

1. Especialidad en Odontología Restauradora y Éstetica, Universidad Científica del Sur-UCSUR.
2. Mg. Docente de la Especialidad en Odontología Restauradora y Éstetica, Universidad Científica del Sur-UCSUR.

RESISTENCIA DE UNIÓN DE CERÁMICA FELDESPÁTICA A ESMALTE BOVINO EMPLEANDO DIFERENTES CEMENTOS RESINOSOS

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la resistencia de unión de cerámica feldespática al esmalte bovino entre las diferentes marcas de cementos resinosos autoadhesivos y un cemento resinoso dual universal.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se utilizaron ocho incisivos inferiores sanos de bovino divididos en cuatro grupos. Al grupo del cemento resinoso dual se le realizó un tratamiento previo de ácido ortofosfórico al 37% y adhesivo Single Bond Universal y a los 3 grupos de cementos resinosos autoadhesivos se les realizó un tratamiento previo sólo con ácido ortofosfórico al 37% sobre el esmalte dentario. Grupo I: ICem (Heraus Kulzer), Grupo II: Panavia Cement Automix (Kuraray), Grupo III: Relyx Ultimate (3M-ESPE), GC: Maxcem Elite (Kerr). Los especímenes obtenidos (n=30 por grupo) se obtuvieron con una máquina tipo Isomet y se almacenaron en agua destilada por 24 horas a 37° C. La prueba de microtensión se realizó haciendo uso del Microtensile Tester (Bisco). Para el análisis estadístico se utilizaron las pruebas de Anova y Tukey (p=0.05).

RESULTADOS: Los valores promedio de resistencia en los grupos experimentales fueron GI: ICem, 17.4 ± 4.94; GII: Panavia Automix, 17.5 ± 5.65; GIII: Relyx Ultimate, 17.2 ± 5.06 y en el Grupo Control: Maxcem fue 17.8 ± 4.48. No hubo diferencias estadísticamente significativas (p=0.974 - Prueba de Anova). Cuando se compararon los valores entre grupos, tampoco hubo diferencias (p>0.05).

CONCLUSIONES: La resistencia de unión de los cementos resinosos autoadhesivos y el cemento resinoso dual universal es similar.

PALABRAS CLAVE: Esmalte, autoadhesiva, resistencia adhesiva a la microtensión, resina

RESISTANCE TO MICROTENSILE BOND STRENGTH BETWEEN FELDSPATHIC CERAMIC AND BOVINE TOOTH ENAMEL USING DIFFERENT RESIN CEMENTS

ABSTRACT

OBJECTIVE: To compare the strength of adhesion between self-adhesive resin cements and dual cement in the bovine enamel substrate.

MATERIALS AND METHODS: Eight healthy bovine lower incisors divided into four groups were used. When dual resin cement group underwent a pretreatment of 37 % phosphoric acid and Universal Single Bond adhesive and 3 groups of self-adhesive resin cements underwent pretreatment with only 37 % phosphoric acid on enamel. Group I: ICem (Heraus Kulzer), Group II: Panavia Automix (Kuraray), Group III: Relyx Ultimate (3M-ESPE), GC: Maxcem Elite (Kerr). Specimens obtained (n = 30 per group) were obtained with a machine type Isomet and stored in distilled water for 24 hours at 37°C. The microtensile test was performed using of Microtensile Tester (Bisco). For statistical analysis, ANOVA and Tukey (p= 0.05) were used.

RESULTS: The experimental groups showed, GI: ICem, 17.4 ± 4.94, GII: Panavia Automix, 17.5 ± 5.65, GIII: Relyx Ultimate, 17.2 ± 5.06, and the control group GC: Maxcem Elite, 17.8 ± 4.48. Found no statistically significant difference (p=0.974 - Anova test). When the significance of microtensile resistance was compared between groups, there were no differences in any comparisons (p> 0.05).

CONCLUSIONS: The bond strength of the self adhesive resin cement and dual universal resin cement show similar results.

KEY WORDS: Composite, self adhering, microtensile bond strength, enamel.

