

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

Comparación de la filtración coronal de tres cementos  
temporales

N° de registro: 2013-18

TESIS

Presentada a la Facultad de Odontología que como requisito parcial para  
obtener el grado de Especialista en Endodoncia

Presenta

C.D. Ricardo Ayala García

Director de Tesis

Dra. Ilsa María Inzunza Márquez

Asesor

Dra. María de Lourdes Verdugo Barraza

Culiacán, Sinaloa. noviembre de 2013

# Comparación de la filtración coronal de tres cementos temporales

C.D. Ricardo Ayala García

Tesis presentada a la Facultad de Odontología como requisito parcial para obtener el grado de Especialista en Endodoncia, 2013.

## RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la filtración de tres cementos temporales: ionómero de vidrio FUJI tipo II, PROVISIT y CAVIT G. **Material y Métodos:** estudio experimental prospectivo con 39 órganos dentarios extraídos. Se diseñó una plantilla de 6.0 x 2.0 mm para la cavidad de acceso estándar en la superficie oclusal, a las muestras se les aplicó 4 mm de material temporal: grupo 1 con CAVIT G, grupo 2 con PROVISIT y grupo 3 con ionómero de vidrio FUJI tipo II. Todas las muestras se sometieron a estrés térmico, posteriormente se secaron con aire y se cubrieron con dos capas de esmalte de uñas con excepción de las áreas de acceso, los dientes fueron sumergidos en saliva artificial pigmentada con azul de metileno a una temperatura de 37°C y 100% de humedad durante 15 días. Se lavaron con agua del grifo y se secaron, cada corona se dividió en dos partes a través de su eje longitudinal, se midieron con una regla milimétrica stainless hasta el margen pigmentado. Para comparar la filtración de los cementos se utilizó Chi-cuadrada, se consideró un alfa igual a 0.05. **Resultados:** no se observó diferencia significativa ( $p=.760$ ) en la profundidad de la filtración entre los cementos. El ionómero de vidrio FUJI tipo II mostró un patrón de filtración significativamente diferente, ya que solo filtró por paredes. **Conclusiones:** el cemento PROVISIT proporcionó un sellado más hermético, por ende una menor filtración en comparación de la profundidad de penetración del colorante y en la interfaz material-dentina, aunque ello no fue significativo.

Palabras clave: filtración, sellado coronal, cementos temporales.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the filtration three temporary cements: Fuji glass ionomer type II, CAVIT and PROVISIT G. **Material and Methods:** Prospective experimental study with 39 dental organs removed. The design employs 6.0 x 2.0 mm for standard access cavity on the occlusal surface , the samples were applied 4 mm temporal material : group 1 CAVIT G, group 2 PROVISIT and group 3, glass ionomer FUJI type II . All samples were subjected to heat stress, then air dried and covered with two layers of nail polish except access areas, the teeth were immersed in artificial saliva with methylene blue pigment at a temperature of 37 ° C and 100% humidity for 15 days. Washed with tap water and dried, each crown is divided into two parts through its longitudinal axis, measured with a millimeter ruler up to the edge stainless pigmented. To compare the filtration cements Chi - square was used, it was considered an alpha equal to 0.05. **Results:** There was no significant difference ( $p = .760$ ) in the depth of the leak between the cements. The glass ionomer type II FUJI filtration showed a significantly different pattern, as only filter by walls. **Conclusions:** PROVISIT cement provided a tighter seal, therefore less leakage compared to the depth of penetration of the dye and materials - dentine interface, although this was not significant.

Keywords: filtration, coronal seal, temporary cements.

## INDICE

## Páginas

### Capítulos

I	Introducción	1
II	Marco teórico	3
III	Planteamiento del problema	28
IV	Justificación	29
V	Hipótesis	30
V.1	Hipótesis de trabajo	30
V.2	Hipótesis nula	30
V.3	Objetivo general	31
V.4	Objetivos específicos	31
VI	Material y métodos	32
VI.1	Tipo de estudio	32
VI.2	Muestra	32
VI.3	Criterios de inclusión	32
VI.4	Criterios de exclusión	32
VI.5	Variables	33
VI.6	Procedimiento	34
VI.7	Análisis microscópico	36
VI.8	Métodos estadísticos	36
VII	Resultados	37
VIII	Discusión	41
IX	Conclusiones	44
X	Bibliografía	45

## AGRADECIMIENTO:

Les doy las gracias a todo el equipo que conforma el posgrado de endodoncia por ayudarme a conformar un sueño personal, a mis seres queridos que hicieron posible concluir este proyecto, a mis compañeros con los cuales tuve grandes lecciones de vida, sin la ayuda de todas estas personas tan especiales que se cruzaron en mi vida durante este proyecto no hubiera sido posible concluirlo, ustedes fueron el escalón para alcanzar esta gran meta, de todo corazón les agradezco a mis maestros y compañeros los cuales fueron parte de mi familia durante la estancia en esta gran sala de aprendizaje, nunca olvidare que gracias a ustedes soy especialista en endodoncia.....

## I. INTRODUCCIÓN

Una buena restauración coronal aunada a un buen tratamiento de conductos da como resultado un mayor porcentaje de éxito en el tratamiento.

La filtración coronal del sistema de conductos radiculares ha sido considerada una causa importante del fracaso en la terapia del tratamiento de conductos.

En ocasiones se pueden observar pacientes que se presentan a la clínica con tratamiento de conductos expuestos al medio bucal; algunas veces, con vestigios de obturación provisional o sin ella, lo que conlleva a la contaminación y a la repetición del tratamiento de conductos. (1)

El mayor objetivo del tratamiento endodóntico es obtener y mantener el sistema de conductos radiculares libre de bacterias. El propósito de una restauración temporal después de iniciar la terapia endodóntica es prevenir el ingreso de las bacterias dentro del sistema de conductos radiculares. La filtración de las restauraciones temporales, especialmente aquellas que se dejan colocadas por períodos largos, pueden permitir la penetración bacteriana hacia la obturación del conducto radicular. El ingreso de los microorganismos a través del acceso coronal puede complicar el curso y el resultado del tratamiento. (2)

La función del material de obturación temporal es doble: primero, prevenir que la saliva con sus microorganismos penetren dentro del conducto radicular, por lo tanto, evitar que se produzca una infección; segundo, prevenir que los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar salgan hacia la cavidad bucal, por eso preserva la efectividad de la medicación intraconducto y evita

cualquier quemadura química de la mucosa bucal. Por ello, la calidad del sellado de los materiales de obturación temporal es de principal importancia en el tratamiento endodóntico. (3)

Siendo una preocupación para el profesional la restauración de dicho órgano dental; se han realizado estudios de filtración coronal como un factor importante en el fracaso del tratamiento de conductos.

La selección y colocación de un material de obturación coronal, a menudo es un procedimiento al que se le presta poca atención; sin embargo, es un factor necesario para alcanzar el éxito de la terapia endodóntica. Un material de obturación coronal ideal debe proporcionar un buen sellado en la estructura dentaria; además, evitar la microfiltración marginal, no presentar porosidades, poseer niveles de variación dimensional a los cambios térmicos similares al diente, buena resistencia a la abrasión y a la compresión, facilidad de colocación y remoción, compatibilidad con los materiales intraconducto y buen aspecto estético. (4)

Luego de terminado un tratamiento de conductos radiculares, éste puede fracasar si se contamina por falta de sellado coronal, ya sea por fractura del material de obturación o de la estructura dentaria. Muchas veces, esto es consecuencia de que el paciente se demore demasiado para colocarse la restauración final. (5)

El propósito de este trabajo es comparar cuál de las tres marcas comerciales de cemento provisional ofrece mejores resultados para sellar y así evitar la filtración de saliva hacia el sistema de conductos.

## II. MARCO TEÓRICO

El éxito después de un tratamiento de conductos depende principalmente de un excelente sellador coronal que impida el paso de fluidos y bacterias presentes en la cavidad oral de manera habitual. Por lo cual es de suma importancia saber con seguridad que tipo de cemento temporal aplicar después de terminado el tratamiento de conductos. Al no tener especial atención al sellado coronal puede conducirnos al fracaso endodóntico, lo cual complica y alarga el tratamiento al tener que ser retratado por reinfección reduciendo así mismo el éxito en cada tratamiento.

La función de los cementos es evitar que durante o después del tratamiento endodóntico, el sistema de conductos radiculares se contamine con restos alimentarios, fluidos orales y microorganismos. La efectividad de estos materiales en prevenir el ingreso o egreso de la saliva y las bacterias es limitada por la no adhesividad aparente, la solubilidad, la baja resistencia a la abrasión y la inestabilidad dimensional. Aunque varios factores físicos y mecánicos influyen en la integridad del sellado marginal, es común que la estabilidad dimensional juega el rol más importante.

La estabilidad dimensional de los materiales de obturación temporal es dependiente del equilibrio de hidratación como también de otras características termodinámicas. Los materiales que absorben libremente agua pueden expandirse marcadamente en un ambiente acuoso de la cavidad bucal. Los cambios

dimensionales inducidos por las fluctuaciones de temperatura pueden aumentar o contrarrestar la expansión por hidratación. (6)

Otro factor importante es la relajación del stress, siendo una liberación de tensión cuando un material se contrae o distorsiona. (7)

La excesiva relajación de una restauración durante su exposición al stress masticatorio temporal o al stress inducido por un rápido cambio de temperatura cíclica debería debilitar el sellado.

