

# Efectos del blanqueamiento dental con peróxidos en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas



R.J. Scougall-Vilchis

ROGELIO JOSÉ SCOUGALL-VILCHIS<sup>1</sup>  
 MICHELLE WENDOLINE GARCÍA-NIÑO DE RIVERA<sup>2</sup>  
 LAURA EMMA RODRÍGUEZ-VILCHIS<sup>3</sup>  
 BLANCA SILVIA LÓPEZ-GONZÁLEZ<sup>4</sup>  
 TOSHIO KUBODERA-ITO<sup>5</sup>

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar los efectos de los peróxidos de hidrógeno y de carbamida en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas. **Material y métodos:** Un total de 60 órganos dentarios de ganado vacuno fueron extraídos y almacenados en una solución de timol al 0,2%. Los dientes fueron separados aleatoriamente en tres grupos ( $n = 20$ ). En el grupo I (control), los dientes no fueron sometidos a ningún procedimiento de blanqueamiento dental. Los órganos dentarios del grupo II fueron blanqueados con peróxido de hidrógeno al 38% (Opalescence BOOST), y los correspondientes del grupo III fueron blanqueados con peróxido de carbamida al 10% (Opalescence). Posteriormente, en todos los grupos el esmalte fue autograbado con Transbond Plus SEP durante 5 s y las brackets de acero inoxidable fueron adheridas con Transbond CC siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las muestras fueron almacenadas (37 °C, 24 h), y la resistencia al descementado fue mediada con una máquina universal de ensayos (0,5 mm/min), los resultados fueron capturados en megapascales (Mpa) y analizados con las pruebas ANOVA de un factor ( $p \leq 0,05$ ) y el análisis de supervivencia de Weibull. El índice de adhesivo remanente (ARI) también fue capturado y analizado con la prueba  $\chi^2$ .

**Palabras clave:** Blanqueamiento dental. Peróxidos. Resistencia al descementado.

## Effects of whitening with peroxides on the shear bond strength of orthodontics brackets

R.J. Scougall-Vilchis, M.W. García-Niño de Rivera, L.E. Rodríguez-Vilchis, B.S. López-González, T. Kubodera-Ito

## ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to evaluate the effects of hydrogen and carbamide peroxides on the shear bond strength of orthodontic brackets. **Material and methods:** A total of 60 extracted bovine teeth were randomly divided into 3 groups ( $n = 20$ ). In group I (control), the teeth were untreated, whereas in remaining groups the teeth were bleached with 38% hydrogen peroxide (group II, Opalescence BOOST), and 10% carbamide peroxide (group III, Opalescence). In all groups the enamel was conditioned with self-etching primer (5 s), and stainless steel brackets were bonded with Transbond CC according to the manufacturer's instructions. The samples were stored (37 °C, 24 h), and tested (0,5 mm/min). The scoring of adhesive remnant index (ARI) was also recorded (Rev Esp Ortod. 2010;40:151-7).

Corresponding author: Rogelio José Scougall-Vilchis, rogelio\_scougall@hotmail.com

**Key words:** Bleaching. Peroxides. Bond strength.

### Correspondencia:

Rogelio José Scougall-Vilchis  
 Departamento de Ortodoncia.  
 CIEAO, Facultad de Odontología  
 Universidad Autónoma del Estado de México  
 Col. Morelos, C.P. 50120  
 Toluca, Edo. de México, México  
 E-mail: rogelio\_scougall@hotmail.com

<sup>1</sup>DDS, MDS & Ort., PhD. Departamento de Ortodoncia, CIEAO, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor de tiempo completo; <sup>2</sup>DDS. Práctica privada; <sup>3</sup>DDS, PhD. CIEAO, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesora de tiempo completo; <sup>4</sup>DDS, PhD. CIEAO, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesora de tiempo completo y coordinadora del Departamento de Patología; <sup>5</sup>DDS, PhD. Departamento de Ortodoncia. CIEAO, Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor de tiempo completo y coordinador del Departamento de Ortodoncia

