

# 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

Autores: Giomara Catherine Silva Tapia<sup>1</sup> - Guillermo Mauricio Aguirre Balseca MSc., PhD.<sup>2</sup>

Recibido: 03/06/2015

Aprobado: 10/07/2015

Pág. 37-44

---

## RESUMEN

En el presente trabajo 225 piezas fueron utilizadas; se les dividió en tres grupos: el primer grupo consistió en piezas obturadas endodónticamente, el segundo grupo fueron piezas instrumentadas pero sin obturación endodóntica, y el tercer grupo de piezas que solamente fueron instrumentadas pero que en su interior se colocó una torunda de algodón y un cono de papel con dimetilglioxima. A su vez cada uno de los grupos se los dividió en 5 subgrupos y en su corona se colocaron los 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. Todas las piezas fueron divididas y se midió el grado de filtración con un USB digital microscopio. Con base al estudio estadístico Kruskal Wallis mostró que la menor filtración se dió en el siguiente orden: Clip F, Ionoseal, Ketac Molar, Coltosol e Irm.

**Palabras clave:** microfiltración, termociclaje, selladores provisionales.

## ABSTRACT

This study 225 healthy bicuspid teeth were used and divided into three groups. The first group consisted of endodontically obturated specimens, the second group of instrumented specimens without endodontic obturation, and the third group of specimens which was only instrumented; however, a cone shaped paper with dimethylglyoxim was inserted inside of them. Furthermore, each one of the groups was divided into 5 subgroups and the 5 materials placed on the crowns: Irm, Ketac molar, Ionoseal, Clip F, Coltosol. These specimens were subjected to different changes in temperature at 5, 37, and 55 degrees centigrade every 5 minutes in a number of 84 cycles. The specimens were impermeabilized after which the first and second groups were immersed in 2% methylene blue and the third group in 5% nickel sulfate, all 37 degrees centigrade for 24 hours. All of the specimens were divided and the degree of the gap was measured with a USB digital microscope. Based on the Kruskal Wallis statistical study, the smallest gaps occurred in the following order: Clip F, Ionoseal, Ketac Molar, Coltosol, and Irm.

**Keywords:** marginal gap, thermal cycling, sealing materials.

---

<sup>1</sup> Especialidad de Endodoncia, Instituto de Investigación y Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador (dra.gsilva@hotmail.com)

<sup>2</sup> Especialidad de Endodoncia, Instituto de Investigación y Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador (mauroaguirre@yahoo.com)

## INTRODUCCIÓN

La contaminación del conducto por microfiltración proveniente del área coronaria y la desadaptación del sellador provisional proporcionarían una posible explicación en los tratamientos radiográficamente bien realizados pero con sintomatología dolorosa o radiografías posoperatorias con procesos periapicales que no aparecían en las radiografías preoperatorias. (Barrientos, 2003).

La búsqueda del material provisional adecuado que proteja el diente de la microfiltración bacteriana durante el tratamiento endodóntico, es cada vez más constante. El conocimiento de las diferentes propiedades de estos materiales podrá ser usado a elección de acuerdo a las condiciones preexistentes de cada caso en particular.

La restauración temporal es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino 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 colocados en boca se encuentran en permanente ciclaje térmico debido a la ingestión de bebidas y alimentos fríos o calientes, que ocasionarán contracciones y expansiones de este material afectándose el coeficiente de expansión térmica, ocasionando desadaptaciones y filtraciones en la interfase material- diente (Anusavice, 2004).

Pécora y Roselino (1982) desarrollaron un método de prueba para determinar la estabilidad dimensional de los materiales de obturación temporal. Su método consiste en la infiltración de los iones de níquel fuera del diente, con una solución de dimetilglioxima que se encontraba dentro de cada conducto, se sometía a estrés térmico y las sustancias que se encontraban tanto fuera como en el interior del conducto al unirse a través de alguna grieta producían un complejo de color rojo, el cual fue medido Complejo Ni-dimetilglioxima. Solo el contacto de los iones de ambas sustancias formarán un complejo de color rojo, las ventajas de este método son la alta sensibilidad, bajo peso molecular de los iones de níquel en relación con el azul de metileno (Seixas Heredia y otros, 2008).

## MATERIALES Y MÉTODO

Se seleccionan 225 dientes bicuspidados humanos de la mandíbula y maxilar superior recientemente extraídos, no carizados elegidos aleatoriamente. Estos fueron almacenados en una solución de suero fisiológico con el fin de evitar deshidrataciones.



Figura 1. Selección de piezas.

