

# Sellado marginal aplicando hipoclorito de sodio *versus* ácido fosfórico como acondicionador dental

## Marginal sealing applying sodium hypochlorite *versus* phosphoric acid as dental conditioner

César Félix Cayo Rojas<sup>1 2 3 \*</sup>

 <http://orcid.org/0000-0002-5560-7841>

Annais Adely Cristal Carrillo Marcos<sup>3</sup>

 <http://orcid.org/0000-0002-2038-8204>

<sup>1</sup>Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Instituto de Investigación. Lima, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

<sup>3</sup>Universidad Alas Peruanas Filial Huacho, Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Lima, Perú.

## RESUMEN

**Introducción:** La microfiltración es uno de los problemas principales de todas las obturaciones a base de resina. Muchos estudios buscan optimizar un buen sellado marginal utilizando diversos acondicionadores, como el hipoclorito de sodio, que permite que el adhesivo penetre bien, al generar desproteinización, y el ácido fosfórico que permite remover el barro dentinario, y así de esta manera formar una capa híbrida al colocar el adhesivo.

**Objetivo:** Evaluar el grado de sellado marginal de la resina Bulk Fill aplicando gel de hipoclorito de sodio 10 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37 % en el acondicionamiento dental *in vitro*.

**Métodos:** El universo fue de 72 dientes con cavidades clase I; se separaron en 4 grupos por muestra de 18 dientes cada uno; después de obturar se realizó el termociclaje a 500 ciclos entre 5 °C a 55 °C; luego se sumergieron en azul de metileno 2 %, durante 12 h y 24 h a temperatura de 37 °C. Finalmente se evaluó el sellado marginal en el estereomicroscopio, según el ISO / TS 11405: 2015, con los criterios siguientes: grado 0 (sin microfiltración), grado 1 (microfiltración hasta esmalte), grado 2 (microfiltración hasta dentina) y grado 3 (microfiltración hasta piso pulpar).

**Resultados:** El acondicionamiento con ácido fosfórico 37 % a las 12 h presentó grado 0 (55,6 %) y grado 1 (33,3 %), y a las 24 h, grado 1 (55,6 %). Con respecto al hipoclorito de sodio 10 % a las 12 h, grado 0 (44,4%) y a las 24 h predominó grado 1 (55,6 %). Para la contrastación de hipótesis en muestras relacionadas se obtuvo en ácido fosfórico 37 % e hipoclorito de sodio al 10 % a las 12 h y 24 h un  $p= 0,052$  y  $p= 0,584$ , respectivamente. Para comparaciones entre muestras independientes a las 12 h y 24 h se obtuvo  $p= 0,462$  y  $p= 0,406$ , respectivamente.

**Conclusiones:** El gel de hipoclorito de sodio al 10 % presenta similar eficacia en el sellado marginal respecto al gel de ácido fosfórico al 37 %, al utilizarlo como acondicionador dental .

**Palabras clave:** ácido fosfórico; hipoclorito de sodio; microfiltración

## ABSTRACT

**Introduction:** Microfiltration is one of the main problems of all resin sealings. Many studies aim to optimize marginal sealing using a variety of conditioners, such as sodium hypochlorite, which allows good penetration of the adhesive by generating deproteinization, and phosphoric acid, which allows removal of the dental smear layer, thus creating a hybrid layer when the adhesive is placed.

**Objective:** Evaluate the marginal sealing degree of Bulk Fill resin applying 10% sodium hypochlorite gel *versus* 37% phosphoric acid gel in *in vitro* dental conditioning.

**Methods:** The study universe was 72 teeth with class I cavities, divided into four groups of 18 teeth. Upon sealing, thermal cycling was performed at 500 cycles from 5 °C to 55 °C. Next the teeth were submerged in 2% methylene blue for 12 h and 24 h at a temperature of 37 °C. Finally marginal sealing was evaluated in the stereo microscope according to ISO / TS 11405: 2015, using the following scale: grade 0 (no microfiltration), grade 1 (microfiltration as far as the enamel), grade 2 (microfiltration as far as the dentin), and grade 3 (microfiltration as far as the pulp floor).