INTRODUCCIÓN

Debido a los diferentes sustratos y materiales con los que trabaja el odontólogo durante las técnicas de adhesión, no resulta tan fácil alcanzar una unión duradera en odontología. Hoy en día no existe un material que pueda ser eficaz en todas las situaciones clínicas, a pesar del continuo desarrollo de los materiales y técnicas, por eso se estudian a los materiales mediante la prueba de microtensión, que sirve para la evaluación de la interfase de unión y detectar las fallas exclusivamente adhesivas, permitiendo un análisis real de la resistencia de unión entre la estructura dental y el material. Los cementos de resina autoadhesivos han sido desarrollados con el fin de combinar la fácil manipulación y la autoadhesión de los cementos convencionales con las propiedades mecánicas, adhesivas y estéticas superiores de los cementos de resina para la fijación de restauraciones con alta exigencia estética como las de las cerámicas, sin embargo, aunque existen varias investigaciones que prueban la adhesión de cementos resinosos autoadhesivos a la estructura dental y a la cerámica, estas no son determinantes y se recomienda profundizar más en esta línea de investigación.

Los cementos resinosos autoadhesivos fueron introducidos al mercado latino en el año 2012, como un nuevo subgrupo de los cementos resinosos.^{1,2} Fueron diseñados con la intención de superar las diferencias entre los cementos convencionales, los cementos de ionómero de vidrio y los cementos resinosos propiamente dichos; así como concentrar los beneficios de diferentes clases de cementos en un solo producto.¹ Según sus fabricantes no requieren ningún pretratamiento de la superficie del diente donde el proceso de aplicación es de un solo paso clínico, similar al procedimiento de aplicación del fosfato de Zinc y el Policarboxilato, se dice que estos cementos son resistentes a la humedad y que liberan flúor como los cementos de ionómero de vidrio.^{1,3} Además, se espera que ofrezcan buena estética, buenas propiedades mecánicas, estabilidad dimensional y adhesión micromecánica.

La prueba de microtracción se ha propuesto para la evaluación de áreas que oscilan alrededor de

0.5 a 1 mm, de esta manera se obtienen datos de las fallas exclusivamente adhesivas, permitiendo un análisis real de la resistencia de unión entre el material y la estructura dental.^{4,5}

La interpretación de los resultados de los test de microtensión se basan en la teoría de Griffith (1920), que demostró que la resistencia cohesiva de los cuerpos disminuye con el aumento del volumen del área de sección transversal, eso se debe a que los especímenes de mayores dimensiones contienen más defectos estructurales que los de menor área.⁶

Se trata de una técnica muy laboriosa, pero presenta múltiples ventajas: Permite medir grandes fuerzas de adhesión, incluso cuando se emplean a propósito fuerzas altas como 30 MPa o más, el fallo sucede casi siempre en la interfase adhesiva, permite testar la adhesión en áreas muy pequeñas y en diferentes regiones.^{6,7}

Por esto el propósito de esta investigación fue comparar la resistencia de unión de cerámica fel-despática al esmalte bovino entre las diferentes marcas de cementos resinosos autoadhesivos y un cemento resinoso dual universal.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente estudio fue aprobado por la Comisión de Ética de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, con el N° de aprobación 000153. Para este estudio experimental, ensayo en laboratorio, *in vitro*. Fueron utilizados ocho dientes incisivos inferiores sanos de bovino con tiempo de extracción menor de 3 meses, los cuales fueron divididos aleatoriamente en cuatro grupos: GI: ICem (Heraus Kulzer), GII: Panavia SA Automix (Kuraray), GIII: Relyx Ultimate + Single Bond Universal (3M-ESPE), GC: Maxcem Elite™ (Kerr Corporation). Se obtuvieron 30 especímenes por grupo, tamaño muestral obtenido a través de una prueba piloto y el grupo estadístico FISTERRA, mediante la fórmula para comparar dos medias.

Obtención de las piezas dentarias bovinas

Los dientes fueron desinfectados y raspados con cureta Gracey 1/24 (Hu Friedy, EEUU) para