Los dientes fueron limpiados exhaustivamente previa fase de experimentación con ayuda de un scaler ultrasónico ART y pasta de piedra pómez más agua.

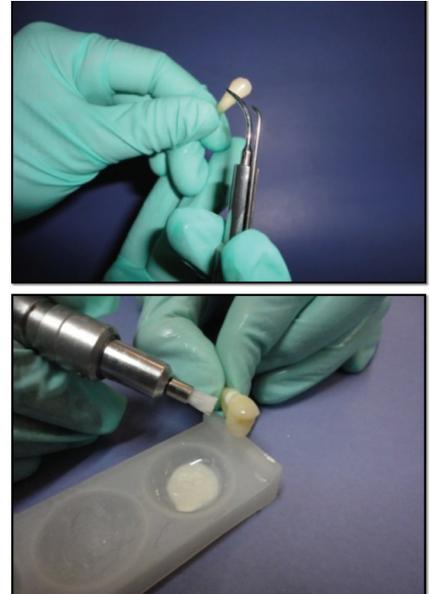


Figura 2. Limpieza con piedra pómez.

Se confeccionó una matriz y se pintó en cada una de las piezas el tamaño de la cavidad.



Figura 3. Utilización de matriz.

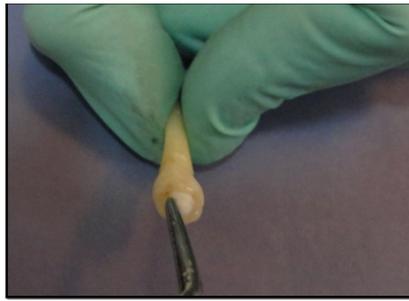
Se utilizaron fresas redondas de carburo y las paredes alisadas con fresas de fisura, se usó cada dos piezas una fresa. Se limpió con una cureta y con irrigación de hipoclorito de sodio al 2.5% los restos pulpares.



**Figura 5. Apertura de la cavidad.**

El primer grupo consistió en piezas obturadas endodónticamente, el segundo grupo fueron piezas instrumentadas pero sin obturación endodóntica, y el tercer grupo de piezas que solamente fueron instrumentadas pero que en su interior se colocó una torunda de algodón y cono de papel con dimetilglioxima. La instrumentación se realizó con limas K y con fresas gatteglidden, lima apical #40, irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% se utilizó técnica de condensación lateral para la obturación utilizando previamente EDTA, sealapex y conos de gutapercha Maillefer entre accesorios y principales.

Se colocaron torundas de algodón dentro de la cámara pulpar a una profundidad de 3 mm utilizando una sonda periodontal.



**Figura 6. Colocación de algodón.**

Los ápices de los dientes fueron sellados con resina fluida.



**Figura 7. Colocación de resina fluida.**

Luego se colocó el material de sellado provisional respectivo para cada grupo en la cavidad previamente humedecida con una torunda de algodón. Los cementos fueron colocados de

acuerdo a las indicaciones de la respectiva casa comercial.



**Figura 8. Materiales selladores provisionales.**

Se sometieron dichas piezas a diferentes cambios de temperatura: 5, 37 y 55 grados centígrados cada 5 minutos en un número de 84 ciclos. Se fabricó un termociclador, dicho equipo automáticamente llevaba las piezas a cada uno de los recipientes que estaban con la temperatura adecuada, la cual se controlaba con un termómetro y estabilizador automático.



**Figura 9. Termociclador.**



Figura 10. Piezas en medias nylon antes de ser termocicladas.

Luego se procedió a impermeabilizar cada uno de los dientes con esmalte de uñas, para después dejar las piezas inmersas en azul de metileno al 0.2% por

24 horas a 37 grados centígrados las piezas sin obturar y las piezas obturadas. Mientras que el grupo con dimetil se lo sumergió en sulfato de níquel al 5%.



Figura 11. Impermeabilización de piezas.



Figura 12. Piezas a 37 grados centígrados, vaso celeste: piezas obturadas; vaso rojo: piezas sin obturar; pirex: piezas con dimetil.

Finalmente fueron lavados por 4 horas, secados y seccionados longitudinalmente. En esta investigación se realizaron cortes mesio distales usando discos de baja velocidad realizando una muesca hacia distal y mesial con el fin de utilizar al final una hoja de bisturí que separe las dos partes para que el material sellador no se dañe obteniendo dos cuerpos de prueba.



Figura 13. Seccionamiento de piezas.