Las diferencias internas del stress excesivo creadas por un drástico cambio de temperatura pueden contribuir a un fracaso aparente de ciertos materiales de obturación temporal. Está claro que los materiales muestran tanto leve como marcadas diferencias en el comportamiento de relajación. Estas diferencias parecerían ser manifestaciones de características estructurales y de composición únicas de cada material de obturación temporal. (8)

Existe en el mercado una gran variedad de cementos temporales los cuales poseen características similares aunque químicamente estén fabricados con diferentes compuestos.

Actualmente compiten en el mercado mexicano tres marcas líderes de las cuales dos son fabricadas en Estados Unidos de Norte América, el ionomero de vidrio Fuji II GC AMERICA INC. y Cavit G 3M . El Provisit que es fabricado en México por casa Idea.

Puede usarse en una gran variedad de aplicaciones tales como: tratamiento de caries, en la superficie de la raíz, en erosión cervical o también como base en amalgama o composites.

Aparte de lo anterior, el ionómero de vidrio Fuji II, tiene una buena tasa de adhesión específica a la dentina y al esmalte; no se afecta por la presencia de humedad, por lo que no es necesario mantener el área totalmente seca, tampoco hay necesidad de usar agentes adhesivos o de grabado. Su alto grado de adhesión da origen a un sellado marginal de larga duración, extremadamente bueno que ayuda a prevenir el descoloramiento y minimiza la posibilidad de microfiltración de bacterias y deslaves, permitiendo que los márgenes queden intactos manteniendo la unión y el sellado de la restauración.

En contraste con otros productos que contienen aditivos de flúor, el cemento ionomero de vidrio Fuji II ofrece clínicamente significativa protección de flúor. Es recargable de flúor y su excelente sellado marginal ayuda a promover la remineralización. Las investigaciones clínicas han demostrado que la alta liberación de flúor dentro el diente previene las caries recurrentes. (9)

El PROVISIT es un cemento para obturaciones temporales con excelente adhesión a la dentina y un cierre hermético de los contornos. Endurece con rapidez en la cavidad al estar expuesto a la humedad del ambiente oral.

La resistencia a las presiones de la masticación de PROVISIT es excelente. PROVISIT es inocuo a la pulpa dental, es antiséptico y también es impermeable a todos los medicamentos.

PROVISIT, a pesar de resistir suficientemente a las oclusiones provisionales, frente a la presión masticatoria; por regla general, después de breve permanencia puede ser extraído fácilmente con la sonda o el excavador. No obstante, tras una permanencia prolongada, a medida que actúe la saliva, será preciso recurrir a la extracción mediante la fresa. Es absolutamente impermeable al arsénico y demás medicamentos que pudieran ser incluidos en la cavidad.

Tiene una resistencia a la compresión bastante alta. Se maneja pulcra y rápidamente sin embadurnar las cavidades húmedas o secas y sin pegarse a la espátula.

Al proporcionarse en envases higiénicos y económicos se permite aprovecharlo totalmente (evitando pérdidas de tiempo y material, al tener que prepararse en utensilios especiales, mismos que después han de ser limpiados). (10)

El CAVIT es un cemento temporal libre de eugenol en forma de pasta premezclada. Está compuesto de: sulfato de calcio, sulfato de zinc, óxido de zinc, glicol acetato, polivinilacetato, acetato de polivinilcloruro y trietanolamina. Es de auto polimerización iniciada por la humedad y se expande mientras fragua. Viene disponible en tarros o tubos colapsables.

El CAVIT posee una resistencia a la compresión de 1,973 psi, aproximadamente la mitad del valor reportado para el óxido de zinc y eugenol (4,000 psi). Sin embargo, su coeficiente de expansión lineal es 14.2%, casi el doble que para los cementos de óxido de zinc y eugenol (8.4%).

El valor de pH del CAVIT es 6.9, prácticamente igual al del óxido de zinc y eugenol que es de 7.0. La solubilidad y desintegración del CAVIT a las 24 horas, es de un 9.73%, casi 30 veces mayor que la del óxido de zinc y eugenol que es de 0.34%. El CAVIT absorbe 9.6% de su peso en agua en tres horas. Sin embargo, durante ese mismo tiempo pierde 8.39% de su peso debido a la solubilidad y desintegración. (11)

Actualmente, se fabrican 3 tipos diferentes de CAVIT dependiendo del contenido de resina (polivinilacetato), lo cual le confiere diferentes grados de dureza y estabilidad dimensional. Estas diferentes formulaciones se conocen como CAVIT, CAVIT-W, y CAVIT-G. De estos, el que menor dureza y estabilidad dimensional presenta es el CAVIT-G, mientras que el CAVIT es el más duro y estable dimensionalmente. El CAVIT-W posee propiedades intermedias. (12)

CAVIT tiene alta expansión lineal, causada por la absorción de agua durante el asentamiento. Esta expansión aumenta el contacto entre el material y las paredes de la cavidad de acceso, produciendo un mejor sellado. (13)

El uso de CAVIT en preparaciones de acceso complejas puede ser inapropiado, ya que sin estar presentes las paredes para confinar el material, el asentamiento de la expansión lineal se transforma en una desventaja debido a que el material

tiende a fracturarse y expandirse fuera del diente. También la baja resistencia compresiva probablemente contribuye al deterioro de la restauración. CAVIT-W y CAVIT-G se diferencian de CAVIT por presentar menor resistencia mecánica y por ser más fáciles de retirar. (14)

Para llegar a conocer las propiedades de dichos materiales y determinar cuál será más útil en determinado caso se han realizado diversos estudios.

Desde 1979 Todd y cols. evaluaron las propiedades de sellado inmediato y temprano de CAVIT por métodos de autorradiografía utilizando S35. Los resultados indicaron que la interfaz entre una restauración temporal de CAVIT y la pared de la cavidad de acceso es una vía potencial de fugas de contaminantes orales. (15)

Thomas y cols. investigaron la capacidad de *Proteus vulgaris* para penetrar en el sello proporcionado por IRM y CAVIT mediante el uso de un sistema de modelo in vitro que consistía en molares extraídos incrustados en acrílico. A todos los selladores temporales se les permitió fijar durante 24 horas junto a una bolita de algodón que contenía cloro-mono-fenol-alcanforado (CMCP) o solución salina. IRM junto a CMCP proporcionaron un sello significativamente más efectivo después de tres semanas, que IRM junto a solución salina, o como CAVIT, junto a CMCP. CAVIT colocado próximo a la solución salina fue el sello menos eficaz. (16)

En 1985 se evaluó la capacidad de sellado de resina compuesta como una restauración provisional en endodoncia, en comparación con algunos de los

materiales de relleno temporales más usados en esa fecha. Se utilizaron cincuenta dientes humanos recién extraídos divididos en cinco grupos. Se prepararon cavidades de acceso, canales instrumentados, y cavidades selladas utilizando: CAVIT, cemento de óxido de zinc-eugenol, fosfato de zinc, Adaptic, o Aurafil resina compuesta. CAVIT demostró la calificación más alta de sellado marginal de cavidades de acceso. Adaptic y Aurafil se clasificaron en segundo lugar, mientras que el óxido de zinc-eugenol y el cemento de fosfato de zinc mostraron un mayor grado de filtración marginal. (17)

Un año después en un estudio realizado por Orahod y cols. se evaluó la pérdida marginal de dos cementos de restauración temporal, ZOE y CAVIT, colocados en las preparaciones de acceso endodóntico simulados utilizando dos materiales de restauración, uno de aleación y otro de resina compuesta. Se observó el mejor sello cuando las preparaciones de acceso se colocaron a través de resina compuesta y restaurados con ZOE. Se observó la mayor microfiltración en las preparaciones de acceso efectuadas a través de amalgama y restaurada con ZOE. La m

\

icrofiltración en preparaciones de acceso restaurados con CAVIT fue intermedia. No hubo diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en las fugas marginales entre CAVIT o ZOE, independientemente del material restaurador utilizado. (18)

La microfiltración permitida por tres materiales restauradores endodónticos temporales se midió y evaluó por Anderson y cols. preparaciones de acceso de

endodoncia se hicieron en 30 coronas no cariadas, ni restauradas de incisivos extraídos de seres humanos, caninos y premolares. Tres grupos de 10 dientes cada uno, fueron restaurados con CAVIT, IRM o TERM. La microfiliación se midió por una técnica de filtración de fluido en diversos intervalos de tiempo. CAVIT y TERM, proporcionaron sello hermético, mientras IRM demostró microfiliación significativa a los 7 días y después de estrés térmico. (19)

Madison S. y Wilcox L. evaluaron en un estudio in vivo la microfiliación coronal en dientes tratados endodónticamente, tomando en cuenta como una variante varios selladores de conductos radiculares (Roth's 801, Sealapex, AH 26). Los resultados indicaron que hubo penetración del tinte para demostrar la filtración en todos los dientes; sin embargo, con el sellador AH 26 se observó significativamente más microfiliación que los selladores Sealapex y Roth's 801. (20)

