

COMPARACIÓN DE LA FUERZA DE ADHESIÓN DE BRACKETS METÁLICOS Y CERÁMICOS CEMENTADOS CON DOS TÉCNICAS.



Arenas N./Fonseca J.*/Malaver P.**/Pacheco D.***/Pachon M.****

RESUMEN

Objetivo: Comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos y cerámicos cementados con dos técnicas. **Métodos:** estudio experimental. Se utilizaron 60 dientes permanentes con esmalte sano, características anatómicas normales. Muestreo probabilístico aleatorio simple. La muestra se dividió en 4 grupos. Grupo A correspondió a superficies en las que se utilizó técnica adhesiva siguiendo las recomendaciones del fabricante con grabado de ácido fosfórico 37% y brackets metálicos. Grupo B los mismos pasos del A con brackets cerámicos. Grupo C correspondió a técnica adhesiva siguiendo los pasos del fabricante con medio de unión autograbadador y brackets cerámicos sin grabado ácido previo. Grupo D los mismos pasos del C con brackets metálicos. Los especímenes se analizaron en el Instron, que ejerció una fuerza a modo de cuña entre bracket y diente a una velocidad de 1.5mm por minuto. **Resultados:** Existe diferencia significativa ($P=0,000$) de la fuerza de adhesión entre grupos. La media del grupo cerámico autograbadador fue $140,37 \pm 57,06$, con coeficiente de variación de 24%. La media del grupo cerámico convencional fue $46,00 \pm 30,67$, con coeficiente de variación de 14%. La media del grupo metálico autograbadador fue $80,67 \pm 30,72$ con coeficiente de variación de 26%. La media del grupo metálico convencional fue $128,85 \pm 51,61$, con coeficiente de variación de 24%. **Conclusiones:** Hubo una diferencia significativa entre las técnicas, según el tipo de bracket. El medio de unión autograbadador aumenta la fuerza de adhesión cuando el bracket es cerámico, mientras que disminuye con metálico. La técnica convencional presenta mayor fuerza de adhesión con brackets metálicos.

Palabras clave: Grabado ácido, Autograbadador, Adhesión, Esmalte, Fuerza de adhesión, brackets metálicos, bracketscerámicos.

SUMMARY

Objective: The aim of this research was to compare the bond strength of metal and ceramic brackets bonded with two techniques. **Methods:** Experimental study. 60 permanent tooth with healthy enamel and normal anatomical features were used. The sampling was simple randomized probabilistic. The sample was divided into 4 groups; group A, B, C, D. Group A corresponded to tooth surfaces in which the adhesive technique was used following the manufacturer's steps, acid etching of phosphoric acid of 37% with metal brackets. Group B was performed by the same steps of group A using ceramic brackets. The group C corresponded to tooth surfaces with an adhesive technique following the manufacturer's steps, self-etching bonding with ceramic brackets without previous acid etching. The D group followed the same steps of group C with metal brackets. The specimens were tested in the Instron, universal testing instrument that exerted a force in wedge mode, between the bracket and the tooth at a rate of 1.5mm per minute to achieve their eviction. **Results:** There is statistically significant difference ($P = 0.000$) of the bond strength between groups. The self-etching ceramic group mean was 140.37 ± 57.06 , with coefficient of variation of 24%. The conventional ceramic group mean was 46.00 ± 30.67 , with coefficient of variation of 14%. The self-etch metal group mean was 80.67 ± 30.72 with coefficient of variation of 26%. The conventional metallic group mean was 128.85 ± 51.61 , with coefficient of variation of 24%. **Conclusions:** There was a significant difference between, the two techniques according to the type of bracket, the self-etching bonding increases the strength when the type of bracket is ceramic, while the adhesion strength decreases with the metal bracket, respect to the conventional technique presents a higher bond strength with metal brackets.

Key words: acid etch, self-etch, bonding, enamel, bonding strength, metal brackets, ceramic brackets.

* investigadores, **Asesora metodológica, ***Asesor Científico, **** Asesora estadística.

