



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

**EVALUACIÓN DE LOS VALORES DE RESISTENCIA DE
UNIÓN AL MICROCIZALLAMIENTO DE CERÁMICA
DE DISILICATO DE LITIO (INFILTRADAS Y
MAQUINADAS) TRATADOS CON ADHESIVOS
AUTOGRABABLES DE 1 PASO**

EVALUATION OF THE SHEAR BOND STRENGTHS IN
LITHIUM DISILICATE CERAMICS (INFILTRATED AND
MACHINED) TREATED WITH SELF-ETCHING 1 STEP
ADHESIVES

NADIA ESTEFANÍA RAMÍREZ CRUZALEGUI
NICOLE POSADAS TIRADO

Lima - Perú
2019

JURADO CALIFICADOR

Coordinador del Jurado: Mg. Leyla Delgado Cotrina.

Calificador: Dra. Yileng Tay Chu Jon

Calificador: C.D. Dalma Espejo Loyola

Fecha de Sustentación: miércoles 19 de julio del 2019

Calificación: Aprobado

ASESOR

Ph.D. John Alexis Domínguez

Departamento Académico de Odontología Social

DEDICATORIA

Las metas se trazan normalmente tan altas como tu impulso lo permita, ese impulso puede venir de quienes te rodean, y nosotras coincidimos en que ese impulso nos lo dan nuestros padres, quienes con su ejemplo y su valor nos enseñaron que solo luchando se llega lejos; hemos logrado avanzar en este difícil reto de la vida de cumplir con la meta de ser buenos profesionales y de poner nuestros conocimientos al servicio de la comunidad, por ello dedicamos este trabajo a Silvia, Jorge, Susana y José.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar a Dios por ser nuestra guía espiritual y el soporte en momentos difíciles, por su infinita bondad y amor.

A nuestros padres por creer en nosotras, por su apoyo constante y amor que nos mantuvo motivadas a concluir esta etapa. A José Ramírez V. y Enna Izaguirre M., porque a pesar que no estuvieron físicamente presente nunca dejamos de sentir su apoyo y amor, motivándonos cada día a ser mejores.

A nuestro asesor John Alexis Domínguez por su acertada orientación y dedicación, fortaleciendo los conocimientos en nuestra formación profesional.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los valores de resistencia de unión al microcizallamiento de cerámicas de disilicato de litio con adhesivos autograbables de 1 paso. **Materiales y métodos:** El estudio fue experimental (in vitro), la muestra estuvo conformada por 20 discos cerámicos IPS Emax 2 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Suiza) 10 maquinadas (realizadas en CAD CAM) y 10 infiltradas (realizadas mediante fundición sobre un molde), que fueron colocadas en tubos de policloruro de vinilo (PVC). Las variables fueron: adhesivos, cerámicas de disilicato de litio y microcizallamiento. Se realizó un análisis descriptivo mediante la obtención de los promedios de resistencia de unión de cada uno de los grupos, luego se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilks, y la diferencia estadística se midió con la prueba de Tukey. **Resultados:** Grupo 1 obtuvo como media los valores de resistencia de unión 14.23 ± 4.60 Mpa. Grupo 2 el valor de 11.06 ± 2.06 MPa. Grupo 3, el valor de 15.72 ± 4.40 MPa. Grupo 4, el valor de 26.48 ± 5.74 MPa. **Conclusiones:** El adhesivo con glutaraldehído en su composición presentó mejores valores de resistencia de unión al microcizallamiento en cerámicas de disilicato de litio maquinadas e infiltradas.

Palabras Clave: cerámicas, adhesivos dentales, fuerza de unión.

SUMMARY

Objective: To evaluate the shear bond strengths in lithium disilicate ceramics treated with self-etching 1 step adhesives. **Materials and methods:** The study is experimental (in vitro), the sample consisted of 20 IPS Emax 2 ceramic discs (Ivoclar Vivident, Liechtenstein, Switzerland, 10 machined and 10 infiltrated, which were placed in polyvinyl chloride (PVC) tubes. The variables were: adhesives, lithium disilicate ceramic and micro shear. A descriptive analysis was carried out by obtaining the binding resistance averages of each of the groups, the normality of the data was evaluated by the Shapiro Wilks test, and the statical diference was measured with the Tukey test. **Results:** Group 1 obtained, on average, the values of binding strength 14.23 ± 4.60 Mpa. Group 2 obtained the value of 11.06 ± 2.06 Mpa. Group 3 got the value of 15.72 ± 4.40 MPa. Group 4 had the value of 26.48 ± 5.74 MPa. **Conclusions:** The adhesive with glutaraldehyde in its composition showed better values of shear bond strength in lithium disilicate ceramics both infiltrated and machined.