Teplitsky y cols. realizaron un estudio con el propósito de comparar la capacidad de los materiales de restauración temporal de endodoncia (TERM) y CAVIT para sellar los márgenes de la cavidad de acceso endodóntico. Cuarenta y ocho dientes humanos extraídos fueron divididos en cuatro grupos de 12. Después del acceso endodóntico, los dientes estaban llenos de CAVIT (24 dientes) o TERM (24 dientes). Los dientes se sumergieron en azul de metileno durante 7 días. Además, la mitad de los grupos CAVIT y TERM fueron expuestos a variaciones de temperatura (1-4 hrs. a 60° C) para 56 ciclos. Los dientes se retiraron del colorante, se seccionaron, y se evaluaron para filtración marginal con la ayuda de un microscopio estereo. CAVIT mantuvo un sellado marginal efectivo en el 91,7%

(22 de 24) de los casos en comparación con el 33,3% (8 de 24) de TERM. El ciclo térmico no afectó adversamente a CAVIT, pero dio lugar a una mayor incidencia de fugas con TERM. (21)

La microfiltración permitida por tres materiales de restauración temporales utilizados para el sellado de los dientes tanto con el acceso endodóntico y preparaciones de cavidades multisuperficie, se midió y se evaluó por Anderson y cols. en 1989. Dientes humanos extraídos, incisivos, caninos y premolares con una amplia participación de caries fueron preparados y restaurados, con CAVIT, IRM o TERM. La microfiltración se midió por una técnica de filtración de fluido en diversos intervalos de tiempo y después del estrés térmico. Los resultados indicaron que las restauraciones con TERM mostraron excelente sellado y fueron estadísticamente superiores a CAVIT e IRM para la restauración de las preparaciones de acceso endodóntico complejos. Las restauraciones de IRM mostraron significativamente mayor microfiltración después del estrés térmico, mientras que las restauraciones de CAVIT se consideraron clínicamente inaceptables por grietas extensas, expansión y extrusión de las preparaciones de los dientes. Estos defectos no se observaron con las restauraciones de IRM y TERM. (22)

Siguiendo con los estudios de microfiltración Bobotis y cols. evaluaron cuantitativamente las propiedades de sellado de diferentes materiales restauradores temporales utilizados en las preparaciones de acceso endodóntico estándar mediante el uso de un método de filtración de fluido recién introducido. Los materiales ensayados fueron CAVIT, CAVIT-G, TERM, el cemento de

ionómero de vidrio, cemento de fosfato de zinc, cemento de poliacrilato e IRM. Después de la preparación de acceso, bolitas de algodón se colocaron en la cámara de la pulpa de modo que el espacio que quedó para la restauración era de 4 mm. Inmediatamente después de la colocación de la restauración, los dientes se sumergieron en solución de Ringer y se incubaron a 37 ° C. La microfiltración se midió después de varios intervalos de tiempo. Los resultados indicaron que CAVIT, CAVIT-G, TERM, y el cemento de ionómero de vidrio proporcionaron sellos herméticos durante el período de prueba de 8 semanas, mientras que se observó fuga en 4 de los 10 dientes restaurados con cemento de fosfato de zinc. Cemento IRM y poliacrilato fueron los menos eficaces de los materiales probados para la prevención de la microfiltración. (23)

Torabinejad M. y Kettering J. demostraron en un estudio in vitro la penetración bacteriana de 2 especies de microorganismos (*S. epidermidis* y *Proteus vulgaris*) a lo largo de todo el conducto radicular obturado, en 24,1 y 48,6 días. Por ello, refieren que el uso de restauraciones temporales es un factor importante en la prevención de la contaminación del conducto radicular obturado antes de la colocación de la restauración permanente. (24)

Nuevos materiales de restauración temporal fueron surgiendo por lo que Noguera y cols. analizaron los dos productos más recientes, en el año de 1990 (el Term y Dentemp). El propósito de este estudio fue comparar in vitro la capacidad de sellado del CAVIT, CAVIT-G, CAVIT-W, y la IRM-Caps, con TERM, Hard-TERM, y Dentemp. Las muestras fueron sometidas a termociclado (5 a 55 ° C) durante 7 días y se tiñeron con nitrato de plata. Los dientes se dividieron por la mitad, y se

registró la mayor profundidad de penetración del colorante en la superficie del diente. TERM exhibió la menor fuga, mientras Hard TERM demostró la mayor fuga en la interfase diente-restauración. (25)

Con el objetivo de comparar la microfiltración de un cemento de ionómero de vidrio Ketac Fil, el uso sin cavidad acondicionada, con los materiales consolidados intermedios de restauración, Cavit-W, y un cemento de óxido de zinc-eugenol reforzado, Kalzinol, se evaluó la microfiltración utilizando una técnica electroquímica. Al final de 30 días, los materiales probados, se enumeran en orden decreciente de microfiltración, fueron: Cavit-W, Ketac Fil insertado en cavidad sin acondicionamiento, Kalzinol, y el grupo de control de Ketac Fil insertado en cavidades con acondicionamiento. No hubo diferencia significativa en la microfiltración observado en Ketac Fil restauraciones colocadas en cavidad sin acondicionado y Kalzinol ( $p = 0,450$ ), mientras que las diferencias entre los otros grupos fueron altamente significativas ( $p < 0,001$ ). (26)

El ionómero de vidrio también ha sido usado como cemento de retroobtención, Inoue, S. y cols. evaluaron la microfiltración después de la retroobtención de amalgama, amalgama con barniz de la cavidad, el cemento de ionómero de vidrio que contiene plata, y el material de restauración intermedia se comparó in vitro. Después de la eliminación del relleno de gutapercha, la microfiltración de ambas direcciones (hacia apical y coronal) se midió cuantitativamente y longitudinalmente durante 24 semanas después de llenar con una técnica de filtración de fluido. Los cuatro materiales de retroobtención revelaron algo de filtración apical y coronal en todos los períodos de tiempo. El grupo amalgama

mostró estadísticamente significativa filtración apical ( $p < 0,001$ ) en 1,5 h. El uso de barniz de CAVIDAD redujo significativamente la filtración apical del grupo amalgama en 1,5 h. El cemento de ionómero de vidrio que contiene plata y grupos de materiales restauradores intermedios mostraron significativamente ( $p < 0,05$ ) menos fugas coronales en comparación con el grupo de amalgama en 1,5 h. (27)

Durante el procedimiento de blanqueamiento también es indispensable el material de restauración provisional. Cuarenta dientes se dividieron en cuatro grupos: 1-GP, set sellador, sin base; 2-GP, set sellador, base de CAVIT de 2 mm, 3-GP, sin set sellador, ninguna base, y 4-GP, sin set sellador, 2 -mm Distancia entre CAVIT. Los resultados de este estudio indican que 2 mm de CAVIT era suficiente para reducir de manera significativa las fugas lineales y la penetración de la dentina. El CAVIT debe colocarse a un nivel ligeramente coronal a la unión cemento-esmalte. (28)

Mc Inerney y cols. prepararon treinta Incisivos centrales y seis maxilares de una manera similar a los procedimientos de blanqueamiento no vital. Ellos fueron examinados con respecto al grado de penetración del colorante Proción verde de la dentina con y sin calor. CAVIT, IRM, y el cemento de fosfato de zinc se utilizaron para evaluar su capacidad de sellado. CAVIT e IRM proporcionaron un mejor sellado de la dentina que el cemento de fosfato de zinc. (29)

En 1993 se comparó el sellado de Caviton, CAVIT, IRM y a las dos relaciones de polvo a líquido de 6 g / ml y 2 g / ml, por Lee y cols. Preparaciones acceso

endodóntico estándar se realizaron en 140 coronas no cariadas, de molares humanos extraídos. Ellos fueron divididos en seis grupos, incluidos los controles positivos y negativos. La evaluación de microfiltración se evaluó por la penetración de colorante fucsina básica después de ciclos térmicos (de 5 a 55 ° C durante 100 ciclos). Los resultados indicaron que Caviton proporcionaba el mejor sello, seguido por CAVIT. CAVIT demostró un mejor sellado que IRM en la proporción polvo-líquido de 6 g / ml y 2 g / ml. Hubo una diferencia estadísticamente significativa en las fugas entre el grupo CAVIT E IRM (en polvo a líquido = 6 g / ml), entre el grupo CAVIT e IRM (en polvo a líquido = 2 g / ml) grupo ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, no se reveló ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en relación diferente al polvo/ líquidos de IRM. (30)

Tres años después Beach y cols. compararon in vivo la filtración bacteriana asociada con tres materiales de restauración temporal de endodoncia: CAVIT, Material restaurador intermedio (IRM) y TERM. Las aberturas de acceso de 51 de los dientes tratados endodónticamente se sellaron al azar con un espesor de 4 mm de uno de los tres materiales. Tres semanas después de la colocación de cada restauración temporal, filtración bacteriana se evaluó mediante el muestreo por debajo de la restauración temporal y a continuación, el cultivo de las muestras tanto aeróbicas y anaeróbicas. El crecimiento positivo se produjo en 4 de 14 muestras de TERM y 1 de 18 muestras de IRM. CAVIT no demostró fuga en cualquiera de los dientes en los que se utilizó. CAVIT proporcionó un mejor sellado significativamente del plazo durante el período de estudio. (31)

