



## Evaluación de la interfase de adhesión-cohesión entre el poste de fibra de vidrio, cemento dual y dentina, previa irrigación con 2 sustancias desinfectantes

### *Adhesion-cohesion inter-phase among fiberglass posts, dual cement and dentine before irrigation with two disinfectant materials*

Mónica Alava Freire,\* Nancy Mena Córdova,<sup>§</sup> Fernando Sandoval Vernimmen<sup>||</sup>

#### RESUMEN

Se han reportado un gran número de casos de descementación de postes de fibra de vidrio luego de su adhesión al conducto radicular. El propósito de este estudio fue evaluar la eficacia de dos sustancias desinfectantes como el hipoclorito de sodio (NaClO) 5.25%, y la clorhexidina 2% utilizadas como irrigantes antes de la cementación del poste de fibra de vidrio (PFV) en el proceso de adhesión-cohesión, usando cemento dual (CD). Treinta dientes endodonciados, seccionados previamente en sus coronas clínicas, fueron preparados para recibir cada uno un PFV. Los cuerpos de prueba fueron divididos en tres grupos y se utilizó una técnica diferente de irrigación del conducto radicular: 1. NaClO al 5.25%, 2. Clorhexidina al 2%, y 3. Agua. Los especímenes, fueron seccionados transversalmente con un disco de diamante en el tercio cervical (TC) y en el tercio medio (TM), obteniéndose 60 muestras para el estudio. Se realizó la observación y medición al microscopio electrónico de barrido (MEB) de las interfases cemento dual/dentina, (CD/D) y cemento dual/poste, (CD/P), tanto en su TM como en su TC, así como la medición del espacio existente en las interfases CD/D y CD/P de la superficie sin adhesión-cohesión. El análisis de datos reveló una significancia en cuanto a la eficacia en relación al porcentaje de adhesión en la interfase CD/D usando NaClO al 5.25% en relación a la clorhexidina al 2% y agua. No existiendo diferencia significativa en el promedio del porcentaje de adhesión en el TC y en el TM. La técnica de irrigación con NaClO al 5.25% demostró ser la que menor interferencia produjo en la interfase CD/D y CD/P presentando el mayor porcentaje de adhesión tanto en la interfase CD/D y cohesión en la interfase CD/P.

**Palabras clave:** Postes de fibra de vidrio, clorhexidina 2%, hipoclorito de sodio 5.25%, adhesión, microscopio electrónico de barrido.

**Key words:** Fiber glass post, 2% chlorhexidine, 5.25% sodium hypochlorite, adhesion, scanning electron microscope (SEM).

#### ABSTRACT

A great number of fiber-glass post de-cementation cases after adhesion to root canal have been reported. The aim of the present study was to assess effectiveness of two disinfectant materials: 5.25% sodium hypochlorite (NaClO), and 2% chlorhexidine used as irrigation agents before cementation of fiberglass posts (FGP) in the process of adhesion-cohesion, using dual cement (DC). Thirty teeth, endodontically treated with previously sectioned clinical crowns, were prepared to each receive a FGP. Samples were divided into three groups and different root canal irrigation techniques were used: 1. 5.25% NaClO, 2. 2% chlorhexidine, and 3. Water. Samples were transversely sectioned with diamond disc at the cervical third (CT) and at the middle third (MT), thus, 60 study samples were obtained. Observation and measurement of dual cement/dentin (DC/D) and dual cement/post (DC/P) were conducted with scanning electron microscope. These measurements were taken at MT and CT. Gaps present at the DC/D and DC/P on surfaces free of adhesion-cohesion were also measured. Data analysis revealed significant differences with respect to effectiveness with adhesion percentages in DC/D dentine when using 5.25% NaClO technique versus 2% chlorhexidine and water techniques. There was no observed significant difference in mean adhesion percentages in CT and MT. 5.25% NaClO irrigation technique proved to be the one causing less DC/D and CD/P interference. It showed higher adhesion percentage both in DC/D inter-phase and DC/P cohesion inter-phase.