Keywords: ceramics, dental adhesives, bond strength,

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados	9
V. Discusión	10
VI. Conclusión	13
VII. Referencias Bibliográficas	14
VIII. Tablas, gráficos y figuras	17

I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, las restauraciones con color similar al diente y de alta resistencia, han tenido buena acogida por el color y forma que el profesional elabora, es por ello que los sistemas cerámicos han desarrollado fases vítreas y cristalinas que mejoran sus propiedades mecánicas mientras mantienen buenas propiedades estéticas (1). Estos materiales cerámicos poseen propiedades importantes como translucidez, fluorescencia, alta resistencia a la compresión, estabilidad química, biocompatibilidad y un coeficiente de expansión térmica similar a la estructura dentaria; estas propiedades indican que las cerámicas son capaces de imitar el esmalte dental (2).

Gracis et al. (3), clasificó estas cerámicas en 3 familias de acuerdo a su composición: cerámicas de matriz de vidrio, cerámicas policristalinas y cerámicas de matriz de resina. Las cerámicas vítreas se subdividen en feldespáticas, sintéticas donde encontramos el disilicato de litio e infiltradas. Las cerámicas de disilicato de litio poseen alta resistencia a la fractura y translucidez que da naturalidad, ofreciendo altas expectativas estéticas (4, 5). El éxito de estas cerámicas está relacionado con el procedimiento de cementación usando ácido fluorhídrico, silano y adhesivo (1, 6). Es por ello que dentro del grupo de las cerámicas sintéticas elegimos las de disilicato de litio que presenta una amplia línea de investigación y además no se tiene definido un protocolo específico, ya que la literatura es controversial en tiempos y usos o no de adhesivos.

Perdigao en su artículo sobre adhesión dental en 2007 (7), realizó la clasificación de los adhesivos en dos grupos: convencionales de 3 pasos y 2 pasos, y autograbadores de 2 pasos y 1 paso.

Cárdenas et al. (8) evaluaron el efecto del silano y adhesivo que contiene metacrilóxidecilo dihidrógeno fosfato (MDP), usado solo o combinado en una misma solución; sobre los valores de resistencia de unión y su interacción química con dos cementos resinosos, resultó que la aplicación de silano y adhesivo que contenía MDP tuvieron mejores resultados a la adhesión inmediata y al año de almacenamiento en agua.

Siqueira et al. (9) evaluaron la resistencia de unión al microcizallamiento de ocho sistemas adhesivos sobre cinco diferentes materiales indirectos, demostrando que la resistencia de unión del disilicato de litio usando el Peak Universal Bond (Ultradent, South Jordan, UT), tuvo una diferencia significativa alta respecto a los demás adhesivos, siendo el único que contenía en su composición a la clorhexidina con una concentración de 0.2% y puede ser también usado como autograbador de un paso. Lo cual nos da a entender que el uso de un solvente orgánico aumenta la humectabilidad de los adhesivos, dando como resultado un aumento en la resistencia de unión.

II. OBJETIVOS

II.1 Objetivo general:

Evaluar la resistencia de unión al microcizallamiento de cerámicas de disilicato de litio (maquinadas e infiltradas) con adhesivos autograbables de 1 paso.

II.2 Objetivos específicos:

1. Comparar los valores de resistencia de unión al microcizallamiento de cerámicas de disilicato de litio maquinadas (realizadas en CAD CAM) con diferentes adhesivos autograbables de 1 paso.
2. Comparar los valores de resistencia de unión al microcizallamiento de cerámicas de disilicato de litio infiltradas (realizadas por fundición sobre un molde) con diferentes adhesivos autograbables de 1 paso.
3. Comparar los valores de resistencia de unión al microcizallamiento de cerámica de disilicato de litio infiltrada y maquinada con diferentes adhesivos autograbables de 1 paso.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Experimental, in vitro

Muestra

La muestra estuvo conformada de acuerdo a estudios anteriores por 20 discos cerámicos IPS Emax 2 (Ivovlar Vivadent, Liechtenstein, Swiss), por conveniencia se dividió en 10 maquinadas y 10 infiltradas, que fueron colocadas en tubos de policloruro de vinilo (PVC) y fijadas con acrílico transparente.