Con el objetivo de cuantificar los cambios en la hermeticidad en tres materiales de relleno temporales en más de 1 semana con una nueva técnica electroquímica: la técnica de medición de la impedancia, Jacquot y cols. realizaron este estudio. Cuarenta dientes maxilares humanos extraídos fueron seleccionados y preparados para las mediciones. Se dividieron en tres grupos además de los controles positivos y negativos. Se registraron la resistencia, y por lo tanto la estanqueidad al agua, de la corona intacta y la resistencia después de la preparación de una cavidad de acceso endodóntico. Después de un procedimiento de asignación al azar, 12 dientes obturados con CAVIT G, 12 dientes con Fermit-N, y 12 dientes con material restaurador intermedio (IRM). Los cambios en la resistencia se midieron primero justo después de la obturación (tiempo 0), luego después de días 1, 2, 3, 4, y 7. Los resultados mostraron que el grupo de IRM fue significativamente más hermético que el grupo Fermit-N ( $p < 0,05$ ) y mucho más que el grupo CAVIT G ( $p < 0,005$ ). (32)

Roghanizad y cols. realizaron su estudio de microfiltración de algunos materiales temporales. Se le realizó tratamiento de conducto a 94 centrales maxilares humanos extraídos. Tres mm de gutapercha de la cavidad coronal fue sustituido por CAVIT, TERM o amalgama con barniz. Después de termociclado y 2 semanas de inmersión en colorante, se midió la cantidad de penetración del colorante. Los resultados mostraron que la cavidad con amalgama con dos capas de barniz sellaba significativamente mejor que CAVIT y TERM. Sin embargo, CAVIT y

TERM seguían siendo significativamente mejor que el grupo de control positivo.

(33)

En 1997 Mayer y cols. también examinaron el sello marginal de cuatro materiales de relleno temporales en cavidades de acceso endodóntico. Cavidades de clase I se prepararon en 44 molares humanos extraídos y llenaron tanto con CAVIT ®, Kalsogen ®, IRM ® o TERM ®. Después de establecer el procedimiento de reacción y termociclado, CAVIT ® mostró menor microfiltración en la prueba de penetración del colorante y menos grietas marginales en el análisis marginal cuantitativa. Después de la carga, dos rellenos de CAVIT ® se derrumbaron en la cavidad endodóntica. Las condiciones marginales de TERM ® son comparables a CAVIT ® después de la carga mecánica y termociclado. Las restauraciones de Kalsogen ® e IRM ® demostraron significativamente aumento de la microfiltración y un mayor porcentaje de grietas marginales después del termociclado y carga.

(34)

La microfiltración de CAVIT en preparaciones de acceso de endodoncia se investigó por Iqbal y cols. sesenta premolares humanos se dividieron en seis grupos de diez ejemplares cada una. Cavidades de acceso con extensiones proximales se prepararon y se llenaron con 1, CAVIT sólo; 2, CAVIT después de la aplicación de barniz; 3, CAVIT con el uso de una banda de matriz; 4, CAVIT con una banda de matriz y barniz; 5, deposición incremental del CAVIT con el uso de una banda de matriz y barniz, y 6, gutapercha. Las muestras se colocaron en 2% colorante azul de metileno, termocicladas, y se evaluó la fuga lineal tanto proximal y oclusal. El grupo experimental en el que se depositó CAVIT incrementalmente en

cavidades barniz-revestidos y soportada por la matriz exhibió significativamente ( $p < 0,05$ ) menos microfiltración proximal que aquellos grupos en los que las cavidades se llenaron sin la aplicación tanto de una banda de matriz y un barniz cavidad. (35)

Barthel y cols. realizaron un estudio para determinar la capacidad de diferentes rellenos temporales coronales para evitar la penetración corono-apical de las bacterias. Un total de 103 dientes humanos, incluidos los tres controles, fueron instrumentados, obturados con gutapercha, sellado coronal, ya sea con CAVIT, material intermedio Restaurativa (IRM), cemento de ionómero de vidrio, CAVIT / cemento ionómero de vidrio o IRM / cemento de ionómero de vidrio, respectivamente. Cada raíz se fijó con cera entre dos cámaras: la cámara coronal albergó caldo de soja con 108 unidades formadoras de colonias de *Streptococcus mutans* / ml, la cámara apical contenía caldo de soja estéril. Este último fue revisado diariamente por la turbidez, lo que indicaba la penetración corono-apical de las bacterias. El grupo CAVIT, el grupo IRM, y el grupo de cemento Cavit / ionomero de vidrio mostraron significativamente más filtración que el grupo del cemento de ionómero de vidrio y de IRM / grupo del cemento de ionómero de vidrio. De la muestra se filtraron, todos excepto uno (IRM / cemento de ionómero de vidrio) antes del día 12. Este estudio in vitro parece indicar que sólo el cemento de ionómero de vidrio y de IRM combinado con cemento de ionómero de vidrio pueden impedir la penetración de bacterias al periapice de la raíz de los dientes durante un período de 1 mes. (36)

Pai y cols. evaluaron la microfiltración entre un material de restauración primario y uno secundario. Las cavidades de acceso endodóntico fueron restauradas, ya sea con IRM o amalgama como material de restauración primario. Después de 14 días, se retiró el medio de las restauraciones primarias, y este defecto se rellenó con un material restaurador secundario: IRM, Caviton, o un doble sello de Caviton e IRM. Microfiltración se midió linealmente a medida que el grado de penetración de colorante fucsina básica bajo un estereomicroscopio después de ciclos térmicos (5 ° y 55 ° C durante 100 ciclos) y del corte del diente. Los resultados indicaron significativamente menos microfiltración entre los materiales de restauración primario y secundario colocados en diferentes momentos que la microfiltración entre los materiales de restauración temporales primarios y la pared de cavidad de acceso, independientemente del tipo de material restaurador primario utilizado (IRM o amalgama). (37)

En el caso de los estudios realizados por Deveaux, con 7 años de diferencia uno del otro, utilizando *Streptococcus sanguis* para evaluar la capacidad de selle del CAVIT, evaluándolo a los 12 y 16 días de colocado y comparándolo con el IRM (Intermediate Restorative Material, Caulk Co.) y el TERM (Temporary Endo Restorative Material, Caulk Co.), se determinó que el CAVIT y el TERM mostraron un mayor grado de resistencia a la filtración que el IRM con diferencias estadísticamente significativas. Este estudio demostró que el CAVIT posee buenas propiedades de sellado tanto antes como después de que se utilizara termociclado. (4) En su siguiente estudio el CAVIT mostró buenas cualidades de sellado coronal, comparado con el IRM y el TERM, incluso en presencia de

termociclado. La conclusión más importante de estos estudios fue que el material logra mantener sus cualidades selladoras hasta por 16 días, siempre que el grosor mínimo del material sea de 3.5 mm. (38)

En este estudio realizado en 1999, se comparó in vitro, la capacidad de los materiales temporales frente a los permanentes para sellar la cavidad de acceso, como otra alternativa para una adecuada restauración provisional que no permita la filtración. Ochenta dientes maxilares de humanos de un solo canal fueron preparados biomecánicamente y obturados con gutapercha y un cemento endodóntico AH Plus, utilizando la técnica de compactación vertical de calor. Todas las cavidades de acceso fueron sellados con 1 de 4 materiales (CAVIT, Fermit, Tetric o Dyract). Se evaluó microfiltración por la penetración del colorante azul de metileno. Los dientes se sometieron a 100 ciclos térmicos, con variación de temperatura de 0 ° a 55 ° C. Se observó el mayor grado de fugas con materiales temporales (CAVIT y Fermit). Hubo una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en las fugas entre todos los materiales excepto entre Dyract y Tetric. Esto sugiere que puede ser más prudente utilizar un material de restauración permanente para restauraciones provisionales para evitar inadecuado sellado del canal y el riesgo resultante de la penetración de fluidos. (39)

Barthel y cols. realizaron un estudio in vitro para determinar la habilidad de sellado de diferentes materiales de obturación temporal, tales como: CAVIT, IRM, cemento de ionómero de vidrio, CAVIT combinado con cemento de ionómero de vidrio, IRM combinado con cemento de ionómero de vidrio. Ellos encontraron significativamente más filtración con CAVIT, IRM, CAVIT combinado con cemento

de ionómero de vidrio que con IRM combinado con cemento de ionómero de vidrio y cemento de ionómero de vidrio solamente, concluyendo que estos últimos materiales pueden prevenir la penetración bacteriana hacia el conducto radicular obturado por un período de 1 mes. (40)

Liberman y cols. evaluaron dos rellenos temporales que se utilizan comúnmente para sellar cavidades de acceso endodóntico entre las visitas, el IRM y Cavidentin. El sello proporcionado por los materiales mencionados anteriormente se estudió usando un ensayo cuantitativo con trazador radioactivo. Cuando se compara como relleno temporal pasivo, los dos proporcionan una calidad similar de sello. Sin embargo, cuando se somete a repetitiva carga cíclica "oclusal" de 4 kg, IRM era claramente superior al Cavidentin. Considerando que el IRM mantiene un sello razonable, Cavidentin se deterioró y perdió la capacidad de sellar. Estos resultados sugieren que a pesar de que los materiales basados en sulfato de calcio pueden ser útiles cuando no estén sometidos a ninguna fuerza oclusal, IRM se debe preferir siempre que las cargas oclusales pueden aplicarse. (41)