**Results:** Conditioning with 37% phosphoric acid was grade 0 (55.6%) and grade 1 (33.3%) at 12 h, and grade 1 (55.6%) at 24 h, whereas conditioning with 10% sodium hypochlorite was grade 0 (44.4%) at 12 h, and predominantly grade 1 (55.6 %) at 24 h. Hypothesis contrast in related samples yielded 37% phosphoric acid and 10% sodium hypochlorite at 12 h and 24 h,  $p = 0.052$  and  $p = 0.584$ , respectively. Comparison between independent samples at 12 h and 24 h yielded  $p = 0.462$  and  $p = 0.406$ , respectively.

**Conclusions:** The 10% sodium hypochlorite gel has similar marginal sealing effectiveness as the 37% phosphoric acid gel when used as dental conditioners.

**Keywords:** phosphoric acid; sodium hypochlorite; microfiltration

## INTRODUCCIÓN

La gran evolución de los materiales restauradores a base de resina compuesta y los adhesivos dentarios orientan la forma actual del trabajo operatorio. Los tratamientos conservadores con materiales restauradores permiten resultados más funcionales y estéticos.<sup>1)</sup> Si bien, con el advenir de la odontología moderna y restauradora se ha evidenciado un rápido progreso en la tecnología de los adhesivos dentales en los últimos 50 años,<sup>2</sup> así como el desarrollo de nuevas técnicas y optimización de las propiedades de las resinas compuestas, capaces de proporcionar un buen sellado marginal dado por sus compuestos convencionales,<sup>3</sup> no obstante, aún existe un gran desafío en la odontología, como es la obtención de una efectiva unión entre el material restaurador y el tejido dentario.<sup>4)</sup> Además, debido a fenómenos de contracción en la polimerización, comprometen el pronóstico de dichas restauraciones a tal punto que deterioran la interfase diente-resina.<sup>5</sup> Lo que en la práctica se traduce en un sellado

marginal imperfecto, que trae como consecuencia el fenómeno de microfiltración marginal. Este mecanismo de unión a la dentina, en la mayor parte de los sistemas adhesivos existentes, está basado en la hibridación.

En ese proceso, las superficies dentinarias son tratadas con agentes acondicionantes ácidos, los cuales conducen la remoción del barro dentinario, desmineralización de la dentina subyacente y consecuente exposición de la red de fibras colágenas,<sup>6</sup> listas para recibir el adhesivo dentinario; sin embargo, una inadecuada penetración de esta puede dejar el colágeno expuesto en la interfaz dentina-adhesivo y este a su vez podría ser degradado por proteasas bacterianas, comprometiendo la integridad del enlace dentina-adhesivo y en última instancia, la restauración, como lo demostró *Spencer* y *Swafford*, es por ello que propuso el uso del hipoclorito de sodio como acondicionador pues demostró que las fibras colágenas desprotegidas pudieron ser diluidas y evitar así dejar una interface que permita la penetración de agentes bacterianos.<sup>7</sup>

La aplicación del hipoclorito de sodio 10 % por 1 min, sobre las superficies dentinarias desmineralizadas resulta en la disolución de las fibras colágenas expuestas. Esa acción genera una superficie con morfología alterada, caracterizada por un alargamiento en la abertura de los tubos dentinarios y grandes irregularidades en la dentina peritubular.<sup>4</sup> Un estudio reciente por *Thanatvarakorn* y otros demostraron que la desproteínización por el hipoclorito de sodio podría mejorar la calidad de la dentina para unión a los adhesivos de autograbado de un solo paso.<sup>8</sup> *Tartari* y otros refieren que el aumento de tiempo de exposición y la concentración de la solución de hipoclorito de sodio conduce a un aumento en la disolución del tejido y la desproteínización del colágeno dentinario y también la eliminación de algunos iones carbonato de la fase inorgánica de la dentina.<sup>9</sup> Asimismo, *Ribeiro* y otros evaluaron el efecto de los agentes desproteínizantes y antioxidantes en la resistencia de unión a dentina de sistemas adhesivos convencionales y obtuvieron mejores resultados usando hipoclorito de sodio 10 %.<sup>10</sup>

Otro estudio por *Thanatvarakorn* y otros demostraron el efecto de desproteínización del hipoclorito de sodio y del ácido hipocloroso ácido, quienes podrían modificar la superficie de la dentina, dando un sustrato apropiado para la unión al sistema adhesivo de autograbado.<sup>11</sup>

