

Artículo Original/ Original Article

## Microfiltración coronal in vitro con cuatro materiales de obturación temporal en cavidades endodoncias

Alejandra Portillo Martínez\* , Marlene Peralta , Liz Keim 

Universidad del Pacífico, Facultad de Odontología. Asunción, Paraguay

Cómo referenciar este artículo/  
How to reference this article

Portillo A, Peralta M, Keim L. Microfiltración coronal in vitro con cuatro materiales de obturación temporal en cavidades endodoncias. *Rev. cient. cienc. salud* 2019; 1(2):33-43

### RESUMEN

**Introducción.** Hoy en día el material de obturación provisoria ideal para los dientes tratados endodónticamente parece no existir ya que todos los materiales existentes presentan algún grado de microfiltración marginal. **Objetivo.** determinar la tasa de éxito medido por el grado de microfiltración coronal de 4 materiales de restauración temporal: Óxido de zinc Eugenol, Villevie, Clip Flow, Cemento de Ionómero de vidrio; en cavidades de acceso en endodoncia a los 15 días, 1 mes y 3 meses, para lo cual se realizó un estudio experimental in vitro donde se utilizaron 120 piezas dentarias extraídas que fueron divididas en 4 grupos de acuerdo al material de obturación. Luego de transcurrido el tiempo las piezas fueron seccionadas y se realizó la observación macroscópica. Se midieron en milímetros la cantidad de colorante filtrado dentro del conducto con la ayuda del programa Imagen J, y en el caso en el que filtró el algodón se consideró que el conducto presentó contaminación y se determinó como fracaso del tratamiento y también fueron clasificados en grados. **Resultados.** El cemento fue el que mejor se comportó a los 15 días y 1 mes fue el Clip flow, y a los 3 meses ningún cemento fue bueno. **Conclusiones.** Todos los materiales de obturación provisoria presentaron grado 5 de filtración por lo que se recomienda utilizar las restauraciones por un tiempo específico no mayor a un mes dependiendo del material para evitar la microfiltración.

**Palabras clave:** filtración dentaria; corona del diente; restauración dental provisional; endodoncia

## In vitro coronal microfiltration with four temporary filling materials in endodontic cavities

### ABSTRACT

**Introduction.** Nowadays, the ideal provisional filling material for teeth treated endodontically does not seem to exist since all the existing materials present some degree of marginal microfiltration. **Objective.** To determine the success rate measured by the degree of coronal microfiltration of 4 temporary restoration materials: Eugenol zinc oxide, Villevie, Clip Flow, Glass ionomer cement; in access cavities in endodontics in different periods of time, 15 days, 1 month and 3 months, for which an in vitro experimental study was carried out where 120 extracted teeth were used, which were divided into 4 groups according to the filling material. After the time elapsed the pieces were sectioned and the macroscopic observation was made. The amount of dye filtered inside the duct was measured in millimeters with the help of the Image J program, and in the case in which the cotton was filtered, it was considered that the duct showed contamination and was determined as treatment failure and were also classified in degrees. **Results.** The cement was that behaved better at 15 days and 1 month was the Clip flow, and at 3 months no cement was good. **Conclusions.** All temporary filling materials presented grade 5 filtration, so it is recommended to use the restorations for a specific time no longer than one month depending on the material to avoid microfiltration.

Fecha de recepción: Abril 2019. Fecha de aceptación: Junio 2019

\*Autor correspondiente: Alejandra Portillo Martínez

email: [portilloale5@gmail.com](mailto:portilloale5@gmail.com)



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Key words:** dental leakage; tooth crown; dental restoration temporary; endodontics

## INTRODUCCIÓN

En endodoncia, la restauración temporal debe propiciar un sellado hermético de la cavidad de acceso endodóntico, para evitar la microfiltración marginal<sup>(1,2)</sup>. La microfiltración marginal es la entrada de fluidos orales al espacio entre la estructura dentaria y el material restaurador. Las restauraciones provisionales son usadas para sellar la apertura cameral y prevenir la contaminación microbiana del sistema de conductos entre citas y después de finalizar el tratamiento, previo a la colocación de la restauración permanente produciendo un sellado hermético de la cavidad, evitando que debris de comida, fluidos bucales, y microorganismos presentes en la cavidad oral puedan ingresar y perjudicar el éxito del tratamiento<sup>(3,4)</sup>. Ello es un proceso dinámico que puede verse afectado por el tiempo al aumentar o disminuir la microfiltración, como un resultado a la exposición a la saliva, película y placa bacteriana, con cambios que pueden alterar el espacio entre el diente y la restauración<sup>(5)</sup>. Es crucial para el éxito de los dientes tratados endodónticamente la realización de una obturación provisional y la posterior restauración definitiva<sup>(1)</sup>.

