARMEN LUCÍA VALLADARES, POR
POR MOTIVARME A TRATAR DE SER MEJOR CADA
DÍA.
- A: MIS PADRINOS DE GRADUACIÓN, POR SU
CONFIANZA Y APOYO.
- A: MIS CATEDRÁTICOS E INSTRUCTORES, POR SU
ENSEÑANZA Y AMISTAD.
- A: MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS, POR LOS RATOS
BUENOS Y MALOS, EN ESPECIAL A CARLOS
MARTÍNEZ, FRANZ GEHLERT, CARLOS EDUARDO
RODRÍGUEZ Y ANÍBAL TARACENA.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración, mi trabajo de Tesis titulado: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN DE CUATRO MATERIALES OBTURADORES TEMPORALES: ÓXIDO DE CINC Y EUGENOL, TEMREX, CAVIT Y COLTOSOL, PREVIO A LA OBTURACIÓN ENDODONCICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES." Conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de CIRUJANO DENTISTA.

Quiero además, expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesor de Tesis, Dr. Sergio Soto Castillo; y a los Doctores Alejandro Ruiz y Marvin Maas, por el tiempo que dedicaron a la revisión y corrección del presente trabajo. De verdad, muchas gracias.

INDICE

I.	Sumario	01
II.	Introducción	03
III.	Planteamiento del Problema	05
IV.	Justificación	06
V.	Objetivos	07
VI.	Revisión de Literatura	08
VII.	Hipótesis	23
VIII.	Variables	24
IX.	Metodología	27
X.	Tablas y Cuadros	32
XI.	Gráficas	37
XII.	Análisis de Cuadro y Gráficas	39
XIII.	Discusión de Resultados	42
XIV.	Conclusiones	44
XV.	Recomendaciones	45
XVI.	Comprobación de la Hipótesis	46
XVII.	Bibliografía	47

SUMARIO

En el presente estudio se utilizaron 48 piezas anterosuperiores, con un tiempo de extracción no mayor de 4 meses. Para evitar la deshidratación de las mismas, fueron almacenadas en solución isotónica.

Las piezas fueron cortadas, ensanchadas y obturadas 5mm medidos de coronal hacia apical, con los materiales a evaluar.

Luego de su obturación, fueron introducidas en una tinción de azul de metileno al 2%. Transcurridas 72 horas, las piezas fueron retiradas de la tinción y cortadas longitudinalmente para evaluar la filtración de la tinción en milímetros.

Los materiales que se evaluaron fueron el óxido de cinc y eugenol, el temrex, el cavit y el coltosol.

La filtración en los cuatro materiales no superó los 5 milímetros, pero fue menor en unos materiales que en otros. El temrex fue el material que presentó mayor grado de microfiltración y el coltosol fue el material que presentó menor grado de microfiltración.

El orden de filtración de menor a mayor fue el siguiente: coltosol, cavit, óxido de cinc y eugenol y por último el temrex.

La diferencia en promedio de filtración que ocurrió entre el coltosol y el cavit no fue significativa, si comparamos únicamente los dos materiales; debido a este resultado podemos concluir que estos materiales son los de elección cuando se realiza una obturación temporal.

INTRODUCCION

Cuando se realizan procedimientos clínicos endodónticos, en muchas ocasiones, y por distintos motivos no se concluyen en la misma cita. Debido a esto, se hace necesario colocarle al paciente, algún material de obturación temporal, para evitar la contaminación del conducto radicular con saliva, su flora bacteriana y detritus alimenticio.

Con el fin de evaluar cual presenta menor microfiltración; se estudiaron cuatro materiales utilizados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como lo son el óxido de cinc y eugenol, temrex, cavit y coltosol.

El objetivo consistió en conocer, cuál de los cuatro presentó mejor sellado; evitando así la microfiltración de fluidos hacia los conductos radiculares, ya que en la medida en que el conducto se encuentre más aséptico, se evitara la formación de áreas periapicales, debido a la contaminación dentro del conducto, o fracasos del tratamiento endodóntico en general.

Es de importancia, tanto para el odontólogo como para el paciente, estar lo más seguros de que, los tratamientos además de estar bien realizados, cuenten con buenos pronósticos, con el fin de que permanezcan en la cavidad oral durante mucho tiempo.

En este estudio se utilizó el azul de metileno como medio de tinción, para evaluar si ocurre o no filtración entre el material a evaluar y la preparación cavitaria.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los tratamientos endodónticos, es de vital importancia que el conducto radicular instrumentado, se mantenga adecuadamente sellado cuando no es posible obturarlo en la misma cita.

Estudios anteriores (4) demuestran que esta filtración ocurre, cuando el paciente demora más tiempo del indicado en retornar a la clínica dental para la conclusión de su tratamiento, o cuando existe alguna falla en el material de obturación provisional colocado, sea esta por fractura del mismo, o por filtración entre las paredes del diente y el material.

Sin embargo, en nuestro medio no conocemos ninguna característica de sellado de los cementos temporales más utilizados en nuestra Facultad.

Ante esta situación surge la pregunta:

¿Cuál es el material más adecuado para utilizarlo como obturación temporal; en conductos radiculares ya instrumentados?

JUSTIFICACION

No se ha realizado ningún tipo de estudio en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, en los cuales se mida in vitro, la cantidad de filtración marginal que puede ocurrir en los materiales utilizados para restauraciones temporales colocados entre citas, cuando se realiza un tratamiento de conductos radiculares. Es de nuestro conocimiento que no existe hasta la fecha, ningún material temporal que sea totalmente impermeable a los fluidos orales. (8)

Es por esto, que debemos de analizar, cual de los materiales propuestos para este estudio, nos ofreció la menor cantidad de filtración marginal, para tener un mejor conocimiento de algunas de las características de los productos que tenemos a nuestro alcance; y evaluar así, de una forma más objetiva, con cuál de los cuatro materiales se evitó de una mejor manera la contaminación del conducto radicular, y puede ser el de elección como cemento temporal entre citas.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar in vitro la microfiltración de cuatro materiales obturadores temporales, óxido de cinc y eugenol, temrex, cavit y coltosol, previo a la obturación endodóntica de los conductos radiculares.

ESPECIFICOS

Determinar si existe microfiltración entre cada uno de los materiales de obturación temporal y las paredes de la preparación.

Evaluar cuál de los cuatro materiales de obturación temporal utilizados, presenta mayor filtración marginal.

Evaluar cuál de los cuatro materiales de obturación temporal utilizados, presenta menor filtración marginal.

Determinar si al encontrarse microfiltración, esta ocurre únicamente a nivel marginal, o también a través del material.

REVISION DE LITERATURA

La mayor parte de las afecciones pulpares y periapicales son inducidas como resultado directo o indirecto de la intervención de bacterias orales.