*Pasaca* demostró que la fuerza de adhesión en dentina después de la aplicación de hipoclorito de sodio al 5 % se vio mejorada en el sistema adhesivo de autograbado.<sup>12</sup> *Hegde* y otros aplicaron hipoclorito de sodio en la interfaz resina-dentina utilizando dos sistemas de unión diferentes y demostraron que la influencia de la desproteínización de la dentina en el fenómeno de la nanofiltración, dependió de la formulación del sistema de unión dentinaria y de las estrategias de unión.<sup>13</sup>

Si bien, es conocido que se han logrado niveles de adhesión aceptables debido al uso del ácido fosfórico en un corto periodo de tiempo, hasta el momento las evidencias sobre grabado ácido, con relación a la concentración, tiempo y su efecto sobre adhesión informan resultados contradictorios.<sup>14</sup> Además en el tratamiento de la superficie de la dentina, una desmineralización profunda más allá del nivel de infiltración de resina, podría conducir a una mala hibridación con la dentina,<sup>15</sup> pues el mecanismo principal de acción del ácido fosfórico es remover el barro dentinario alterando su energía superficial para que posteriormente al lavar con agua la cavidad se pueda remover fácilmente, dejando de esta manera expuesta una red de fibras de

colágeno que no permiten la penetración completa del adhesivo a través de la dentina intertubular, dejando una interfase débil que podría permitir la microfiltración.

Con respecto a lo último referido, ello se podría evitar con agentes acondicionadores desproteinizantes como es el caso del hipoclorito de sodio al 10 %, empleado de 30 a 60 s, que rompe los enlaces peptídicos de proteínas como el colágeno y remueve el líquido intersticial, eliminando iones de magnesio y carbono, que garantizará la penetración tubular con el aumento en número y longitud de tags resinosos, considerando también que al generar reacciones químicas que llevan a la formación de iones de hidróxido de sodio permitirían generar un pH altamente alcalino lo que aseguraría una buena desinfección de bacterias acidúricas que pudieran estar presentes en dicha interfase.<sup>9,10,11</sup>

Es por lo antes mencionado que el objetivo de la presente investigación fue evaluar el grado de sellado marginal de la resina Bulk Fill aplicando gel de hipoclorito de sodio 10 % comparado con el gel de ácido fosfórico al 37 % en el acondicionamiento dental *in vitro*.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental *in vitro*, de tipo transversal y comparativo. El universo estuvo conformado por 72 piezas dentarias humanas (dientes posteriores, extraídas con fines ortodónticos y almacenadas en suero fisiológico con recambio de este cada 3 días, hasta el momento del experimento y no con más de 3 meses de antigüedad), pues se obtuvo como muestra por grupo  $n = 18$ , calculado por fórmula de muestreo para comparación de proporciones a partir de un estudio piloto de 10 piezas dentarias por grupo y posteriormente las agrupaciones se hicieron por muestreo aleatorio simple.

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de ciencias básicas y el laboratorio de preclínica de la universidad Alas Peruanas Filial Huacho.

Las variables empleadas en el estudio fueron:

- Gel de hipoclorito de sodio: Se aplicó a una concentración del 10 %.
- Gel de ácido fosfórico: Se aplicó a una concentración del 37 %.

Sellado marginal: cualitativa, ordinal; se evaluó como indicador la microfiltración del colorante de azul de metileno a través de la interface resina-diente y se procedió a observar al estereomicroscopio (marca Leica® M 165 C con *zoom* 16.5:1) y tomar registros en base a la especificación técnica ISO / TS 11405: 2015,<sup>16</sup> que menciona los siguientes criterios:

- Grado 0 (sin microfiltración)
- Grado 1 (microfiltración hasta esmalte)
- Grado 2 (microfiltración hasta dentina)
- Grado 3 (microfiltración hasta piso pulpar)
-