## INTRODUCCIÓN

La adhesión de las brackets ortodóncicas sobre la superficie dental es un procedimiento rutinario e indispensable para poder alcanzar los objetivos del tratamiento. Sin embargo, el procedimiento de adhesión en ortodoncia es complejo y con diferentes propósitos que aquellos realizados para restaurar de manera permanente un órgano dentario. Los anclajes utilizados en ortodoncia requieren una resistencia al descementado suficientemente alta para que no se desprendan durante las cargas, pero también no deben exceder el punto en el cual se pueda dañar la integridad del esmalte al momento de descementar los anclajes. Se ha comunicado que, cuando la fuerza supera los 14 MPa, el esmalte puede sufrir daños en su superficie<sup>1</sup>. Además, las fallas adhesivas son indeseables durante el tratamiento y numerosos estudios referentes a la resistencia al descementado han sido realizados para establecer las condiciones más favorables en diversas circunstancias<sup>2-10</sup>. Uno de los avances más significativos en los últimos años para optimizar el protocolo adhesivo en la práctica ortodóncica ha sido la llegada de los agentes de autograbado como alternativa al grabado ácido convencional<sup>3,9,11</sup>. Estos agentes de unión tienen una de sus principales indicaciones en el cementado de las brackets ortodóncicas porque reducen el tiempo de trabajo de manera considerable, evitando, así, la indeseable contaminación con saliva y, mejor aún, su efecto conservador previene daños y pérdida del esmalte dental<sup>11</sup>.

Por otra parte, los grandes avances en materia de odontología estética han logrado realizar de manera segura y efectiva el blanqueamiento dental<sup>12</sup>. Como resultado, numerosos pacientes solicitan dicho tratamiento inclusive previo al inicio del tratamiento ortodóncico; sin embargo, se ha encontrado que los efectos de algunos agentes químicos utilizados para el blanqueamiento dental que contienen algún tipo de peróxido en su composición pueden afectar de manera negativa a la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas<sup>13</sup>. En este contexto, el propósito de esta investigación fue comparar los efectos del blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% y con peróxido de hidrógeno al 38% en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas. Además, la cantidad de adhesivo remanente fue analizada después de descementar las brackets.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Resistencia al descementado

#### *Dientes*

Un total de 60 órganos dentarios de ganado vacuno fueron extraídos y almacenados en una solución de timol al 0,2%. Los criterios para la selección de los dientes fueron similares a aquellos descritos por Bishara, et al.<sup>6</sup>. La superficie bucal de los dientes fue pulida durante 10 s utilizando una copa de hule a baja velocidad y pasta profiláctica libre de fluoruro. Los dientes fueron lavados con agua durante 30 s y secados con aire comprimido libre de aceite.

#### *Brackets*

Un total de 60 brackets de acero inoxidable para incisivos centrales (0.018 inch, Std. Edgw. Tomy Int., Tokyo, Japón) fueron utilizadas.

#### *Procedimiento de blanqueamiento dental*

Los dientes fueron divididos aleatoriamente en tres grupos (n = 20/grupo):

- Grupo I (control): los órganos dentarios de este grupo no fueron sometidos a ningún procedimiento de blanqueamiento dental.

En los grupos experimentales, el esmalte fue blanqueado previo a la adhesión de las brackets siguiendo los siguientes procedimientos:

- Grupo II: el esmalte fue blanqueado con peróxido de hidrógeno al 38% (Opalescence Boost [Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EE.UU.]), siguiendo las recomendaciones del fabricante. En términos generales, una vez realizada la preparación de la muestra se procedió a conectar las dos jeringas que contiene dicho sistema de blanqueamiento dental para poder mezclar los componentes de un recipiente a otro. La acción mezcladora fue repetida en 20 ocasiones hasta lograr una mezcla homogénea de la base y el catalizador. Posteriormente, el agente blanqueador fue aplicado en la superficie vestibular de cada diente y se utilizó la punta del aplicador acoplado a la jeringa. El blanqueador fue frotado de manera

circular en la superficie dental y fotopolimerizado durante 60 s (Ortholux, 3M Unitek, Monrovia, California, EE.UU.), repitiendo el método cada 5 min. El producto fue retirado a los 15 min, la superficie dental fue rigurosamente lavada y secada con aire comprimido libre de contaminantes. Todo el procedimiento fue realizado en dos ocasiones.