INTRODUCCIÓN

Los brackets son elementos metálicos o cerámicos que van soldados a las bandas o pegados directamente sobre el diente y sirven para soportar el elemento activo que es el arco, se pueden elaborar con dos sistemas: Fundidos o Maquinados. Los brackets fundidos se producen por inyección de acero inoxidable, con lo cual se consigue una exactitud inigualable, principalmente en su slot. Los brackets maquinados se desarrollan a partir de un bloque sólido de acero inoxidable, sobre el cual mediante fresas y tornos se consiguen llegar a la forma deseada. Los Brackets metálicos se componen de dos partes independientes como son: el cuerpo y la base. La unión de estas dos partes se puede realizar con oro o plata.(1)

Actualmente los odontólogos ortodoncistas han buscado brackets mas estéticos que satisfagan los deseos de los pacientes y se han obtenido grandes beneficios estéticos pero se presenta un problema; la fuerza de adhesión que proveen estos brackets al esmalte, es excesiva y en ocasiones provocan fracturas del esmalte durante su remoción.(1) pues presentan adhesión química y no mecánica. En cuanto a los daños causados al esmalte de los dientes durante la remoción de brackets cerámicos, todavía no está claro si existen diferencias entre la retención química, la retención mecánica, y el polímero de retención de base, o incluso en comparación con soportes de metal.(2) Por esto se considera

pertinente realizar un estudio que evalué la fuerza de adhesión que generan los brackets metálicos y cerámicos cementados con dos técnicas.

Hasta hace algunas décadas el único medio para la colocación de brackets, tubos y otros elementos de los aparatos fijos, era a través del uso de bandas adaptadas y cementadas a los dientes, pero gracias a la técnica de cementado directo, hoy los aditamentos pueden ser adheridos a la superficie dentaria mediante una interface de resina compuesta.(1,3)

Con la introducción de los primeros brackets cerámicos en 1986, se obtuvieron grandes beneficios estéticos, estos brackets son fabricados con diversas técnicas y distintos materiales entre los que se encuentran piedras preciosas, cristales, mezcla de componente cerámico y óxidos metálicos.(1)

Michael L Swartz fue el pionero en estudiar y clasificar los brackets cerámicos en dos tipos: el primero constituido por brackets policristalinos que se componen de partículas de óxido de aluminio irregulares fusionadas a temperaturas de 1800 °C y el segundo grupo están los brackets monocristalino, que se componen en su mayoría de los mismos materiales pero su proceso de fabricación es más especializado, estos materiales se fusionan a temperaturas de 2400°C pero a diferencia de los policristalinos su atemperamiento se da en un medio controlado para formar finalmente un solo cristal de óxido de aluminio dando

como resultado una apariencia de cristal translucido.(1)

La mayoría de los brackets cerámicos que fueron introducidos inicialmente usaban alguna forma de adhesión química entre la que se destaca el silano, que se utiliza, para crear una adhesión entre resina y base del bracket. Posteriormente se añadió a la base del bracket, vidrio silanizado que permitía una adhesión combinada.(3,4)

Existen también brackets, que utilizan en su base indentaciones o algún tipo de retención únicamente mecánica.(5,6) Los brackets de adhesión únicamente química, provocan un aumento en la incidencia de fracturas al esmalte durante los procesos de remoción del bracket.(5,7)

Desde hace más de 25 años los brackets se unen directamente al esmalte en lugar de ser soldados a bandas y para ello, el procedimiento básico fue propuesto en 1955 por Buonocore.(8) Atacar la superficie del esmalte con un ácido para provocar microporosidades que permitan la retención mecánica del medio de fijación. En la actualidad el procedimiento sigue siendo básicamente el mismo; las modificaciones sustanciales se han hecho en el polímero de fijación y en el tipo de brackets. En cuanto al polímero de fijación, disponemos en la actualidad de polímeros que curan por dos vías (duales) y mejor aún, de polímeros afines al agua. Más recientemente han aparecido en el mercado sistemas de adhesión que requieren para su uso únicamente de un paso: colocarlos. Cuando

