

ARTÍCULO ORIGINAL

COMPARACIÓN DE LA FILTRACIÓN MARGINAL  
ENTRE IONÓMERO DE VIDRIO TIPO II DE FOTOCURADO (VITREMER)  
Y RESINA COMPUESTA DE FOTOCURADO (SILUX-PLUS). ESTUDIO "IN VITRO"\*

María Adelaida Valencia Ceballos, Luz Victoria Vélez Arango, María Adelaida Vélez Echeverri

**RESUMEN.** Valencia MA, Vélez LV, Vélez MA. Comparación de la filtración marginal entre ionómero de vidrio tipo II de fotocurado (Vitimer) y resina compuesta de fotocurado (Silux Plus). Estudio "in vitro". CES Odont 1996; 9:105-108. El objetivo de este estudio fue comparar la microfiliación marginal que pueden permitir el cemento de ionómero de vidrio tipo II de fotocurado (Vitimer) y la resina compuesta de fotocurado (Silux-Plus). Para el efecto se prepararon cavidades clase V en 30 premolares extraídos de humanos. Quince de ellos se restauraron con resina y los otros 15 con cemento de ionómero de vidrio; posteriormente fueron seccionados en sentido bucolingual, se colocaron en una solución acuosa de fuscina básica al 1% durante 24 horas y se observaron al microscopio electrónico de transmisión.- Los resultados indicaron que no existe diferencia significativa en la filtración marginal oclusal que ofrecen los dos materiales, a diferencia de lo que se observó en el margen gingival, donde el ionómero de vidrio provee un mejor selle marginal.

**Palabras clave:** Filtración dental, Materiales dentales Ionómero de vidrio, Resina compuesta).

**ABSTRACT.** Valencia MA, Vélez LV, Vélez MA. Comparison of marginal microleakage between a light-cured glass ionomer restorative cement (Vitimer) and a light-cured composite resin (Silux Plus). An "in vitro" evaluation. CES Odont 1996; 9:105-108. The purpose of this study was to compare microleakage between a light-cured glass-ionomer restorative cement (Vitimer) and a light-cured composite resin (Silux-Plus). Class V cavities were prepared on 30 extracted human premolars. Fifteen of them were restored with composite resin and the other fifteen with glass ionomer. Afterwards they were immersed in a 1% fucsin aqueous solution during 24 hours, sectioned buccolingually and observed under electron microscopy.- The results indicated no significant differences in leakage at the occlusal level between both materials. Differences were observed however at the gingival margin where glass ionomer restorations showed less microleakage than composite resin ones.

**Key words:** Dental leakage, Dental materials, Glass ionomer cements, Composite resin.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han venido utilizando la resina de fotocurado y el cemento de ionómero de vidrio tipo II de fotocurado. Ambos se emplean para la restauración de cavidades clase V, brindando una mejor estética que la de materiales como la amalgama y los metales preciosos.

El problema en las restauraciones clase V es la formación de un espacio microscópico en el margen gingival cementodentinario como resultado de la contracción del material durante la polimerización. La microfiliación que entonces se produce puede contribuir a la pigmentación del margen, al desarrollo de caries secundaria y a la sensibilidad postoperatoria, todo lo cual lleva a la contaminación microbiana en la interfase del diente y la restauración, causando inflamación pulpar.<sup>1</sup>

Se han realizado investigaciones que comparan ionómeros entre sí, como una<sup>2</sup> en la que se estudiaron dos ionómeros de vidrio de fotocurado y dos ionómeros de vidrio de autocurado; se encontró una disminución significativa de la microfiliación al utilizar el ionómero de fotocurado. En otro estudio<sup>3</sup> se demostró que no hay diferencias significativas en la microfiliación que permiten dos diferentes tipos de ionómeros híbridos comparados con el ionómero de vidrio convencional.