- Grupo III: el esmalte fue blanqueado con peróxido de carbamida al 10% (Opalescence [Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EE.UU.]), durante 8 h, durante 7 días siguiendo las recomendaciones del fabricante y utilizando el método descrito por Haywood y Heymann<sup>9</sup>. Una vez completada la profilaxis, el procedimiento de blanqueamiento dental fue realizado. Los órganos dentarios a tratar fueron colocados en una masilla de silicona por condensación (Speedex [Coltène Whaledent, Altstätten, Switzerland]). Una vez los dientes estuvieron inmovilizados, se crearon espacios de reserva directamente sobre la superficie vestibular utilizando una resina bloqueadora de color azul que contiene dicho sistema (LC Block-Out Resin [Ultradent Products Inc.]). Se fabricó una guarda de acetato blando (0,20”), con una conformadora al vacío de uso dental (Ultra-form [Ultradent Products Inc.]). Una vez conformada la guarda se recortó el excedente del acetato y se retiró la resina utilizada para los espacios de reserva. Finalmente, se procedió a realizar el blanqueamiento dental colocando el gel blanqueador a base de peróxido de carbamida al 10% en los espacios de reserva de la parte interna de la guarda, la cual, estando perfectamente ajustada, se dejó durante 8 h con el material blanqueador actuando sobre la superficie de los dientes, posteriormente se lavó rigurosamente y los dientes fueron cepillados con una crema dental (Opalescence Whitening toothpaste [Ultradent Products Inc.]). El procedimiento fue repetido cada 24 h durante 7 días.

### **Procedimiento de adhesión**

En todos los grupos, el esmalte fue acondicionado con un adhesivo de autograbado (Transbond Plus SEP, 3M Unitek, Monrovia, California, EE.UU.), según las indicaciones del fabricante. El adhesivo de autograbado fue aplicado en la superficie del diente

frotándolo durante 5 s, acto seguido la superficie fue suavemente secada y las brackets de acero inoxidable fueron adheridas a los dientes con Transbond CC (3M Unitek, Monrovia, California, EE.UU.) y fotopolimerizados durante 20 s (Ortholux, 3M Unitek, Monrovia, California, EE.UU.).

### **Almacenamiento**

Un alambre de acero inoxidable (0,017 × 0,025 pulgadas) fue ligado en la ranura de cada bracket para reducir cualquier deformación durante el proceso del descementado. Los dientes fueron fijados en resina acrílica utilizando una plantilla para alinear la superficie bucal del diente de manera paralela a la fuerza aplicada durante la prueba de resistencia al descementado. Los dientes fueron almacenados en agua destilada a 37 °C durante 24 h.

### **Prueba de resistencia al descementado**

Una carga oclusolingival fue aplicada a nivel de la interface bracket-diente para producir una fuerza de desprendimiento, lo cual fue realizado con el extremo aplanado de una barra de acero unida a la máquina de prueba universal (5565 INSTRON Corp., Norwood, MA, EE.UU.). Los valores de la resistencia al descementado fueron medidos a una velocidad de 0,5 mm/min, la carga aplicada al desprendimiento fue registrada en newtons y convertida en MPa. El análisis estadístico descriptivo fue realizado para calcular la media, desviación estándar y rango. Del mismo modo, la prueba de Scheffé (ANOVA de un factor, con significancia predeterminada a  $p < 0,05$ ) y el modelo de supervivencia de Weibull fueron aplicados.

### **Índice de adhesivo remanente**

Una vez realizada la prueba de resistencia al descementado, la cantidad de adhesivo residual en la superficie de los dientes fue evaluada de acuerdo con la puntuación original del ARI<sup>14</sup>. La prueba estadística de  $\chi^2$  fue utilizada para analizar el ARI.

## **RESULTADOS**

### **Resistencia al descementado**

Los valores resultantes de la prueba de resistencia al descementado se muestran en la tabla 1 y en la

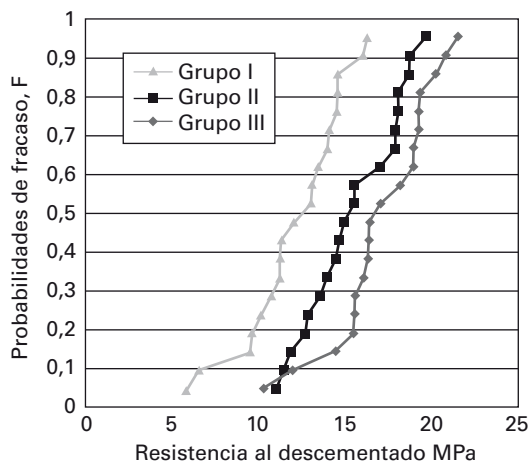
**Tabla 1. Análisis descriptivo y estadístico de la resistencia al descementado (MPa)**