#### INTRODUCCIÓN

La investigación científica y el consecuente progreso tecnológico, en cuanto a técnicas restauradoras, materiales y procedimientos en dientes con tratamiento de conducto han permitido que extendamos la permanencia de las piezas dentales en la

\* Alumna de la Especialidad de Prótesis Bucal.

§ Coordinadora de la Especialidad de Prótesis Bucal.

|| Decano de la Facultad de Odontología.

Universidad San Francisco de Quito. USFQ.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

boca, colaborando en gran medida con la conservación de la funcionalidad masticatoria y estética.<sup>1</sup> Actualmente existen en el mercado dos tipos de postes endodónticos: los prefabricados y los individualizados. Muchos odontólogos prefieren el uso de sistemas de postes prefabricados ya que son una opción más práctica,<sup>2</sup> menos costosa, y en algunos casos, menos agresiva para los tejidos dentarios cuando se les compara con los postes y muñones colados. La función del poste, además de retener el segmento coronario, es prevenir la fractura del diente que ha sido tratado mediante endodoncia, proporcionándole apoyo y resistencia interna, objetivo que se cumple principalmente mediante los postes adhesivos estéticos prefabricados no metálicos de fibras de vidrio o de cuarzo.<sup>3</sup> La colocación de PFV ha sido ampliamente probada en relación a la retención de los muñones, módulo de elasticidad, el cual disminuye significativamente el riesgo de fractura de las raíces, y reduce el procedimiento operatorio optimizando tiempo, costo y con pronóstico favorable de éxito restaurador.<sup>4</sup> La reciente introducción de materiales, capaces de crear adhesión dentinaria ha resultado en una alternativa viable para reconstruir y rehabilitar dientes afectados severamente por caries, traumas o deficiencias congénitas.<sup>4</sup>

La remoción completa del barrillo dentinario, el cual contiene microorganismos y dentina deteriorada infectada es un requisito esencial<sup>5</sup> para un pronóstico exitoso en la terapia adhesiva radicular. Existen métodos efectivos para la remoción del barrillo dentinario.<sup>3</sup> Los efectos de la irrigación endodóntica en la unión del cemento de resina a la dentina radicular depende del sistema adhesivo dentinario usado,<sup>5</sup> de tal forma, que la desmineralización y desproteínización facilita la penetración de tags resinosos en los túbulos dentinarios y contribuye a una alta fuerza de unión. La excesiva desmineralización causada por irrigantes endodónticos debería ser evitada cuando se usan sistemas adhesivos de autograbado.<sup>2</sup>

El procedimiento de adhesión del poste al interior del conducto radicular, colocando el NaClO al 5.25% durante 30 a 60 seg. seguido de ácido ortofosfórico y lavado con agua consigue eliminar las fibras colágenas liberadas previamente de la hidroxiapatita por acción del ácido fosfórico.<sup>6</sup> Estas fibras de colágeno posiblemente son las que se podrían colapsar con la excesiva desecación de la dentina.<sup>3</sup> Sin embargo, de esto no existe un protocolo establecido en la colocación de PFV en el momento de irrigar el conducto, luego de ser desobturado, debido a los pocos estudios realizados. Este estudio pretende evaluar al MEB y su repercusión en los procesos adhesivos.

## MÉTODOS

Se recolectaron 30 dientes unirradiculares y birradiculares sanos donados por ortodoncistas, previamente limpios y radiografiados para verificar que se encuentran libres de caries, fisuras, fracturas o calcificaciones radiculares, almacenados en solución salina isotónica al 0.9% y refrigerados hasta ser utilizados.

Las coronas se segmentaron a nivel cervical con disco diamantado (Diatech, Coltene /Whaledent) y micromotor Kavo (Brasil). Se realizó tratamiento de conducto por especialistas en el área (postgrado de la USFQ). Se dividieron en forma aleatoria en 3 grupos de prueba cada uno de 10 dientes y se realizaron radiografías periapicales para establecer las medidas de los conductos. Se colocó un tope de caucho en la fresa gates glidden # 2 (Dentsply Maillefer) y se procedió a desobturar con la pieza de mano a baja velocidad<sup>7,8</sup> con movimientos intermitentes, luego con la fresa Peeso # 2 (Dentsply Maillefer), finalmente se utilizó la fresa de color rojo correspondiente al sistema de postes Fibre Kleer Post System, (Pentron Clinical), y se ajustó a la medida el PFV a cada conducto.