Los materiales de restauración temporal deberían poseer características tales como: facilidad de manipulación, no ser solubles en saliva, no ser tóxicos, capacidad de resistir la masticación, fácil de removerse de la cavidad de acceso e impermeable a saliva y bacterias. Se han estudiado diferentes tipos de cementos para determinar su capacidad de sellado en cavidades de acceso en endodoncia. Así el estudio de Anderson et al<sup>(6)</sup>, demostró que las cavidades endodónticas que fueron restaurados con IRM (cemento de restauración intermedia) presentaron una filtración significativa después de siete días. Bobotis et al<sup>(7)</sup> demostraron que las cavidades obturadas con IRM mostraban una microfiltración mayor cuando eran sometidas a estrés térmico. Aytül et al<sup>(8)</sup>, compararon la capacidad de sellado de cuatro materiales de restauración temporal: Cavit-G, Ketac Molar Easymix, IRM, con un nuevo material temporal fotopolimerizable: Clip (Voco, Cuxhaven, Germany), utilizando la técnica de penetración de tintes con azul de metileno, encontrando diferencia significativa mayor en el grupo obturado con Cavit-G e IRM. Pieper et al, evaluaron el sellado marginal en cavidades Clase I, utilizando varios materiales de obturación temporal, el material de obturación temporal a base de resina Bioplic (Biodinamica, Londrina, PR, Brasil), obtuvo los mejores resultados en cuanto a sellado marginal<sup>(9)</sup>. Muchos materiales se proponen para la obturación coronal temporal en cavidades de acceso en endodoncia entre ellos, el Óxido de Zinc- eugenol<sup>(10)</sup>, y el cemento Coltosol® (Coltene, Altstätten, Switzerland)<sup>(11)</sup>.

En varias investigaciones se ha examinado la microfiltración de los materiales provisionales usando diferentes métodos incluyendo colorantes, radioisótopos, métodos de penetración bacteriana y penetración de fluidos<sup>(12)</sup>.

En la actualidad en el mercado nacional existen una gran gama de materiales utilizados como obturación provisoria con el fin de evitar la microfiltración coronal y asegurar el éxito del tratamiento, ellos son de diferentes tipos con eugenol, sin eugenol, a base de Ionómero de vidrio, a base de resinas, que en la práctica odontológica son seleccionados por el profesional sin prestarle mucha atención e importancia a sus capacidades de sellado coronal.

En la Facultad de odontología de la Universidad del Pacífico se realizan endodoncias a pacientes provenientes de diversos sectores tales como centros de salud, consultorios privados, incluso algunos son remitidos de cátedras de la misma institución, por lo que debemos cuidar los procedimientos realizados de la mejor manera posible, por esto y por lo expuesto anteriormente es indispensable emplear un buen material de obturación temporal que evite en lo posible la microfiltración hacia los conductos radiculares, en los casos en donde el tratamiento ya fue terminado, sin embargo existen otras situaciones en donde las endodoncias son realizadas en más de una cita, como lo es el caso donde se necesita una medicación con hidróxido de calcio por 15 días, también en el caso de un diente que sufrió un

traumatismo muchas veces debe llevar medicación intraconducto por un periodo de 3 meses para controlar si no se produce una reabsorción del diente debido al trauma recibido; en dientes con ápice abierto se debe colocar hidróxido de calcio y realizar el recambio cada mes por ellos se optó analizar también el comportamiento de los cementos al mes de ser colocado.

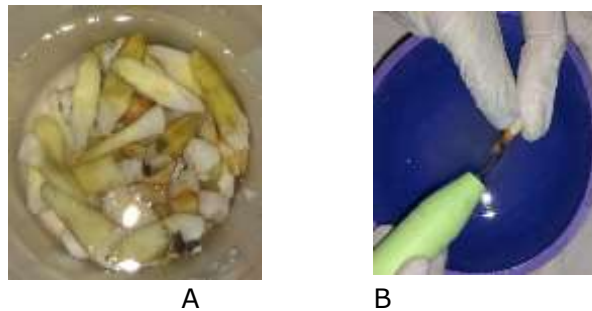
El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar el grado de microfiltración coronal de cuatro materiales de restauración temporal: Óxido de zinc Eugenol, Obturador provisorio sin eugenol, Clip Flow, Cemento de Ionómero de vidrio; en cavidades de acceso en endodoncia en diferentes periodos de tiempo 15 días, un mes y 3 meses.