Grupo	N	Media	DE	Rango	Scheffé*	m <sup>†</sup>	S <sub>0</sub> (MPa) †	P <sub>10</sub> (MPa) <sup>†</sup>
I	20	20,3	3,3	12,2-25,6	A	5,8	18,4	14,6
II	20	18,3	3,1	13,1-23,5	A	5,9	16,6	11,3
III	20	14,4	3,3	6,8-19,4	B	3,8	13,3	7,4

\*Comparaciones múltiples con la prueba Scheffé (ANOVA de un factor;  $p < 0,05$ ). Grupos con letras iguales presentaron diferencias estadísticas significativas.

<sup>†</sup>Los parámetros m y S<sub>0</sub> del análisis de supervivencia con el modelo de Weibull fueron obtenidos a partir de la probabilidad de fracaso acumulativo de los datos mostrados en la figura 1. Las cargas con 10% de probabilidad de fracaso también fueron calculadas (P<sub>10</sub>).

DE: desviación estándar.



**Figura 1.** Probabilidades de fracaso acumulativo frente a la resistencia al descementado. Grupo I (control): sin someter a blanqueamiento dental. Grupo II: blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 38%. Grupo III: blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10%.

figura 1. Los tres grupos mostraron valores de resistencia al descementado superiores al estipulado como el suficiente para tolerar las fuerzas ortodóncicas (6-8 MPa)<sup>15</sup>.

La prueba ANOVA indicó que el valor medio del grupo III (14,4 ± 3,3 MPa) fue significativamente inferior a los valores obtenidos en los grupos I (20,3 ± 3,3 MPa) y II (18,3 ± 3,1 MPa). Aunque el valor obtenido en el grupo I fue 2 MPa superior al valor correspondiente del grupo II, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El análisis de supervivencia con el modelo de Weibull respalda la información obtenida con la prueba ANOVA, respecto a que el grupo III presentó el marcador más inferior para cargas, con un 10% de

**Tabla 2. Distribución de frecuencia y porcentaje del ARI**

Grupo	Marcadores ARI (%)				N
	0	1	2	3	
I	0 (0)	4 (20)	12 (60)	4 (20)	20
II	4 (20)	10 (50)	5 (25)	1 (5)	20
III	5 (25)	11 (55)	3 (15)	1 (5)	20

$\chi^2 = 16,133$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ .

probabilidad de fracaso, mientras que el grupo I o control mostró el valor más alto de resistencia al descementado.

### Índice de adhesivo remanente

La puntuación del ARI está presentada en la tabla 2. La comparación de los resultados obtenidos con la prueba  $\chi^2$  (16,13) reveló que los grupos presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p = 0,001$ ). El grupo I no mostró frecuencia alguna del marcador 0; sin embargo, el 60% de las muestras presentaron un marcador 2. Es importante mencionar que en el grupo I se encontró mayor número de muestras con marcador ARI de 3 en comparación con los grupos experimentales.

Los grupos II y III presentan cifras similares. De cualquier manera, existió una diferencia de 5% mayor de los marcadores 0 y 1 en el grupo III, mientras que la frecuencia del marcador 2 resultó ser 10% menor. Lo anterior indica que el ARI fue ligeramente mayor en el grupo II. Asimismo, sólo hubo una muestra que presentó marcador 3 para los grupos II y III.

En resumen, el grupo que mostró la menor cantidad de adhesivo remanente fue el número III, con un 55% de las muestras pertenecientes al marcador 1 y un 25% pertenece al marcador 0. Un hallazgo relevante en todos los grupos analizados fue la ausencia de fracturas en la superficie del esmalte posterior al descementado de las brackets ortodóncicas.

## DISCUSIÓN

Los dientes ideales para realizar estudios de resistencia al descementado son los dientes humanos y, específicamente, los incisivos centrales; sin embargo, son dientes que difícilmente están al alcance del investigador como consecuencia de la alta promoción de la odontología preventiva. Por lo anterior, ha surgido la necesidad de buscar dientes similares del género animal<sup>16</sup>, en sustitución a los dientes humanos, para la ejecución de investigaciones.