Para comparar diferentes técnicas para las pruebas de fugas de colorante coronal Wimonchit y cols. realizaron el siguiente estudio. Ciento cincuenta dientes anteriores humanos fueron totalmente instrumentados y se dividieron al azar en dos grupos experimentales de 60 dientes cada uno, más dos grupos de 15 dientes cada uno de los controles positivos y negativos. Cada grupo experimental se dividió en tres subgrupos de 20 dientes cada uno de tres métodos de control de fugas de colorante coronal: penetración del colorante pasiva, la penetración con vacío aplicado, y métodos de filtración de fluidos. Los dientes se dejaron en 100%

de humedad a 37 ° C durante 5 días antes de ser sumergido en tinta china durante 2 días y se aclaró. Se midió la extensión lineal de penetración del colorante. Profundidad de fugas promedio para los grupos con la capa de frotis intacta fue de  $2,5 \pm 1,0$  mm de penetración del colorante pasivo,  $6,7 \pm 2,8$  mm de penetración de tinte vacío y  $3,0 \pm 1,1$  mm de penetración del colorante de filtración de líquidos. En el grupo en que se retiró la capa de barrillo, la profundidad media de las fugas fueron:  $3,2 \pm 2,1$  mm de penetración del colorante pasivo,  $5,8 \pm 2,8$  mm de penetración de tinte vacío y  $3,4 \pm 2,1$  mm para la filtración de líquidos. El método de vacío resultó significativo ( $p < 0,05$ ) la penetración de más colorante que la filtración de fluido y la penetración del colorante pasiva. La presencia o ausencia de la capa de frotis no tuvo efecto estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ) en cualquiera de las técnicas de prueba de fugas. (42)

Wells y cols. en el 2002 compararon la eficacia de sellado coronal de 2 mm de los conductos radiculares contra cubrir todo el piso pulpar con uno de dos cementos de resina dental (Principle o C & B Metabond). Los dientes fueron asignados aleatoriamente a cuatro grupos, cada uno con 15 dientes, además de un control negativo y un control positivo. En el grupo 1: 2 mm de principle se colocaron sobre todo el piso pulpar. En el grupo 2: el principio se colocó 2 mm en cada orificio del conducto. Grupos 3 y 4: fueron los mismos que los grupos 1 y 2, excepto que se utilizó C & B cemento Metabond. Después de que el conjunto de cemento, la gutapercha se retiró y la integridad del sellado se ensayó por filtración fluido a una presión de 20 cm de H<sub>2</sub>O a 1 hr y a 1, 2, y 4 semanas. Los controles se comportaron como se esperaba. Los resultados mostraron que no hubo

diferencias estadísticamente significativas entre los materiales utilizados en la localización ( $p > 0,05$ ), pero hubo una diferencia significativa con respecto al tiempo. Príncipe filtró significativamente más que C & B Metabond en 1 h ( $p < 0,05$ ), pero se convirtió en un sellador más apretado con el tiempo. C & B Metabond filtró menos tempranamente ( $p < 0,05$ ), pero aumentó en filtración a las 4 semanas. Ambos materiales sellan bien en el estudio de 4 semanas. Príncipe fue más fácil de usar, además en el sellado de todo el piso pulpar era más fácil que solo sellar el orificio del conducto. (43)

En el mismo año se realizó un estudio para comparar cuantitativamente la efectividad de sellado de cinco materiales de restauración que se utilizaron para crear un sello doble intracoronal. Cincuenta y dos molares mandibulares extraídos fueron divididos aleatoriamente en cinco grupos de 10 dientes, y un diente de control positivo y uno negativo. Las coronas se retiraron y el piso pulpar y orificios de los conductos se sellaron con 3 mm de uno de los siguientes materiales: Amalgabond, C & B Metabond, One-Step dentina adhesiva con  $\text{ÆLITEFLO}$  compuesto, de un solo paso con PALFIQUE compuesto o material restaurador intermedio (IRM). Cada diente fue colocado en un dispositivo de filtración de fluido y el sello se evaluó a las 0, 1, 7, 30, y 90 días. Los resultados mostraron una diferencia significativa ( $p = 0,0001$ ) en las fugas entre los materiales. A los 7 días, IRM,  $\text{ÆLITEFLO}$  y PALFIQUE filtró significativamente más que Amalgabond o C & B Metabond. Amalgabond produjo consistentemente el mejor sello de todos los materiales en toda la duración del estudio. (44)

Dos años después el estudio de Zmener y cols. comparó las propiedades de sellado de tres materiales de restauración temporal, CAVIT, IRM, y un cemento de

policarboxilato basada UltraTemp Firm. Cavidades de acceso estandarizados se prepararon en 45 molares humanos. Los dientes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos y las aberturas de acceso llenos con uno de los tres materiales de relleno temporales. Después de termociclado de 500 ciclos (5-55 ° C), los dientes experimentales se sumergieron en fundido cera pegajosa a la LAC. El esmalte coronal fue posteriormente recubierto con dos capas de barniz de uñas, dejando un espacio de 1 mm alrededor del material de relleno no cubierto. Las muestras se sumergieron en solución de colorante azul de metileno al 2% para la evaluación de las fugas. Los dientes se seccionaron y se registró la mayor profundidad de penetración del colorante. Secciones de control positivo exhibieron penetración de tinte completo, mientras que los controles negativos no tenían ninguno. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la filtración marginal entre CAVIT, IRM, y UltraTemp Firm ( $p > 0,05$ ). Todos los materiales filtraron en la interfaz material-dentina, mientras que algunos especímenes de IRM absorbieron el colorante en la mayor parte del material. (45)

El propósito de la investigación de Vail y cols. fue estudiar la preferencia de los Diplomados de la Junta Americana de Endodoncia para determinar sus preferencias en las restauraciones temporales utilizados durante y después del tratamiento endodóntico y si utilizaban bolitas de algodón como separadores. La encuesta preguntó qué material temporal primario se utilizaba en dientes anteriores y posteriores para cerrar las aberturas de acceso. Además, se pidió a los endodoncistas si preferían un doble sello y si se utilizan bolitas de algodón como separadores. El ochenta por ciento (507 de 603) de las encuestas fueron

devueltas. CAVIT fue la restauración temporal de la opción para dientes anteriores y posteriores, el 48% y 54%, respectivamente, el 83%, colocaba una bolita de algodón debajo de las restauraciones temporales. (46)

Jenkins y cols. evaluaron la habilidad de sellado de tres materiales en el orificio del sistema de conductos. Cuarenta muestras de cada uno se sellaron con 1, 2, 3, o 4 mm de CAVIT, ProRoot MTA, o Tetric. La Gutapercha se retiró a la profundidad experimental, se colocaron los materiales experimentales en el orificio, y las raíces fueron sumergidas en tinta china en un matraz de vacío. No hubo interacción significativa ( $p > 0,05$ ) entre los materiales de ensayo y profundidades de orificio, ni efecto principal de la profundidad del orificio ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, hubo un efecto principal estadísticamente significativo de los materiales de ensayo con Tetric demostrando significativamente mejor sellado que Pro root o CAVIT ( $p < 0,0001$ ) con independencia de la profundidad del orificio. (47)

En 2007 Lai y cols. compararon la filtración marginal de las restauraciones temporales con CAVIT, IRM, cemento de fosfato de zinc (ZPC), y bandas de cobre cementados con ZPC. Preparaciones, acceso endodóntico complejos estandarizados se hicieron en 176 molares humanos extraídos. Los dientes se dividieron en seis grupos, incluyendo los controles positivos y negativos. Un sistema de matriz universal se colocó sobre cada diente antes de la restauración, excepto en el grupo de banda de cobre, en la que los dientes se restauraron con ZPC después de la banda de cobre de cementación. Filtración marginal se evaluó con un microscopio binocular después de que los dientes se sumergieron en saliva artificial, colorean con 2% de azul de metileno y tamponada a pH neutro,

a 37 ° C durante diversos intervalos de tiempo después de ciclos térmicos. En los grupos experimentales, las diferencias en las puntuaciones de fuga del grupo CAVIT y los otros grupos fueron muy marcadas. El grupo CAVIT presentó la menor filtración marginal, con independencia del tiempo, mientras que más de la mitad de las muestras de la IRM, ZPC, y los grupos de bandas de cobre mostraron una pérdida importante desde el día 1. (48)

Se evaluó el control de la microfiltración coronal comparando la microfiltración coronal entre Resilon solo y gutapercha con una barrera intra orificio de ionómero de vidrio utilizando un modelo de filtración de líquidos. Treinta y cuatro dientes humanos extraídos fueron decoronados, preparado para una longitud normalizada de 16 mm, e instrumentados al tamaño ISO 40 0.06. Después de la eliminación de los controles, las raíces restantes se dividieron al azar en dos grupos iguales de 15 y obturados con Resilon solo o gutapercha con una barrera intra orificio de ionómero de vidrio de 2 mm. Después, se evaluaron los dientes por microfiltración utilizando un modelo de filtración de fluido. Una prueba de la t de Student encontró significativamente menos pérdida para el grupo de la barrera intra orificio de gutta-percha/ionómero de vidrio, que el grupo de sólo Resilon ( $p = 0,008$ ). (49)