dos sustancias están en contacto íntimo, las moléculas de una se adhieren o se insertan en las moléculas de la otra. Esta fuerza se denomina adhesión cuando moléculas diferentes se atraen. El material o película que se agrega para producir adhesión se llama adhesivo. Así, aunque en un sentido amplio la adhesión es simplemente la inserción a la superficie: por lo regular, se califica según la especificidad con la que en el fenómeno interviene un tipo de atracción intermolecular entre el adhesivo y el adherente.(9)

Para conseguir una unión adecuada al esmalte se necesita una superficie grabada seca que debe mantenerse aislada de la humedad y de las mucoproteínas salivales. Se ha podido confirmar que la unión al esmalte grabado con ácido representa el principal medio de retención. También se ha comprobado que los adhesivos dentinarios dan buenos resultados sobre el esmalte, lo que evitaría tener que utilizar dos adhesivos diferentes.(10) Varios factores influyen en la fuerza de retención de los brackets sobre el diente incluyendo la naturaleza de la superficie del esmalte, los procedimientos de acondicionamiento del esmalte, el tipo de adhesivo usado y la forma y diseño de la base del bracket.(11)

Aunque la técnica convencional de grabado que utiliza ácido fosfórico ha demostrado una alta confiabilidad; los nuevos sistemas con medios de unión autograbadores, que eliminan el paso de la aplicación del ácido, lavado y secado dentro del proceso, se

presentan como una novedosa opción dentro de las técnicas de los sistemas de adhesión.(12,13). El self-etching primer (transbond XT) se ha utilizado en ortodoncia y se ha evaluado recientemente por Büyükyılmaz T, quien encontró una tasa de falla menor con el medio de unión autograbador que con el método convencional con ácido fosfórico al 37%. A pesar de toda la información que se tiene respecto a la evolución de los sistemas adhesivos, son muy escasos los estudios que se han realizado donde se presenten datos comparativos con relación a la fuerza de adhesión entre técnicas de grabado en sistemas autograbadores en

esmalte.(13,14,15,16) Por lo anterior el objetivo de este trabajo es comparar la fuerza de adhesión de brackets metálicos y cerámicos cementados con dos técnicas.

MÉTODOS

Estudio experimental in vitro donde el objeto de estudio fue la fuerza de adhesión que presentan los brackets cementados al esmalte dental, se utilizaron dientes humanos extraídos con una superficie adamantina que cumpla los criterios de elegibilidad. Una vez realizadas las exodoncias los dientes fueron conservados en suero fisiológico durante dos semanas hasta la realización de la prueba. La muestra fueron 60 dientes premolares humanos. El muestreo fue probabilístico aleatorio simple.

Los criterios de inclusión son los siguientes: dientes permanentes, dientes premolares con esmalte sano, dientes con características

anatómicas normales, dientes extraídos de personas con un rango de edad de 20-40 años.

Los criterios de exclusión son los siguientes: dientes con fracturas verticales en esmalte, presencia de hipoplasias, hipomineralizaciones, amelogenesis imperfecta, abrasiones, abfracciones, erosiones.

PROCEDIMIENTO

De los dientes se tomó la superficie vestibular. A la cual se les realizó un tratamiento de la superficie radicular basado en raspaje y alisado radicular de la longitud de la superficie con el fin de eliminar restos del ligamento periodontal y con un disco de carburo se realizaron muescas transversales en dicha superficie para aumentar la retención dentro de los cubos de acrílico. Se diseñó una formaleta de caucho con las medidas específicas de 20 por 20mm, para luego ensamblar los cubos de acrílico con los dientes situados en una base metálica, que sirvió como base de anclaje de los especímenes para realizar las pruebas en el Instron (Figura 1).



Figura 1: diente sumergido en los cubos de acrílico de 20mm por 20mm.