## METODOLOGIA

Estudio experimental in vitro realizado en los laboratorios de la Universidad del Pacífico. Se estudiaron dientes humanos extraídos, premolares y anteriores, se excluyeron dientes sin coronas, molares.

### Procedimiento técnico:

Luego de seleccionar los dientes se procedió realizar una limpieza con ultrasonido de las piezas dentarias obtenidas, siguiendo de la identificación por número de cada pieza y la realización de una radiografía inicial, más tarde las piezas fueron pintadas con dos capas de barniz de uñas para proteger las raíces y la numeración a excepción de la cara oclusal a fin de evitar la filtración por dichas superficies y crear falsos positivos posteriormente. Figura 1



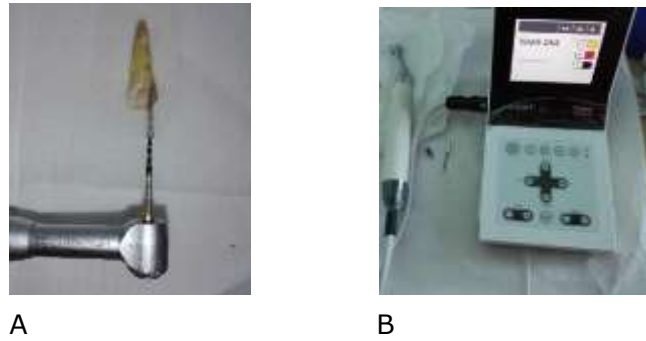
**Figura 1.** A. Selección de las piezas dentarias para el estudio. B. Limpieza con ultrasonido de las piezas seleccionadas

Posteriormente se procedió a realizar una radiografía inicial y eliminación de las caries y material que pudiera tener el diente y el acceso de los conductos con una fresa redonda de acuerdo al calibre de cada cámara pulpar, la localización de los conductos y el desbridamiento inicial y el establecimiento del diámetro anatómico se realizó con lima 10k o 15k de acuerdo al calibre del conducto de cada diente. Figura 2



**Figura 2.** A. Acceso de las piezas endodóticas. B. Establecimiento del diámetro anatómico y de la longitud de trabajo con limas manuales.

Luego se procedió a instrumentar los conductos con limas Wave One Gold de acuerdo al calibre del conducto con la ayuda del motor X Smart Plus (Dentsply Sirona) con abundante irrigación con hipoclorito de sodio. Figura 3



**Figura 3.** A. Instrumentación de los dientes con limas Wave One Gold correspondientes con el diámetro anatómico. B. Motor X Smart Plus utilizado para la instrumentación de las piezas dentarias.

A continuación de la instrumentación se procedió a realizar la prueba del cono y una radiografía de control, después los dientes fueron obturados con el cono seleccionado y el cemento resinoso Adseal que fue preparado según las indicaciones del fabricante y llevado al conducto con el cono de gutapercha. Posteriormente la gutapercha fue cortada con condensador de Paiva calentado por debajo del cuello de los dientes, fue colocado dentro del conducto una bolita de algodón para de esa manera estandarizar la medida de los materiales de obturación a 5mm de espesor, midiendo con una sonda periodontal. Figura 4



**Figura 4.** A. Radiografía de control de la adaptación del cono de gutapercha. B. Colocación de una bolita de algodón luego de corta la gutapercha. C. Calibración de las profundidades restantes para la colocación del material provisorio

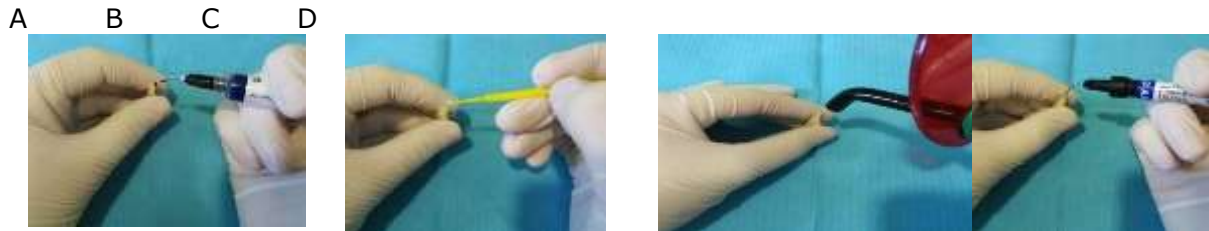
Las muestras se dividieron en 4 grupos: Grupo 1 Obturación provisoria con ZOE, Grupo 2: Obturación provisoria sin eugenol (Villevie), Grupo 3: Obturación provisoria con IV(Fujy I), Grupo 4: Obturación provisoria con Clip F (voco). Figura 5