Los dos primeros grupos presentaron un grado de filtración que fue medido por el color azul, mientras que en el tercer grupo como identificador de la filtración marginal se dio por la formación del complejo Ni-dimetilglioxima de coloración roja. Todas las piezas fueron divididas longitudinalmente y se midió el grado de filtración con un USB digital microscopio.

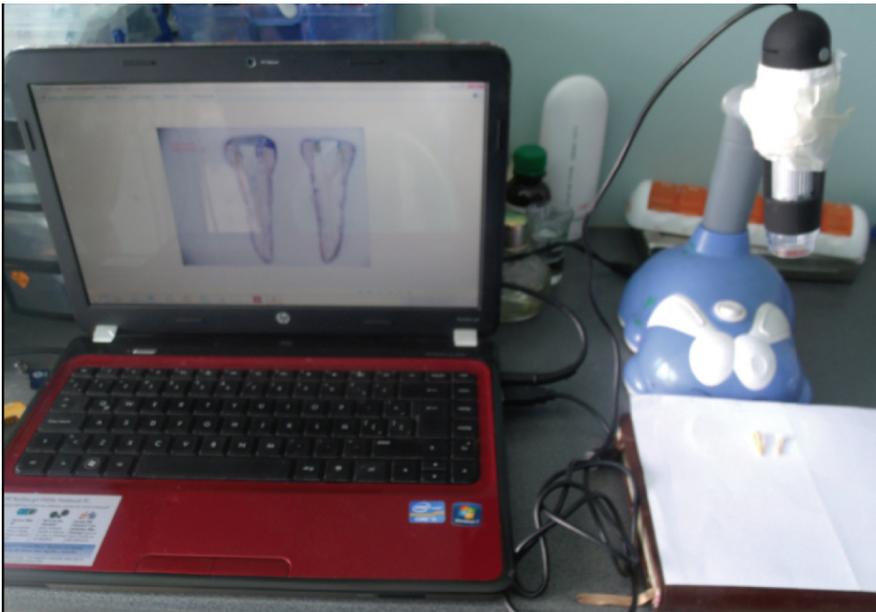


Figura 14. Dispositivo USB.

El material sellador Clip F es el que menor grado de micro-filtración marginal presenta en dientes bicuspídeos sometidos a termociclaje, y por tanto el más eficiente.

Los demás selladores provisionales usados en Endodoncia, IonoSeal, Ketac Molar y Coltosol, si bien presentan variaciones en los resultados, no son significativos para determinar cuál de ellos es más eficiente, sin embargo aparentemente el sellador provisional IRM es el que más filtración tiene de los cuatro antes mencionados.

## RESULTADOS

Tabla 1. Kruskal Wallis, Rango promedio piezas obturadas.

Rangos			
DATOS OBTURADAS	MATERIALES	N	Rango promedio
	IONOSEAL	15	18,90
	IRM	15	66,20
	KETAC MOLAR	15	39,27
	COLTOSOL	15	51,80
	CLIP F	15	13,83
	Total	75	

Tabla 2. Kruskal Wallis, Rango promedio piezas sin obturar.

Rangos			
DATOS SIN_OBTURAR	MATERIALES	N	Rango promedio
	IONOSEAL	15	16,97
	IRM	15	67,93
	KETAC MOLAR	15	40,80
	COLTOSOL	15	48,90
	CLIP F	15	15,40
	Total	75	

Tabla 3. Kruskal Wallis, rango promedio piezas con dimetil.

Rangos			
DATOS DIMETIL	MATERIALES	N	Rango promedio
	IONOSEAL	15	33,57
	IRM	15	57,60
	KETAC MOLAR	15	44,13
	COLTOSOL	15	44,43
	CLIP F	15	10,27
	Total	75	

## DISCUSIÓN

Si se utiliza en períodos muy cortos el IRM al presentar buena resistencia mecánica sería un material que no deberá quedar en desuso, y autores como (Bergenholtz, Horsted-Bindslev, & Reit, 2011) y (Soares & Goldberg, 2012) (Cohen & Hargreaves, 2011) lo mencionan al IRM como un material con buenas propiedades mecánicas como su resistencia de 60 Mpa, de fácil visualización para ser retirado en lo posterior y una buena opción al combinarlo con otro sellador.

Uno de los componentes del Clip F es el diuretandimetacrilato, tiene la propiedad de expandirse una vez colocado en boca a lo que se puede atribuir que presente un buen sellado, las cualidades para su utilización en destrucciones coronarias de gran tamaño lo hacen ser un material que debe ser usado con más frecuencia en nuestra práctica. Pero

no se ha tomado en cuenta que la oclusión podría causar movimiento del material y con ello filtración.