Los tejidos duros del diente, normalmente protegen a la pulpa al actuar como barreras físicas ante irritantes nocivos; sin embargo, estos tejidos al mismo tiempo de proteger, pueden restringir físicamente la respuesta pulpar durante el daño tisular y su subsiguiente reparación y/o cicatrización. Toda lesión pulpar puede dar por resultado una inflamación y sus consecuencias como son: mayor permeabilidad vascular, vasodilatación, dolor y – a veces – necrosis pulpar. (9)

Debido a que algunos microorganismos que se encuentran en la cavidad oral no son patógenos en su hábitat normal, pero en las condiciones adecuadas (inflamación o infección) y en otros tejidos pueden iniciar o exacerbar una patología, es de vital importancia que, en la medida de lo posible, el conducto radicular ya instrumentado se mantenga libre de microorganismos orales.

Con la finalidad de demostrar el papel de las bacterias en las afecciones pulpares y periapicales, Kakehashi y asociados expusieron las pulpas dentales de ratas convencionales y de ratas gnotobióticas (libres de gérmenes) a su propia flora bacteriana, dando esto como resultado el desarrollo de lesiones pulpares y periapicales en las ratas normales; no siendo así en las gnotobióticas. (4)

Investigadores suecos examinaron en una serie de experimentos la importancia de las bacterias en el desarrollo de las lesiones periapicales, seccionando pulpas de mono, las cuales fueron tratadas de la siguiente manera:

- a. Luego de ser seccionada la pulpa se selló inmediatamente.
- b. Se dejó la pulpa expuesta a la flora oral durante una semana y luego se procedió a sellarla.

Luego de siete meses en el primer grupo no se presentaron cambios periapicales, mientras que en el segundo se observó una reacción inflamatoria; lo que nos confirma la influencia de las bacterias orales en las lesiones periapicales. (9)

Según Ravanshad y colaboradores (12) el sello coronal entre citas juega un papel muy importante en la terapéutica endodóntica, protegiendo el conducto radicular de la contaminación con sustancias orales, ya que su filtración a través del material hacia el conducto limpio, provee un camino para que los microorganismos y las toxinas salgan hacia el ápice dental, iniciando o exacerbando la patología periapical.

Este sello coronal se verá comprometido si el material temporal se desgasta o fractura exponiendo el conducto radicular, siendo esta, tal vez, la causa primaria del fracaso en algunos tratamientos endodónticos.

Según Oppenheimer y colaboradores (10) el material de obturación debe ser de fácil manipulación, insoluble en la saliva, no tóxico, capaz de resistir las fuerzas masticatorias mientras previene la filtración y fácil de remover del acceso realizado.

Además, casi todos los autores de textos endodónticos concuerdan en que la consideración primaria para la selección de un material temporal de obturación, debe ser su habilidad para sellar el acceso y prevenir el intercambio de fluidos entre la cavidad oral y el canal radicular.

Sin embargo, estudios realizados por Webber y colaboradores (14) demostraron que mientras más largo sea el período que se mantenga el material de obturación temporal en la cavidad oral, mayor es la posibilidad de que los microorganismos penetren de una manera u otra al conducto radicular.

En 1939 Grossman realizó un estudio para determinar la permeabilidad de las obturaciones temporales a la tinción, la saliva y los microorganismos. Comparó el cemento de fosfato de cinc, el pro-tem y el óxido de cinc y eugenol; así como combinaciones de dos materiales para obtener así un doble sello.

Cuando los materiales fueron sometidos solamente al medio de tinción, el único material en el que no existió filtración fue el óxido de cinc y eugenol. Sin embargo, cuando los mismos materiales fueron sometidos a saliva más tinción, no existió filtración tanto en el óxido de cinc y eugenol como en el pro-tem.

Basado en el estudio anterior, Grossman sugirió que la viscosidad es un factor importante cuando ocurre filtración. (10)

En estudios más recientes Marosky y asociados (10) realizaron un estudio sobre la filtración marginal de los materiales temporales de obturación utilizando el Ca 45 como marcador. En el estudio, el cual se realizó in vitro, se evaluaron los siguientes cementos:

1. Cemento de fosfato de cinc.
2. Oxido de cinc y eugenol.
3. I.R.M. (L.D. Caulk Co.).
4. Durelon (Premier Dental Products).
5. Cavit.
6. Temp Seal.

Los autores comprobaron que el Temp Seal y el Cavit mostraron la mejor capacidad selladora. El óxido de cinc y eugenol proveyó el siguiente mejor sellado, mientras que el fosfato de cinc, el I.R.M. y los cementos de policarboxilato mostraron significativamente menor capacidad selladora que los otros cementos.

Según Matloff, el azul de metileno es superior a todos los radioisótopos debido a que su peso molecular es de 373, lo que permite su mayor penetración. Además, no se absorbe en la matriz dental o en los cristales de apatita, evitando así falsos resultados.

Grossman la considera una mejor técnica ya que las partículas de la tinción, son de menor diámetro que un microbio, lo que hace el estudio más efectivo.

OXIDO DE CINC Y EUGENOL

Puede presentarse como polvo y líquido, o como dos pastas. La composición típica de un material polvo-líquido es la siguiente:

COMPONENTE	FUNCION	
POLVO	Oxido de cinc	Ingrediente reactivo principal
	Acetato de cinc	Acelerador
LIQUIDO	Eugenol	Ingrediente reactivo principal
	Aceite de Clavo	Para controlar la viscosidad

La pequeña cantidad de acetato de cinc del polvo, actúa como acelerador ayudando a crear un medio iónico donde pueda producirse la reacción de fraguado.

Deben evitarse mezclas finas, que tengan una baja relación polvo-líquido, dado que producen propiedades inferiores, menor resistencia y mayor solubilidad.

La reacción de fraguado implica la quelación de dos moléculas de eugenol con un ión de cinc para formar eugenolato de cinc. Esta reacción es muy lenta en ausencia de humedad. Sin embargo, cuando el material mezclado entra en contacto con el agua, se produce el fraguado en pocos segundos.

(3)

Las características de fraguado de los cementos de óxido de cinc y eugenol son en cierta medida ideales. Ofrecen la combinación de un tiempo de trabajo adecuado, durante el cual se produce un aumento muy escaso de la viscosidad, unido a un rápido fraguado después de colocarlo en la cavidad por la mayor temperatura de la boca en comparación a la temperatura ambiente.

El efecto de la humedad de la cavidad es notable, ya que solo se requieren pequeñas cantidades de agua para producir el efecto acelerador.

La facilidad con la que el eugenol puede ganar la salida del material es responsable de su relativamente elevada solubilidad. El eugenol filtrado se sustituye por agua, que en ciertas condiciones puede producir la hidrólisis del eugenolato de cinc y la desintegración de la estructura del cemento.

