

ARTÍCULO ORIGINAL

Quispe-Palomino SE¹
Saravia-Rojas MA²

¹. Cirujano Dentista y Residente de la Especialidad de Rehabilitación Oral. Universidad Científica del Sur-UCSUR.

². Docente de la Especialidad de Estética y Odontología Restauradora, Universidad Científica del Sur, Lima-Perú.

RESISTENCIA DE UNIÓN ENTRE DIENTES DE BOVINO Y CERÁMICA FELDESPÁTICA UTILIZANDO TRES CEMENTOS FOTOACTIVADOS PARA CARILLAS. ESTUDIO *in vitro*.

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar *in vitro* la resistencia de unión entre dientes de bovino y cerámica feldespática utilizando los cementos fotoactivados para carillas (Choisse II, Variolink N, Relyx Ultimate).

MATERIALES Y MÉTODOS: El grupo de estudio estuvo conformado por 3 grupos; un grupo control y 2 grupos experimentales distribuidos aleatoriamente y determinados mediante la fórmula para comparar promedios; con 120 especímenes en total, n= 30 especímenes por grupo; se utilizaron tres agentes cementantes: Relyx Ultimate (3M ESPE), Choise II (BISCO), Variolink N (IVOCLAR). Con los agentes autoadhesivos se procedió a la cementación como indica el protocolo para cada cemento. Los especímenes de 1 mm² de área transversal, se obtuvieron con una máquina de cortes tipo IsoMet y se almacenaron en agua destilada por 24 horas a 36 °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: El grupo Variolink N presentó una resistencia promedio de 18.42 ± 3,40 MPa; el Relyx Ultimate 18.42 ± 5,32 MPa, y el Choise II 11.92 ± 4,32 MPa, encontrando diferencia significativa entre ellos (p < 0.001) a través del análisis de ANOVA.

CONCLUSIÓN: No existe diferencia significativa entre los cementos Variolink N y Relyx Ultimate, pero ambos fueron superiores significativamente al cemento Choisse II al cabo de 24 horas.

PALABRAS CLAVE: Resistencia a la tracción, cemento autoadhesivo, esmalte dental.

RESISTANCE OF UNION BETWEEN TEETH OF CATTLE AND CERAMIC FELDSPATHIC USING THREE FOR CEMENT PHOTOACTIVATED VENEERS. *In vitro* Study

ABSTRACT

PURPOSE: To compare *in vitro* the bond strength between bovine teeth and feldspathic ceramic cements photoactivated using veneers (Choisse II, Variolink N, Relyx Ultimate).

MATERIALS AND METHODS: The study group consisted of 3 groups; a control group and two experimental groups randomly distributed and determined by the formula for comparing averages; 120 total specimens, specimens n = 30 per group; Relyx Ultimate (3M ESPE), Choise II (BISCO), Variolink N (IVOCLAR): Three cementing agents were used. With adhesive agents proceeded to cementing as indicated by the protocol for each cement. Specimens 1 mm² cross-sectional area, obtained with a cutting machine Isomet type and stored in distilled water for 24 hours at 36 °C. Microtensile test was performed using the Microtensile Tester (Bisco). For statistical analysis, ANOVA and Tukey (p = 0.05) were used.

RESULTS: Group Variolink N provided an average of 18.42 ± 3.40 resistance MPa; The Ultimate Relyx 18.42 ± 5.32 MPa, and 11.92 ± 4.32 Choise II MPa, finding significant difference between them (p < 0.001) through the ANOVA analysis.

CONCLUSION: There is no significant difference being cements and Relyx Variolink[®] N Ultimate, but both were significantly higher cement Choise II after 24 hours.

KEY WORDS: Tensile strength, adhesive cement, dental enamel.