Barthel et al. (1999) indica que el ionómero de vidrio como el Ketac Molar cuando se utiliza solo o combinado con el IRM puede prevenir la penetración bacteriana en un período de 1 mes. La utilización de un doble sellado combinaría las propiedades de los materiales selladores y con ello los resultados serían mejores.

Se concluye que el Coltosol presenta expansión durante su fraguado como resultado de las propiedades higroscópicas lo cual se manifiesta hacia el exterior de la cavidad, y salen a la luz interrogantes tales como: si en vivo ocurre que el material sobresalga y no se ha realizado un control de la oclusión adecuado al expandirse tiempo después se producirá una sobre oclusión lo que manifestaría no solamente con la fractura del material sino también del diente tratado.

Al analizar los resultados de los diversos trabajos y compararlo con el presente estudio los ionómeros de fotocurado como el Ionoseal a pesar que se usaron en ciertos casos acondicionadores y sistemas adhesivos la filtración igual se presentó, los factores que pueden alterar la efectividad son el movimiento de fluidos dentinarios que afectan la permeabilidad de los materiales y la contracción durante la polimerización por lo que su uso se recomendaría en un doble sellado coronal.

## CONCLUSIONES

- No existe diferencia significativa entre filtración y piezas con obturación endodóntica y sin ella, los materiales provisionales se comportaron igual.
- Las condiciones en estudios *in vitro* son muy diferentes de las que se dan in vivo, por la ausencia de una respuesta biológica.
- No existe diferencia estadística significativa entre Ionoseal, Coltosol y Ketac Molar.
- El IRM demostró estadísticamente los mayores valores de filtración.
- El Clip F demostró estadísticamente menores valores de filtración.
- Debido a su alta sensibilidad, bajo peso molecular en relación con el azul de metileno, las piezas con dimetilgloxima presentaron mayor nivel de filtración en todos sus subgrupos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 3M ESPE. (enero-marzo de 2013). Los Ionómeros de Vidrio. *Infodent*(66), 8-9.
- Anusavice, K. (2004). *Ciencia de los materiales dentales* (11va ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Armijos Suarez, X. (2011). *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.* Obtenido de Repositorio de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/123456789/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>

- Barrientos, P. (22 de 5 de 2003). *Contaminación post-endodóntica vía coronaria: Un frecuente factor de fracaso.* Obtenido de *Revista Dental de Chile*: [http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202003/PDFs\\_agosto\\_2003/Contaminacion%20Post%20Endodontica...%20.pdf](http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202003/PDFs_agosto_2003/Contaminacion%20Post%20Endodontica...%20.pdf)
- Bergenholtz, G., Horsted-Bindslev, P., & Reit, C. (2011). *Endodoncia* (Segunda ed.). México: El Manual Moderno.
- Caballero García, C., & García Rupaya, C. (2009). Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. *Rev. Estomatológica Herediana*, 19(1), 27-31.
- Camejo, M. (22 de 10 de 2007). Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente. Obtenido de *Acta Odontológica Venezolana*: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/pdf/microfiltracion\\_coronaria.pdf](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/pdf/microfiltracion_coronaria.pdf)