Figura 2: Light Cure Adhesive Primer



Figura 3: Trans Bond Plus Self Etching Primer



Figura 4: resina en pasta el light cure adhesivepaste de 3M Unitek



Figura 5: base metálica para soporte de cubos acrílicos de 20mm por 20mm.

La muestra se dividió en 4 grupos, los grupos A,B,C,D.El grupo A correspondió a las superficies dentales en las que se utilizó la técnica adhesiva siguiendo los pasos del fabricante con grabado de ácido fosfórico al 37% con brackets metálicos. El grupo B se realizaron los mismos pasos del grupo A pero con brackets cerámicos. El grupo C correspondió a las superficies dentales con una técnica adhesiva siguiendo los pasos del fabricante con medio de unión autograbador y brackets cerámicos pero sin grabado ácido previo. El grupo D se siguieron los mismos pasos del grupo C pero con brackets metálicos.

Se utilizó el siguiente protocolo para colocar el sistema adhesivo en el grupo A: se lavó la superficie del diente con piedra pómez durante 10 segundos utilizando un cepillo para profilaxis en una pieza de mano de baja velocidad, se secó con aire durante 5 segundos, se aplicó el ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos, luego se lavó durante 10 segundos y se secó durante 5 segundos, inmediatamente se aplicó el light cure adhesive primer de 3M Unitek (Figura 2) por 15 segundos y se aplicó a 45 grados por 3 segundos, se polimerizó durante 10 segundos con una lámpara de luz L.E.D. se aplicó resina en pasta el light cure adhesivepaste de 3M Unitek(Figura 4) sobre la base del bracket metálico con una espátula y se colocó sobre la superficie libre del esmalte del diente, se retiraron excesos de resina alrededor del bracket con un explorador y se polimerizó durante 10 segundos con una lámpara de luz L.E.D.

Para el grupo B se siguieron los mismos pasos del grupo A utilizando brackets cerámicos. Los pasos para colocar el sistema adhesivo en el grupo C, fue: se lavó la superficie del diente con piedra pómez durante 10 segundos utilizando un cepillo para profilaxis en una pieza de mano de baja velocidad, se secó con aire durante 5 segundos, se aplicó el primer (Figura 3)(*Trans Bond Plus Self Etching Primer*)por 15 segundos y se aplicó aire a 45 grados por 3 segundos, se polimerizo por 10 segundos con lámpara de luz L.E.D. Se aplicó resina en pasta *el light cure adhesivepaste* de 3M Unitek (Figura 4) sobre la base del bracket cerámico con una espátula y se colocó sobre la superficie libre del esmalte del diente se retiraron excesos de resina alrededor del bracket con un explorador y se polimerizó durante 10 segundos con una lámpara de luz L.E.D. En el grupo D se siguieron los mismos pasos del grupo C utilizando brackets metálicos.

Una vez se cementados los brackets (Figura 6) en sus respectivas superficies se llevaron al Instron, (Figura 7) en los laboratorios de la empresa 3M ESPE, ésta máquina de medidas universales realiza una fuerza de desalojo, (newtons) mediante una cuña que se colocó entre el bracket y el diente, (Figura 8).

Este instrumento mide fuerza sobre tiempo a una velocidad de 1.5mm/min.

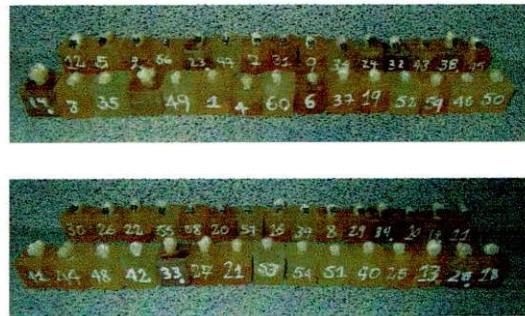


Figura6: 60 muestras



Figura 7.Instron. instrumento universal de datos.