Los PFV se limpiaron con una gasa embebida en alcohol (etanol a 72°) por 15 seg para retirar cualquier sustancia grasosa de los mismos, se secó y se colocó una capa de silano por 1 min.<sup>3</sup> Fueron irrigados los conductos de los especímenes por grupo con: 1. NaClO al 5.25% por 15 seg. (Quimedical); 2. Clorhexidina al 2% por 15 seg. (Consepsis-Ultradent), y 3. Agua de la jeringa triple de la unidad por 15 seg. Los conductos se secaron con conos de papel número 40, se colocó el ácido ortofosfórico al 37% (Ivoclar-Vivadent) durante 15 seg. se lavaron con agua de la jeringa triple y se secaron nuevamente con conos de papel número 40.<sup>7,8</sup> El sistema adhesivo Excite DSC (Ivoclar, Vivadent) se colocó con aplicadores recubriendo todas las paredes, frotando durante 10 seg. dentro del conducto radicular. Se eliminó excesos del adhesivo con un chorro de aire de 1 a 3 seg. a 5 mm de distancia de la superficie de la preparación. Una lima estéril se usó para verificar la permeabilidad dentro del conducto y se polimerizó con lámpara Optilux 501 (Kerr) en rampa durante 20 seg. El cemento dual (Duo Link Bisco) acoplado a las puntas dispensadoras se inyectó en el conducto radicular de cada espécimen mediante un léntulo (Dentsply, Maillefer), para distribuir el cemento en forma homogénea.<sup>9</sup> Se colocó el poste en el conducto, verificando su posición correcta, y se polimerizó por 60 seg. Se realizó dos cortes con un disco de

diamante (Diotech /Coltene Whaledent) con micro-motor en los 30 dientes en el TM y en el TC, teniendo un total de 60 muestras, 20 por grupo. Los cortes se almacenaron en una caja metálica estéril a refrigeración. Se identificó cada una de las superficies a observar tanto en el TM como en el TC y se pulió con lijas de agua núm. 1,200 y núm. 1,500; se lavaron con alcohol (etanol a 72°) y se secaron con papel absorbente. Una vez identificados adecuadamente los cuerpos de prueba se llevaron al proceso de deshidratación, con etanol y acetona.<sup>10</sup> Se procedió al secado por congelación, para minimizar la distorsión de los especímenes que puede ocurrir durante la evaporación del agua, y se recubrió el espécimen con una película delgada de oro para observación al MEB<sup>11</sup> a 500x, 1,500x, 2,000x, 3,500x hasta 5,000x de aumento, obteniéndose tres fotografías por cuerpo de prueba, de las interfases CD/D y CD/P para establecer los límites de adhesión-cohesión (A/C) en las dos interfases mencionadas. La medición se realizó utilizando un software del MEB en ángulos tanto de la interfase CD/D como de la interfase CD/P a partir del punto central del PFV, tomando como parámetro la superficie total adherida, en los dos casos CD/D y CD/P y en los TC y TM. Se consideró que el ángulo central total de contacto observado,  $\alpha$ , medido en grados, en cada zona de corte entre (CD/P) o entre el (CD/D) da la medida de A/C existente en la sección. Para obtener el porcentaje de adhesión-cohesión se aplicó el cálculo de alfa. Para el cálculo de  $\alpha$  se consideró la suma de todos ángulos centrales parciales  $\alpha_i$ , es decir,  $\alpha = \sum_{i=1}^n \alpha_i$ . La suma mayor de los ángulos de A/C de cada interfase y de cada grupo nos determina la relación de eficacia de las sustancias, en este caso, la eficacia del NaClO al 5.25% (Figura 1).

## RESULTADOS

Se observó pequeñas grietas en la interfase CD/D cuando se usó agua como irrigante (Figura 2), la brecha en la misma interfase se observó significativamente usando como irrigante clorhexidina al 2% (Figura 3), sin embargo, al usar NaClO al 5.25% no existió brecha logrando una excelente adhesión entre el cemento dual y la dentina (Figura 4).