Como procedimientos para la obtención de los resultados, se realizaron cavidades clase I de Black estandarizadas para todos los dientes de 4 mm de diámetro y 4 mm de profundidad, con un ángulo cavo superficial de aproximadamente 90 grados sexagesimales, utilizando una fresa de fisura de extremo plano sin cortes transversales, con pieza de alta velocidad y refrigeradas con agua. El universo se dividió en 4 grupos (A1, B1, A2 y B2) por muestreo aleatorio simple de 18 piezas dentarias cada uno, a las 12 h en 2 grupos de acuerdo con el tipo de acondicionador a aplicar, hipoclorito de sodio al 10 % (A1) y ácido fosfórico al 37 % (B1), y a las 24 h en 2 grupos de hipoclorito de sodio al 10 % (A2) y ácido fosfórico al 37 % (B2), los grupos de ácido fosfórico al 37 % fueron acondicionados por 15 s y el otro grupo fue acondicionado con gel de hipoclorito de sodio al 10 % por 1 min y luego lavado con abundante agua y secado con gases Johnson® estéril y se colocó el adhesivo de quinta generación Adper single bond 3M ESPE® con un microbrush y se aplicó un ligero aire proveniente de la jeringa triple por 3 s y fotocurado por 20 s con lámpara Led. Posteriormente se colocó un incremento de 4 mm de resina Bulk Fill 3M® y se fotopolimerizó con una potencia de 1000 mW/cm<sup>2</sup> por 15 s a los 4 grupos muestreados.

A ambos grupos (A y B) se les selló el ápice con cemento ionómero de vidrio fotocurable marca Fuji II® tal como indica el fabricante y además fue reforzado con acrílico. Inmediatamente después de culminado con las restauraciones se sumergió las piezas dentarias en agua destilada a 37° durante 24 h, para el termociclado se realizó 500 ciclos entre 5 °C ( $\pm 3^\circ$ ) y 55 °C ( $\pm 3^\circ$ ), la exposición de cada baño fue de 20 s y el tiempo de transferencia entre los baños fue de 10 s; luego se sumergió los grupos A y B en una solución de azul de metileno al 2 %, durante 12 h y 24 h, respectivamente, a una temperatura de 37 °C. Para el seccionado de la muestra y observación, se cortó los dientes longitudinalmente en dirección vestibulo lingual de la línea media de la pieza dentaria a través de la restauración con un disco de carborundum de baja velocidad; finalmente se procedió a la observación en el estereomicroscopio del grado de microfiltración del colorante en la interfaz resina-diente y se registró.

Además se aplicó la técnica de doble ciego, porque tanto el que evaluó la microfiltración usando el estereomicroscopio y el que realizó el análisis estadístico, desconocían la asignación de los grupos de acuerdo con el acondicionador empleado. Además se hizo la calibración intraexaminador e interexaminador de la observación al estereomicroscopio por parte del docente en histología con más de 10 años de experiencia con otro colega de mayor experiencia, utilizando el índice de Kappa, y se obtuvo 0,804 (muy buena) y 0.74 (buena), respectivamente.

Después de recabar y revisar los resultados, se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2016, luego fue importada por el paquete estadístico SPSS versión 24.0. Todas las pruebas estadísticas fueron contrastadas a un nivel de confianza del 95 % aceptando un error tipo 1 de 5 % y para el contraste de hipótesis de diferencia; se aplicó la prueba no paramétrica rangos de Wilcoxon para comparar el grado de sellado marginal en muestras relacionadas tanto a las 12 h, como a las 24 h para el mismo tipo de acondicionador. Para las comparaciones de microfiltración entre tipos de acondicionadores, se utilizó la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes tanto a las 12 h como a las 24 h.

## RESULTADOS

Al evaluar la distribución del grado de sellado marginal a las 12 h y 24 h de inmersión en azul de metileno, se observa que la resina acondicionada con ácido fosfórico al 37 % presentó a las 12 h grado 0 (55,6 %) y grado 1 (33,3 %), mientras que a las 24 h pasó a un grado 1 en el 55,6 %. Para el caso de la resina acondicionada con hipoclorito de sodio al 10 %, a las 12 h el 44,4 % de la muestra analizada presentó grado 0 de sellado marginal, mientras que a las 24 h de inmersión predominaron los grados 1 con el 55,6 %. La distribución del grado de sellado marginal por tiempos de evaluación muestra que a las 12 h el grupo de ácido fosfórico presentó un grado de sellado marginal entre grado 0 (55,6 %) y grado 1 (33,3 %). Para el grupo tratado con hipoclorito de sodio, el sellado marginal fue en el 44,4 % de grado 0. A las 24 h, la distribución del grado de sellado marginal el grupo de ácido fosfórico presentó un grado de sellado marginal entre grado 1 (55,6 %). Para el grupo tratado con hipoclorito de sodio, el sellado marginal fue en el 55,6 % de grado 1.