Un sello coronal adecuado es crítico para el éxito de la terapia de canal de raíz. El propósito del estudio de Koagel y cols. fue evaluar y comparar la filtración coronal de 4 materiales de relleno temporales utilizados para sellar la cavidad de acceso en el canal de la raíz de los dientes tratados. Cavidades de acceso estandarizados se prepararon de 55 dientes extraídos. Todas las raíces fueron obturadas con gutapercha y AH Plus sellador mediante el uso de la técnica de onda continua de

condensación. Los dientes fueron divididos al azar en 4 grupos de 10 dientes, con los dientes restantes que sirvieron como controles positivos y negativos. Las aberturas de acceso de los dientes en los grupos experimentales se llenaron con 4 mm de CAVIT, IRM, Tempit, o Tempit-ultra-F. Todos los dientes se almacenaron en 100% de humedad a 37°C durante 10 días, lo que permite sellador para establecer antes de la prueba. Después de termociclado de 500 ciclos (5 ° C-55 ° C), la microfiltración se midió mediante el modelo de transporte de fluido a 10 psi. Todos los materiales probados filtraron. Kruskal-Wallis y Mann-Whitney U análisis indicaron significativamente menos fugas ( $P < 0,05$ ) con Tempit UltraF en comparación con CAVIT e IRM. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre Tempit Ultra-F y Tempit o entre CAVIT, IRM, y Tempit. (50)

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La restauración temporal es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino que también es fundamental después de su finalización, ya que la obturación endodóntica expuesta al medio bucal no tiene las condiciones para impedir la recontaminación del conducto tratado.

Los materiales de obturación coronal temporal evolucionan en forma constante. Y es importante destacar que aun no hay un material que satisfaga todas las expectativas del profesional. De ahí que surja el cuestionamiento ¿habrá un material que posea todas las propiedades deseables tales como: sellado, estética, fácil manipulación, endurecimiento rápido, resistencia mecánica, etc.?

¿Este material se podrá encontrar entre ionómero de vidrio Fuji tipo II

PROVISIT o CAVIT G ?

#### **IV. JUSTIFICACION**

Debido al variable costo de algunos cementos temporales utilizados en la práctica endodóntica, durante y después de terminar el tratamiento, es necesario conocer la calidad que estos cementos ofrecen, a través de estudios comparativos, que le den la facilidad al especialista en endodoncia de saber qué tipo de cemento le conviene elegir para tener un mayor éxito durante y después de un tratamientos de conductos, sin tener que escatimar en la compra de estos, en este caso se eligen tres marcas muy populares de cementos temporales las cuales compiten por tener un mejor mercado, ignorando el especialista si cumplen con las propiedades, y calidad que ellos ofrecen.

Los beneficios obtenidos de este estudio ayudarán a los especialistas en esta rama a saber con precisión que cemento temporal le conviene elegir para poder llevar a cabo un tratamiento satisfactorio con menor riesgo de filtración y contaminación. Además de poder justificar la diferencia de precio de cada uno de estos cementos temporales.

## **V. HIPOTESIS**

### **V.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El ionómero de vidrio Fuji tipo II, es el cemento temporal que menor filtración presenta en un lapso de 15 días, comparado con el cemento PROVISIT y CAVIT G.

### **V.2 HIPÓTESIS NULA**

Los cementos provisionales ionómero de vidrio Fuji tipo II, PROVISIT Y CAVIT G, presentan en un lapso de 15 días la misma filtración.

### **V.3 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar cual de los tres cementos temporales, ionómero de vidrio Fuji tipo II PROVISIT o CAVIT, proporciona una menor filtración en un lapso de 15 días en contacto con saliva artificial y azul de metileno.

### **V.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar el nivel de filtración del cemento temporal ionómero de vidrio Fuji tipo II
2. Determinar el nivel de filtración del cemento temporal CAVIT G
3. Determinar el nivel de filtración del cemento temporal PROVISIT
4. Comparar los resultados de los tres cementos

## **VI. MATERIALES Y METODOS**

### **VI.1 Tipo de estudio**

Experimental, comparativo, transversal

### **VI.2 Muestra**

Muestreo no probabilístico, muestra por conveniencia

### **VI.3 Criterios de inclusión**

Premolares maxilares y mandibulares, con coronas completas, formación radicular completa, sin restauraciones.

### **VI.4 Criterios de exclusión**

Premolares maxilares y mandibulares que presenten fisuras, fracturas, pigmentaciones, caries excesivas, ápices inmaduros.

## VI.5 Variables

### Operacionalización de las variables

<b>Nombre</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>
Grado de penetración en masa	Cuantitativa	Es la profundidad de masa pigmentada por el colorante.	1-2 mm grado 1 2-4 mm grado 2 4-6 mm grado 3
Penetración a piso de la cámara pulpar (PCP)	Cualitativa	Cuando el colorante penetra hasta PCP.	Si No
Tipo de penetración	Cualitativa	Es el patrón de penetración del colorante, en la profundidad y en la interfaz material-dentina.	En masa En pared

## **VI.6 Procedimiento**

Se utilizaron 39 premolares mandibulares y maxilares humanos. Se recogieron inmediatamente después de la extracción, todos los dientes se limpiaron de tejidos suaves, cálculo y desechos, con ultrasonido varius 350 (NSK Japón) antes de su almacenamiento en formalina al 10% a temperatura ambiente. Se diseñó una plantilla de 6.0 x 2.0 mm para marcar una cavidad de acceso estándar en la superficie oclusal con un plumón negro. Luego se quitó las cúspides para dejar liso el plano oclusal después se realizó el acceso con una turbina de aire de alta velocidad con agua para refrigeración con una fresa redonda de diamante 801-018 y se extendió al esquema diseñado en la cara oclusal con una fresa cilíndrica de diamante 837-018.

Después de la eliminación de los tejidos en la cámara, a cada cavidad se le aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% en 1 periodo de 20 minutos se lavó con agua y seco la cavidad con aire libre de aceite, se colocó una pequeña bolita de algodón seco en el piso de la cámara pulpar. La profundidad de la cavidad se midió desde el piso de la cámara pulpar con una sonda periodontal. En todas las muestras se aplicó aproximadamente 4 mm de material temporal de relleno.

Los dientes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos experimentales. Cada uno de los grupos experimentales estaba formado por 13 premolares. Grupo 1 dientes restaurados con CAVIT G, el grupo 2 con PROVISIT, los materiales

temporales se manipularon por un solo operador en la cavidad de forma incremental con una espátula de plástico hasta llenarla, se condensaron para lograr la adaptación máxima del material contra la pared de la cavidad. La superficie se alisó con una bolita de algodón húmeda. El Grupo 3 fue restaurado con Ionómero de vidrio Fuji tipo II (polvo a líquido 1-1) de acuerdo con las instrucciones del fabricante (una cucharada de polvo y una gota de líquido bien mezclado). Después que las cavidades de acceso se llenaron, las muestras fueron inmediatamente colocadas en humedad a 37°C durante 48 hrs. para asegurar el ajuste de los materiales. El foramen apical, se selló con cera roja fundida en todos los especímenes.

Posteriormente todas las muestras se sometieron a estrés térmico colocándolas alternadamente en baños de agua a 5° C y 55° C durante 30 seg. cada uno de 100 ciclos. Después de los ciclos térmicos, los dientes se secaron con aire y se cubrieron con dos capas de esmalte de uñas con excepción de las áreas de acceso. Los dientes fueron sumergidos a continuación en saliva artificial pigmentada con azul de metileno a una temperatura de 37°C y 100% de humedad durante 15 días. Después se lavaron con agua del grifo y se secaron, luego se procedió a dividir cada corona en dos partes en una dirección mesiodistal a través de su eje longitudinal con una sierra de diamante de baja velocidad(MARATHON SDE-H35SP1 mdc dental)

### **VI.7 Análisis microscópico**

El segmento de división fue fotografiada con un aumento de 2x, y se evaluó el grado de penetración y filtración marginal además, la superficie con colorante. La mayor profundidad de penetración del colorante a lo largo de la pared de la cavidad de acceso de ambos segmentos divididos fue seleccionada y grabada para cada muestra.

### **VI.8 Métodos estadísticos**

Las variables fueron de tipo categórico y se resumieron en frecuencias y porcentajes. Para comparar el tipo de material se utilizó una prueba Chi-cuadrada con valor de probabilidad exacto.

Los datos fueron analizados en SPSS v15 y un valor de probabilidad menor a 0.05 se consideró estadísticamente significativo.