Los principales usos de estos cementos son el revestimiento de restauraciones de amalgama, ya sea de forma aislada o bajo un material de fosfato de cinc. También se utilizan como agentes cementadores provisionales y como materiales de obturación temporal.

El óxido de cinc y eugenol se presenta comúnmente como polvo blanco (óxido de cinc) y líquido amarillo (eugenol + aceite de clavo).

En cuanto a su manipulación, este cemento se mezcla hasta conseguir una pasta gruesa en aproximadamente un minuto, siendo la proporción polvo-líquido más utilizada de 3:1.

Este cemento tarda más de 24 horas en endurecer completamente, y presenta una reacción acelerada en un medio húmedo.

OXIDO DE CINC Y EUGENOL MEJORADO

Los cementos de óxido de cinc y eugenol, descritos para utilizarse como restauraciones temporales, tienen una dureza deficiente y baja resistencia a la abrasión como para que sean útiles por un prolongado período de tiempo. Se han introducido varios productos comerciales en los cuales la longevidad de una restauración intermedia se extiende por períodos de un año o más. Más de uno se basa en el refuerzo de un polímero. El polvo está compuesto de óxido de cinc y tiene partículas de polímero finas en cantidad de 20 a 40 % de peso. Además, el polvo de óxido de cinc posee una superficie tratada con ácido monocarboxílico alifático, como el propiónico. El líquido es eugenol.

Esta combinación de tratamiento superficial y refuerzo con polímero produce un cemento con una resistencia buena y una mejora marcada de resistencia a la abrasión. Para conseguir las propiedades necesarias en este uso, se tiene que agregar polvo suficiente para obtener una consistencia en forma de migajón o para obturación.

La presentación de estos cementos es en forma de polvo blanco (óxido de cinc, óxido de magnesio y acetato de cinc como acelerador), y líquido amarillo (eugenol). Algunas de las marcas comerciales que encontramos de este tipo de cementos son: Sedamol, Templin y Temrex.

En cuanto a su manipulación, se mezclan el polvo y el líquido hasta conseguir una pasta gruesa durante aproximadamente un minuto; en una proporción de 3:1.

Este tipo de cementos fragua en aproximadamente 5 minutos formando una matriz de eugenolato de cinc.

Sus aplicaciones incluyen su utilización como base, y como obturación temporal. (7)

CAVIT

Es el nombre comercial de un material para obturación temporal, que contiene óxido de cinc, sulfato de calcio, sulfato de cinc, acetato glicólico, acetato polivinílico, trietanolamina y un pigmento rojo. El cemento endurece cuando la saliva reacciona con el sulfato de calcio y con el óxido de cinc, ya que como indican Widerman y asociados (10), este al igual que el óxido de cinc y eugenol es un material higroscópico.

De acuerdo con los autores, en el transcurso de las primeras tres horas el Cavit absorbió el 18 % de su peso en agua. Esto les hizo sugerir, que debido a la absorción de agua, el material sufre una expansión linear, la cual es responsable de la efectividad del Cavit para prevenir la filtración en la interfase diente-material.

Widerman y asociados indican además, que la fuerza de compresión del cavit es la mitad de la del óxido de cinc y eugenol.

Debido a sus anteriores propiedades, el cavit puede recomendarse como material para obturación temporal, en especial durante el tratamiento de endodoncia.

COLTOSOL

Es un material de obturación por endurecimiento químico, radiopaco, de color similar al diente, para obturación temporal de cavidades dentales. Se compone de cemento de óxido de cinc / sulfato de cinc y ha sido concebido como material obturador temporal de poca duración (máximo dos semanas).

Composición:

Oxido de cinc

Sulfato de cinc 1 hidrato

Sulfato de calcio hemihidrato

Tierra de diatomeas

Dibutilftalato

Copolímero de acetato de cloruro polivinílico

Aroma de menta

Sus campos de aplicación se circunscriben a obturación temporal de cavidades clases I y II, cierre provisional en tratamientos endodónticos.

AZUL DE METILENO

Los estudios de tinción, en su mayoría, se han realizado con este material por las características que presenta. (4)

El azul de metileno está compuesto por cristales trihidratados color verde oscuro, inoloros con polvo de cristal. (12)

Un gramo se disuelve en 25 ml de agua o en 65 ml de alcohol; aunque para lograr la concentración deseada para este estudio, al 2%, se utilizan 0.20 gramos de azul de metileno, 20 mililitros de alcohol etílico al 95% y 120 mililitros de agua destilada.

El tiempo de inmersión del diente en la coloración ha variado desde 10 minutos hasta 6 meses. Jacobsen et al (4), encontró que una exposición de 72 horas es suficiente para adquirir la información adecuada.

Debido a su peso molecular, que es de 373, y al reducido tamaño de sus partículas el azul de metileno es más utilizado para estudios in vitro que los radioisótopos. Aunado a estas características, no se absorbe en la matriz dental o en los cristales de apatita, evitando así, falsos resultados. (8)

Para una mejor penetración de la tinción, se utiliza en los estudios in vitro condiciones de vacío, por lo que se aplica una presión 60 Torr dentro del recipiente que contendrá las piezas a evaluar, durante 30 minutos.

Este recipiente, previamente diseñado en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, cuenta con un tapón de hule especial, el cuál permite la colocación de un manómetro para medir la presión anteriormente mencionada. (1)

Algunos estudios sugieren que la acidez del azul de metileno podría causar la desmineralización de las piezas a estudiar, permitiendo así una mayor filtración de la tinción; pero se ha demostrado que dicha acidez es mínima en una concentración del 2%, por lo que es el porcentaje más recomendado cuando se utiliza esta tinción. (4)

En cuanto al procedimiento propiamente dicho, luego de prepararse el azul de metileno en el porcentaje deseado, se colocan las piezas a evaluar dentro del recipiente. A continuación, se coloca el tapón especial, y por medio de una bomba se crean las condiciones de vacío (60 Torr). Transcurridos treinta minutos, se retira la bomba de vacío y las piezas permanecen hasta completar 72 horas dentro del medio de tinción.

HIPÓTESIS

Ho: **No hay diferencia significativa** en la microfiltración que se
Presenta cuando colocamos óxido de cinc y eugenol, o temrex,
O cavit o coltosol.

Ha: **Si hay diferencia significativa** en la microfiltración que se
Presenta cuando colocamos óxido de cinc y eugenol, o temrex,
O cavit o coltosol.

VARIABLES

Independiente:

Microfiltración

Dependientes:

Oxido de Cinc y Eugenol

Oxido de Cinc y Eugenol Mejorado (Temrex)

Cemento Temporario a base de Sulfato de Calcio I (Cavit)

Cemento Temporario a base de Sulfato de Calcio II (Coltosol)

DEFINICION

Microfiltración: medición en milímetros por medio de un estereoscopio, de la penetración de azul de metileno a lo largo de la interfase de contacto entre el material temporal de obturación y las paredes del acceso endodóntico.