**Figura 5.** División de las piezas dentarias de acuerdo al material restaurador que

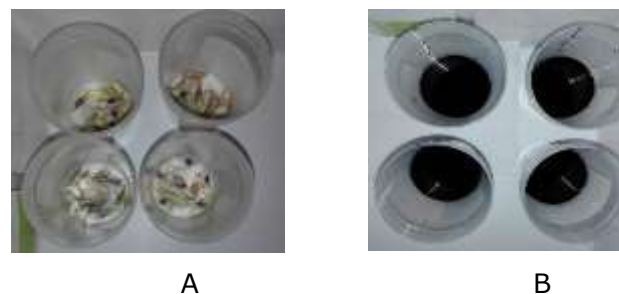
iría recibir

Los materiales de obturación provisionarios fueron manipulados y colocados de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes, y luego fueron condensados por el mismo operador para lograr la máxima adaptación del material a las paredes de la pieza dentaria. Los ápices de las piezas dentarias fueron sellados con resina flow posterior a ser grabados con ácido fosfórico por 15 segundos y fue colocada una capa de adhesivo y polimerizado antes de colocar la resina flow y ser polimerizada para evitar la filtración por el ápice. Figura 6



**Figura 6.** A. Colocación del ácido fosfórico en el ápice de las piezas dentarias. B. Colocación del adhesivo en el ápice de las piezas dentarias. C. Fotopolimerización del adhesivo por 20 segundos. D. Colocación de la resina flow para sellar el foramen apical.

Luego los especímenes fueron colocados por subgrupos en frascos que contenían el tinte azul de metileno al 2% y fueron almacenadas durante 15 días, 1 mes y 3 meses. Al pasar cada periodo de tiempo establecido las piezas fueron lavadas con abundante agua y cepilladas bajo chorro de agua, posteriormente se seccionaron de manera longitudinal realizando un corte en vestibular y lingual con un disco picotado diamantado sin llegar a la gutapercha y luego se separaron los pedazos con la ayuda de un mini alicata diagonal 4.50PL (PROFIELD) y se observaron y fotografiaron utilizando una cámara Canon EOS 600D con un lente macro y flash circular lite MR - 14EXII para posteriormente medir el nivel de filtración con el programa Imagen J desarrollado por el National Institutes of Health y las imágenes fueron almacenadas en formato JPG en una computadora. Figura 7



**Figura 7.** A. Las piezas dentarias separadas en frascos de acuerdo al material restaurador. B. Frascos de las piezas dentarias con el tinte azul de metileno al 2%

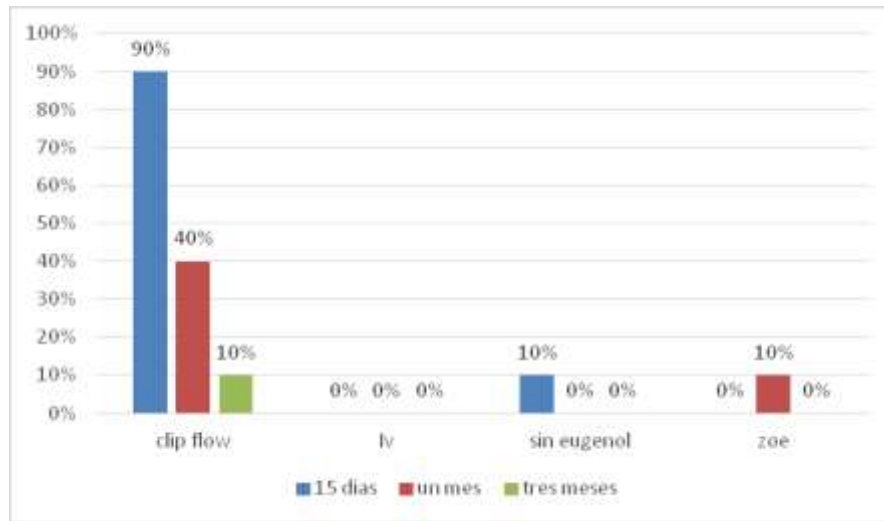
Se consideró como fracaso del material obturador a las piezas que tuvieron filtración mayor a 5 mm y que presentaba el algodón que se colocó entre la gutapercha y el material obturador se encontraba teñido y se clasificaron en grados según los mm de filtración:

- No penetración Grado 1: 1 a 2 mm
- Grado 2: 2,01 a 4 mm
- Grado 3: 4,01 a 6 mm
- Grado 4: 6,01 a 8 mm Grado 5:  $\geq 8,01$ mm

## RESULTADOS

Las piezas dentarias que no presentaron filtración o que presentaron pero no

superó el nivel del algodón que se colocó entre la gutapercha y el material obturador que fue medido por la tinción del mismo, fue considerado como éxito del material obturador y podemos observar que a los 15 días el cemento que menor filtración presentó en un 90% fue el Clip flow, al mes fue también el Clip flow en un 40% y a los 3 meses fue el Clip flow en un 10%. (Figura 8)



**Figura 8:** Distribución de éxito del procedimiento según el material obturador y tiempo

Tanto el cemento Óxido de Zinc y Eugenol (ZOE) presento filtración en grado 4 en un 10% y grado 5 en un 90% a los 15 días y 1 mes, a los 3 meses presentó filtración de grado 3 y 4 en un 10 % cada uno y en un 60% en grado 5. El cemento provisorio sin eugenol Villevie a los 15 días mostró mayor porcentaje de filtración de grado 3 en un 50%, a los un 1 y 3 meses se observó filtración de grado 5 en un 90% cada uno respectivamente. El Ionómero de vidrio presentó su mayor grado de filtración a los 3 meses en un 100% grado 5, así como a los 15 días y 1 mes en un 60 % cada uno. Al analizar el cemento Clip flow se puede observar que a los 15 días el mayor porcentaje de filtración fue grado 2 en un 60%, a los 1 mes fue grado 4 en un 30% y a los 3 meses un 90% fue grado 5, también cabe destacar que este cemento fue el único que no presente filtración en un 10%. Tabla 1

**Tabla 1.** Distribución de la filtración en grados de los cementos provisorios en los tiempos estudiados

Grados de filtración	ZOE			Clip flow			IV			Sin eugenol		
	15 días	60 días	90 días	15 días	60 días	90 días	15 días	60 días	90 días	15 días	60 días	90 días
Sin penetración	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0
Grado 1	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0
Grado 2	0	0	0	60	20	0	20	0	0	0	0	0
Grado 3	0	0	30	10	0	0	20	10	0	50	0	0
Grado 4	10	10	10	0	30	0	0	30	0	30	10	10
Grado 5	90	90	60	0	30	90	60	60	100	20	90	90



A. Pieza obturada con Oxido de Zinc y eugenol a los 15 días



B. Pieza obturada con Villevie, provisorio sin eugenol a los 15 días



C. Pieza obturada con Ionómero de vidrio a los 15 días



D. Pieza obturada con Clip F a los 15 días



E. Pieza obturada con Oxido de Zinc y eugenol a los un mes



F. Pieza obturada con Villevie, provisorio sin eugenol a los un mes



G. Pieza obturada con Ionómero de vidrio a los un mes



H. Pieza obturada con Clip F a los un mes



I. Pieza obturada con Oxido de Zinc y eugenol a los 3 meses



J. Pieza obturada con Villevie, provisorio sin eugenol a los 3 meses



K. Pieza obturada con Ionómero de vidrio a los 3 meses



L. Pieza obturada con Clip F a los 3 meses

**Figura 9.** Microfiltración según el material obturador y tiempo

### DISCUSION

En este estudio in vitro se ha comprobado que el Clip flow, es la mejor opción como restauración provisional entre sesiones, en periodos de 15 días y un mes, debido a que ofrece una buena capacidad selladora, sin embargo, en periodos más largos debería de considerarse la resina fotopolimerizable como una alternativa de uso provisional ya que ningún material estudiado fue capaz de cumplir con el objetivo de evitar la filtración a los 3 meses. A diferencia de un estudio realizado por Alvarez Calvachi donde el grupo Coltosol tuvo menor filtración en milímetros seguido del