INTRODUCCIÓN

Los avances de la odontología contemporánea se enfocan cada vez hacia la evolución de los materiales y técnicas clínicas, debido a la gran demanda de la odontología estética y la exigencia de resultados a largo plazo.^{1,2}

La restauración y rehabilitación de los incisivos centrales implica conjugar filosofías de la odontología mínimamente invasiva, conocimiento de materiales dentales y procedimientos clínicos y de laboratorio, habilidades clínicas precisas (preparación dentaria, manejo de la guía anterior, selección del color, etc.) y saber conjugar los deseos del paciente de manera que finalmente se logren los mejores beneficios en bien de la salud dental.^{3,4} Actualmente se dispone de una gran variedad de materiales restauradores, siendo para el clínico la elección de cada uno de ellos un proceso crítico y fundamental.¹ La adhesión es la fuerza de atracción entre átomos o moléculas de dos superficies diferentes en contacto íntimo.^{5,6}

Los cementos dentales son un grupo de biomateriales de los cuales depende la mayoría de procedimientos relacionados con las restauraciones estéticas, por lo tanto; es uno de los puntos críticos dentro de los protocolos clínicos.⁷ Una propiedad de estos cementos es que son casi insolubles.^{7, 8} También son requeridos para las carillas de porcelanas, coronas completas de metal, restauraciones indirectas de composites o cerámica. En la actualidad estos cementos están disponibles en diferentes presentaciones: autopolimerizables, fotopolimerizables y de polimerización dual.⁷

Los nuevos sistemas adhesivos que van apareciendo, sufren una constante evolución encaminada a mejorar los mecanismos, tanto físicos como químicos, que puedan incrementar las fuerzas de adhesión sobre las estructuras dentales, así como simplificar los pasos clínicos para su aplicación.⁶ Un grupo importante de trabajos demostraron que la reducción del área en el test ($< 2.0 \text{ mm}^2$), resultaba proporcionalmente superior, la fractura de los especímenes ocurría en su totalidad por fallas adhesivas.⁹

Refe¹⁰ evaluó el efecto de las modificaciones de la superficie con gel al 10% de ácido fluorhídrico y un agente de acoplamiento de silano (componente dual) en carillas de porcelana e incrustación de cerámica inlay-onlays, encontrando influencia altamente positiva de la silanización combinada con la acción de gel de ácido fluorhídrico en el tratamiento de la superficie de la cerámica.¹⁰

De la misma manera Días.¹¹ realizaron una investigación cuyo fin fue comparar la resistencia de unión de tres adhesivos a esmalte bovino, donde la resistencia de cada sistema de auto-grabado fue menor cuando el esmalte se preparó usando un diamante o fresa de carburo, que cuando se usó papel de lija de grano de carburo de silicio. Las diferencias en μTBS entre las superficies preparadas con carburo y diamante no fueron significativas. El método de preparación de la superficie no afectó el sistema de grabado total.¹²

La presente investigación tuvo como objetivo comparar la resistencia de unión entre dientes de bovino y cilindros de cerámica feldespática utilizando los cementos fotoactivados para carillas (Choisse II, Variolink N, Relyx Ultimate).¹³

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación fue aprobado por la Comisión de Ética y de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur con el N°000162.

El grupo de estudio estuvo conformado por 3 grupos; un grupo control y 2 grupos experimentales distribuidas aleatoriamente y determinadas mediante la fórmula de tamaño muestra incluyendo 30 unidades de estudio por grupo. Estos 3 grupos de distribución vienen a ser: (Fig.1) (Fig.2)

Grupo Control: 30 especímenes de cerámica feldespática adherida a esmalte de dientes de bovino con cemento fotoactivados Choisse II (BISCO). (Fig.3)

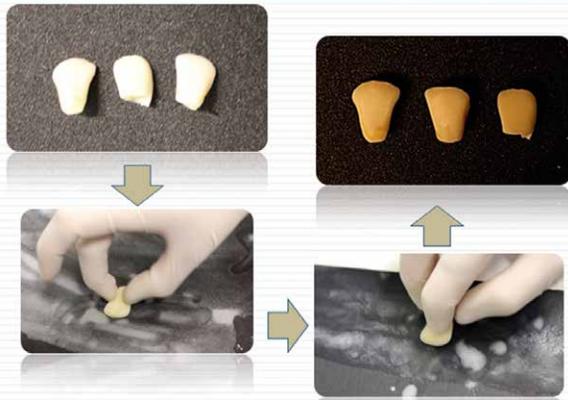


Fig. 1. Elaboración de especímenes (Dientes de Bovino)