Por lo tanto, en promedio, el NaClO al 5.25%, usado como desinfectante radicular, es más efectivo en la adhesión que la clorhexidina al 2% y que el agua, sin embargo, es menos efectivo la clorhexidina al 2% que el agua en la interfase CD/D, destacándose aún más la efectividad del NaClO al 5.25%, en contraste con el agua.

Se evidencia también que en la interfase CD/P, los porcentajes de cohesión son mayores que los porcentajes de adhesión en la interfase CD/D. En cuanto a la cohesión no hay diferencia significativa en los tres casos, existiendo una unión favorable en la interfase CD/P en todos los tercios (Figuras 5 a 7).

## DISCUSIÓN

Goldsmith<sup>12</sup> demostró que al preparar la dentina se produce una capa de desecho, la cual debe ser retirada o tratada antes de los procedimientos adhesivos, para aumentar su energía superficial libre y, en consecuencia, hacer más receptivo el enlace.<sup>13,14</sup> En el presente estudio se utilizó el ácido ortofosfórico al 37%, que desmineralizó la superficie dentinaria, removiendo la capa de desecho y el NaClO al 5.25% que desproteinizó las fibras colágenas, incluso eliminándolas con un mejoramiento en la permeabilidad dentinaria. Schwartz<sup>14</sup> demostró que la formación de un gel amorfo de cierta impermeabilidad sobre la parte superior del armazón de colágeno expuesto ha sido atribuido al efecto combinado de desnaturalización y colapso de la capa de desecho residual de colágeno; éste podría evitar que la resina penetre completamente. La aplicación breve de una solución de NaClO al 5.25% se ha sugerido para remover este gel.<sup>3,4</sup> En este estudio, la aplicación del NaClO al 5.25% eliminó la capa de desecho formada por fibras colágenas desnaturalizadas y residuos dentinarios y otros desechos. La dentina del diente tratado endodónticamente es un sustrato imperfecto para la adhesión, ya que las fibras colágenas se encuentran en distintos grados de desnaturalización y microfracturación, por disminución de la humedad relativa del tejido.<sup>3,4,14</sup> En el presente estudio, la preparación de

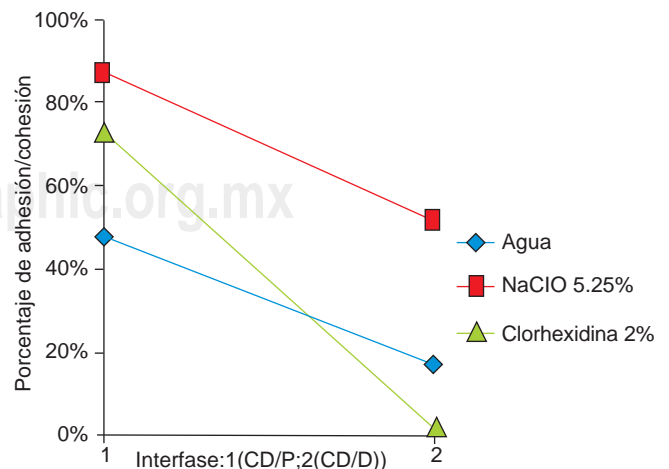


Figura 1. Interfase 1(CD/P); 2(CD/D).

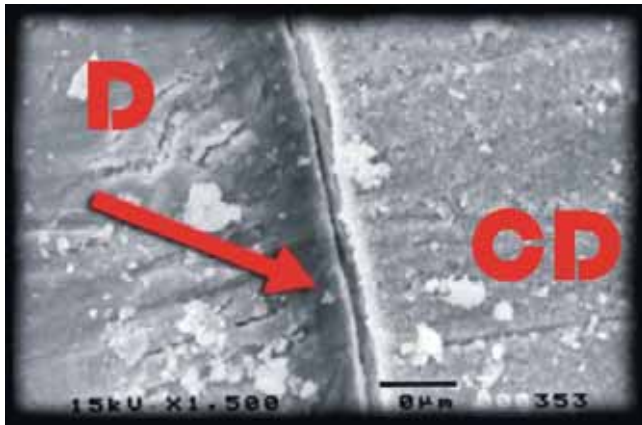


Figura 2. Interfase. Adhesión CD/D. Agua.