Oxido de cinc y eugenol: material de obturación temporal que se obtiene de mezclar en una loseta tres partes de polvo con una de líquido, para lograr la consistencia deseada.

Oxido de cinc y eugenol mejorado: material de obturación temporal que se obtiene de mezclar en una loseta de vidrio, al igual que el anterior, tres partes de polvo y una de líquido, para lograr la consistencia deseada. Fabricado por Temrex Corporation.

Cemento temporario a base de Sulfato de Calcio I: material de obturación temporal previamente preparado por el fabricante en forma de pasta, por lo cual no se necesita mezclarlo. Fabricado en Alemania por la casa ESPE.

Cemento temporario a base de Sulfato de Calcio II: material de obturación temporal, que al igual que el anterior, se encuentra preparado previamente en forma de pasta por el fabricante. Fabricado en Suiza por la casa Coltene.

METODOLOGÍA

1. Se seleccionaron cuarenta y ocho piezas monoradiculares, anterosuperiores, sin causa o motivo específico de la extracción, con un tiempo no mayor de tres meses de haber sido extraídas.
2. Se almacenaron en solución isotónica para evitar su deshidratación.
3. Se aplicó a todas las piezas cinco capas de esmalte para uñas color rojo, en la superficie radicular, dando un intervalo de diez minutos entre cada aplicación.
4. Se procedió a cortar todas las piezas a una longitud uniforme de 16 mm, medidos desde el ápice hacia la parte más coronal de la pieza. Para la medición se utilizó un calibrador de Boley y para cortarlas discos diamantados.
5. Se utilizaron fresas Peeso de la No. 1 a la No. 4 respectivamente, para ensanchar el conducto radicular. Este ensanchamiento se realizó a una longitud de 15 mm.
6. Luego de ensanchar el conducto, se procedió a su irrigación con hipoclorito de sodio, con el fin de eliminar los restos dentinales dentro del mismo.

7. El conducto se secó con puntas de papel número 40.
8. Se separaron las piezas en cuatro grupos de diez piezas cada uno, y dos grupos de cuatro piezas cada uno, los cuales fueron utilizados como control positivo y control negativo.
9. A las piezas de los seis grupos se les colocó dentro del conducto una torunda de algodón, se procedió a medir con una sonda periodontal de Williams que la distancia entre la torunda y la desembocadura del conducto fuera de 5 mm.
10. Para la colocación del material se denominó a las piezas con óxido de cinc y eugenol como Grupo 1, a las piezas con óxido de cinc y eugenol mejorado (Temrex) como Grupo 2, a las piezas con cemento temporal a base de sulfato de calcio I (Cavit) como Grupo 3, a las piezas con cemento temporal a base de sulfato de calcio II (Coltosol) como Grupo 4, a las piezas del control positivo como Grupo 5 y a las piezas del control negativo como Grupo 6.
11. Tanto a las piezas del Grupo 1 como a las del Grupo 2 se les colocó el material mezclado en una proporción de 3:1 (tres partes de polvo por una de líquido).

12. A las piezas de los Grupos 3 y 4 se les colocó el material sin necesidad de mezclarlo debido a que los mismos vienen premezclados.
13. Las piezas fueron colocadas sobre torundas de algodón mojadas durante veinte minutos para favorecer el endurecimiento del material.
14. Pasados los veinte minutos, se secaron las piezas con toallas de papel y se les colocó en la raíz la letra "O", a las piezas del Grupo 1 con marcador indeleble para su posterior identificación.
15. Al igual que con el Grupo 1, se les colocó letras en la porción radicular a las piezas de los Grupos 2,3,4; utilizando la letra "T" para las piezas con óxido de cinc y eugenol mejorado (Temrex), la letra "C" para las piezas con cemento temporal a base de sulfato de calcio I (Cavit) y las letras "CO" para las piezas con cemento temporal a base de sulfato de calcio II (Coltosol).
16. Al grupo de cuatro piezas, utilizado como control positivo, Grupo 5, luego de cortarlas, ensancharlas y limpiarlas, únicamente se le colocó una torunda de algodón, ya que, de esta forma comprobamos que cuando no existe material temporal, la filtración ocurre desde la desembocadura del conducto hasta el ápice de la pieza.

17. Al grupo de cuatro piezas, utilizado como control negativo, Grupo 6, luego de cortarlas, ensancharlas y limpiarlas, se les colocó una torunda de algodón, se midió con una sonda periodontal de Williams que la distancia entre la torunda y la desembocadura del conducto fuera de cinco milímetros. Se procedió a colocar uno de los materiales a evaluar en cada pieza, quedando una con OZE, una con OZE mejorado, una con cemento temporal a base de sulfato de calcio I y una con cemento a base de sulfato de calcio II. Luego se colocaron cinco capas de barniz de uñas sobre la porción coronal de las piezas; dando un intervalo de diez minutos entre cada capa. El grupo control negativo nos permitió comprobar que el esmalte de uñas es un medio eficaz para sellar completamente la pieza, y que cuando esta se encuentra completamente sellada, no existe filtración.

18. Cada grupo de piezas fue envuelto en gasa para evitar que las piezas se mezclaran entre sí.

19. Se colocaron todos los grupos de piezas en el recipiente prediseñado para realizar la tinción por medio de azul de metileno.

20. En el recipiente se colocaron 750 ml de azul de metileno al 2% y se procedió a colocar todos los grupos de piezas dentro del mismo.

21. Se aplicó según el protocolo de Holland, 60 Torr (mm/Hg.) de presión durante treinta minutos al recipiente.
22. Transcurridos los treinta minutos se retiró la presión, dejando los dientes durante setenta y una horas (71) con treinta minutos (30) más, a presión normal y temperatura ambiente.
23. Transcurridas las setenta y dos horas se retiraron las piezas de la tinción y se procedió a lavarlas durante diez minutos en agua corriente.
24. Las piezas fueron secadas con toallas de papel, y fueron seccionadas longitudinalmente en sentido buco-lingual con la ayuda de un disco diamantado para su posterior observación y medición de filtración por medio de un estereoscopio.
25. Se anotaron los resultados y se tabularon.

TABLA No. 1
CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA CUANDO SE UTILIZÓ OXIDO DE CINC Y EUGENOL.

OXIDO DE CINC Y EUGENOL	
PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	3
2	4
3	3
4	4
5	3
6	2
7	4
8	3
9	2
10	2

FUENTE: Medición estereoscópica.

TABLA No. 2
CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA CUANDO SE UTILIZÓ OXIDO DE CINC Y EUGENOL MEJORADO.