eliminar restos de tejido blando. Fueron divididos en tres grupos según el cemento resinoso asignado aleatoriamente, realizándose cortes a nivel de los cuellos de las piezas dentarias con discos diamantados biactivos (Besqual, Alemania), para luego eliminar el contenido de la cámara pulpar con un escariador de endodoncia y lavado con abundante suero fisiológico, ya seca y limpia se aplicó dentro de ella ácido ortofosfórico al 37% (Scotchbond-3M ESPE, ST.Paul Minnesota-EEUU), adhesivo (Adper Bond 2-3M ESPE, ST.Paul Minnesota-EEUU) y resina fluida (Wave-SDI) por capas de 2mm como material restaurador. La cara vestibular del esmalte se desgastó aproximadamente 1mm con lija abrasiva de diferente granulometría, sin llegar a dentina utilizándose agua para no sobrecalentar la pieza dentaria hasta obtener una superficie vestibular regular. Los dientes se almacenaron en un recipiente de vidrio, con cloruro de sodio 9%, bajo refrigeración a 4°C desde el momento de su extracción hasta su utilización. Para su acondicionamiento la superficie dental fue pulida con piedra pómez por 10 segundos, lavada por 10 segundos y secada con aire de jeringa triple por 5 segundos. Se procedió a colocar ácido ortofosfórico 37% Scotchbond gel (3M ESPE, ST.Paul Minnesota-EEUU) por 30 segundos para todos los grupos, se lavó con agua por espacio de 30 segundos y se secó con torunda de algodón; realizándose control de humedad y observándose que la superficie no esté reseca y tampoco existan lagunas; de haberlas, se extendieron uniformemente por la superficie con ayuda de una microbrocha, para el cemento resinoso dual Relyx Ultimate se le aplicó adicionalmente un adhesivo universal (Single Bond Universal-3M ESPE, ST.Paul Minnesota-EEUU) realizándose el frotamiento sobre el esmalte bovino por 20 segundos y se fotocuró por 10 segundos.

Cilindros de Cerámica:

Se confeccionaron en laboratorio ocho cilindros de cerámica feldespática VITADUR ALPHA (Vita, Alemania) mediante patrones de cera con medidas de 8mm de diámetro y 4mm de altura, colocándolos dentro de un cilindro de plástico conformador, para realizarle la impresión con silicona de adición de laboratorio (Elite double 8-Zhermack, Italia), se espero su polimerización,

se retiró el patrón de cera y se procedió a colocar en el molde el material cerámico. Después fueron sometidos a cocción a una temperatura de inicio de 500°C hasta llegar a 960°C en horno para Cerámica VITA VACUMAD 4000 PREMIUM T. El acabado y pulido del cilindro cerámico se realizó con piedra de diamante cilíndrica con motor de baja a 1500 rpm (Forte 100-Saechin). Para el acondicionamiento de superficie de cerámica se aplicó ácido fluorhídrico 10% Condac (FGM) durante 1 minuto luego se lavó con agua (jeringa triple) y se secó con aire de jeringa triple por 20 segundos y realizándose control de humedad con microbrochas, para eliminar las impurezas se aplicó ácido ortofosfórico 37% (Scotchbond-3M ESPE) durante 15 segundos, se lavó con agua durante 15 segundos y se secó con un chorro de aire (jeringa triple). Para después colocarle a los cementos resinosos autoadhesivos una agente de acoplamiento, el Silano de dos frascos (Densply, Brasil) se esparció con microbrocha por toda la superficie tratada por 15 segundos y se secó con chorros leves de aire por 5 segundos (jeringa triple), se esperó 3 minutos para aplicar la segunda capa de silano realizándose el procedimiento anterior. Al cemento resinoso dual Relyx Ultimate se le aplicó el adhesivo universal (Single Bond Universal (3M ESPE) por 20 segundos que presenta en su composición silano y MDP para realizar la unión a todo tipo de restauraciones indirectas.

Cementación de la cerámica a la superficie del diente bovino.

Se usó puntas dispensadoras para mezclar la base y el catalizador de los cementos resinosos para obtener una pasta homogénea que se aplicó, GI: ICem (Heraus Kulzer, Alemania)⁸, GII: Panavia SA Automix (Kuraray, EEUU)⁹, GIII: Relyx Ultimate (3M-ESPE; EEUU)¹⁰, GC: Maxcem Elite™ (Kerr Corporation, EEUU)¹¹ para realizar la cementación de la cerámica con la cara vestibular del diente bovino. Se esperó la autopolimerización GI: 2.5min, GII: 5min, GC: 2min, se fotopolimerizó con una fuente de luz Led (Litex 696, Dentamerica) a 1200 mW/cm² por 20 segundos. Después de un almacenamiento en agua destilada (37°C/24 horas) se realizaron

los cortes milimétricos utilizando una máquina de cortes ISOMET, que consiste en una pieza de mano de baja velocidad con un porta espécimen, un juego de arandelas de 1 mm de espesor y el disco diamantado biactivo fino (Besqual, Alemania). Los dientes se fijaron con cera vidriosa sobre una placa de acrílico, quedando la cara vestibular expuesta y paralela a la placa.