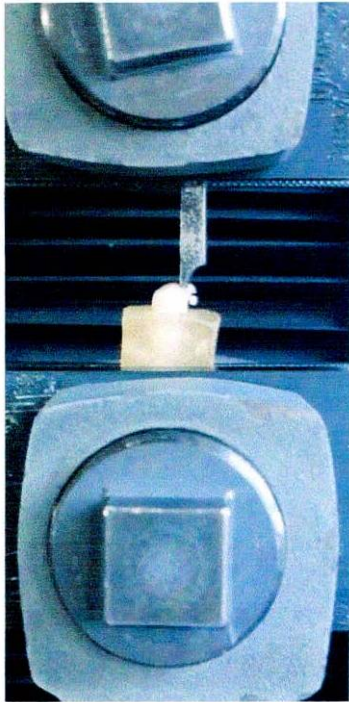


Figura 8. Muestra en Instron.

RESULTADOS

Se evaluó la fuerza de adhesión en 60 muestras de premolares extraídos recientemente, divididos en 4 grupos de 15 premolares.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($P=0,000$ -ANOVA) de la fuerza de adhesión entre los grupos, donde la media del grupo cerámico autograbador fue de $140,37 \pm 57,06$, con coeficiente de variación de 24%. La media del grupo cerámico convencional fue de $46,00 \pm 30,67$, con coeficiente de variación de 14%, la media del grupo metálico autograbador fue de $80,67 \pm 30,72$ con coeficiente de variación de 26% y la media del grupo metálico convencional fue de $128,85 \pm 51,61$, con coeficiente de variación de 24% (Figura.9) (Tabla.1).

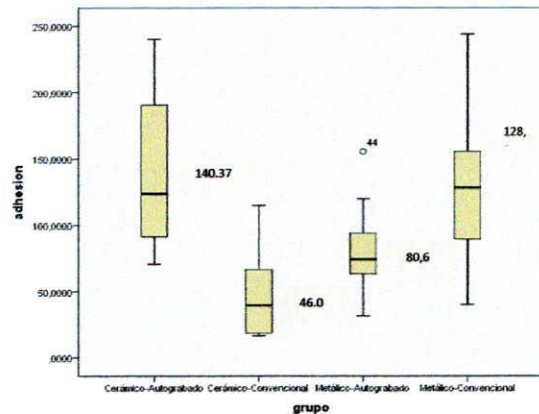


Figura 9. Promedio de la fuerza de adhesión según grupos.

Según las comparaciones múltiples por los análisis de HSD de tukey y Bonferroni. El grupo cerámico-autograbador presentó diferencia estadísticamente significativa con los grupos cerámico-convencional ($P=0.000$) y metálico-autograbador ($P=0.003$) y no presenta diferencia estadísticamente significativa con el grupo metálico-convencional ($P=0.891$). El grupo cerámico-convencional presentó diferencias estadísticamente significativas con los grupos metálico-autograbador ($P=0.150$) y metálico-convencional ($P=0.000$). El grupo metálico-autograbador presentó diferencias estadísticamente significativas con el grupo metálico-convencional ($P=0.021$). (Tabla 2)

Tabla 1. Promedios de fuerza de adhesión de los grupos

		N	Media	Desviación típica	Error típico
Cerámico-Autograbado		15	140,370000	57,0655360	14,7342580
Cerámico-Convencional		15	46,004000	30,6792540	7,9213493
Metálico-Autograbado		15	80,673333	30,7214915	7,9322550
Metálico-Convencional		15	128,852000	51,6177693	13,3276507
Total		60	98,974833	57,5618210	7,4311991
Modelo	Efectos fijos			44,1754914	5,7030314
	Efectos aleatorios				21,8842771

Tabla 2. Comparaciones múltiples de la fuerza de adhesión según grupos HSD de Tukey y Bonferroni.