## VII. RESULTADOS

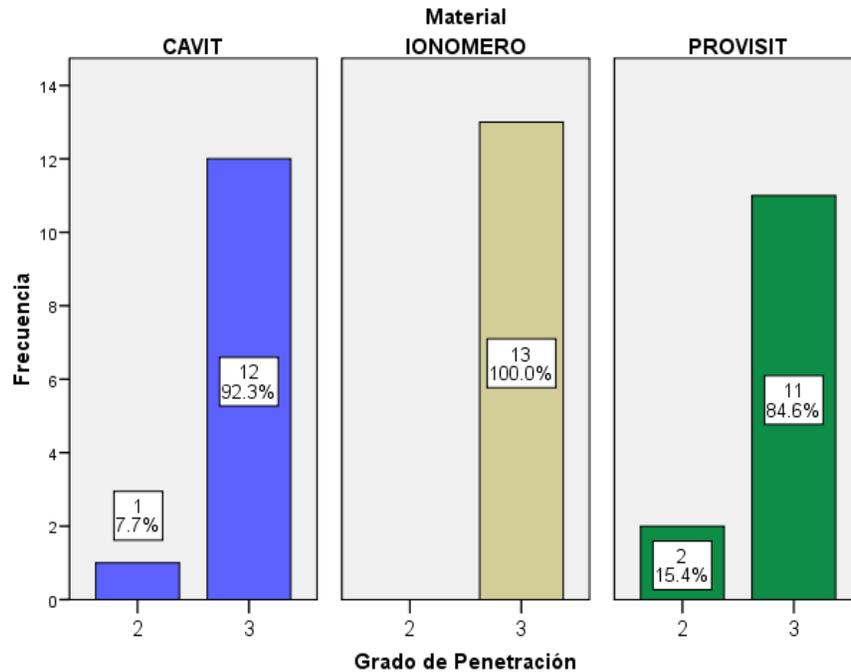
Después de realizar las pruebas experimentales entre los diferentes materiales de obturación temporales, no se observaron diferencias significativas ( $p=.760$ ) en el grado de penetración entre los materiales; para el ionómero de vidrio Fuji tipo II todas las muestras 13 (100%) presentaron grado 3 de penetración; mientras que para CAVIT G en 12 (92.3%) muestras se observó grado 3 y en una (7.7%) grado 2 de penetración; en PROVISIT, se observaron un total de 11 (84.6%) con grado 3 y 2 (15.4%) con grado 2 de penetración. Ver Cuadro 1 y Figura 1.

**Cuadro 1. Comparación del Material por Grado de Penetración**

			Grado de Penetración			N
			1	2	3	
Material	CAVIT	frec	0	1	12	13
		%	.0%	7.7%	92.3%	
	IONOMERO	frec	0	0	13	13
		%	.0%	.0%	100%	
	PROVISIT	frec	0	2	11	13
		%	.0%	15.4%	84.6%	

Chi-cuadrada =2.167,  $p=.760$

**Figura 1. Comparación del Material por Grado de Penetración**



Con CAVIT, se observaron 12 (93%) piezas con penetración hasta el piso de la cámara pulpar (PCP), en ionomero Fuji tipo II en el total de las piezas y en PROVISIT de las 13 piezas se observó esta penetración en 6 (46.2%). Cuadro 2.

**Cuadro 2. Comparación del Material por Penetración hasta PCP**

Material		PCP		n
		SI	NO	
CAVIT	Frec.	12	1	13
	%	93.0%	7.7%	
IONOMERO	Frec.	13	0	13
	%	100.0%	.0%	
PROVISIT	Frec.	6	7	13
	%	46.2%	53.8%	

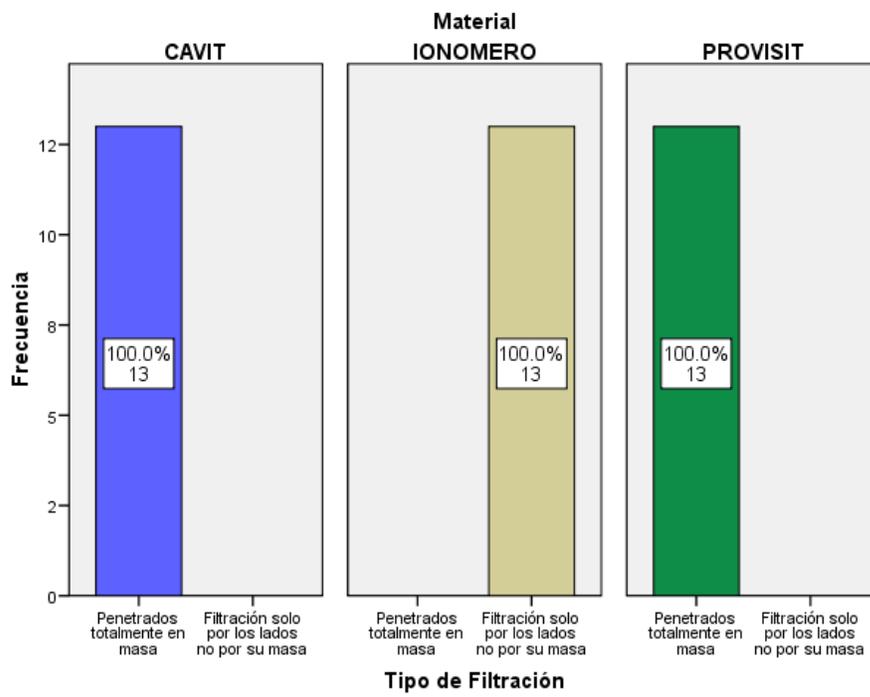
Se observaron dos tipos o patrones de filtración presentándose diferencias significativas ( $p=.000$ ) entre los materiales; en CAVIT Y PROVISIT el total de las muestras fueron penetradas totalmente en masa; mientras que, en ionomero Fuji tipo II en el total de las muestras se observó filtración sólo por los lados, no por su masa. Cuadro 3 y Figura 2.

**Cuadro 3. Comparación del Material por Tipo de Penetración**

			Tipo de Filtración		Total
			Penetrados totalmente en masa	Filtración solo por los lados no por su masa	
Material	CAVIT	frec	13	0	13
		%	100%	0%	
	IONOMERO	frec	0	13	13
		%	.0%	100%	
	PROVISIT	frec	13	0	13
		%	100.0%	.0%	

Chi-cuadrada = 39.0,  $p=.000$

Figura 2. Comparación del Material por Tipo de Penetración



## VIII. DISCUSIÓN

Insistiendo en la importancia tan relevante al saber elegir con claridad el mejor cemento temporal, no importando costos si no conservando el mejor hermetismo en el acceso endodóntico el cual nos pueda brindar la mayor protección tanto al especialista en endodoncia como al mismo paciente, al no permitir el ingreso de bacterias que contaminen un tratamiento y en el mismo plano evitar la salida de medicamentos aplicados en el sistema de conductos, con esto llegamos a impedir quemaduras químicas que puedan dañar la mucosa bucal o producir alguna reacción alérgica, es por estas razones que enfocamos nuestro estudio en los tipos de cementos más usados actualmente por los endodoncistas, observando características muy divergentes en algunos de ellos

En este trabajo de investigación se determinó que el ionomero de vidrio Fuji tipo II, filtró todas la muestras con un grado de penetración número 3, así como también el total de las muestras filtró hasta el piso de la cámara pulpar. Mostrando también un patrón de filtración diferente al CAVIT G y PROVISIT, al filtrar únicamente por los lados sin penetrar su masa como en el caso de PROVISIT y CAVIT G. Lo cual no coincide con los resultados de Anderson y cols. quienes compararon la capacidad de microfiltración de tres materiales de restauración temporal. La microfiltración se midió por una técnica de filtración de fluido en diversos intervalos

de tiempo. CAVIT y TERM, proporcionaron sello hermético, mientras IRM demostró microfiltración significativa a los 7 días y después de estrés térmico. (19)

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Teplitsky y cols. quienes realizaron un estudio con el propósito de comparar la capacidad de los materiales de restauración temporal de endodoncia TERM y CAVIT para sellar los márgenes de la cavidad de acceso endodóntico, CAVIT mantuvo un sellado marginal efectivo en el 91,7% (22 de 24) de los casos en comparación con el 33,3% (8 de 24) de TERM. El ciclo térmico no afectó adversamente a CAVIT, pero dio lugar a una mayor incidencia de fugas con TERM. (21)

Otro estudio el cual difiere del nuestro es el realizado por Bobotis y cols. quienes evaluaron cuantitativamente las propiedades de sellado de diferentes materiales restauradores temporales utilizados en las preparaciones de acceso endodóntico estándar mediante el uso de un método de filtración de fluido recién introducido. Los materiales ensayados fueron CAVIT, CAVIT-G, TERM, el cemento de ionómero de vidrio, cemento de fosfato de zinc, cemento de policarboxilato e IRM. Los resultados indicaron que CAVIT, CAVIT-G, TERM, y el cemento de ionómero de vidrio proporcionaron sellos herméticos durante el período de prueba de 8 semanas, mientras que se observó fuga en 4 de los 10 dientes restaurados con cemento de fosfato de zinc. Cemento IRM y policarboxilato fueron los menos eficaces de los materiales probados para la prevención de la microfiltración. (23)

El estudio de Zmener y cols. coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la filtración marginal entre CAVIT, IRM, y UltraTemp Firm ( $p > 0,05$ ). Todos los materiales

filtraron en la interfaz material-dentina, mientras que algunos especímenes de IRM absorbieron el colorante en la mayor parte del material. (45)

Ya que en nuestra investigación obtuvimos un resultado muy similar en el patrón de penetración del colorante, en la profundidad y en la filtración de la interfaz material-dentina.