Se colocó el diente con la cerámica fel despática en el porta especímenes con la superficie de cerámica en contacto con el disco, se realizaron los cortes graduados de manera perpendicular a la superficie adherida para obtener especímenes en forma de barras de 1mm x 1mm aproximadamente, los cuales contienen en un extremo cerámica dental, en el centro la interfase adhesiva y en el otro extremo esmalte y dentina de diente bovino. Los especímenes se almacenaron en agua destilada a 37°C por 24 horas para posteriormente realizar la prueba de microtensión.

Prueba de microtensión:

Se utilizó un microtensiómetro (Bisco, Schaumburg, IL) colocándose una gota de cianocrilato en ambos bloques de la superficie de prueba de la máquina. Con una pinza para algodón se colocó el espécimen sobre el cianocrilato de manera que la interfase adhesiva quedara en la parte media colocándosele un acelerador ZAPIT BASE (Dental Ventures of América Corona, CA). Se midió la fuerza de adhesión a una velocidad de 0.5 mm/min, registrada en Newton, valor que fue dividido entre el área transversal de la interfase adhesiva (mm²), la misma que se midió con un calibrador digital (Absolute Digimatic Model CD 6" CS, Mitutoyo Corp, Kanagawa, Japan), obteniéndose así la resistencia en megapascales.

Análisis estadístico:

Fue realizado por medio del programa estadístico SPSS versión 20.00, comenzó con la estadística descriptiva y posteriormente se evaluó la normalidad mediante la Prueba de Shapiro Wilk. Al existir ésta se utilizó la prueba de ANOVA y la prueba de comparaciones Múltiples de Tukey ($\alpha=0.05$).

RESULTADOS

Para el GI se obtuvo una media de $17.4 \pm (4.94)$; GII se obtuvo una media de $17.5 (\pm 5.65)$, GIII se obtuvo una media de $17.2 (\pm 5.06)$, para el GC se obtuvo una media de $17.8 \pm (4.48)$; no encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p=0.974$), a través del análisis de ANOVA.

En la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, se comparó las significancias estadísticas entre los diferentes grupos, no encontrándose diferencias en alguna comparación ($p > 0.05$).

DISCUSIÓN

Los cementos resinosos duales como los autoadhesivos, fueron creados con el fin de reducir los pasos clínicos en la cementación, que según sus fabricantes no requieren ningún tratamiento previo de acondicionamiento ni adhesivo, reducen el problema del control de humedad, simplifican el procedimiento clínico y evitan la sensibilidad post cementación.

Este estudio fue diseñado para comparar la resistencia de unión de cementos resinosos autoadhesivos y el cemento resinoso dual universal, Relyx Ultimate (3M ESPE, EEUU) usado con el adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE, EEUU), con el fin de proporcionar un estudio general para una mayor investigación sobre estos materiales y guía práctica para los dentistas, ya que la resistencia de la unión de los cementos de resina es un factor fundamental en su uso clínico.

La prueba mecánica usada para evaluar los valores de resistencia adhesiva de los cementos resinosos a la cerámica fel despática y al esmalte del diente bovino fue la microtensión, algunas ventajas de esta metodología fue que se pudo distribuir uniformemente la tensión de carga sobre pequeñas áreas y es la prueba más usada y confiable en odontología para evaluar la resistencia adhesiva. Se seleccionaron como sustitutos para los ensayos de adhesión a los dientes bovinos por presentar similitud a nivel macro y microscópicamente a los dientes humanos, de fácil recolección, manipulación por su tamaño y se pueden obtener gran