Fig. 2. Elaboración de muestras: CERÁMICA FELDESPÁTICA las muestras fueron distribuidas aleatoriamente en 3 grupos

Grupos Experimentales: 30 especímenes de cerámica feldespática adherida a esmalte de dientes de bovino con cemento fotoactivados Relyx Ultimate (3M ESPE) (Fig.4); 30 especímenes de cerámica feldespática adherida a esmalte de dientes de bovino con cemento fotoactivados Variolink N (IVOCLAR). (Fig.5)



Fig. 3. Cementación Choise II

Criterios de Selección: Para la diferenciación de grupos la muestra incluyó los siguientes criterios: Dientes de bovino incisivo central inferior, menor de 3 años con la cara vestibular plana e hidratados, sin caries y sin fluorosis. Los dientes de bovino fracturados y que presenten atricción y erosión fueron excluidos.



Fig. 4. Cementación Relyx Ultimate



Fig. 5. Cementación Variolink N

Capacitación: El consultorio dental fue acondicionado con un lugar de trabajo a temperatura de ambiente, donde se siguió el proceso para realizar el estudio *in Vitro* lo cual siguió las siguientes etapas, elaboración de las muestras, aplicación de fuerzas y análisis de resultados.

El investigador SQP fue capacitado por el asesor (MSR), con los agentes autoadhesivos se procedió a la cementación como indica el protocolo para cada cemento.

Los especímenes de 1 mm² de área transversal (n = 30 por grupo) se obtuvieron con una máquina de cortes tipo Isomet y se almacenaron en agua destilada por 24 horas a 36 °C. (Fig.6) El investigador fue capacitado en el manejo de la prueba de microtensión se realizó haciendo uso del Microtensile Tester (Bisco).

Prueba mecánica

Para evaluar la microtensión que se utilizo la máquina de prueba Microtensile Tester (200N); cada muestra fue colocada en la plataforma con cianocrilato (superglue). (Fig.7) La microtensión se efectuó en los 3 grupos; registrándose en una ficha de recolección de datos la carga requerida para que ocurra la falla indicada en la máquina.

Plan de análisis

Se realizó con ayuda del programa estadístico SPSS versión 20.00 Chicago (Ill), el plan de análisis buscó comparar la media entre los grupos

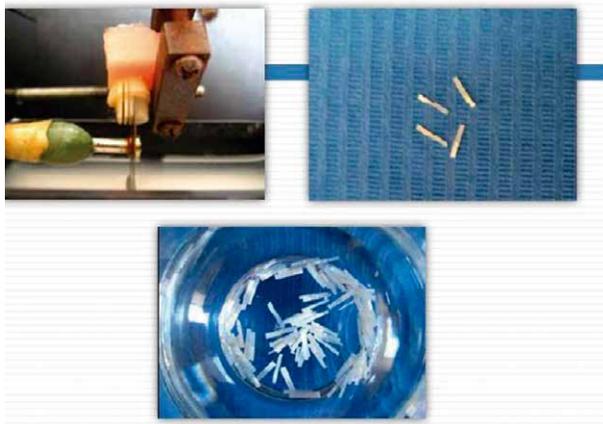


Fig. 6. Obtención de especímenes

estudiados, se realizó el análisis descriptivo, el cual consistió en describir la tendencia central (media y mediana) y las medidas de dispersión de la microtensión (desviación estándar, mínimo, máximo, rango y varianza) para cada uno de los grupos, con los cementos utilizados.