Otros estudios que comparan resinas entre sí relacionan

los tiempos de grabado ácido,<sup>4</sup> las diferentes técnicas de obturación (incremental o bulto, directa o indirecta),<sup>5</sup> los diferentes tipos de adhesivos dentinales<sup>6</sup> y estudios "in vivo" e "in vitro"<sup>7</sup> con la microfiliación que se observa en la interfase diente-restauración. Estos estudios han demostrado que el mejor tiempo de grabado ácido es de 15 segundos; que la técnica directa permite menos filtración, que en las técnicas indirectas es mejor utilizar el método incremental y que los adhesivos de la nueva generación mejoran el selle marginal en las restauraciones; por último, mencionan la controversia que existe por la microfiliación en estudios "in vivo" e "in vitro".<sup>6,7</sup>

Pero pocos estudios han comparado ionómero de vidrio con resina compuesta. Adrian y col.<sup>8</sup> encontraron que en las restauraciones con resina había menos filtración que en las de copómero y ionómero de vidrio tipo II de fotocurado y que el selle en la dentina era similar con los tres materiales, pero permitiendo siempre más filtración que el esmalte. El estudio de López y Tamayo<sup>9</sup> demostró que había mayor filtración en las restauraciones con ionómero de vidrio tipo II de autocurado que en las de resina compuesta de fotocurado.

Por todo lo anterior, el propósito de esta investigación fue el de averiguar cuál de estos dos materiales de restauración (resina compuesta de fotocurado y cemento de

\*Investigación para optar al título de Odontólogo, CES, 1996

ionómero de vidrio de fotocurado) ofrece mejor selle marginal y si hay una diferencia importante en el uso clínico.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron dos materiales de restauración: la resina compuesta tipo II de fotocurado Silux Plus y el cemento ionómero de vidrio tipo II de fotocurado Vitremex.

El estudio es de tipo experimental. Se escogieron 30 premolares extraídos de humanos por indicación ortodóntica, que fueron almacenados en agua a temperatura ambiente para ser preparados así:

utilizando una fresa troncocónica de diamante indicada para hacer preparaciones de clase V, una fresa redonda de diamante para redondear los ángulos internos de la cavidad y una fresa de diamante para hacer chaflanes en el ángulo cavosuperficial, montadas en una pieza de mano de alta velocidad (NSK, Tochigi-Ken, Japón) se prepararon las cavidades que tuvieron una profundidad y una distancia oclusolingival de 2 mm; la longitud mesiodistal fue de 4 mm. Los márgenes de las cavidades seleccionadas para ser restauradas con ionómero se hicieron de 90° con respecto a la superficie externa del diente, a diferencia de las cavidades para resina que llevaron chaflán periférico en el margen cavosuperficial, teniendo en cuenta el diseño de la preparación ideal para cada material.

Los dientes se dividieron en dos grupos de 15 dientes cada uno: el primero fue restaurado con resina compuesta de fotocurado Silux Plus (3M, Bogotá, Colombia) y el segundo con cemento ionómero de vidrio tipo II de fotocurado Vitremer (3M, Bogotá, Colombia).

Cada grupo se manejó de la siguiente manera:

#### Grupo #1:

Las preparaciones se limpiaron con piedra pómez y agua, se lavaron suavemente y se airearon para evitar la desecación; luego se siguieron las indicaciones del fabricante, así:

Aplicación de alizador a la dentina y al esmalte durante 30 segundos.

Secado con aire y fotocurado durante 20 segundos.

Mezcla del polvo y el líquido durante 45 segundos.

Colocación del Vitremer y fotocurado durante 40 segundos (el tiempo de trabajo es de 3 minutos y el tiempo de autocurado de 4 minutos a la temperatura de la boca).

Terminación de la restauración con agua y fresa de carburo.

#### Grupo #2:

Las preparaciones se limpiaron de la misma manera y luego se procedió a la colocación de la resina según las indicaciones del fabricante:

Aplicación de ácido durante 15 segundos.

Lavado con abundante agua durante 1 minuto.

Secado suave para no desecar la dentina.

Colocación de un protector pulpar (Este paso fue eliminado).

Colocación de un adhesivo de doble curado Scotchbond.

Fotocurado del adhesivo durante 40 segundos.

Colocación de la resina.

Fotocurado durante 40 segundos.

Pulido con una fresa de grano fino de diamante.

La resina se empacó en la cavidad usando la técnica de una sola capa.