cantidad de especímenes de un solo diente. Considerando las limitaciones de este estudio que es de tipo experimental *in vitro*, solo dan resultados que se aproximen a lo que sucede clínicamente, pues se obvian variables como la humedad, fuerzas masticatorias, temperatura y cambios químicos.¹² De igual manera es muy importante cumplir las instrucciones de los fabricantes de manera correcta tanto de los equipos como de los materiales, para poder obtener resultados fiables en cualquier ensayo o estudio que se lleve a cabo. Sin embargo, en la prueba piloto se mostró deficiencias en la cementación con los cementos resinosos autoadhesivos por presentar una débil adhesión al esmalte bovino, debido que el perfil técnico de estos cementos no indican el uso de ácido ortofosfórico en esmalte previo a la cementación. Estudios *in vitro* realizados por De Munck y cols.,¹³ Hikita y cols.¹⁴ han evidenciado que un pregrabado al esmalte con ácido ortofosfórico antes de la cementación con el cemento resinoso autoadhesivo proporcionan mayor resistencia de la unión, presumiblemente debido a la irregularidades microscópicas mejoradas producidas por el ácido ortofosfórico que es más fuerte en comparación con los ácidos que componen al cemento resinoso autoadhesivo en sí y pueden ser comparables con los cementos resinosos convencionales.

La investigadora se capacitó con respecto al manejo de la máquina de corte con dientes bovinos, para la correcta calibración de especímenes y el manejo de la máquina de microtensión.

Los resultados encontrados en esta investigación no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la resistencia de unión entre los cementos resinosos autoadhesivos y tampoco con el cemento resinoso dual universal en la cementación del esmalte bovino y la cerámica feldespática según los datos obtenidos a través del análisis de la prueba de Tukey.

Rodríguez y cols.¹⁵, evaluaron la resistencia de unión del cemento resinoso autoadhesivo cementados al esmalte comparándolo con un cemento resinoso dual convencional dando como resultado que el cemento autoadhesivo U200 tiene la fuerza de unión similar al cemento resinoso dual ARC en el esmalte, pero el tratamiento de super-

ficie con ácido ortofosfórico al 37% mejoró la resistencia de la unión.

Stanford y cols.¹⁶ compararon el éxito clínico de 95 incrustaciones de cerámica cementados con un cemento autoadhesivo (U100-3M ESPE) y un cemento total etch (Variolink II- Ivoclar), a los 3 años fueron evaluadas clínicamente y se llegó a la conclusión que ambas tuvieron el mismo éxito clínico. Kanemura y cols.¹⁷ y Agostini y cols.¹⁸ demostraron que la fuerza de adhesión al esmalte usando cementos adhesivos convencionales es superior a la lograda con cementos adhesivos diferente a esta investigación. Estos resultados llaman la atención para el caso de los cemento resinosos autoadhesivos, que solo obtuvo valores adecuados de adhesión después del tratamiento de ácido a nivel del esmalte. Al revisar el perfil técnico de estos cementos autoadhesivos, no presenta ninguna información sobre su capacidad adhesiva en esmalte; solo presenta en dentina y otros sustratos.¹⁹ En cuanto a los resultados obtenidos con el cemento dual RelyX Ultimate, se obtuvo los valores similares a los cementos autoadhesivos, no podemos compararlo con otros estudios, ya que es producto nuevo. Sin embargo, sí podemos hacerlo con su predecesor, el RelyX ARC. Fuentes y cols.²⁰ compararon la resistencia adhesiva de este cemento con el RelyX Unicem (3M ESPE), Maxcem Elite (Kerr) y G-Cem (GC Corp.); obteniendo los valores más altos el RelyX ARC en incrustaciones overlay.

El desarrollo gradual de las cerámicas y de los sistemas adhesivos conduce a la discusión de los diferentes protocolos para la técnica de unión adhesiva de estos materiales. Entre los diferentes tratamientos superficiales que son recomendados, se puede citar el agente de unión silano, el acondicionamiento con ácido fluorhídrico al 10%, la microabrasión con óxido de aluminio con partículas de 50 μm , y el adhesivo universal que se uso con el Relyx Ultimate.¹⁰ El proceso de cementación reúne una serie de variables que actúan en conjunto, donde una falla en cualquiera de sus etapas lleva al fracaso de todo el procedimiento.

El silano es una sustancia monomérica hidrolizable que compite con el agua en la superficie del vidrio formando una unión covalente entre el si-

licio del agente de unión y el oxígeno del grupo hidroxilo de la cerámica, proporcionando de este modo una adhesión química de la cerámica al cemento con base de resina y de éste a la estructura dental.²¹ Clelland y cols²² dijeron que para ser eficaz, el agente de silano debe ser hidrolizado por el ácido débil. Una vez hidrolizado, el primer del silano tienen una vida útil limitada, y la eficacia decae progresivamente con el tiempo. La eficacia del primer del silano pre hidrolizado, de botella única es, por lo tanto, imprevisible si el odontólogo no es consciente de cuando la solución se activó.