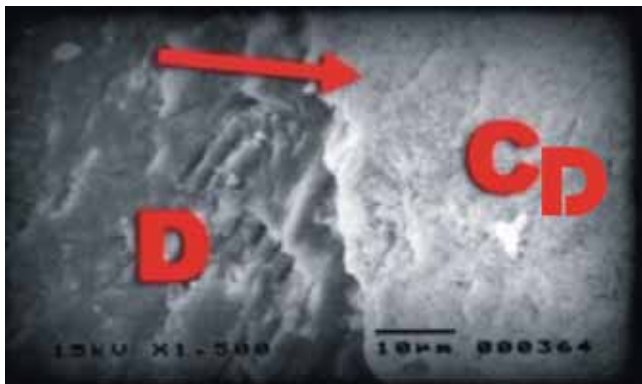


Figura 3. Interfase. Adhesión CD/D clorhexidina 2%.

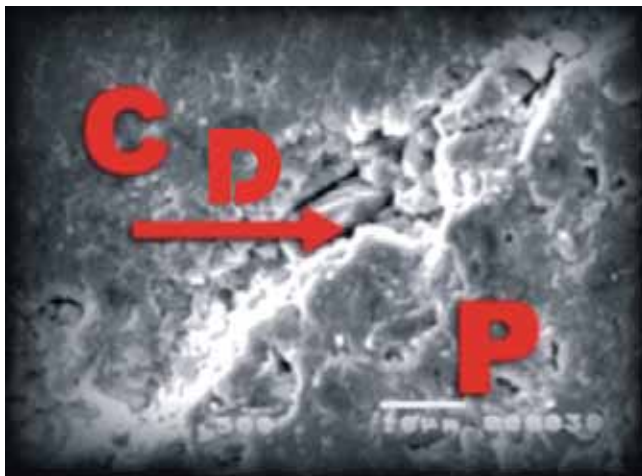


Figura 4. Interfase. Adhesión CD/D NaClO al 5.25%.

la dentina radicular por medio de la instrumentación y desobstrucción de la gutapercha también contribuyó a modificar aún más la estructura dentinaria, de tal forma que el requerimiento de una sustancia que elimine todos estos desechos es imprescindible. Cuando en la irrigación final utilizamos NaClO al 5.25%, la estructura de los túbulos dentinarios cambia significativamente, de tal forma que la eliminación del barrillo dentinario favorece mantener la permeabilidad de los túbulos dentinarios sin contaminación.<sup>4,15</sup> En este estudio, el grupo de cuerpos de prueba con el NaClO al 5.25% sí eliminó el barrillo dentinario, favoreciendo la permeabilidad dentinaria libre de contaminación, de acuerdo a los resultados de adhesión-cohesión obtenidos.<sup>16</sup>

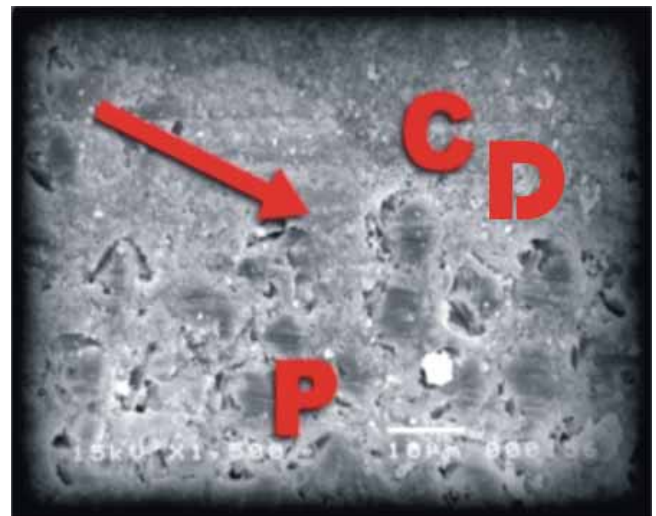


Figura 5. Interfase. Cohesión CD/P. Agua.