Los dientes de cada grupo se introdujeron en agua a temperatura ambiente inmediatamente después de la preparación. Las raíces se sellaron con cera pegajosa antes de ser sumergidas en una solución acuosa de fuscina básica al 1%. A las 24 horas los dientes se retiraron de la tinción y se limpiaron suavemente con agua y un cepillo de dientes para remover la tinción superficial.

Cada diente fue seccionado en dirección buco-lingual a través del centro de la restauración con una recortadora de disco de diamante Isomet (Buehler, USA) en el Laboratorio de Materiales de la Universidad EAFIT de Medellín.

El nivel de filtración se midió por medio de un microscopio electrónico de transmisión (Metluxe, Alemania), utilizando un lente de 100x.

Se tomó una medida en el margen gingival y otra en el margen oclusal, teniendo en cuenta la profundidad que alcanzó la tinción entre el material restaurador y la superficie dental. En el grupo que fue restaurado con resina se tomó la medida del bisel más la cantidad que penetró a través de la pared axial de la cavidad. Estas mediciones fueron realizadas por una de las investigadoras, la cual fue calibrada para realizar este procedimiento.

Antes de obtener la muestra se realizó una prueba piloto para comprobar si la técnica que se iba a utilizar garantizaba la obtención de resultados confiables. Se utilizaron seis dientes, a los cuales se les realizó todo el procedimiento descrito, a excepción de la concentración de la fuscina, que en un principio era de 0.5%. Al observar los cortes en el microscopio, el contraste de la tinción con el corte era poco, lo que llevaría posiblemente a cometer errores al tomar las mediciones. Esto obligó a realizar otra prueba piloto con tres dientes: uno de ellos se sumergió en fuscina acuosa al 1%, el segundo en violeta de genciana y el tercero en fuscina diluida en éter. Al observar los tres cortes, el mejor contraste se apreció en el diente sumergido en fuscina acuosa al 1%, por lo que se decidió utilizar esta tinción para la investigación.

Para probar la hipótesis de la investigación se aplicó una prueba *t-student* (Anova) y se realizó un análisis bivariado en el cual se cruzaron las variables tipo de material restaurador, selle logrado en el margen gingival y oclusal y un promedio entre oclusal y gingival con cada uno de los materiales.

### RESULTADOS

Se encontró diferencia significativa en la filtración gingival entre ambos materiales, siendo mayor para la resina (Tabla 1). Pero en la filtración oclusal no hubo diferencias significativas. Los promedios y la desviación estándar se observan en las Tablas 2 y 3.

Teniendo en cuenta el análisis de los resultados se encontró que la hipótesis nula fue rechazada, ya que la filtración promedio en la resina es mayor que en el ionómero.

**Tabla 1 Filtración marginal ( $\mu$ )**

Muestra #	Resina		Ionómero	
	Oclusal	Gingival	Oclusal	Gingival
1	560	400	170	170
2	110	500	100	130
3	60	1550	40	0
4	0	110	0	0
5	0	600	0	0
6	0	50	0	120
7	0	420	410	0
8	0	350	870	400
9	0	1600	0	130
10	0	1700	30	120
11	1900	1400	220	0
12	60	620	60	400
13	60	820	500	370
14	240	450	70	0
15	40	470	30	80

Las muestras #s 6, 7 y 12 de resina no se tuvieron en cuenta para el análisis estadístico, debido a que el margen gingival de la restauración quedó ubicado en dentina, quitándole validez a la investigación.

**Tabla 2. Comparación entre los promedios oclusal y gingival independientes para cada uno de los materiales: Silux Plus (resina) y Vitremer (ionómero).**

Filtración	n	Oclusal				Gingival			
		x	DE	t	p	x	DE	t	p
Resina	12	247.5	544.9	0.513	0.617	829.1	569.1	4.60	0.0002
Ionómero	15	166.6	247.4	0.513	0.617	128.0	148.5	4.60	0.0002

**Tabla 3. Comparación entre los promedios de ambas mediciones (oclusal y gingival) conjuntamente para cada uno de los materiales: Silux Plus (resina) y Vitremer (ionómero).**

Característica	n	X	DE	t	p
Resina	12	538.3	434.8	3.183	0.004
Ionómero	15	147.3	176.0	3.183	0.004

**DISCUSIÓN**

Durante los últimos años ha sido muy discutido cuál de los dos materiales, resina compuesta de fotocurado o cemento de ionómero de vidrio tipo II de fotocurado, es la mejor elección para cavidades clase V.