**Tabla 1** Grado de sellado marginal acondicionadas con gel de ácido fosfórico al 37 %, según tiempo

<sup>a</sup>Basado en la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. fi: frecuencia absoluta.

Al realizar el contraste de hipótesis ([tabla 1](#)), se obtiene un valor  $p= 0,052$ ; se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas del grado de sellado marginal entre las 12 h y 24 h después de la inmersión de la resina acondicionada con gel de ácido fosfórico al 37 %.

Momentos	Grado 0		Grado 1		Grado 2		Grado 3		p-valor <sup>a</sup>
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	
12 h	10	55,6	6	33,3	2	11,1	0	0,0	0,052
24 h	3	16,7	10	55,6	4	22,2	1	5,6	

**Tabla 2** Grado de sellado marginal acondicionadas con gel de hipoclorito de sodio al 10%, según tiempo

Momentos	Grado 0		Grado 1		Grado 2		Grado 3		p-valor <sup>a</sup>
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	
12 h	8	44,4	6	33,3	4	22,2	0	0,0	0,584
24 h	5	27,8	10	55,6	2	11,1	1	5,6	

<sup>a</sup>Basado en la prueba de rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. fi: frecuencia absoluta.

En la [tabla 2](#) al obtener un valor  $p= 0,5842$ , se deduce que no existen diferencias estadísticamente significativas del grado de sellado marginal entre las 12 h y 24 h después de la inmersión de la resina acondicionada con hipoclorito de sodio al 10 %.

**Tabla 3** Grado de sellado marginal por 12 h de exposición al colorante, según el tipo de acondicionador

Acondicionador	Grado 0		Grado 1		Grado 2		p-valor <sup>a</sup>
	fi	%	fi	%	fi	%	
Acido fosfórico	10	55,6	6	33,3	2	11,1	0,462
Hipoclorito de sodio	8	44,4	6	33,3	4	22,2	

<sup>a</sup>Basado en la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para muestras independientes. fi: frecuencia absoluta.

Al realizar el contraste de hipótesis ([tabla 3](#)) se obtiene un valor  $p= 0,462$ ; se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas del grado sellado marginal de resina entre grupos acondicionados con el gel de ácido fosfórico al 37 % y el gel de hipoclorito de sodio al 10 %.

**Tabla 4** Grado de sellado marginal por 24 h de exposición al colorante, según tipo de acondicionador

Acondicionador	Grado 0		Grado 1		Grado 2		Grado 3		p-valor <sup>a</sup>
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	
Acido fosfórico	3	16,7	10	55,6	4	22,2	1	5,6	0,406
Hipoclorito de sodio	5	27,8	10	55,6	2	16,7	1	5,6	

<sup>a</sup>Basado en t la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para muestras independientes. fi: frecuencia absoluta.

Al realizar el contraste de hipótesis ([tabla 4](#)) se obtiene un valor  $p= 0,406$ ; se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas del grado sellado marginal de resina Bulk Fill entre grupos, acondicionada con el gel de ácido fosfórico al 37 % y el gel de hipoclorito de sodio al 10 %.

## DISCUSIÓN

El estudio solo se limitó a evaluar la microfiltración con el uso del estereomicroscopio y comprobar así el grado de sellado marginal de acuerdo con la especificación técnica internacional acreditada ISO / TS 11405: 2015.<sup>16</sup>

El sellado marginal con respecto al hipoclorito de sodio al 10 %, concuerda con los resultados obtenidos por *Ribeiro* y otros<sup>10)</sup> que obtuvieron mejor comportamiento desproteinizante del sistema de adhesivos al aplicar hipoclorito de sodio al 10 % por 60 s. De la misma manera, *Thanatvarakorn* y otros<sup>8,11)</sup> demostraron que la desproteinización por el hipoclorito de sodio al 6 % podría mejorar la calidad de la dentina para unión a los adhesivos de autograbado de un solo paso, eliminando la capa de frotis hibridada y previniendo la formación de fugas de agua reticulares en la interfaz de unión de resina-dentina. No obstante, estos resultados difieren con los de *Sanae* y otros<sup>7)</sup> quienes evaluaron el efecto de tres sistemas adhesivos diferentes sobre microfiltración de restauraciones de clase V después del uso de hipoclorito de