Seguidamente se evaluó la normalidad con la prueba de Shapiro Wilk, al hallarse esta, se utili-

zaron las prueba de ANOVA y Tukey, se trabajó a un nivel de significancia de 0.05.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los especímenes cementados con los materiales Choisse II, Variolink N, Relyx Ultimate donde se observó que existe diferencia significativa $p < 0.001$; entre los grupos de cemento Variolink N, Relyx Ultimate, Choisse II. Siendo los valores promedio de Variolink N 18.42, Relyx Ultimate 18.42 y Choisse II 11.92.

En la Tabla 2 al realizarse las comparaciones intergrupos con la prueba de Tukey se observan los

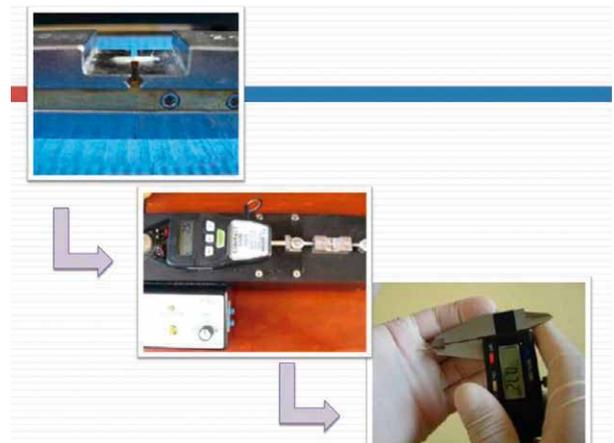


Fig. 7. Prueba de Microtensión: Microtensile Tester (Bisco)

valores de significancia entre los grupos Variolink N y Choisse ($p = < 0.001$); Relyx Ultimate y Choisse II ($p = < 0.001$).

TABLA 1

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA MICROTRACCIÓN EN TRES TIPOS DE CEMENTO PARA CARILLAS

GRUPO	n	X	Me	D.E.	Mín	Máx	S ²	Rango	Intervalo de Confianza	
									95%	
									LI	LS
Cem. Variolink N	30	18.42	17.21	3.40	13.50	25.88	11.60	12.38	17.14	19.68
Cem. Relyx Ultimate	30	18.42	18.69	5.32	9.78	31.39	28.30	21.61	16.43	20.40
Cem. Choisse II	30	11.92	11.52	4.32	0.12	22.18	18.65	22.06	10.31	13.54

Prueba de Anova p<0.001

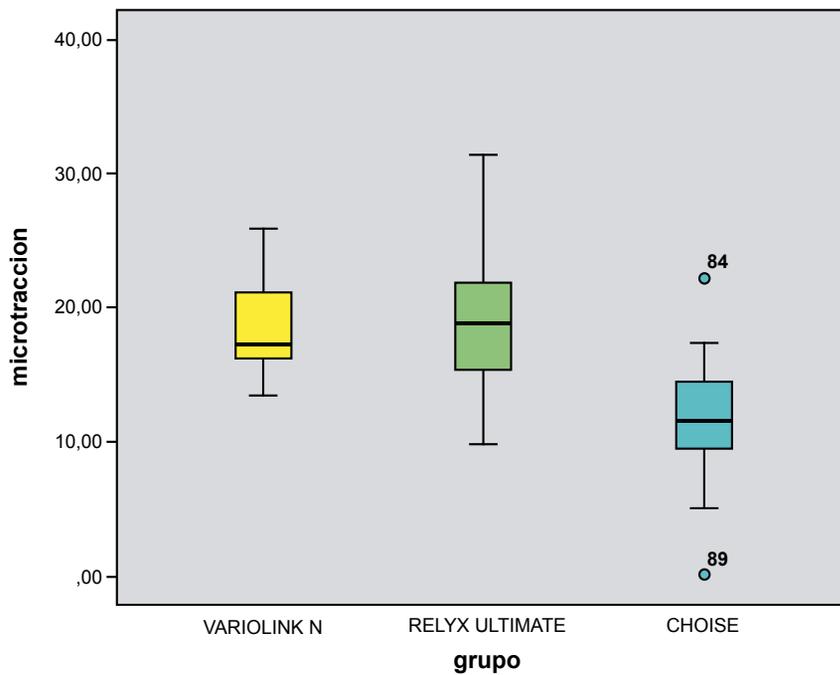


Gráfico 1
RESISTENCIA DE UNIÓN EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO

TABLA 2

COMPARACIONES DE LOS VALORES DE SIGNIFICANCIA ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Grupo	Grupo	Valor de significancia (p)
Grupo VariolinkN	Grupo Relyx U	1.000
	Grupo Choisse II	<0.001
Grupo Relyx U	Grupo Choisse II	<0.001

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey

DISCUSIÓN

Los estudios acerca de las carillas de porcelana han ido evolucionando al pasar el tiempo y sus indicaciones han ganado espacio dentro de los tratamientos estéticos actuales, utilizando para ello distintos tipos de cementación. La exploración experimental realizada para evaluar la resistencia a la microtensión de los cementos para carillas es escasa. Basado en ellos este estudio fue realizado para considerar dichos aspectos.

En el presente estudio fueron seleccionados tres tipos de agentes cementantes para carillas, Relyx Ultimate, Variolink N, Choisse II con los cuales se realizó la prueba de resistencia de unión en dientes de bovino y cerámica feldespática; para lo cual se utilizó la microtensión debido a que las muestras obtenidas eran de tamaño reducido y geometría plana; y esta prueba permitió evaluar el comportamiento de los distintos cementos utilizados frente a distintos tipos de cargas; a esto se le suma la equidad que se tuvo en los especímenes a calibrar que fueron parejos en los tres grupos.

Se realizó la prueba piloto para tener un manejo previo de prueba de los materiales, muestras, instrumentos de medición y equipos; la capacitación continua fue imprescindible ya que el asesor (MSR), dió la información pertinente para realizar dicha investigación lo cual ayudó a adoptar la metodología y el proceso de trabajo en dicho estudio.

Se utilizaron incisivos de bovino por la semejanza microestructural con el esmalte humano que presentan y por la mayor facilidad en conseguir una muestra elevada de dientes con una superficie de esmalte vestibular intacta; según estudios realizados los dientes bovinos no tienen diferencias morfológicas microscópicas con los dientes humanos.¹⁴

La adquisición de dos cementos a utilizar Variolink N y Relyx Ultimate, fue un limitante ya que por ser cementos nuevos en el Perú no se encontraron en stock, lo cual demoró el proceso de la investigación. Teniendo en cuenta la exhaustiva

búsqueda bibliográfica para hallar mayor información acerca del estudio de cementos para carillas, pudimos percatarnos de la poca cantidad de trabajos existentes, por lo que tuvimos mucha fuente de comparación.

A su vez el tamaño de muestra fue similar a la muestra que tuvo Guzmán.¹⁵ donde utilizó 30 muestras y Niksad.¹⁶ quien utilizó en su investigación 10 discos por grupo; en cierta medida fue imprescindible el proceso de prueba, ya que se tuvo que actuar con mayor precisión al momento de colocar dichos elementos en el dispositivo de microtensión, y resulta condicionante para realizar dicha prueba en otras máquinas de ensayo.

Ya que el empleo de agentes cementantes autoacondicionantes resinosos requiere un procedimiento adhesivo, se hace necesaria la aplicación de una serie de procedimientos acondicionantes sobre la estructura dentaria. Esto hace muchas veces el procedimiento de cementación complicado debido al número de pasos a realizar, lo que la convierte en una técnica muy sensible.

Los sistemas adhesivos autoacondicionantes han sido introducidos con el fin de mejorar la calidad de la adhesión y a la vez reducir el número de pasos clínicos.¹⁵⁻²¹ Por tal motivo los 3 agentes de cementación que se utilizaron traen su sistema adhesivo, Claus.²¹ al evaluar el posicionamiento de adhesivos de autograbado llegó a concluir que dichos sistemas necesitan corte de esmalte para obtener adecuada resistencia de unión, por lo tanto, los adhesivos de auto-grabado utilizado en el sellado y soportes de cementación pueden no funcionar.