El grabado ácido de la porcelana se ha utilizado ampliamente para mejorar la retención química entre el cemento de resina y la restauración. Algunos estudios han sugerido que el grabado se realiza preferentemente con ácido fluorhídrico porque proporciona la rugosidad de la superficie de la cerámica necesaria para mejorar las propiedades mecánicas, pero el grabado por tiempos excesivos y la concentración podrían tener un efecto adverso, debilitando la porcelana y así afectando la unión al cemento resinoso produciendo una disminución del rendimiento clínico.^{23,24} El grabado de cerámica es un proceso dinámico y el resultado depende de la constitución del sustrato,

la topografía de la superficie, la concentración del ácido y tiempo de grabado. La química del adhesivo Single Bond Universal utiliza monómeros fosforilados en una solución a base de agua/etanol que proporciona acidez y permite que el adhesivo se pueda unir a la dentina y al esmalte sin el uso del ácido ortofosfórico separado. Con su pH de 2,7 se puede ser considerado como un adhesivo leve de autograbado. Este adhesivo universal utiliza tres promotores de la adhesión de confianza y bien conocidas en una formulación (tecnología VMS) y por lo tanto también adhesión a sustratos no dentarios. Vitrebond copolímero proporciona unión consistente a la dentina bajo diferentes niveles de humedad, MDP proporciona propiedades autograbantes y adhesión a zirconia, alúmina, metales y aleaciones de metales y el silano se une químicamente a las superficies vitrocerámicas.²⁵

En general los cementos resinosos autoadhesivos (Maxcem Elite; ICem; Panavia Automix) utilizados en esta investigación no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos y tampoco con el cemento resinoso dual Relyx Ultimate en la resistencia adhesiva de cerámica feldespática cementado al esmalte.



Figura 1. Cementos resinosos utilizados en el estudio: ICem (Heraeus Kulzer), Maxcem Elite (Kerr), Panavia SA Cement Automix (Kuraray), Relyx Ultimate (3M ESPE).

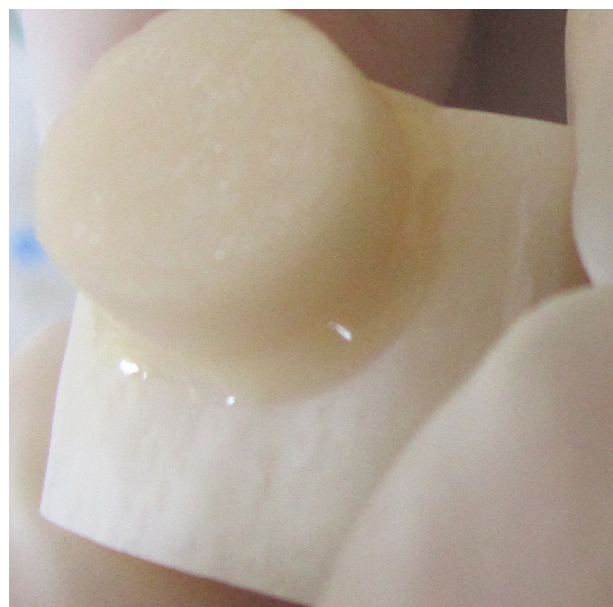


Figura 2. Dispensación con la punta de automezcla en partes iguales el iniciador y catalizador para obtener una pasta homogénea del cemento resinoso sobre el cilindro de la cerámica feldespática.