	(I) grupo	(J) grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
HSD de Tukey	Cerámico-Autograbado	Cerámico-Convencional	94,366000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	59,696667*	16,1306088	,003
		Metálico-Convencional	11,5180000	16,1306088	,891
	Cerámico-Convencional	Cerámico-Autograbado	-94,366000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	-34,6693333	16,1306088	,150
		Metálico-Convencional	-82,848000*	16,1306088	,000
	Metálico-Autograbado	Cerámico-Convencional	34,6693333	16,1306088	,150
		Metálico-Convencional	-48,1786667*	16,1306088	,021
	Metálico-Convencional	Cerámico-Autograbado	-11,5180000	16,1306088	,891
		Cerámico-Convencional	82,848000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	48,1786667*	16,1306088	,021
Bonferroni	Cerámico-Autograbado	Cerámico-Convencional	94,366000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	59,696667*	16,1306088	,003
		Metálico-Convencional	11,5180000	16,1306088	1,000
	Cerámico-Convencional	Cerámico-Autograbado	-94,366000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	-34,6693333	16,1306088	,216
		Metálico-Convencional	-82,848000*	16,1306088	,000
	Metálico-Autograbado	Cerámico-Convencional	34,6693333	16,1306088	,216
		Metálico-Convencional	-48,1786667*	16,1306088	,025
	Metálico-Convencional	Cerámico-Autograbado	-11,5180000	16,1306088	1,000
		Cerámico-Convencional	82,848000*	16,1306088	,000
		Metálico-Autograbado	48,1786667*	16,1306088	,025

DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio, coinciden con los presentados por otros autores Patricia Leonor Pelossi, Amanda Luisa Kwint en su trabajo "resistencia adhesiva de brackets cementados con un sistema autoacondicionante de bajo pH donde bajo estas condiciones experimentales se obtuvieron valores mayores de resistencia adhesiva y de adhesivo remanente sobre esmalte con técnica de grabado ácido independiente respecto de los valores obtenidos con sistema autoacondicionante de bajo pH y un solo paso. (17)

Büyükyilmaz mostro estudio *in vitro*, que la fuerza de adhesión del primer Transbond Plus fue significativamente mayor que la obtenida con los sistemas convencionales de grabado con ácido fosfórico al 37%. (18)

Por otro lado los datos analizados en el presente estudio, no coinciden con los presentados por otros autores Ignacio Ávalos Espinosa, Mario Katagiri Katagiri, Jorge Guerrero Ibarra en su "Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de brackets policristalinos de adhesión química y monocristalinos de adhesión mecánica" probando que la fuerza de adhesión que tienen los brackets adheridos químicamente pueden provocar daño al esmalte durante su remoción, ya que la fuerza necesaria para desprender un bracket de adhesión química en comparación a la presentada por los

brackets metálicos es menor con la técnica convencional. (19)

Van Meerbeek y col. 2003 mantienen que cuando la adhesión es sobre el esmalte dental, los sistemas adhesivos de grabado previo brindan mejores valores de resistencia adhesiva comparados con los sistemas de autograbado "*in vitro*".

De Munck y col 2004, sostienen que el patrón del grabado ácido creado sobre el esmalte por los adhesivos de autograbado no es uniforme y depende de la acidez del primero. (20)

La controversia se centra entonces si al cementar con técnica de autograbado sin grabado ácido previo, se produce fractura del esmalte con los brackets policristalinos.

Se evidencia la confiabilidad que tiene el medio de unión autograbador al utilizarse en la cementación de brackets cerámicos.

Por último, hemos de considerar que aunque los test de adhesión *in vitro* son de gran interés en las evaluaciones iniciales de los sistemas adhesivos, pero además son necesarios estudios *in vivo* que corroboren los resultados obtenidos en el laboratorio.

CONCLUSIONES

Se encontró una diferencia significativa entre las dos técnicas empleadas según el tipo de bracket; utilizando la técnica de medio de unión autograbador se aumentó la fuerza de adhesión con brackets cerámicos y disminuyó la fuerza de adhesión con brackets metálicos. Aplicando la técnica convencional se presentó mayor

fuerza de adhesión con los brackets metálicos.