OXIDO DE CINC Y EUGENOL MEJORADO	
PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	5
2	4
3	4
4	4
5	5
6	4
7	4
8	4
9	5
10	5

FUENTE: Medición estereoscópica.

TABLA No.3

CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA CUANDO SE UTILIZÓ CEMENTO TEMPORAL A BASE DE SULFATO DE CALCIO I.

CEMENTO TEMPORAL A BASE DE SULFATO DE CALCIO I

PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	2
2	3
3	2
4	2
5	3
6	1
7	1
8	3
9	1
10	2

FUENTE: Medición estereoscópica.

TABLA No. 4

CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA CUANDO SE UTILIZÓ CEMENTO TEMPORAL A BASE DE SULFATO DE CALCIO II.

CEMENTO TEMPORAL A BASE DE SULFATO DE CALCIO II

PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	2
2	1
3	1
4	1
5	2
6	3
7	1
8	2
9	1
10	1

FUENTE: Medición estereoscópica.

TABLA No.5

CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA EN EL CONTROL POSITIVO.

CONTROL POSITIVO

PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	15
2	15
3	15
4	15

FUENTE: Medición estereoscópica.

TABLA No. 6

CANTIDAD DE FILTRACIÓN EN MM. POR PIEZA EN EL CONTROL NEGATIVO.

CONTROL NEGATIVO

PIEZA NUMERO	FILTRACIÓN EN MILÍMETROS
1	0
2	0
3	0
4	0

FUENTE: Medición estereoscópica.

CUADRO No.1

NUMERO DE PIEZAS QUE SUFRIERON FILTRACIÓN
Y PROMEDIO DE FILTRACIÓN POR MATERIAL
EMPLEADO.

No. DE PIEZAS POR MATERIAL	FILTRACIÓN EN MM.					MEDIA EN MM.
	1	2	3	4	5	
OZE		4	3	3		2.9
OZE MEJORADO				6	4	4.4
TEMPORAL I	3	4	3			2
TEMPORAL II	6	3	1			1.5
TOTALES	9	11	7	9	4	2.7

FUENTE: Tablas de recolección de datos.

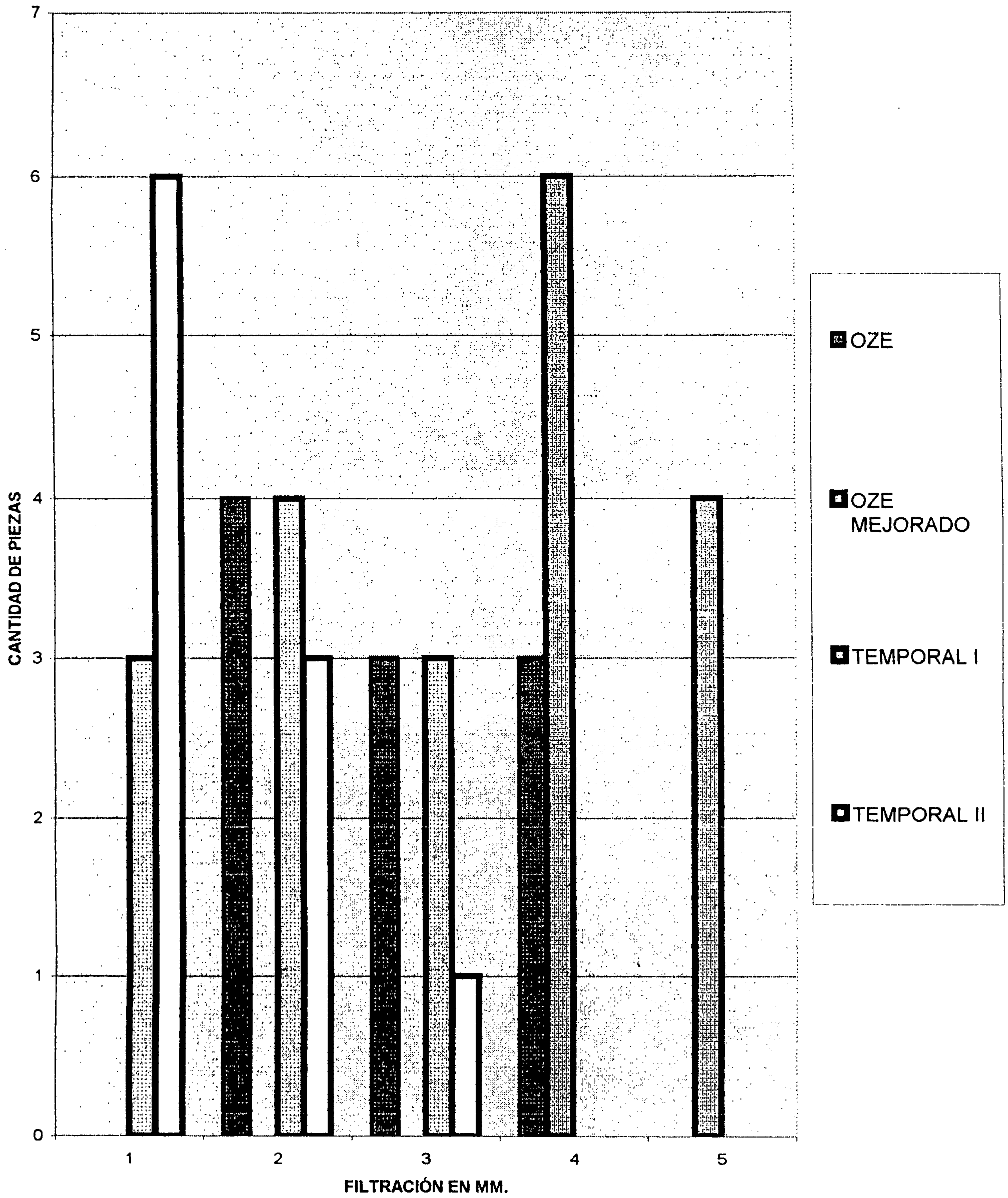
CUADRO No. 2

NUMERO DE PIEZAS QUE SUFRIERON FILTRACIÓN
A TRAVÉS DE LA INTERFASE O A TRAVÉS DEL
MATERIAL.