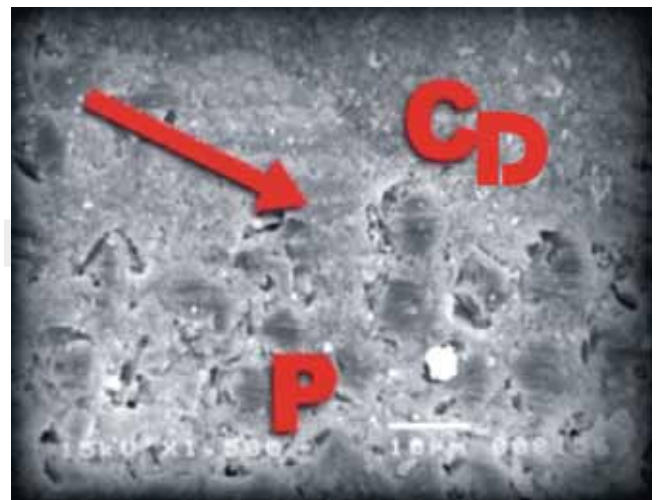
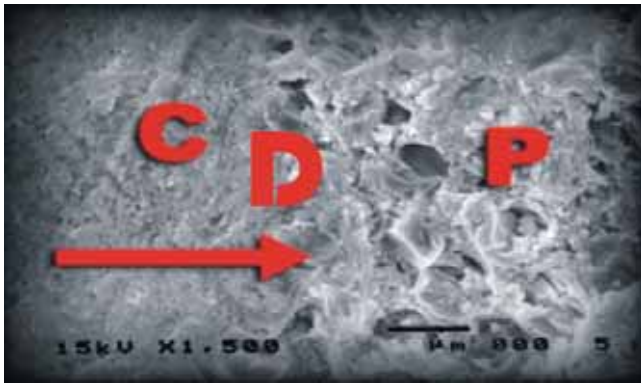


Figura 6. Interfase. Cohesión CD/P clorhexidina 2%.



**Figura 7.** Interfase. Cohesión CD/P NaClO al 5.25%.

Ferrari<sup>4</sup> afirma que la dentina del tercio cervical tiene gran permeabilidad haciendo que esta región sea más susceptible a la acción de las sustancias químicas usadas en la preparación del canal radicular. El NaClO al 5.25%<sup>6</sup> favoreció la retención en los dos tercios y en las dos interfaces CD/D y CD/P de una forma regular. Estudios realizados por López P. Celis<sup>17</sup> afirman que tanto la clorhexidina al 2% y el NaClO al 5.25% disminuyen la retención de los PFV y la resistencia al desalojo de los mismos y se determina que la clorhexidina al 2% intraconducto permite mayor adhesión de los cementos a base de resina, que con la irrigación con NaClO al 5.25%.<sup>6</sup> En el presente estudio resulta evidente la menor adhesión en la interfase CD/D al utilizar la clorhexidina al 2% como desinfectante radicular y la efectividad de la adhesión CD/D del NaClO al 5.25%. Henoztroza<sup>3</sup> informó que el incremento del tiempo de aplicación del NaClO al 5.25% resultó en una disminución progresiva de la fuerza de unión. En el presente estudio, la irrigación con NaClO al 5.25% se realizó por 15 seg. y demostró mayor efectividad en la resistencia adhesiva en la interfase CD/D, en ambos tercios probablemente por la eliminación de las fibras colágenas de la zona desmineralizada. Esto sugiere que la fuerza adhesiva está asociada con la cantidad de colágeno existente en la capa superficial de la dentina.<sup>18</sup> Este estudio confirma que el NaClO al 5.25% es la sustancia que mejor ha eliminado las fibras colágenas desnaturalizadas en relación a la clorhexidina al 2% y al agua, sin embargo, lo ideal sería tener un 100% de eficacia en dicha eliminación por lo que éste sigue siendo un reto de investigación futura.