Por otra parte, los premolares extraídos por razones ortodóncicas generalmente presentan una integridad favorable para el análisis de la resistencia al descementado. En este contexto, dichos dientes han sido ampliamente utilizados en estudios adhesivos<sup>16</sup>. Otro factor importante es la recolección de una muestra amplia en un periodo de tiempo establecido; generalmente la recolección de órganos dentarios humanos requiere mayor tiempo que sus similares del reino animal. La necesidad de encontrar dientes homólogos a los humanos para realizar estudios de la resistencia al descementado indujo a numerosas investigaciones a utilizar dientes de ganado vacuno. Además de sus grandes similitudes histológicas, dichos dientes son fáciles de obtener<sup>16-18</sup>. Por las razones expuestas anteriormente, el presente estudio se llevó a cabo con órganos dentarios de ganado vacuno, tomando en cuenta rigurosas medidas de selección.

Los efectos del blanqueamiento dental en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas fueron evaluados de manera rigurosa, y los resultados obtenidos han sido significativos, algunos de ellos son comparables con estudios *in vivo* realizados previamente<sup>17,18</sup>. Los valores resultantes de la prueba de

resistencia al descementado obtenidos en los tres grupos mostraron valores mayores al estipulado como el suficiente para tolerar las fuerzas ortodóncicas (6-8 MPa)<sup>15</sup>. Sin embargo, el procedimiento de blanqueamiento dental realizado con los materiales evaluados afectó de manera negativa a la fuerza de adhesión.

Según Bulut<sup>19</sup>, el cementado de las brackets inmediatamente después del blanqueamiento con peróxido de carbamida al 15% tiene efectos significativos en la disminución de la resistencia al descementado (en comparación con aquellos que no fueron sometidos a blanqueamiento dental). Dichos hallazgos nos ayudan a comprobar los resultados obtenidos en el presente estudio, donde encontramos que la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas se ve afectada cuando el esmalte dental ha sido sometido a un tratamiento de blanqueamiento dental, debido a que la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas del grupo III (en el cual se realizó blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10%) mostró resultados significativamente inferiores a los correspondientes del grupo I y grupo II. Dichos hallazgos son consistentes con los resultados obtenidos por Bulut<sup>19</sup>, quien también comunicó una disminución significativa de la resistencia al descementado. De igual manera, los valores de resistencia al descementado posterior al blanqueamiento con peróxido de carbamida al 10% encontrados por Chuang<sup>17</sup> presentaron una importante disminución en la resistencia al descementado como consecuencia de la desmineralización de los prismas del esmalte. Estos informes sostienen los resultados obtenidos en el grupo III, los cuales hacen evidente que el blanqueamiento dental con peróxido de carbamida previo a la colocación de las brackets ortodóncicas afecta de forma negativa y significativa a la resistencia al descementado. Por todo lo anterior y de acuerdo con Bulut<sup>19</sup>, Chuang<sup>17</sup> y Sasaki<sup>18</sup>, se puede decir que el blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% tiene efectos indeseables en la resistencia al descementado, ya que existen cambios en el esmalte, entre los cuales destacan la reducción de la microdureza por una desmineralización de los prismas, así como una pérdida del contenido de la matriz orgánica.

Respecto a los resultados obtenidos en los órganos dentarios que fueron sometidos a blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 38%, no se encontraron diferencias significativas en comparación

con los grupos I y III. Sin embargo, es importante mencionar que la resistencia al descementado disminuyó 2 MPa en relación con el grupo control, lo cual pudiera ser considerado como una desventaja en la práctica clínica y los ortodoncistas deberán tomarlo en cuenta. Además, es prudente mencionar que la efectividad de blanqueamiento fue menor que aquella encontrada en el grupo III, en el cual los dientes fueron tratados con peróxido de carbamida al 10%.

De acuerdo con Cacciafesta<sup>20</sup> y Barbosa<sup>21</sup>, el tratamiento de blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno inmediatamente después de realizar el procedimiento de cementado de las brackets sí tiene influencia en la resistencia al descementado, habiendo una disminución. Sin embargo, en nuestro estudio no se encontraron resultados significativos. Esto puede ser relacionado con el tiempo de aplicación de los agentes blanqueadores, puesto que a menor tiempo de exposición también menor será el efecto en la resistencia al descementado, y viceversa. Estudios subsecuentes serán necesarios para analizar los efectos en la resistencia al descementado según el tiempo de aplicación.