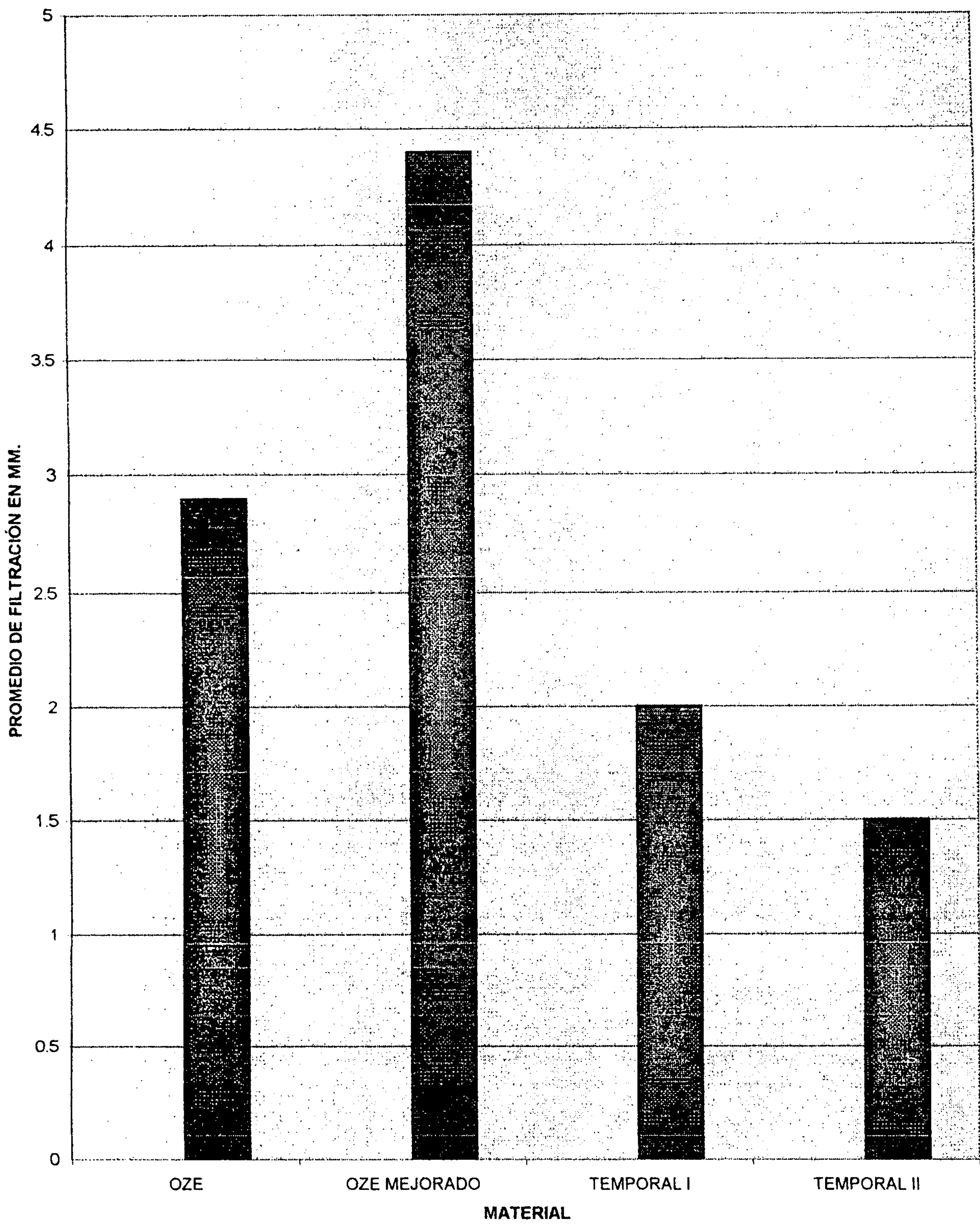
No. DE PIEZAS	MATERIAL	FILTRACIÓN EN INTERFASE	FILTRACIÓN A TRAVÉS DEL MATERIAL
10	OZE	10	0
10	OZE MEJORADO	10	0
10	TEMPORAL I	10	0
10	TEMPORAL II	10	0

FUENTE: Tabla de recolección de datos.

CANTIDAD DE PIEZAS Y SU FILTRACIÓN EN MM. POR MATERIAL UTILIZADO



PROMEDIO DE FILTRACIÓN POR MATERIAL UTILIZADO



ANALISIS DE CUADRO Y GRÁFICAS

Utilizando la metodología anteriormente descrita, los resultados en cuanto a filtración y sus promedios que arrojó el presente estudio fueron los siguientes:

En el material denominado como óxido de cinc y eugenol encontramos que hubo una penetración de 2mm en cuatro de las diez piezas estudiadas; la penetración en las seis piezas restantes fue de 3mm para tres piezas y de 4mm para tres piezas. El promedio de filtración en este material fue de 2.9 mm.

En el material denominado como óxido de cinc y eugenol mejorado encontramos que hubo una penetración de 4mm en seis de las piezas evaluadas y la penetración en las cuatro piezas restantes fue de 5mm; siendo el promedio de filtración en este material de 4.4 mm.

En el material denominado como cemento temporal I, presentó tres piezas con filtración de 1mm, cuatro piezas con filtración de 2mm y tres piezas con filtración de 3mm, siendo el promedio de filtración para este material de 2mm.

En el material denominado como cemento temporal II, observamos seis piezas con filtración de 1mm, tres piezas con filtración de 2mm y una sola pieza con filtración de 3mm; siendo el promedio de filtración para este material de 1.5mm.

El test estadístico empleado para el análisis de estos datos fue el test Anova, por lo que luego de aplicar la prueba estadística podemos decir con un 95% de significancia que si hay diferencia significativa en la infiltración marginal al comparar los cuatro materiales estudiados.

En la primera gráfica podemos observar que el mayor número de piezas se encuentra en el rango de filtración de los 2mm con 11 piezas. Luego encontramos nueve piezas en las que la filtración fue de 1mm y otras nueve piezas en donde la filtración fue de 4mm. Finalmente encontramos siete piezas en las cuales la filtración fue de 3mm y cuatro en donde la filtración fue de 5mm.

Al observar este comportamiento en la cantidad de piezas podríamos decir que al encontrarse la mayor cantidad de las mismas en el rango de 2mm de filtración es seguro utilizar cualquiera de los materiales estudiados para realizar una obturación temporal.

Sin embargo, según el análisis estadístico empleado, comprobamos que si hay diferencia significativa cuando escogemos el material a utilizar.

Con respecto a la segunda gráfica podemos observar que el mayor promedio de filtración se dió en el cemento de óxido de cinc y eugenol mejorado, seguido del óxido de cinc. El cemento que presentó el siguiente menor promedio de filtración fue el cemento temporal I y finalmente el menor promedio de filtración de los materiales empleados lo obtuvo el cemento temporal II.

Cabe mencionar que si comparáramos únicamente el cemento temporal I con el cemento temporal II, la diferencia entre ambos no sería significativa; pero al comparar las cuatro muestras, podemos decir como se mencionó anteriormente y con un 95% de certeza que si hay diferencia en la microfiltración al colocar cada uno de los cementos anteriores.