### CONCLUSIONES

En las condiciones que este estudio fue ejecutado podemos concluir que:

1. En el análisis bajo el MEB no existió diferencia significativa al evaluar el TM y el TC con cada una de las sustancias en la interfase CD/D en relación a la adhesión.
2. El NaClO al 5.25% demostró mejor adhesión de interfase en CD/D y CD/P de los tercios examinados.
3. Los valores de adhesión usando la clorhexidina 2% son los más bajos en referencia a la interfase CD/D.
4. Los valores de adhesión usando agua se presentan mejores que la clorhexidina 2% en cuanto a eficacia en la interfase CD/D.
5. Los valores de cohesión usando clorhexidina al 2% en la interfase CD/P se presentan ligeramente menores que con el NaClO al 5.25% y superiores a los observados con agua, sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa, existiendo excelente cohesión en la interfase CD/P.

### REFERENCIAS

1. Aksornmuang J, Nakajima M, Foxton R, Tagami J. Mechanical properties and bond strength of dual-cure resin composites to root canal dentin. *Dent Mater* 2006; 12: 332-36.
2. Jiménez M, Mantellini G. *Restauración de dientes tratados endodónticamente con muñones de resina reforzada con fibras de vidrio. Caso clínico.* Universidad Central de Venezuela, Departamento de Cariología, Ciencias Restauradoras y Endodónticas, University of Michigan- Escuela de Odontología, Michigan. 39(3). 2001.
3. Henoztroza G. *Adhesión en odontología restauradora.* Interamericana, 2010.
4. Scotti R, Ferrari M. *Pernos de fibra bases teóricas y aplicaciones clínicas.* Edit. Masson 2003. Edición española (Barcelona)
5. Maki HY. Effect of endodontic irrigation on bonding of resin cement to radicular dentin. *J Oral Rehab* 2005; (113): 70-76.
6. Mallat CE. *Prótesis fija estética, un enfoque clínico interdisciplinario.* USFQ, Editorial Elsevier S.A. Madrid, España. 2007.
7. Muniz L, Mathias P. The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. *Oper Dent* 2005; 4 (30): 533-539.
8. Muñoz L. La importancia de la selección del perno para una mejor estabilidad y longevidad de la prótesis nuevos conceptos y materiales: Caso clínico. *Revista FGM Brasil* 2006; (2): 36-43.
9. Faieta L. *Comparación de tres técnicas de colocación del agente cementante resinoso durante la inserción de un poste de polímero reforzado con fibra de vidrio.* Tesis presentada en la FO.
10. ESPE. *Catálogos MEB Departamento Ciencias de la vida.* 2000.
11. Amano Y. *Introducción a la microscopía electrónica: principios-Aplicaciones.* Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez. Guayaquil, Ecuador 2004: 5-10.
12. Goldsmith M, Kishor M, Gulabivala. The effect of sodium hypochlorite irrigant concentration on tooth surface strain. *J Endod* 2005; (28): 48-53.
13. Coelho G, El-Mowafy O, Henrique J. Diametral tensile strength of a resin composite core with nonmetallic prefabricated posts: An *in vitro* study. *J Prost Dent* 2004; 91: 335-41.
14. Schwartz R. *Fundamentos de odontología operatoria.* 1a edición. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas. CA, USA 2000; 141-173.

15. Pfeiffer P, Schulz A, Nergiz I, Schmage P. Strength of zirconia and glass fibre-reinforced posts. *J Oral Rehab* 2006; (33): 70-45.
16. Goldsmith, Glabivala. The effect of sodium hypochlorite irrigant concentration on tooth surface strain. *J Endod* 2002; (28): 575-579.
17. López P, Celis L, Guerrero J. *Influencia de la desinfección de conductos radiculares con clorhexidina al 2.0% en la resistencia al desalojo de postes de fibra de vidrio colocados con cementos a base de resina (estudio in vitro)*. Tesis presentada en la Universidad Nacional Autónoma de México, Septiembre 2005.
18. Wakabayashi Y. Effect of dissolution of collage non adhesion to dentin. *Tahe International J Prosth* 1994; 4 (7): 56-62.

Dirección de correspondencia:

**Dr. Fernando Sandoval**

E-mail: drfernandos@hotmail.com

**Dr. Nancy Mena**

E-mail: ncmc10@hotmail.com