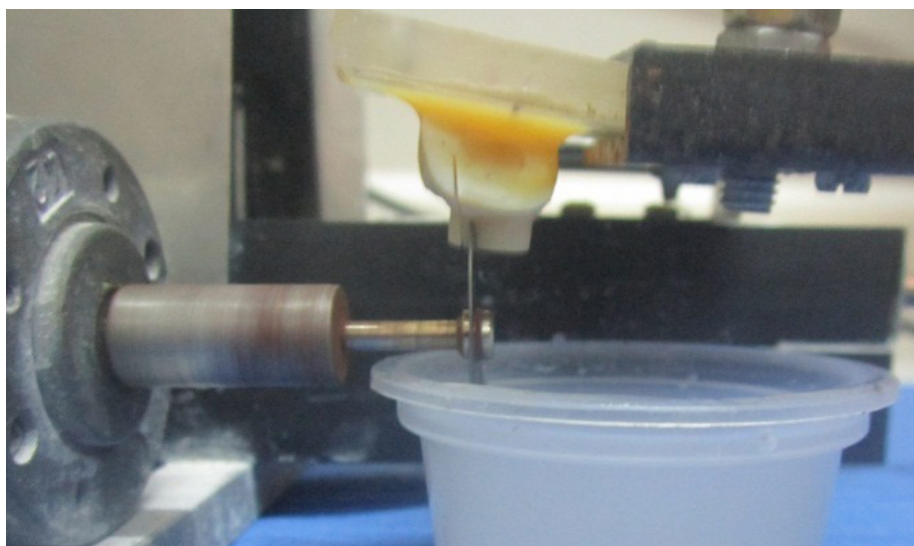


Figura 3. Cortes milimétricos para la obtención de especímenes con una máquina de corte tipo ISOMET.



Figura 4. Evaluación de la fuerza de adhesión de los especímenes con el microtensiómetro (Microtensile Tester Bisco, Schaumburg, IL).

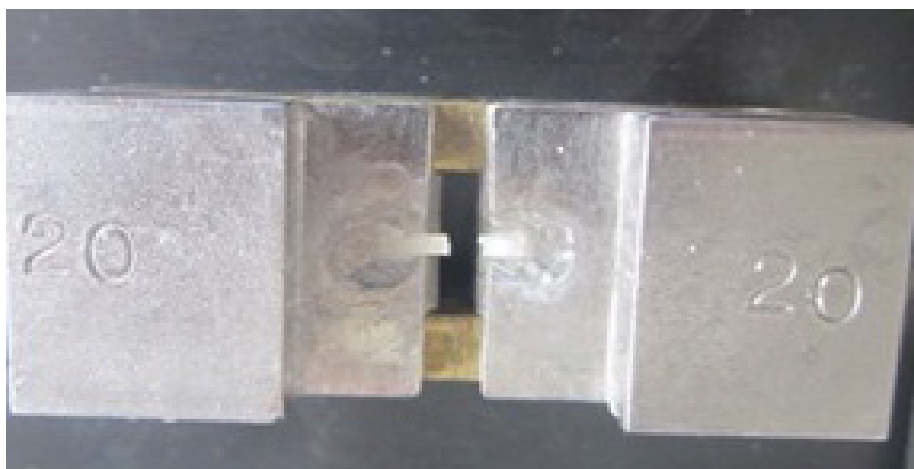


Figura 5. Fractura del espécimen (velocidad de 0.5 mm/min).

TABLA 1
EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA DE UNIÓN DE LOS CEMENTOS RESINOSOS Y EL GRUPO CONTROL

GRUPO	RESISTENCIA A LA MICROTRACCIÓN								Intervalo de Confianza	
	n	X̄	Me	D.E.	Min	Máx.	S ²	Rango	95%	
									LI	LS
ICEM	30	17.4	16.7	4.94	10.2	29.8	24.4	19.6	15.6	19.2
PANAVIA AUTOMIX	30	17.5	17.3	5.65	9.2	31.1	31.9	21.9	15.4	19.6
RELYX ULTIMATE	30	17.2	16.4	5.06	7.9	26.6	25.6	18.6	15.3	19.1
MAXCEMELITE (C)	30	17.8	17.5	4.48	11.5	26.3	20.0	14.8	16.1	19.4

Prueba de Anova p = 0.974

TABLA 2
COMPARACIÓN DE SIGNIFICANCIA DE LA RESISTENCIA DE UNIÓN ENTRE GRUPOS

Marca	Marca	P	Intervalo de Confianza para las diferencias 95%	
			LI	LS
	ICem	0.992	-3.03	3.77
Maxcem Elite (C)	Panavia Automix	0.996	-3.10	3.70
	Relyx Ultimate	0.966	-2.79	4.01
Icem	Panavia Automix	1.000	- 3.47	3.33
	Relyx Ultimate	0.998	-3.16	3.64
Panavia Automix	Relyx Ultimate	0.995	-3.09	3.71