Sin embargo no se encontró registro en la literatura sobre el PROVISIT, el cual en nuestro estudio mostró una tendencia a ser menos permeable.

## **IX. CONCLUSIONES**

Los resultados de esta investigación mostraron que el cemento temporal PROVISIT proporcionó un sellado más hermético en comparación de la profundidad de penetración del colorante y en la interfaz material-dentina. Sin embargo, los resultados no son estadísticamente significativos, pero la tendencia fue que PROVISIT brinda más seguridad en el sellado que el ionomero Fuji tipo II y CAVIT G.

## **X. BIBLIOGRAFÍA**

1. Hommeez GMG, Coppens CRM, de Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *International Endodontic Journal* 2002; (35): 680-689.
2. Beach C, Calhoun C, Bramwell JD, Hutter J W, Miller G A. Clinical evaluation of bacterial leakage of endodontic temporary filling materials. *Journal of Endodontics* 1996; (22) :459-462.
3. Webber Rt, Del Rio CE, Brady JM, Segall Ro. Sealing quality of a temporary filling material. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1978; (46):123-130.
4. Deveaux E, Hildebert P, Neut C, Boniface B, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM and TERM. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1992;(74): 634-643.
5. Torabinejad M, Ung B, y Kettering J. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*. 1990;(16):566-569.
6. Gilles J A, Huget E. F, Stone RC, Dimensional stability of temporary restoratives. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1975;(40):796-800.
7. Anusavice KJ. *Ciencia de los materiales dentales, de Phillips*. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 1996 México. Pp 549-580.

8. Maerki HS, Huget EF, Vermilyea SG, De Simon LB. Stress relaxation of interim restoratives. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1979; (47):479-481.
9. Propiedades de cemento temporal ionomero de vidrio fuji tipo II. [http://www.expressdent.cl/Fujill\\_Gold\\_Label2.html](http://www.expressdent.cl/Fujill_Gold_Label2.html).
10. Propiedades de PROVISIT. <http://www.casaidea.com.mx/index.php/es/idea-productos/idea-cementos/cemento-provisit>.
11. Wideman F, Eames W, Serene T. The physical and biologic properties of CAVIT. *Journal of the American Dental Association*. 1971; (82):378-382.
12. Jacquot, B, Panighi M, Steinmetz P, Sell C. Microleakage of Cavit, CavitW, Cavit G and IRM by impedance spectroscopy. *International Endodontic Journal* 1996;(29): 256-261.
13. Saunders W. y Saunders E. Coronal leakage as a cause of failure I root-canal therapy : a review. *Endodontics & Dental Traumatology* 1994;(10):105-108.
14. Calatrava L. La microfiltración como problema clínico. *Acta Odontológica Venezolana*. 1987;( 25):441-450.
15. Todd MJ, Harrison J, W. An evaluation of the immediate and early sealing properties of cavit. *Journal of Endodontics*. 1979;(5);362-367.
16. Thomas D. Blaney TD, Peters DD, Setterstrom J, W.E. Bernier W, E. Marginal sealing quality of IRM and Cavit as assessed by microbial penetration. *Journal of Endodontics*. 1981; (7): 453-457.
17. Chohayeb AA, Bassiouny MA. Sealing ability of intermediate restoratives used in endodontics. *Journal of Endodontics*. 1985;(11):241-244.

18. Orahod J P, Cochran M A, Swartz M, Newton C W. In vitro study of marginal leakage between temporary sealing materials and recently placed restorative materials. *Journal of Endodontics*. 1986;(12):523-527.
19. Anderson RW, Powell BJ, Pashley, D, H. Microleakage of three temporary endodontic restorations. *Journal of Endodontics*. 1988;(14):497-501.
20. Madison S, Wilcox L. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part III. In vivo study. *Journal of Endodontics*. 1988;(14):455-458.
21. Teplitsky PE, Meimaris I, T. Sealing ability of cavite and TERM as intermediate restorative materials. *Journal of Endodontics*. 1988;(14): 278-282.
22. Anderson R, W, Powell BJ, Pashley D H. Microleakage of temporary restorations in complex endodontic access preparations. *Journal of Endodontics*. 1989;(15):526-529.
23. Bobbotis H, Anderson R, Pashley D, Pantera E. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. *Journal of Endodontics*. 1989;(15): 569-572.
24. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*. 1990;(16):566-569.
25. Noguera AP, McDonald NJ. A comparative in vitro coronal microleakage study of new endodontic restorative materials. *Journal of Endodontics*. 1990;(16): 523-527.

- 26.Lim KC. Microleakage of intermediate restorative materials. Journal of Endodontics.1990;(16):116-118.
- 27.Inoue S, Yoshimura M, Tinkle J S, Marshall F J. A 24-week study of the microleakage of four retrofilling materials using a fluid filtration method. Journal of Endodontics.1991;(17):369-375.
- 28.Smith J J, Cunningham C J, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures. Journal of Endodontics.1992;(18): 476-481.
- 29.McInerney S T, Zillich, R. Evaluation of internal sealing ability of three materials. Journal of Endodontics. 1992;(18):376-378.
- 30.Lee Y Ch, Yang, S, F, Hwang Y, F. Microleakage of endodontic temporary restorative materials. Journal of Endodontics. 1993;(19): 516-520.
- 31.Beach C, W, Calhoun J C, Bramwell J D. Clinical evaluation of bacterial leakage of endodontic temporary filling materials. Journal of Endodontics. 1996;(22):459-462.
- 32.Jacquot M, Panighi M M, Steinmetz P, Christian 'IC. Evaluation of temporary restorations' microleakage by means of electrochemical impedance measurements. Journal of Endodontics.1996;(22):586-589.
- 33.Roghanizad N, Jones JJ. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. Journal of Endodontics. 1996:(22);471-473.
- 34.Mayer T, Eickholz, P. Microleakage of temporary restorations after thermocycling and mechanical loading. Journal of Endodontics.1997;(23):320-322.
- 35.Iqbal K M, Saad,N A. Microleakage of cavities in varnish-lined, matrix-supported endodontic access preparations. Journal of Endodontics. 1998; (24):465-457.

36. Barthel C R, Strobach A, Briedigkeit H. Leakage in roots coronally sealed with different temporary fillings. *Journal of Endodontics*. 1999;(25):731-734.
37. Pai S F, Yang S F, Sue W L. Microleakage between endodontic temporary restorative materials placed at different times. *Journal of Endodontics*. 1999;(25):453-456.
38. Deveaux E, Hildebert P, Neut C, Romond C. Bacterial Microleakage of Cavit, IRM, Term, and Fermit: A 21-day in vitro study. *Journal of Endodontics* 1999;(25): 653-659.
39. Uranga A, Blum J Y, Esber S, Parahy E. A comparative study of four coronal obturation materials in endodontic treatment. *Journal of Endodontics*. 1999;(25): 178-180.
40. Barthel C, Zimmer S, Wussogk R, Roulet J F. Long-term bacterial leakage along obturated roots restored with temporary and adhesive fillings. *Journal of Endodontics* 2001; (27):559-562.
41. Liberman R, Amar A B, Frayberg E. Effect of Repeated Vertical Loads on Microleakage of IRM and Calcium Sulfate-Based Temporary Fillings. *Journal of Endodontics*. 2001;(27): 724-729.
42. Wimonchit S, Timpawat S, Vongsavan N. A Comparison of Techniques for Assessment of Coronal Dye Leakage. *Journal of Endodontics*. 2002;(28):1-4.
43. Wells J D, Pashley D H, Loushine R J. Intracoronar Sealing Ability of Two Dental Cements. *Journal of Endodontics*. 2002;(28):443-447.
44. Robert R, Galvan R R, West L A, Liewehr F R, Pashley D H. Coronal Microleakage of Five Materials Used to Create an Intracoronar Seal in Endodontically Treated Teeth. *Journal of Endodontics*. 2002 ;(28):59-61.

45. Zmener O, Banegas G, Pameijer C H. Coronal Microleakage of Three Temporary Restorative Materials: An In Vitro Study. *Journal of Endodontics*. 2004;(30):582-584.
46. Vail M M, Steffel C L. Preference of Temporary Restorations and Spacers: A Survey of Diplomates of the American Board of Endodontists. *Journal of Endodontics*. 2006;(32):513-515.
47. Jenkins S, Kulild J, Williams K, Lyons W, Lee C. Sealing Ability of Three Materials in the Orifice of Root Canal Systems Obturated With Gutta-Percha. *Journal of Endodontics*. 2006;(32):225-227.
48. Lai Y, Pai L, Chen Ch P. Marginal Leakage of Different Temporary Restorations in Standardized Complex Endodontic Access Preparations. *Journal of Endodontics*. 2007;(33):875-878.
49. Jack M R, Goodell G G. In Vitro Comparison of Coronal Microleakage between Resilon Alone and Gutta-Percha with a Glass-ionomer Intraorifice Barrier Using a Fluid Filtration Model. *Journal of Endodontics*. 2008;(34):718-720.
50. Koagel S O, Mines P, Apicella M, Sweet M. In Vitro Study to Compare the Coronal Microleakage of Tempit UltraF, Tempit, IRM, and Cavit by Using the Fluid Transport Model. *Journal of Endodontics*. 2008;(34):442-444.