sodio, y encontraron como resultado que el tratamiento con hipoclorito de sodio aumentó significativamente la microfiltración en el margen de la dentina; esto último difiere con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Por su parte, *Soria*<sup>(17)</sup> demostró que la fuerza de adhesión en dentina se incrementa significativamente gracias a la desproteinización de esta con hipoclorito de sodio al 5 % y clorhexidina en comparación con la técnica convencional de adhesión a dentina; no obstante, en este estudio no se encontraron diferencias significativas en el sellado marginal al comparar como acondicionador el hipoclorito de sodio al 10 % y ácido fosfórico al 37 %, sin embargo, siendo similar los resultados de la presente investigación a los hallazgos de *Hegde* y otros,<sup>(3)</sup> quienes demostraron que independientemente de los tratamientos de dentina, ambos sistemas de unión dentinaria mostraron similar nanofiltración, al igual que *Yamazaki* y otros<sup>(6)</sup> que demostró que el uso de hipoclorito de sodio no varió la nanofiltración en la interfaz de todos los sistemas adhesivos utilizados en su experimento. Finalmente, es indispensable señalar que un estudio actual por *Alshaikh* y otros<sup>(16)</sup> refieren que el tratamiento previo de las superficies de la dentina con agentes desproteinizantes no mejora la unión de los adhesivos autograbantes a la dentina; por el contrario, la mayoría de los estudios realizados sobre el tema, descuidaron los efectos adversos de hipoclorito de sodio en la unión a la dentina y no proporcionaron explicaciones lógicas para los resultados de alta resistencia adhesiva de la unión que obtuvieron.

En este estudio se demuestra que tanto el gel de hipoclorito de sodio al 10 % y el gel de ácido fosfórico al 37 % son buenos agentes acondicionantes y logran efectos similares con el paso del tiempo, respecto al sellado marginal de la obturación con resina en contacto con la estructura dentaria, pues se obtuvo con el uso de hipoclorito de sodio mayormente entre grado 0 (sin microfiltración) y grado 1 (microfiltración hasta el esmalte) tanto a las 12 h como a las 24 h de estar sumergidos en azul de metileno. Sin embargo, el mecanismo de acción de ambas difieren pues el ácido fosfórico ayuda a remover la escasa sustancia orgánica del esmalte y el barro dentinario, al cambiar su energía superficial, y permitir de esta manera su fácil remoción con agua que se aplica como lavado, así deja pasó libre al adhesivo para que pueda penetrar en los canalículos dentinarios y lograr un buen sellado marginal.