El tratamiento que se hizo en la superficie de la porcelana con ácido fluorhídrico y silano, fue determinante para los resultados obtenidos ya que Jedynekiewicz¹⁷, Blatz.¹⁸, Carlos.¹⁹ y Guzmán.¹⁵ indicaron que el tratamiento de superficie con ácido fluorhídrico durante 1 minuto, promueve microretenciones que aumentan significativamente los valores de resistencia a la tracción, que puede traducirse en un beneficio clínico mayor lo cual llega a formar parte del protocolo al realizar un

tratamiento de superficie antes de la cementación.

Sálvio.²⁰ estudiaron el efecto de almacenamiento en agua (24 horas y 1 año) en la resistencia de unión a la tracción entre el cemento resinoso Variolink II y cerámica IPS Empress II sometida a diferentes tratamientos de superficie. Los valores de resistencia de unión en el tiempo de almacenamiento de 24 horas, en los tres tratamientos de superficie, fueron significativamente mayores que en el tiempo de 1 año ($p < 0.05$); lo cual sugiere evaluar dichas muestras en 1 año para así poder tener un mejor panorama de estos agentes cementantes utilizados.

Al evaluar los resultados obtenidos se logró determinar que el, Relyx Ultimate 3M presenta mayor resistencia de unión, al ser comparadas con Variolink N y Choisse 2.

El desarrollo de los sistemas adhesivos permitió que la modalidad actual de cementación adhesiva, fuera difundida y consolidada. Aunque algunos profesionales todavía realizan cementación convencional con agentes cementantes autoacondicionantes, el requerimiento cada vez mayor de estética en el campo odontológico, debido a la aparición de materiales como la cerámica con la cual se puede confeccionar restauraciones con gran semejanza a la estructura dental, conduce a utilizar agentes cementantes autoacondicionantes resinosos que pueden mantener o proporcionar la calidad estética del trabajo aún después de la cementación; por tal motivo evaluando los resultados obtenidos se puede llegar a obtener un mejor resultado con respecto a la cementación dental.

Si bien las investigaciones sobre esta variable pueden aumentar, es necesario que se consideren todos los factores que pueden afectar los resultados obtenidos para así tener resultados más certeros y poder elegir adecuadamente un agente cementante para carillas sin correr el riesgo de que la fuerza adhesiva de microtensión del material elegido se vea afectada y por consiguiente, el tiempo de vida de la restauración.

Finalmente se recomienda realizar trabajos de

mayor duración para tener una idea clara de cómo actuará la resistencia de unión en el tiempo utilizando diferentes sustratos y diferentes cerámicas.

CONCLUSIONES

No existe diferencia significativa en la resistencia de unión entre los cementos resinosos Variolink N y Relyx Ultimate pudiendo tener resultados clínicos ideales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parra M, Garzón H. Self-etching adhesive systems, bond strength and nanofiltration: a review. *Revista Facultad de Odontología Universidad Antioquia*. Colombia. 2012; 24(1): 133-150
2. De Carlos F. Los diastemas, etiología y soluciones: Etiología. RCOE. España. 2000; 5(4):363-71.
3. Hidalgo R. Solución estética atípica con corona y carilla de cerámicas reforzadas con alúmina. *Revista Estomatológica Herediana*. 2009; 19(1):39-49.
4. De Rábago J, Tello A. Carillas de porcelana como solución estética en dientes anteriores: informe de doce casos. RCOE. España. 2005; 10(3):273- 282.
5. Gomes M. Sistemas adhesivos autograbadores en esmalte ventajas e inconvenientes. *Av Odontoestomatol*. España. 2004; 20(4):193-8.
6. España A. Estudio comparativo entre las fuerzas de adhesión obtenidas sobre dentina preparada con instrumental rotatorio y laser ER, CR, YAG, [Tesis doctoral]. Universidad de Barcelona. España. 2006.
7. Carvalo R, Pegoraro T, Tay F, Pegoraro L, Silva N, Pashley D. Adhesive Permeability Affects Coupling Of Resin Cements That Utilise Self – Etching Primers To Dentine. *Journal of Dent*. 2004; 32: 55–65.
8. Toledano M. Arte y ciencia de los materiales odontológicos. Madrid. Ediciones avances