- Camejo, M. V. (s.f. de abril de 2003). *Sellado marginal endodóntico: materiales intermedios*. Obtenido de el odontólogo invitado: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_31.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_31.htm)
- Cohen, S., & Hargreaves, K. (2011). *Vías de la pulpa*. Madrid, España: Editorial Elsevier.
- Corrales Pallares, C. I., Fortich, N., & Vergara Guerra, P. (2011). Microfiltración coronal de dos cementos temporales en cavidades endodónticas. Estudio in vitro. Obtenido de *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*: <http://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/41/85>
- Delgado Ormaza, M. (2013). *Análisis comparativo de filtración microbiana coronal, con dos diferentes materiales, de restauración provisoria, en dientes endodonciados*. Obtenido de Repositorio digital de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redu/g/3442/1/758%20Mabelen%20Delgado.pdf>
- Ferraz, E., Carvalho, C., Cangussu, M., Albergaria, S., Pinheiro, A., & Marques, A. (julio-septiembre de 2009). Selamento de cementos provisórios em endodontia. *RGO*, 57(3), 323-327.
- Guzmán, H. (2006). *Biomateriales de uso odontológico* (cuarta ed.). Bogotá, Colombia: Litocamargoltda.
- Hartwell, G., Reavley, B., & Loucks, C. (Noviembre de 2011). Filtración bacteriana de los materiales provisionales empleados en endodoncia. *Quintessence*, 24(9).
- Heredia, F., Fachini, M., Cecchin, D., Goncalves, R., Santana, R., & Pécora, J. (2008). Avaliação ex vivo da microinfiltração marginal coronaria de restauradores provisórios usados em endodontia. *RFO*, 13(3), 31-35.
- Homme, G., Coppens, C., & De Mo, R. (2002). Periapical health related to the quality of coronal. Obtenido de *International Endodontic Journal*: <http://www.endoexperience.com/documents/Periapicalhealthrelatedtothequalityofcoronalrestorationsandrootfillings.pdf>
- Hung Chang, M. (abril de 2003). *Sellado coronal endodóntico: Materiales intermedios*. Obtenido de El odontólogo invitado- Carlos Boveda: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_31.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_31.htm)
- Ingle, J. (2005). *Endodoncia* (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Maranhao, K., Klatau, E., & Lamarao, S. (2009). Evaluation of the marginal leakage using modified glass ionomer resin as temporary sealer of endodontics cavities. *Salusvita*, 28(1), 31-39.
- Maranhao, K., Klatau, E., & Lamarao, S. (2007). Estudio in vitro da infiltração coronaria em selamentos endodónticos provisórios. *Revista de Odontologia da UNESP*, 36(1), 91-96.
- Marques, M. C., Paiva, T. D., Soares, S., & Aguiar, C. (enero/abril de 2005). *Avaliação da Infiltração marginal em materiais restauradores temporarios*. Obtenido de Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada: <http://eduep.uepb.edu.br/pboci/pdf/Artigo7v51.pdf>
- Miranda, R., Pinheiro, R., Fidel, S., Fidel, R., Reis, L., Miranda, R., & Favieri, A. (2008). Avaliação da infiltração marginal observada em cinco cimentos utilizados como seladores. *Revista Sul-Brasileira de odontologia*, 5(3), 33-37.
- Morone, G. (2004). *Métodos y técnicas de la investigación*. Obtenido de El conocimiento científico: [http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/metodologias\\_investigacion.pdf](http://biblioteca.ucv.cl/site/servicios/documentos/metodologias_investigacion.pdf)
- Ochoa, P., Rosenfeld, S., Larrea, C., & Armas, A. (2009). Evaluación del grado de micro filtración de cuatro cementos temporales Clip F, Irm, Cavit y Ketac Molar, usados en tratamientos endodónticos. *Revista A.I.O.I de la Academia Internacional Odontología Integra*, 23-24.
- Pickard, H. (1987). *Manual de operatoria dental*. México: El manual moderno.

- Sandoval, M., Rodríguez, E., & Armas, A. (2008). Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. Obtenido de *Revista Científica Fórmula Odontológica*: <http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol6num2/articulos/evaluacion>
- Seixas Heredia, F., Fachini Marinelli, D., Cecchin, D., Ribeiro Goncalves, R., Santana da Silva, R., & Djalma Pécora, J. (setembro/desembro de 2008). Avaliação ex vivo da microinfiltração marginal coronária de reestauradores provisórios usados em endodontia. *RFO UPF*, 13(3), 31-35.
- Shinohara, A. L., Gulin de Oliveira, E. C., Hungaro Duarte, M. A., Yamashita, J. C., Kuga, M. C., & de Campos Fraga, S. (2004). Avaliação in vitro da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios submetidos a ciclagem térmica. *Jornal Brasileiro de Endodontia*, 5(16), 79-85.
- Soares, I. J., & Goldberg, F. (2012). *Endodontia Técnicas y Fundamentos* (Segunda ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Souza, T., Silveira, J., & de Oliveira Rangel, L. F. (2011). Avaliação da eficácia de dois materiais seladores provisórios em endodontia. *Revista Pró-univerSUS*, 2(1), 19-30.
- Tabares Martínez, P., & Barbero García, E. (abril de 2009). Análisis de los métodos de filtración. *Cient.dent.*, 6(1), 21-28.
- Vocco. (s.f.). Perfil Técnico “Ionoseal”. Voco.
- Zmener, O. (Octubre-Diciembre de 2009). Mejorando el sellado coronario en Endodontia. *Endodontia*, 27(4), 201-209. Obtenido de Endodontia.

#### MANUALES DE CASAS COMERCIALES:

- CLIP F: VOCCO
- IONOSEAL: VOCCO
- KETAC MOLAR: 3M ESPE
- COLTOSOL: COLTENE
- IRM: DENSPLY