grupo Cavit y por último con más filtración el grupo Clip Flow<sup>(13)</sup>. Al igual que Poma Machaca (2018) donde los promedios más bajos registrados correspondieron al cemento Coltosol seguido del Clip F y finalmente el ketac molar<sup>(14)</sup>, al igual a nuestro estudio Poma observó que el Ionómero de vidrio tenía la mayor filtración, la diferencia se encuentra en que en este estudio fue utilizado el Ionómero de Vidrio Fuji I y en el otro estudio utilizaron la marca Ketac Molar obteniendo el mismo resultado al ser comparado con otros materiales. Souza y Silveira también observaron en el estudio que realizaron que el material que presentó peor desempeño fue el Ionómero de vidrio en cuanto a la infiltración marginal al ser comparado con la resina fotopolimerizable<sup>(15)</sup>, a diferencia del estudio de Monoscal donde observaron que el Cavit presenta mayor grado de filtración y el Ionómero de vidrio el de menor grado de filtración<sup>(16)</sup>.

La necesidad de una restauración cuidadosa se refleja en el hecho que muchos dientes tratados con endodoncia presentan problemas o se pierden debido a dificultades de restauración y no al fracaso en el tratamiento de conductos en sí. La microfiltración coronaria es considerada en la endodoncia como el factor causal más importante en el fracaso de ellos cuando el conducto radicular ha estado expuesto a alimentos, bacterias y fluidos bucales entre la superficie dentaria, la restauración y el material de obturación del conducto<sup>(13)</sup>. Cada vez más constante la búsqueda del material provisional adecuado que ofrezca una adecuada protección al diente de la microfiltración bacteriana durante el tratamiento endodóntico<sup>(17)</sup>.

Comúnmente ocurre que, una vez acabado el tratamiento de conductos hasta la realización del tratamiento restaurador definitivo, transcurran algunas semanas; tiempo en el que puede contaminarse el sistema de conductos debido a diferentes circunstancias, generalmente provocadas por el prolongado tiempo de espera hasta la realización del tratamiento definitivo, pudiéndose producir la fractura del material o del remanente coronario. Establece una amenaza para el sellado coronal del sistema de conductos una falla de la restauración temporal, que puede ser expuesto a los fluidos orales<sup>(6)</sup>.

Hoy por hoy el material ideal parece no existir ya que todos los materiales existentes presentan algún grado de microfiltración marginal. La pobre adaptación de los materiales restauradores a la estructura dentaria es la causa principal de la microfiltración, permitiendo la difusión de los productos bacterianos. Además, la contracción del material por cambios físicos y químicos, la desintegración y corrosión de algunos materiales, la deformación elástica del diente por las fuerzas masticatorias puede aumentar el espacio existente entre el diente y el material restaurador<sup>(2)</sup>.

En nuestro estudio el cemento Zoe el material que tuvo mayor filtración comparado a los demás cementos estudiados seguido por el IV. El Zoe presentó en el 90% grado 5 de filtración tanto a los 15 días como al mes; el IV, a los 3 meses presentó 100% de filtración. A diferencia de Ochoa que comparó estos mismos cementos de nuestro estudio pero de marcas diferentes: el Ionómero de vidrio (Ketac Molar), el IRM, el Cavit, y el Clip F, comprobó la eficacia del Clip F, Ketac Molar, observándose un bajo rendimiento del IRM, seguido del Cavit<sup>(3)</sup>. Fue similar a Montoro quienes también mostraron que el Zoe presentó mayor grado de filtración seguido del IV<sup>(18)</sup>.

En el estudio de Caballero et al donde las piezas fueron evaluadas en un periodo de 7 días el mayor promedio de microfiltración fue presentado por el cemento IRM en comparación con los otros cementos evaluados que fueron el Eco- temp con la menor filtración y el Coltosol<sup>(19)</sup>. Ludeña Camacho estudiaron los cementos provisionales cavit, ionómero de vidrio y óxido de zinc y eugenol; los autores mostraron que el ionómero de vidrio y el óxido de zinc y eugenol son los materiales de restauración temporal que presentaron mayor grado de microfiltración<sup>(12)</sup>.

Pallares et. al. compararon el grado de microfiltración coronal del óxido de zinc eugenol y el cemento Coltosol ®. Utilizaron la técnica de penetración de tintes con azul de metileno, los dientes una vez seccionados fueron observados con un microscopio estereoscópico. Hallaron diferencias estadísticamente significativas entre



los dientes sometidos a cemento de óxido de zinc y eugenol, frente a los que se obturaron con Coltosol®. Concluyeron que los cementos temporales con eugenol influyen de manera significativa, aumentando el grado de microfiltración marginal a nivel de la interfase cemento - dentina<sup>(2)</sup>.