Una de las variables importantes que influyen en la elección del material es su comportamiento frente a la filtración marginal. Esta investigación mostró microfiltración tanto en el grupo del ionómero de vidrio como en el de la resina compuesta

La filtración marginal oclusal en los dos materiales no es altamente significativa; sin embargo, la filtración en el margen gingival de las cavidades restauradas con resina resultó ser mayor.

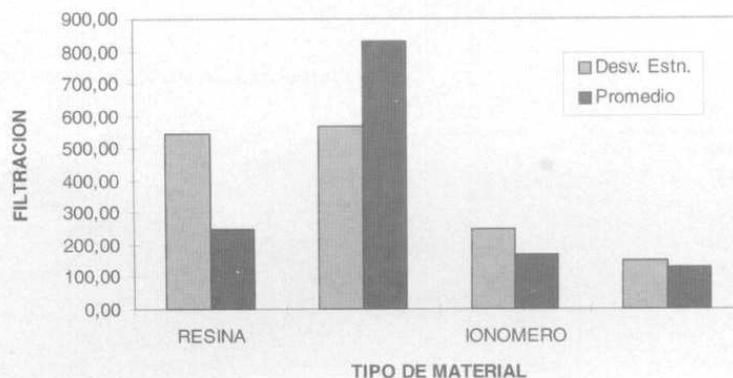
Cinco muestras restauradas con resina Silux Plus mostraron cero filtración en el margen cavosuperficial oclusal, comparada con la filtración en el margen gingival que llegaba a la pared axial o pulpar, siendo este resultado más dañino para la vitalidad pulpar que el que se obtuvo con el ionómero de vidrio, con el cual la filtración fue menor en ambos márgenes.

La metodología utilizada en esta investigación es muy similar a todas las que pretenden determinar el selle mar-

ginal de un material de obturación.<sup>9,10</sup> Algunas de las diferencias con otras investigaciones son:

- La tinción utilizada en este estudio fue fucsina acuosa al 1%; en cambio en otras investigaciones se utilizó azul de metileno II o nitrato de plata, el cual penetra fácilmente en los poros que se crean en la capa híbrida de las zonas donde la tinción queda en contacto con las fibras colágenas de la dentina que no alcanzaron a ser desmineralizadas.

**GRAFICO DE DESVIACION ESTANDAR Y PROMEDIO DE LA FILTRACION EN RESINA Y IONOMERO**



- No se utilizaron índices de filtración, pues la literatura no reporta un índice específico y los existentes<sup>9,10</sup> son muy subjetivos; por esto se decidió tomar el resultado en micras.

- Otras diferencias fueron la utilización del termociclado y la localización de la cavidad.

En contraste con los resultados de este estudio, en el que la filtración en gingival fue mayor que en oclusal, otra investigación<sup>12</sup> encontró que la filtración era mayor en oclusal, debido a la ubicación de los túbulos dentinarios en oclusal (más paralelos a la superficie) y en gingival (más perpendiculares a la superficie).

La explicación que se da para la mayor filtración en gingival se basa en el menor espesor del esmalte en el tercio gingival de la corona; además, se ha encontrado una capa de esmalte aprismático de 30 micrómetros de espesor en el 70% de los dientes permanentes, la cual se encuentra más comúnmente hacia las áreas cervicales de la corona.<sup>13</sup> Esta capa no es aceptable clínicamente como mecanismo de enlace micromecánico porque no hay en ella estructura geométrica micrométrica que dé lugar a la retención de una resina de unión. Los microporos producidos por un grabado ácido durante 15 segundos en los cristales de apatita no tendrían una gran significación en los mecanismos de fijación físico-mecánica, por lo cual la efectividad del grabado ácido disminuye, evitando que haya un buen selle marginal.<sup>14</sup>

La menor filtración ocurrida en el ionómero se debió a la unión química que ocurre entre este material, el esmalte y la dentina,<sup>15</sup> y al cambio dimensional ocurrido en los dos materiales. La contracción fue el fenómeno que ocurrió en la resina,<sup>16</sup> favoreciendo la filtración marginal, y la expansión en el ionómero, dada por la absorción de la humedad en la dentina, siendo mayor la expansión en estudios "in vivo", por la presencia de los fluidos dentinales.<sup>17</sup> Otra causa fue la viscosidad del ionómero, y su peso, que hacen que el material se distribuya mejor en la cavidad.