Definición operacional de variables

- a. Adhesivos: Material que se encarga de la unión física de dos superficies, los cuales pueden ser convencionales o autograbables. Es una variable de tipo cualitativo de escala nominal.
- b. Cerámica de disilicato de litio: Es una restauración con alto nivel de estética y resistencia, la cual puede ser preparada en CAD/CAM o infiltrada. Es una variable de tipo cualitativa de escala nominal.
- c. Microcizallamiento: deformación que se produce por una fuerza externa, en la que participa una máquina que mide los resultados en gramos y se convierte a megapascales. Es una variable de tipo cuantitativa de escala de razón.

Procedimientos y técnicas

Previa autorización del comité de ética se fabricaron 20 discos de cerámica IPS Emax 2 (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Suiza), 10 maquinadas (realizadas en CAD/CAM) y 10 infiltradas. Cada uno de estos discos fue colocado en el interior de un tubo de policloruro de vinilo (PVC) y fijado con resina acrílica transparente. Los discos cerámicos fueron divididos por su forma de confección en 2 grupos (Maquinados e infiltrados) y divididos aleatoriamente en dos grupos según el tipo adhesivo a utilizar (n=10), como muestra la figura #1.

Todos los grupos recibieron el siguiente tratamiento de acuerdo a protocolo:

Ácido fluorhídrico al 10% Condac (FGM, Jonvile, Brasil) por 20 segundos, luego lavado con agua por 30 segundos, secado de la superficie y aplicación del silano (Angelus, Londrina, PR, Brazil) por 60 segundos manteniendo contacto con la superficie de la cerámica con un Microbrush Plus (Microbrush International, Grafton, Estado Unidos), por último se aireó.

Las cerámicas se subdividieron según adhesivo a utilizar como se reporta en el cuadro #1.

Grupo cerámicas maquinadas usando adhesivo Gluma 2Bond (n=5): Se agitó el adhesivo previo uso, se aplicó una gota de GLUMA 2Bond (KULZER, Hanau, Alemania) en un Microbrush Plus (Microbrush International, Grafton USA) y se llevó a la cerámica maquinada para realizar una aplicación activa en la superficie durante 15 segundos, luego se realizó el secado libre de aceite por 5 segundos, para evaporar el solvente, luego de dejar la superficie brillante, se fotopolimerizó durante 20 segundos con una lámpara VALO (Ultradent, UTAH, USA) a 1200mw/cm².

Grupo cerámicas maquinadas usando adhesivo Bond 2.1 (n=5): Se agitó el adhesivo previo uso, se aplicó una gota de Bond 2.1 (Maquira, Maringá, Brazil), en un Microbrush Plus (Microbrush International, Grafton, USA) y se llevó a la cerámica maquinada para realizar una aplicación activa en la superficie por 15 segundos, luego se realizó el secado libre de aceite por 5 segundos, para evaporar el solvente, luego de dejar la superficie brillante, se fotopolimerizó durante 20 segundos con una lámpara VALO (Ultradent, UTAH, USA) a 1200mw/cm².

Grupo cerámicas infiltradas usando adhesivo Gluma 2Bond (n=5): Se agitó el adhesivo previo uso, se aplicó una gota de GLUMA 2Bond (KULZER, Hanau, Alemania)) en un Microbrush Plus (Microbrush International, Grafton USA) y se llevó a la cerámica maquinada para realizar una aplicación activa en la superficie durante 15 segundos, luego se realizó el secado libre de aceite por 5 segundos, para evaporar el solvente, luego de dejar la superficie brillante, se fotopolimerizó durante 20 segundos con una lámpara VALO (Ultradent, UTAH, USA) a 1200mw/cm².

Grupo cerámicas infiltradas usando adhesivo Bond 2.1 (n=5): Se agitó el adhesivo previo uso, se aplicó una gota de Bond 2.1 (Maquira, Maringá, Brazil), en un Microbrush Plus (Microbrush International, Grafton, USA) y se llevó a la cerámica maquinada para realizar una aplicación activa en la superficie por 15 segundos, luego se realizó el secado libre de aceite por 5 segundos, para evaporar el solvente, luego de dejar la superficie brillante, se fotopolimerizó durante 20 segundos con una lámpara VALO (Ultradent, UTAH, USA) a 1200mw/cm².

Colocación de tygon

Después de realizar el tratamiento sobre las superficies cerámicas, tygons (Angiocath BD, Cundinamarca, Colombia) con 0.8 mm de diámetro y 3 mm de altura por conveniencia, fueron posicionados sobre las superficies previamente tratadas de las cerámicas con la resina fluida (Filtek Z350XT Flow, 3M ESPE). Los tygons (5 tygons por cada muestra de cerámica), se fotopolimerizó por 40 segundos con una lámpara VALO (Ultradent, UTAH, USA), según las instrucciones del fabricante, después el tygon se retiró con una hoja de bisturí #12 nueva.