Giomara et al. realizaron un trabajo de investigación en tres grupos de piezas: el primer grupo estuvo formado por piezas obturadas endodónticamente, en el segundo grupo se utilizaron piezas instrumentadas pero sin obturación endodóntica, y en el tercer grupo de piezas solamente fueron instrumentadas pero que en su interior se colocó una torunda de algodón y un cono de papel con dimetilglioxima. Cada uno de los grupos se subdividieron en 5 subgrupos y fueron obturados con 5 materiales: Irm, Ketac Molar, Ionoseal, Clip F, Coltosol. Se sometieron dichas piezas a diferentes cambios de temperatura 5°C, 37°C y 55°C cada 5 minutos en un número de 84 ciclos, las piezas fueron impermeabilizadas después de lo cual se colocó al primero y segundo grupo inmersos en azul de metileno al 2% y el tercer grupo en sulfato de níquel al 5%, todas ellas a 37 grados centígrados por 24 horas. Se midió el grado de filtración con un USB digital microscopio, obtuvieron que la menor filtración se dio en el siguiente orden: Clip F, Ionoseal, Ketac Molar, Coltosol e Irm<sup>(5)</sup>.

Para conocer la capacidad de sellado de los cementos provisionales Cavit, Coltosol y cemento de ionómero de vidrio, Armijos realizó un estudio en dientes que fueron inmersos en azul de metileno por 7 días, que fueron cortados longitudinalmente y evaluados en cada fragmento el grado de microfiltración usando una escala de puntuación de 0 a 3 en microscopio electrónico. Obtuvieron que el Coltosol y Cavit fueron los materiales de restauración temporal que presentaron el mejor sellado marginal y mejor adaptación marginal<sup>(7)</sup>.

A nivel nacional solo encontramos publicado una revisión de la literatura donde el propósito del trabajo fue dar a conocer a los profesionales cual es el cemento de obturación provisoria usada en endodoncia que presenta menos filtración marginal según estudios actualizados. De los artículos analizados pudieron concluir que el Villevie fue el material de obturación provisoria que menor filtración presentó con unos 0,23mm, seguido del Coltosol 0,9 mm, el ZOE con 1mm y el Cavit con unos 1,25mm.<sup>(21)</sup>

No existe en la literatura revisada estudios donde se comparen los cuatro materiales de las mismas marcas evaluados en este trabajo de investigación. Según nuestros resultados podemos decir que a los 15 días y a los un mes el Clip flow se presenta como una opción apta como material restaurador temporal ya que presentan un ajuste a nivel marginal adecuado, requisito que en procedimientos operatorios y endodónticos es indispensable para evitar la penetración de fluidos bucales y a los 3 meses ningún material es considerado óptimo como obturador provisorio. Podemos afirmar que el cemento clip flow fue el que presentó menor filtración coronal y el IV fue uno de los que peor se comportó.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** Portillo A, Peralta M, Keim L: Participación en la idea y en el diseño de la investigación, recolección de los datos, procesamiento estadístico, análisis y discusión de los resultados, redacción del borrador del trabajo y aprobación de la versión final.

### Financiamiento

Esta investigación fue financiada por la Universidad del Pacífico a través de los Fondos Concursables de Investigación de la UP - Convocatoria 2018.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camejo Suárez M. Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM, Cavit y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodónticamente. Rev Acta Odontol Venez [Internet]. 2009;47(2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/2/art-22/>
2. Pallares CC, Pallares CIC, Mesa NF, Rodríguez MC, Zuluaga MAO, Guerra PV.