## CONCLUSIÓN

La hipótesis formulada en este estudio resultó comprobada, demostrándose que el ionómero tipo II de fotocurado (Vitremar) es el material de primera elección en cavidades clase V.

## AGRADECIMIENTOS

A los doctores Sara María Tobón, Ernesto Luna, Angela Franco y Roberto Mejía por su asesoría durante distintas etapas de este trabajo. A los Ingenieros Jaime Carmona y Jaime Bermúdez, de la Universidad EAFIT, por su colaboración en la recolección de la información. A la Compañía 3M por la donación de los materiales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tjan AHL, Dunn JR. Microleakage of gingival dentine margins of class V composite restorations lined with cural glass ionomer cement. *JADA* 1990; 121: 706-16.
2. Tjan AHL, Klooster J, Tan DE, Lee JKY. Microleakage of light-cured versus chemical-cured glass-ionomers in composite restorations. [Tesis de grado en Odontología]. Loma Linda: Loma Linda University, California, 1995. 123 pp.
3. Puckett A, Fitchie J, Bennett B, Hembre J. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence Int* 1995; 26: 577-81.
4. Gilpatrick R, Kaplan I, Roach D. Microleakage of composite resin restorations with various etching times. *Quintessence Int* 1994; 25: 573-76.
5. Dietschi D, De Siebenthal G, Neveu-Rosenstand L, Holz J. Influence of the restorative technique and new adhesives on the dentine marginal seal and adaptation of resin composite class II restorations: An in-vitro evaluation. *Quintessence Int* 1995; 26: 717-27.
6. Mason P, Ferrari M. In vivo evaluation of glass-ionomer cement adhesion to dentine. *Quintessence Int* 1994; 25: 499-504.
7. Barnes DM, Thompson VP, Blank LW, McDonald NJ. Microleakage of class V composite resin restorations: a comparison between in-vitro and in-vitro. *Operative Dentistry* 1993; 18: 237-45.
8. Adrian UJ, Yap CC, Lim J, Neo CL. Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. *Quintessence Int* 1995; 26: 817-20.
9. López CA, Tamayo A. Comparación in-vitro del selle marginal que brinda la resina de fotocurado y el ionómero de vidrio en cavidades clase V. [Tesis de grado en Odontología]. Medellín: Instituto de Ciencias de la Salud CES, 1994. 31 pp.
10. Sparks JD, Hilton TJ, Davis RD, Reagan SE. The influence of matrix use on microleakage in class 5 glass-ionomer restorations. *Operative Dentistry* 1992; 17: 192-95.
11. Dietschi D, Campinile G, Scampa U, Holz J. Marginal adaptation and seal of direct and indirect class II composite resin restorations: an in-vitro evaluation. *Quintessence Int* 1995; 26: 127-38.
12. Brackett WW, Gunnin TD, Johnson WW, Conkin J E. Microleakage of light-cured glass-ionomer restorative materials. *Quintessence Intl* 1995; 26: 583-85.
13. Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews W G, Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. *Operative Dentistry* 1995; 20: 18-25.
14. Hamirattisai C, Inokoshi S, Shimada Y, Hosoda H. Adhesive interface between resin and etched dentine of cervical erosion/abrasion lesions. *Operative Dentistry* 1993; 18: 1381-43.
15. Orban. *Histología y embriología bucal*. 9a Ed. S.N Bhaskar, editor. Buenos Aires: Editorial El Ateneo, 1980: 65.
16. Uribe J. *Operatoria dental: ciencia y práctica*. Madrid: Ediciones Avances, 1990: 247.
17. Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. *Operative Dentistry* 1996; 21: 17-24.

**Correspondencia:** María Adelaida Valencia Ceballos  
Calle 11 sur #29 D 300, Apto. 304  
Medellín, Colombia