Basándose en los resultados encontrados en el presente estudio, el blanqueamiento dental previo a la colocación de las brackets ortodóncicas estará contraindicado en la gran mayoría de los casos. Únicamente podría justificarse en aquellos pacientes que por razones estéticas de extrema importancia soliciten el tratamiento. En dichos casos será tolerable efectuar el procedimiento con peróxido de hidrógeno al 38% siguiendo el protocolo utilizado para anticipar una reducción de 2 MPa en la resistencia al descementado y evitar una disminución significativa en la fuerza de unión.

Cabe mencionar que el esmalte de los tres grupos fue acondicionado con un adhesivo de autograbado, lo cual puede presentar cierta confusión referente a la disminución en la resistencia al descementado en comparación con el grabado convencionalmente. Sin embargo, el autograbado es el método de adhesión más conservador y, precisamente, Transbond Plus SEP (el agente de autograbado utilizado en el presente estudio) es el único que, a pesar de presentar valores de resistencia al descementado ligeramente inferiores a los obtenidos con el ácido fosfórico al 37%, no afecta a la resistencia al descementado de manera significativa<sup>9</sup>.

Los resultados del índice del adhesivo remanente mostraron diferencias estadísticas significativas, y la mayor cantidad de adhesivo remanente fue observada en el grupo I. Dichos hallazgos concuerdan con los manifestados por Bulut<sup>19</sup>, quien encontró significativamente mayor cantidad de adhesivo remanente en el grupo que no fue sometido a blanqueamiento dental y menor ARI en el grupo experimental sometido a blanqueamiento dental con peróxido de carbamida. Una posible explicación de los resultados encontrados en el ARI puede ser que el blanqueamiento dental, al provocar una disminución en la resistencia al descementado, promoverá, por consecuencia, una menor cantidad de adhesivo remanente. Lo anterior se puede corroborar puesto que en el grupo I no se encontró frecuencia alguna del marcador ARI 0, deduciendo que, al existir mayor resistencia al descementado, también existe la probabilidad de encontrar mayor cantidad de adhesivo remanente sobre la superficie dental, posterior a la descementación de los anclajes ortodóncicos. De manera contraria, los grupos II y III presentaron marcadores ARI similares; en otras palabras, se podría mencionar que, al existir valores de resistencia al descementado menores, también existirá menor cantidad de adhesivo residual.

En síntesis, el grupo III presentó el menor valor promedio de resistencia al descementado, que, de acuerdo con la prueba ANOVA, fue significativamente inferior al grupo I (control), por lo tanto tiene sentido encontrar en dicho grupo los marcadores ARI con menor adhesivo remanente dentro de los grupos evaluados.

Indistintamente, se ha encontrado que el ácido fosfórico aumenta la resistencia al descementado provocando un incremento en la cantidad de adhesivo residual<sup>22</sup>. En este sentido, es importante mencionar que el acondicionamiento del esmalte dental previo al cementado de las brackets y posterior al blanqueamiento dental se realizó con un adhesivo de autograbado.

Finalmente, podemos mencionar que el uso de blanqueadores dentales previo al cementado de las brackets ortodóncicas tendrá un efecto adverso en la resistencia al descementado, ya que existirán cambios en el esmalte<sup>19</sup>, repercutiendo en la fuerza de adhesión. En el presente estudio, los efectos del peróxido de carbamida al 10% en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas fueron significativos, y su uso previo al tratamiento de ortodoncia está contraindicado. En menor grado, el peróxido de

hidrógeno al 38% y en las condiciones de evaluación puede reducir la resistencia al descementado alrededor de 2 MPa, la cual, independientemente de no ser significativa, puede ser clínicamente indeseable.