Por último, basándonos en el cuadro número 2 podemos observar que la filtración no ocurrió en ninguna de las piezas a través del material sino en la interfase entre el mismo y la cavidad, con lo cual determinamos uno de los objetivos del presente estudio.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la actualidad, se puede emplear una gama muy variada de materiales obturadores temporales en endodoncia, pero debido a que algunos presentan costos muy elevados, y además no se utilizan en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el presente estudio se evaluaron el Óxido de Cinc y Eugenol, Óxido de cinc y Eugenol mejorado, Cemento Temporal I y el Cemento Temporal II. Todos estos cementos pueden, por sus características, ser utilizados como obturadores temporales, aunque su capacidad de sellado varié debido a su composición química y al propósito para el cual fueron diseñados. Cabe además mencionar, que tanto el Temporal I como el Temporal II son cementos de creación más reciente que el Oxido de Cinc y Eugenol y el Óxido de Cinc y Eugenol mejorado.

Debido a ue en estudios anteriores se había empleado el Temporal I como material de estudio (9), ya se conocía su capacidad selladora como obturador temporal, pero al compararlos con los otros tres materiales de obturación, podemos afirmar que en este estudio los resultados muestran que es superior al Óxido de cinc y eugenol mejorado y al Óxido de Cinc y Eugenol, aunque no al Temporal II.

Para la comparación estadística de la filtración entre los cuatro cementos, se utilizó la prueba estadística de Anova, concluyéndose al aplicar la misma, con un 95% de certeza al obtener una $F=29.455$ y con 3.36 grados de libertad, que sí existe diferencia significativa en la microfiltración al utilizar cualquiera de los cuatro cementos evaluados.

CONCLUSIONES

1. Ninguno de los materiales evaluados en este estudio presenta un sellado totalmente hermético.
2. El Temporal II (Coltosol) es el material de obturación temporal que mostró menor grado de microfiltración.
3. La diferencia en la microfiltración al utilizar Temporal I (Cavit) o Temporal II (Coltosol) no es significativa, si hacemos la comparación únicamente entre estos dos cementos, por lo que podemos utilizar cualquiera de los dos como obturador temporal.
4. El cemento que bajo las condiciones de este estudio presentó mayor microfiltración fue el Óxido de cinc y eugenol mejorado (Temrex).
5. En todas la piezas evaluadas en el presente estudio, la filtración ocurrió en la interfase cavidad material, y no a través del material.

RECOMENDACIONES

1. Realizar otros estudios para los mismos materiales con metodologías distintas con la finalidad de complementar el mismo, y a la vez comparar resultados.
2. Realizar el mismo estudio utilizando una mayor cantidad de piezas extraídas, con lo cual lograremos una corroboración estadística mayor.
3. Realizar el estudio con otros materiales , lo que nos permitirá evaluar si hasta la fecha, se han utilizado los mejores materiales posibles en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Utilizar de preferencia, y en la medida de lo posible Temporal I (Cavit) o Temporal II (Coltosol) como obturadores temporales, ya que por mejor capacidad selladora comparados con los otros materiales, podremos tener un conducto radicular más aséptico.

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

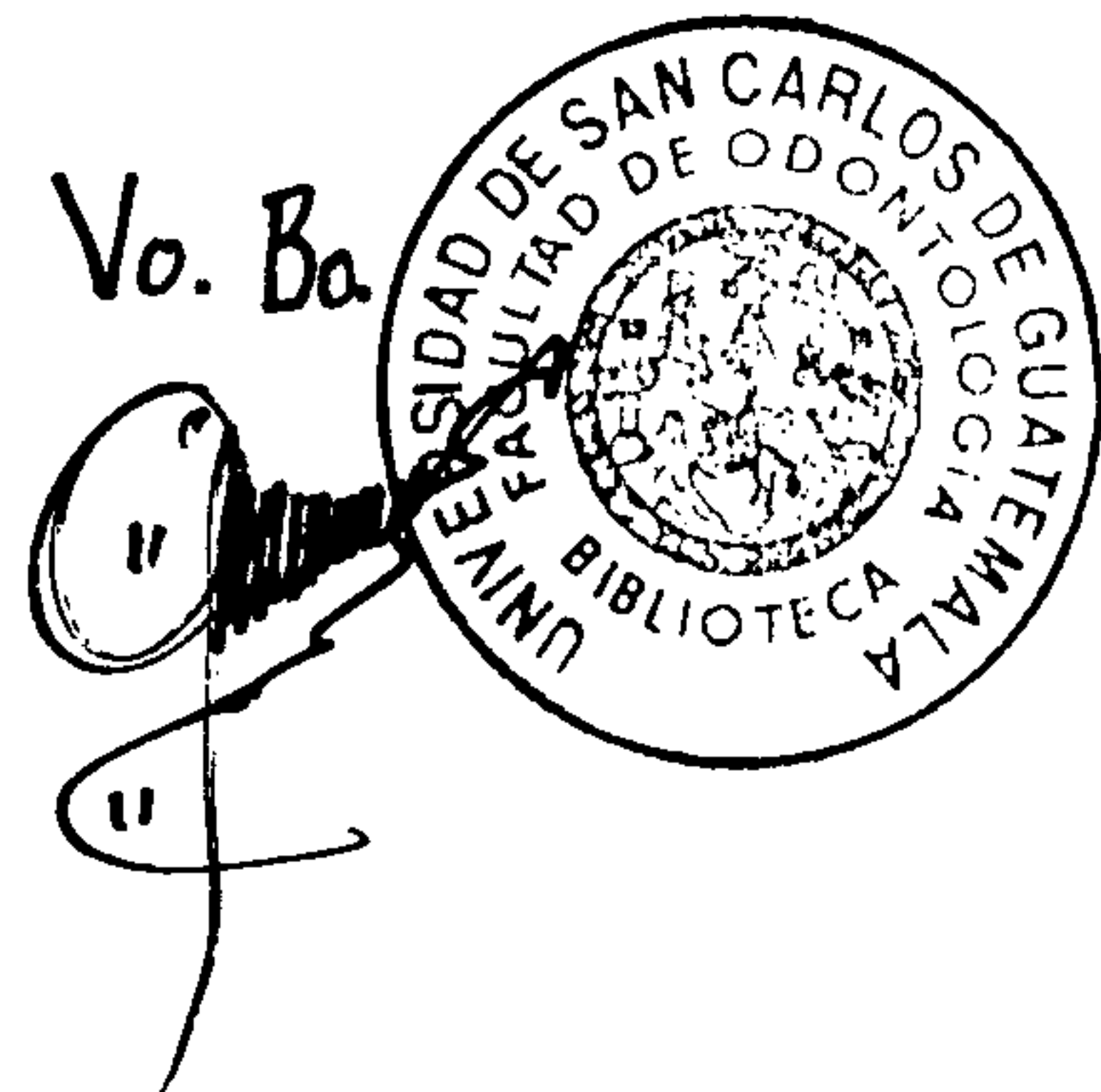
Debido a los resultados obtenidos en la realización del presente estudio de investigación, y al aplicar la prueba estadística de Anova, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que SI hay diferencia significativa en la microfiltración cuando colocamos óxido de cinc y eugenol, o temrex, o cavit o coltosol.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castañeda Vega, Claudia Carolina.-- Evaluación de la capacidad selladora de cuatro diferentes materiales empleados para obturaciones retrógadas en endodoncia.--Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1998.-- 56p.
2. Cohen, Stephen.-- Endodoncia: los caminos de la pulpa / Stephen Cohen, Richard C. Burns ; trad. por Jorge Frydman.-- 5a ed.-- Barcelona : Editorial Médica Panamericana,1993.-- pp. 490-495.
3. Craig, Robert George.-- Materiales dentales / Robert Craig, J. O'Brien, John M. Powers ; trad. por Maria de Lourdes Hernández Cázares.-- 3ª ed.-- México : Nueva Editorial Interamericana, 1985.-- pp. 131-152.
4. Guillén Vignolo, Stefanie.—Comparación del sellado marginal que ofrecen tres diferentes materiales de obturación temporal usados en endodoncia para sellar el acceso.-- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad Francisco Marroquin, Facultad de Odontología, 1991.-- 52p.
5. Ingle, John Ide.-- Endodoncia / John I. Ingle, Jerry F. Taintor ; trad. por Jose Luis Garcia Martínez, J. Rafael Blengio Pinto y Alberto Folch Pi.-- 3a ed.-- México : Nueva Editorial Interamericana, 1987.-- pp. 303-305.
6. Krakow, A. A., J. D. Destopelaar, and Gron. In vivo studies of temporary filling Materials used in endodontics in anterior teeth. Oral Surgery. 43:615, April 1977.
7. Macchi, Luis Ricardo.-- Materiales dentales: fundamentos para su estudio.--2ª ed.-- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1988.-- pp. 44-45.
8. Matloff, Ira R., J. Jensen, L. Singer. A comparison of methods used in root canal sealability studies. Oral Surgery. 53(2): 203-208, February 1982.
9. Matusow, Robert J.-- Microbiology of the pulp and periapical tissues: culture control.-- 549-566.-- En: Symposium on Endodontics / Herbert Schilder, Consulting Editor.-- Philadelphia : W. B. Saunders Company, 1967.-- (The dental clinics of North America.)