Con lo anterior se puede concluir que al utilizar los brackets cerámicos policristalinos de adhesión química se puede emplear de manera confiable la técnica de medio de unión autograbadador y al utilizar brackets metálicos la técnica convencional.

Existen escasos estudios donde evalúen los daños que se producen en el esmalte dental al remover los brackets (metálicos y/o cerámicos) habiendo utilizado las diferentes técnicas de adhesión.

AGRADECIMIENTOS

Al Dra. Diana Pacheco, docente de UNICOC por su incondicional apoyo en nuestra investigación, a la Dra. Piedad Malaver, por su guía académica para la elaboración de este artículo, a la Dra. Mónica Pachón por su análisis estadístico. A la ingeniera Caroline Rodríguez de la empresa 3M ESPE por su ayuda y colaboración incondicional durante las pruebas en el Instron.

REFERENCIAS

1. Swartz M. ceramic brackets, J ClinOrthod 1998: 82-8.
2. Flávia Y Col.Santos Assessment of enamel damage after removal of ceramic brackets (Am J OrthodDentofacialOrthop 2008;134:548-55)
3. Odegaard J, D Segner. Adhesion al cizallamiento de soportes de metal en comparacion con unsoporte ceramic

Nuevo. Am J OrthodDentofac Orthop.1988; 94:201-206

4. Ghafari JSkanchy T, Mante F. Shear bond strengths of two ceramic brackets. J ClinOrthod 1992:491-3.
5. Swartz M. A history lesson inspires sapphire brackets. J Clin impression 2001: 10(3).
6. Dis Chinger T. technique clinic debonding ceramic bracket. J ClinOrthod 1990:321-2.
7. Viazis A, Nakajima H, Kelvin J. Shear bond strengths of three new ceramic brackets. J ClinOrtop 1993:539-42.
8. Buonocore M.G, A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34: 849-854.
9. Phillips R. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. Novena ed. México: Ed. Interamericana McGraw-Hill; 1993:22-7, 240-6.
10. Craig R. Materiales de odontología restauradora. 10ª Ed. Madrid:Ed. Harcourt Brace; 1998: 256-60.
11. Sunna R. An ex vivo investigation into the bond strength of orthodontic brackets and adhesive systems. Brit J Ortho 1999;26: 47-50.
12. Alexandre Henrique Susini; Walison Arthuso Vasconcellos José Roberto Cury Saad III; Osmir Batista de Oliveira Junior, Medir fuerza de unión y tracción de los sistemas

autograbadores versus el grabado total en dentina, Braz oral res vol 21 N°1 Sao Paulo.

de adhesión química y monocristalinos de adhesión mecánica.ROM.Mex.2004; 8:7-9.

13. Gómez Morena MA. Sistema adhesivo autograbadores en esmalte: ventajas e inconvenientes. 2004; volumen (20): 193-198.
14. Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucci B, Carvalho R, Pashley DH. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength-Evaluation of a microtensile bond test. Dent Mater 1994; 10(4): 236-240.
15. Gottlieb EW, Retief DH, Jamison HC. An optimal concentration of phosphoric acid and etching agent. Part I. Tensile Bond strength studies. Journal of Prosthetic Dentistry. 1982; 48: 48-51.
16. Van Landuyt KL, Peumans M, Fieuws S, De Munck J, Cardoso MV, Ermis RB, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Three-year clinical effectiveness of a two-step self-etch adhesive. Eur J Oral Sci. 2005; 113(6):512-8.
17. Pelossi P, Kwint A. Resistencia adhesivade bracketscementados con un sistema autoacondicionante de bajo Ph. Ilus.2007; 70(41):58-62.
18. Büyükyılmaz T, Usumez S, Karaman AI: Effect of self-etching primers on bond strength: Are they reliable? *Angle Orthod* 73:64-70, 2003.
19. Ávalos I, Katagiri M, Guerrero J. Estudio comparativo de la fuerza de adhesión de brackets policristalinos
20. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent. 2003; 28(3): 215-35.