En resumen, para la práctica clínica es de vital relevancia realizar este análisis del blanqueamiento dental previo al cementado de las brackets ortodóncicas, puesto que puede influir de manera importante en el desarrollo del tratamiento. Aunque los valores resultantes fueron superiores a la fuerza establecida como clínicamente necesaria, también fueron lo suficientemente inferiores al grupo control como para influir en la resistencia al descementado de las brackets ortodóncicas y, por consecuencia, afectar al tratamiento ortodóncico.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio *in vitro* demostraron que:

- El blanqueamiento dental con peróxido de carbamida al 10% previo al cementado de las brackets ortodóncicas tiene efectos significativamente negativos sobre la resistencia al descementado.
- El blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 38%, en comparación con el grupo control, no presentó efectos significativos. Sin embargo, la resistencia al descementado fue 2 MPa menor.
- Los efectos del blanqueamiento dental en la resistencia al descementado también se manifestaron en la cantidad de adhesivo remanente, donde fueron encontradas diferencias estadísticas. A menor fuerza de adhesión, menor cantidad de adhesivo residual fue observado, y viceversa.

## AGRADECIMIENTOS

La realización del presente estudio fue posible gracias al financiamiento otorgado por la Secretaría de Educación Pública de México (SEP), a través del

Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), con la convocatoria de apoyo a nuevos profesores de tiempo (FE39/2009, 103.5/09/4195).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Eminkahyagil N, Arman A, Cetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthod.* 2006;76:314-21.
2. Scougall-Vilchis RJ, Zárate-Díaz C, Kusakabe S, Yamamoto K. Influence of seven orthodontic adhesives on the bond strength of orthodontic brackets placed after SEP conditioning. *Aust Orthod J.* 2010;26:84-9.
3. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:621-4.
4. Vicente A, Bravo LA, Romero M. Influence of a nonrinse conditioner on the bond strength of brackets bonded with a resin adhesive system. *Angle Orthod.* 2005;75:400-5.
5. Scougall-Vilchis RJ, Yamamoto S, Kitai N, Yamamoto K. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different self-etching adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:425-30.
6. Bishara SE, Soliman M, Laffoon J, Warren JJ. Effect of antimicrobial monomer-containing adhesive on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2005;75:397-9.
7. Daub J, Berzins DW, Linn BJ, Bradley TG. Bond strength of direct and indirect bonded brackets after thermocycling. *Angle Orthod.* 2006;76:295-300.
8. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, Boehme A, Jost-Brinkmann PG. Effect of light-tip distance on the shear bond strengths of composite resin. *Angle Orthod.* 2005;75:386-91.
9. Scougall-Vilchis RJ, Ohashi S, Yamamoto K. Effects of 6 different self-etching primers on shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135:424.e1-424.e7.
10. Scougall-Vilchis RJ, Zárate-Díaz C, Wakamatsu N, Nakagawa T. Resistencia al descementado de botones linguales colocados con diferentes sistemas adhesivos. *Rev Esp Ortod.* 2009;39:33-8.
11. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:717-24.
12. Kelleher M. *Dental bleaching.* London: Quintessentials Publishing Co Ltd; 2008. p. 1-127.
13. Pérez Vargas LF, Díaz Soriano AM, Alvarado Ramírez K. Effect of carbamide peroxide on dental enamel through different concentrations and exposure times. *Odontol Sanmarquina.* 2004;8:25-9.
14. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984;85:333-40.
15. Scougall-Vilchis RJ, Mimura SI, Yamamoto K. Propiedades de un adhesivo ortodóncico liberador de fluoruro que contiene partículas de relleno tipo S-PRG. *Rev Esp Ortod.* 2007;37:119-26.
16. Oesterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:514-9.
17. Chuang SF, Chen HP, Chang CH, Liu JK. Effect of fluoridated carbamide peroxide gels on enamel microtensile bond strength. *Eur J of Oral Sciences.* 2009;117(4):435-41.
18. Sasaki RT, Barbosa MC, Flório FM, Basting RT. Enamel microhardness and shear bond strength after treatment with an 18% carbamide peroxide bleaching warmish. *Am J Dent.* 2007;20(5):324-8.
19. Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod.* 2005;27:466-71.
20. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Stillfanielli P, Scribante A, Klersy C. The effect of bleaching on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:83-7.
21. Barbosa CM, Sasaki RT, Flório FM, Basting RT. Influence of time on bond strength after bleaching with 35% hydrogen peroxide. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(2):81-8.
22. Eliades T, Brantley WA. The inappropriateness of conventional orthodontic bond strength assessment protocols. *Eur J Orthod.* 2000;22:13-23.