- Microfiltración coronal de dos cementos temporales en cavidades endodóncicas. Estudio in vitro. Rev Colomb Investig en Odontol. Abril 2011;2(4):33-41. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/MICROFILTRACION%20DE-DOS-CEMENTOS-TEMPORALES-Pallares-Mesa/8b47467a806e836995dbd600976324f103e1c1af>
3. Rodríguez E, Armas AC. Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. [tesis]. Quito: Universidad San Francisco; 2008. 68 p. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/513>
  4. Stefanía X, Suárez A. Evaluación del Grado de Microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (Cavit, Coltosol y Cemento de Ionómero de Vidrio) por Penetración de colorante y Microscopia electrónica. Estudio in vitro. [tesis]. Guayaquil. Universidad Católica de Santiago; 2010. 93 p. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>
  5. Ochoa Torres P. Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: Clip F, IRM, Cavit y Ketac Molar, usados en cavidades con acceso endodóntico. [tesis]. Quito: Universidad San Francisco; 2008. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/510>
  6. Anderson RW, Powell BJ, Pashley DH. Microleakage of three endodontic restorations. J Endodon. 1988; 14(10):497-501. Doi: [10.1016/S0099-2399\(88\)80107-9](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(88)80107-9)
  7. Bobotis HG, Anderson RW, Pashley DH, Pantera Junior EA. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. J Endod. 1989; 15(12): 569-72. Doi: [10.1016/S0099-2399\(89\)80151-7](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(89)80151-7)
  8. Çiftçi A, Vardarli DA, Sönmez IS. Coronal microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An in vitro study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Octubre 2009; 108(4):67-70. Doi: [10.1016/j.tripleo.2009.05.015](https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.05.015)
  9. Pieper CM, Zanchi CH, Rodrigues Junior SA, Moraes RR, Pontes LS, Bueno M. Sealing ability, water solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. Int Endod J. Octubre 2009; 42(10):893-9. Doi: [10.1111/j.1365-2591.2009.01590.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01590.x)
  10. Carman J. Wallace J. An in vitro comparison of microleakage of restorative materials in the pulp chambers of human molar teeth. J Endod. 1994; 20(12): 571-575. Doi: [10.1016/S0099-2399\(06\)80078-6](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80078-6)
  11. Culbreath T, Davis GM, West NM, Jackson A. Treating internal reabsorption using a syringeable composite resin. J Am Dent Assoc. Abril 2000; 131(4):493-5. Doi: [10.14219/jada.archive.2000.0206](https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0206)
  12. Miranda VM. Estudio comparativo in vitro del grado de microfiltración de materiales provisionales Cavit vs Coltosol en dientes extraídos en la Ciudad de Cuenca en el año 2016. [tesis]. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2016. 67 p. Disponible en: <http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/7265>
  13. Alvarez Calvachi V. Estudio comparativo in vitro del grado de filtración coronal entre tres materiales de obturación [Tesis]. Universidad de las Américas; 2014. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1860>
  14. Poma Machaca M. Diferencias del grado de microfiltración coronal in vitro usando tres cementos de obturación provisional: ketac molar, coltosol y clip f en premolares inferiores endodonciados. [tesis]. Moquega: Universidad José Carlos Mariátegui; 2018. 76 p. Disponible en: <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/379>
  15. Souza T, Silveira JF, Oliveira Rangel LFG. Avaliação da Eficácia de Dois Materiais Seladores Provisórios em Endodontia. Rev Pró-UniverSUS [Internet]. Julio 2011;2(1):19-30. Disponible en: <http://editora.universidadedevassouras.edu.br/index.php/RPU/article/view/323>
  16. Menoscal Zambrano AS. Análisis comparativo de filtración coronal con cementos provisionales como Ionómero y Cavit en piezas anteriores endodonciadas. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2015. 83. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17523>
  17. Silva Tapia GC, Aguirre Balseca GM. Estudio in vitro del grado de filtración marginal de materiales selladores provisionales: ketac molar, ionoseal, irm, clip f y coltosol en dientes bicuspídeos sometidos a termociclaje. 2015;17(1):2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5597286>
  18. Montoro Flores PA. Evaluación in vitro de la microfiltración coronal de tres materiales obturadores temporales: óxido de zinc y eugenol, ionómero de vidrio y resina [tesis]. Trujillo:

- Universidad Nacional de Trujillo; 2011. 52 p. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/445>
19. Caballero García CS, García Rupaya CR, Untiveros Bermúdez G. Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. [Internet]. Rev Estomatol Herediana. 2009. 19(1):27-30. Disponible en: <https://paraguayoral.com.py/revista/vol02-num01/PAOR-V2-N1-Art06.pdf>
20. Vega L, Ayala Haedo C. Microfiltración Marginal de Materiales de Obturación Provisoria usados en Endodoncia. Revisión de la Literatura. Paraguay Oral Res. 2013;2(1):35-38. Disponible en: <https://paraguayoral.com.py/revista/vol02-num01/PAOR-V2-N1-Art06.pdf>