10. Oppenheimer, S., and P. A. Rosenberg. Effect of temperature change on sealing properties of cavit and cavit G. Oral Surgery. 48(3): 250-253, September 1979.
11. Parris, L., and P. Kapsimalis. Effect on temperature change on sealing properties of temporary filling materials. Part I. Oral Surgery. 13: 982, September 1969.
12. Ravanshad, S., T. Mahmoud. Coronal dye penetration of the apical filling materials after post preparation. Oral Surgery. 74(5): 644-646, November 1992.
13. Seltzer, Samuel.-- Endodontology. Biological considerations in endodontic procedures.-- 4a ed.-- McGraw- Hill Book Company, 1971.-- pp. 228-235.
14. Webber, R... [et al.]. Sealing quality of temporary filling materials. Oral Surgery. 46: 423, June 1980.--



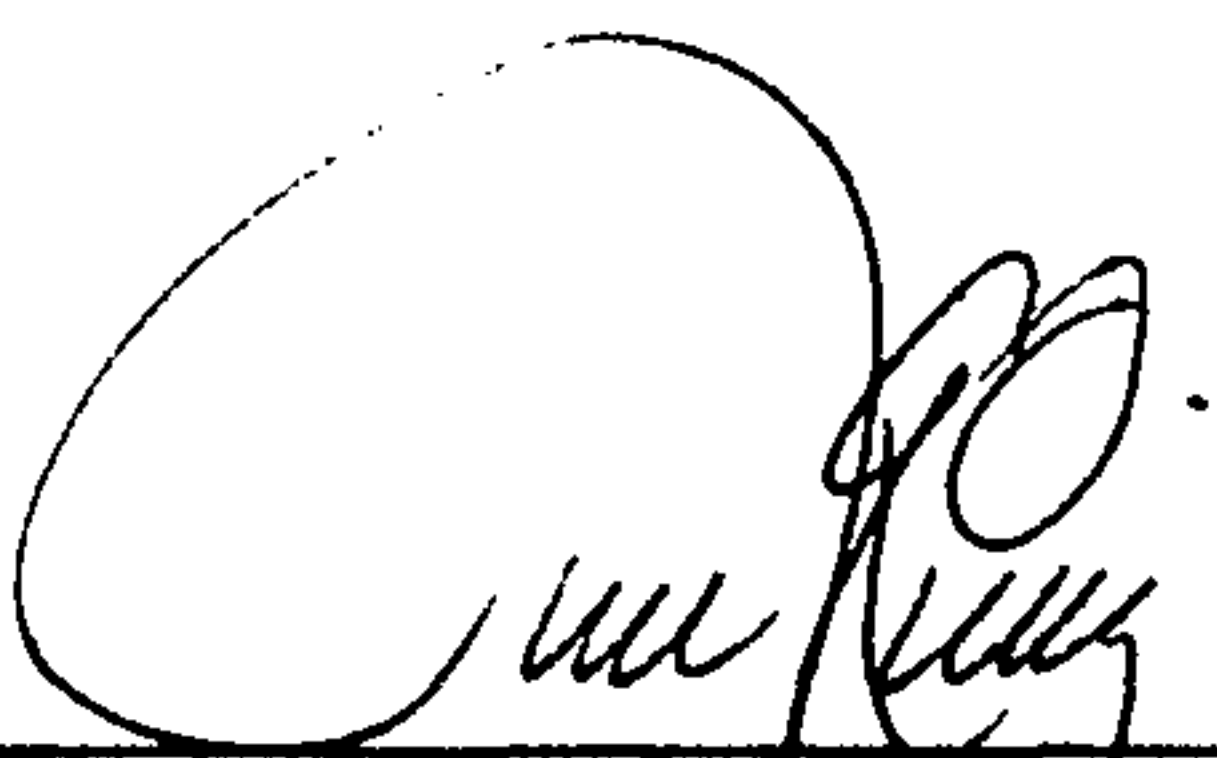
25 JUL. 2001



Br. Erwin Lisandro Alvarado Salguero
Sustentante



Dr. Sergio Soto Castillo
Asesor



Dr. Alejandro Ruiz Ordoñez
Revisor
Comisión de Tesis



Dr. Marvin Maas Ibarra
Revisor
Comisión de Tesis



Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Secretario