Prueba de Comparaciones Múltiples de Tukey

CONCLUSIONES

La resistencia de unión de los cementos resinosos autoadhesivos Maxcem Elite (Kerr), ICem (Heraus Kulzer), Panavia Automix (Kuraray) y el cemento resinoso dual universal Relyx Ultimate+Adhesivo Single Bond Universal (3M ESPE) muestran una resistencia de unión similar

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic Z, Ferrai M. Self Adhesive Resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;10:251-8.
2. Burgess J, Ghuman T, Cakir D, Swift E. Self-adhesive resin cements. *J Compilation* 2010;22(6):412-9.
3. Abo-Hamar S, Hiller K, Jung H, Federlin M, Friedl K, Schmar G. Bond strength of a new universal self-adhesive luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Invest.* 2005;9:161-7.
4. Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents: A review. *Dent Mater* 1995;11:117-25.
5. Albaladejo A. In vitro investigation's methods of the factors influencing resin-dentin bond durability. *Av. Odontoestomatol* 2008;24(4):267-76.
6. Pimentel F, Perlatti P, Suga R. Testes mecânicos para a avaliação Laboratorial da união resina/dentina. *Rev. Fac. Odontol Bauru* 2002;10(3):118-27.
7. Sánchez F, Osorio R, Toledano M. Control del colapso del colágeno: sistemas autograbadores. *Av. Odontoestomatol* 2004;20(4):175-83.
8. ICem. En: http://heraeus-kulzer.com/en/int/dentist/products_from_a_to_z/icem_2/icem_self_adhesive.aspx
9. Panavia SA Cement Automix. En: <http://kuraraydental.com/product/cements/panavia-sa-cement89>
10. Relyx Ultimate: cemento de resina adhesivo. En: http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1333096363000&locale=es_ES&assetType=MMM_Image&assetId=1319220569939&blobAttribute=ImageFile
11. Maxcem Elite TM. En: <http://www.kerrdental.com/kerrdental-cements-maxcemelite-2>
12. Posada M, Sánchez C, Gallego G, Peláes A, Restrepo L, López J. Dientes de bovino como sustituto de dientes humanos para su uso en la odontología: Revisión de literatura. *Rev CES odontológica* 2006;19(1):63-8.
13. De Munck J, Vargas M, Van Lndyut, Hikita K, Lambrechts, Van Meerbeek B. Bonding of an autoadhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20(10):963-71.
14. Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007;23(1):71-80.
15. Rodrigues R, Ramos C, Francisconi P. The shear bond strength of self-adhesive resin cements to dentin and enamel: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2015;113(3):220-7.
16. Stanford C, Dawson D, Geraldeli S, Wefel J, Timmons C, Hernandez M, et al. Three-year follow-up outcomes of bonded ceramic posterior restorations. *J Dent Res* 2008;87.
17. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of round and intact enamel surfaces. *J Dent.* 1999;27:523-30.
18. Agostini F, Kaaden Ch, Powers J. Bond strength of self etching primers to enamel and dentin of primary teeth. *Am Acad of Pediatr Dent.* 2001;23:481-6.
19. Saravia M. Agente cementante autoadhesivo Relyx U200: aproximándonos a la naturaleza. *Rev. Espertise* 2013;13:3-5.
20. Fuentes M, Ceballos L, Gonzalez S. Bond strength of self-adhesive resin cements to different treated indirect composites. *Clin Oral Invest* 2013, 17:717-24.
21. Silano Dentsply. En: <http://www.dentalweb.com.br/agente-de-uni-o-silano-dentsply.html>
22. Clelland NL, Warchol N, Kerby RE. Influ-

ence of interface surface conditions on indentation failure of simulated bonded ceramic onlays. Dent Mater 2006;22(2):99-106.

23. Canay S, Hersek N, Ertan A. Effect of different acid treatments on a porcelain surface. J Oral Rehabil 2001;28:95-101.
24. Della Bona A, Van Noort R. Ceramic surface preparations for resin bonding. Am J Dent. 1998;11:276-80.
25. Instrucciones de uso del Single Bond Universal. En: <http://solutions.3mae.ae/3MContent>
26. RetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1342417337000&locale=en_AE&assetType=MMM_Image&assetId=1319233316485&blobAttribute=ImageFile

Recibido: 01-09-2015
Aceptado: 10-11-2015

Autor de correspondencia: Diana Torrejón Espejo
Dirección: levidadent@gmail.com