- medico dentales. S.L. 2003
9. Bouillaguel S. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *Journal of dent.* 29: 55-61. 2001.
 10. Jardel M. Evaluación de técnicas de unión que se utilizan comúnmente hoy en día para garantizar la durabilidad de carillas de porcelana e incrustación de cerámica inlay-onlays. [Trabajo de investigación requisito para optar al Título de Cirujano Dentista], Facultad de Odontología, Universidad de Chile, 2002.
 11. Días C. Evaluación de la resistencia de la unión microtracción (μ TBS) de tres adhesivos a esmalte bovino [Tesis para optar al Título de Magister en Ciencias odontológicas, Facultad de Estomatología], Universidad Complutense de Madrid. 2004.
 12. Álvarez M, Peña J, González I, Olay M. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. *RCOE.* 2003. 19;8(5):525-546.
 13. Pilecki P, Stone G, Sherriff M, Watson T. Microtensile bond strengths to enamel of self-etching and one bottle adhesive systems. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2005; 32:531-40.
 14. Kaeden C, Powers J, Friedl K, Schmalz G. Bond strength of self-etching adhesives to dental hard tissues. *Clinical Oral Investigation.* 2001; 6(3):155-60.
 15. Guzmán C. Evaluación de la influencia del tiempo de tratamiento de superficie con ácido fluorhídrico de la porcelana VITA VM 13 en la resistencia de unión a cemento de resina frente a fuerzas de tracción en un estudio in vitro. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. Chile.* 2012. 5(3); 117-121.
 16. Niksad L. Evaluación de la resistencia al cizallamiento de esmalte in vitro en carillas de Cerámica (feldespato y IPS Empress II) vs. Laboratorio(Gradia) carillas de composite. 2010
 17. Jedykiewicz NM, Martin N. Evaluación del efecto del Silicoater con otros tratamientos de superficie en una porcelana (Vita Cerec Mark II) y una vitro-cerámica (Dicor, Dentsply/Coring). [Trabajo para optar al Título de Cirujano Dentista], Facultad de Odontología, Universidad de Chile, 2001
 18. Blatz M. Evaluación de la resistencia de unión al corte, a largo plazo, entre una cerámica de Zirconia (Lava) y diferentes cementos resinosos (RelyX Unicem, Panavia F, RelyX Luting) usando los siguientes tratamientos de superficie: chorro de óxido de aluminio, tratamiento triboquímico con Rocatec, pulido y sin tratamiento (control). [Tesis para optar al Título de Magister en Ciencias odontológicas, Facultad de Estomatología], Universidad Complutense de Madrid. España, 2007
 19. Carlos C. Informaciones actualizadas sobre los protocolos para la cementación adhesiva de restauraciones en cerámica. *Acta Odontológica Venezolana.* 2010. 48(1).
 20. Sálvio L. Efecto de almacenamiento en agua (24 horas y 1 año) en la resistencia de unión a la tracción entre el cemento resinoso Variolink II y cerámica IPS Empress II sometida a diferentes tratamientos de superficie. *J Prosthodont* 2007. 16(3):192-199.
 21. Claus C. Posicionamiento de adhesivos de auto-grabado frente al grabado adicional con ácido ortofosfórico. [Trabajo requisito para optar al Título de Cirujano Dentista, Facultad de Odontología], Universidad de Chile, 2001.

Recibido: 20 - 12 - 2014
Aceptado: 20 - 01 - 2015

Autor principal: Sheyna Quispe Palomino
Correspondencia: sheynas_44@hotmail.com