Por otro lado, la acción que logra el hipoclorito de sodio al 10 % permite la desproteinización, atacando directamente el colágeno expuesto que pudiera interferir en lograr una capa híbrida pareja, alrededor de la obturación en contacto a la estructura dentaria. Sin embargo a la luz de estos resultados y haciendo un análisis teórico de ambos acondicionadores, es que se sugiere hacer estudios *in vitro* combinando el uso de ambos acondicionadores pues el ácido removería el barro dentinario asegurando resistencia adhesiva por la formación de los tags al aplicar el adhesivo sobre la cavidad y con el hipoclorito de sodio al 10 % se lograría eliminar cualquier colágeno expuesto que pudiera no permitir una capa híbrida simétrica confiriéndole de esta manera resistencia y sellado óptimo; además esto sería mejor si se utiliza microscopia electrónica de barrido en tres momentos diferentes, primero al aplicar solo el ácido fosfórico al 37 % a la cavidad; segundo al momento de aplicar hipoclorito de sodio al 10 % y tercero después de hacer la obturación con su respectivo termociclaje.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hirata R. TIPS: Claves en odontología estética. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012.
2. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, Mine A, Van Ende A, Neves A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater*. 2010 [acceso 02/03/2019]; 26(2): 100-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20006379>
3. Corral C, Vildósola P, Beresezio C, Alves Dos Campos E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas Bulk Fill. *Revista de Odontología de la Universidad de Antioquia*. 2015 [acceso 02/03/2019]; 27(1): 177-96. Disponible en: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/19805/20589>
4. Souza FB, Vicente da Silva CH, Beatrice LCS. Relación de la dentina desproteinizada con el proceso adhesivo. *Acta Odontol Venez*. 2005 [acceso 02/03/2019]; 43(2): 171-6. Disponible en: [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/relacion\\_dentina\\_desproteinizada\\_proceso\\_adhesivo.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/relacion_dentina_desproteinizada_proceso_adhesivo.asp)
5. Garaicoa Pazmiño C. Valoración del uso del hipoclorito de sodio al 5,25% y sus efectos en la adhesión. Tesis para obtener grado de cirujano dentista. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2011 [acceso 02/03/2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/846>
6. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*. 1982 [acceso 02/03/2019]; 16: 265-73. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7085687>
7. Spencer O, Swafford JR. Unprotected protein at the dentin-adhesive interface. *Quintessence Int*. 1999 [acceso 02/03/2019]; 30(7): 501-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10635264>
8. Thanatvarakorn O, Prasansuttiporn T, Thittaweerat S, Foxton RM, Ichinose S, Tagami J, et al. Smear layer-deproteinizing improves bonding of one-step self-etch adhesives to dentin. *Dent Mater*. 2018 [acceso 02/03/2019]; 34(3): 434-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
9. Tartari T, Bachmann L, Maliza A, Andrade F, Duarte A, Bramante C. Tissue dissolution and modifications in dentin composition by different sodium hypochlorite concentrations. *J Appl Oral Sci*. 2016 [acceso 02/03/2019]; 24(3): 291-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27383711>
10. Ribeiro A, Dantas D, Guenes G, Araujo R, Cyrillo C, Braz R. Ação dos agentes desproteinizantes e antioxidantes sobre a resistência de união a 68 microtração de sistemas adesivos convencionais. *Rev Gaúcha Odontolog*, Porto Alegre. 2011 [acceso 02/03/2019]; 59(2): 221-7. Disponible en: <http://www.revistargo.com.br/include/getdoc.php?id=6355&article=1778&mode=pdf>

11. Thanatvarakorn O, Nakajima M, Prasansuttioporn T, Ichinose S, Foxton RM, Tagami J. Effect of smear layer deproteinizing on resin-dentine interface with self-etch adhesive. *J Dent.* 2014 [acceso 02/03/2019]; 42(3): 298-304. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24321293>
12. Pasaca Mamani MG. Influencia del hipoclorito de sodio al 5 % en la fuerza de adhesión de los sistemas adhesivos en dentina. Tesis para obtener grado de cirujano dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017 [acceso 02/03/2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7488>
13. Hegde MN, Bhide SP. Nanoleakage phenomenon on deproteinized human dentin - an in vitro study. *Indian J Dent.* 2012 [acceso 02/03/2019]; 3(1): 5-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0975962X12600033>
14. Retamal AF, Retamal J, Bader Mattar M. In vitro comparative analysis of microleakage in composites resin restorations made with a conventional and a modified acid etch technique. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2014 [acceso 02/03/2019]; 7(1): 8-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072014000100002>
15. Alshaikh KH, Hamama HHH, Mahmoud SH. Effect of smear layer deproteinization on bonding of self-etch adhesives to dentin: a systematic review and meta-analysis. *Restor Dent Endod.* 2018 [acceso 02/03/2019]; 43(2): 1-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29765895>
16. ISO/TS 11405:2015 - Dentistry -- Testing of adhesion to tooth structure [acceso 02/03/2019]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/62898.html>
17. Soria Vidal L. Efecto de la desproteínización de dentina con gel de hipoclorito de sodio al 5% con clorhexidina y la técnica convencional sobre la fuerza de adhesión de adhesivos dentales a dentina en premolares sanos. Tesis para obtener grado de cirujano dentista. Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú; 2016 [acceso 02/03/2019]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5562>

Recibido: 19 de Mayo de 2019; Aprobado: 17 de Julio de 2019

\*Autor para la correspondencia: [cesarcayorojas@gmail.com](mailto:cesarcayorojas@gmail.com)

El presente estudio no guarda ningún conflicto de intereses con los autores.

César Félix Cayo Rojas: planteó la idea de investigación, diseñó la metodología, supervisó la parte experimental e hizo las lecturas al estereomicroscopio, procesó la estadística e hizo la revisión final del artículo.

Annais Adely Cristal Carrillo Marcos: recopiló la bibliografía, obtuvo la muestra y ejecutó la parte experimental.