Microcizallamiento

Posteriormente los tubos de PVC de 14 mm de altura y 20 mm de diámetro, fueron colocados en una máquina de ensayo universal (ODEME, Brazil), el cual mediante un alambre ortodóntico fue colocado lo más cerca de la interfaz de dicha unión para aplicar una fuerza de cizallamiento a cada tygon, a una velocidad de 0.75mm/min, hasta la fractura de la misma. Los valores fueron medidos en grados y convertidos a MPa para evaluar la resistencia de unión.

Aspectos éticos del estudio

Este estudio se realizó luego de recibir una aprobación de la Unidad Integrada de Gestión de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Facultades de Medicina, de Estomatología y de Enfermería y la posterior aprobación del comité institucional de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Plan de análisis

Se realizó un análisis descriptivo mediante la obtención de las frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas. De igual forma se realizó un análisis bi-variado mediante la prueba de chi cuadrado para encontrar asociaciones entre las variables. El estudio contará con un nivel de confianza del 95% y un $p < 0.05$. Se empleó el programa estadístico SPSS 24.0. ®

IV. RESULTADOS

Al analizar los datos obtenidos, se puede observar que la tabla N°1, describe los valores de resistencia de unión en media y desviación estándar de los dos adhesivos: Bond 2.1 y Gluma 2Bond, con dos tipos de confección de cerámicas de disilicato de litio: infiltradas y maquinadas.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que los valores de resistencia de unión variaron en los diferentes grupos. El primer grupo conformado por el adhesivo Bond 2.1 en el tipo de cerámica infiltrada obtuvo como media en los valores de resistencia de unión 14.23 MPa con una desviación estándar de 4.60 MPa. El segundo grupo tratado con el mismo adhesivo pero con el tipo de cerámica maquinada, obtuvo como media 11.06 MPa con una desviación estándar de 2.06 MPa. El tercer grupo conformado por el adhesivo Gluma 2Bond con el tipo de cerámica infiltrada obtuvo como media en los valores de resistencia de unión 15.72 MPa con una desviación estándar de 4.40 MPa. El cuarto grupo, conformado por el mismo adhesivo con el tipo de cerámica de disilicato de litio maquinada obtuvo como media 26.48 MPa con una desviación estándar de 5.74 MPa.

Existe una diferencia significativa entre el grupo 1 Bond/Infiltrada y el grupo 2 Bond/maquinada ($p < 0.05$), también entre el grupo 2 Bond/maquinadas y el grupo 4 Gluma/maquinadas ($p < 0.05$). No se encontró diferencia significativa entre el grupo 1 bond/infiltrado y el grupo 3 Gluma/infiltrada ($p > 0.05$)

V. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó los valores de resistencia de unión al microcizallamiento de cerámicas de disilicato de litio maquinadas e infiltradas con adhesivos autograbables de 1 solo paso. Comparando los tipos de cerámica, el adhesivo Bond 2.1 presentó mayor resistencia de unión en cerámicas infiltradas y el adhesivo Gluma en cerámicas maquinadas. Sin embargo, el adhesivo Gluma obtuvo los valores más altos con respecto al tipo de cerámica y adhesivo.

Los autograbadores de 1 paso contienen solventes monometacrilatos acídicos, Dimetacrilatos y Bis GMA. En nuestro caso la composición de ambos materiales son similares, la diferencia está en que el sistema adhesivo Gluma 2Bond presenta en su composición 0.5% de glutaraldehído y 2 hidroxietil metracrilato (HEMA), monómero no funcional que es fuertemente hidrófilo y posee alta capacidad de difusión, el cual presenta una unión para el solvente en nuestro caso el etanol, que fue factor importante dentro del sistema, influyendo el balance hidrofílico e hidrofóbico, realizando una adecuada remoción de aire y líquido. (10). Perdigao et al. (11) en el año 2013, realizaron una publicación sobre los nuevos desarrollos en adhesión dental donde explicó, que el HEMA después de la absorción de agua, facilita que no exista movimiento de agua en la interfase con el adhesivo; esto influye en los cambios que pueda tener el Bis GMA, el cual es hidrófilo.

Sabatini C. et al. (12) en el año 2014, realizaron un estudio para determinar si el adhesivo Gluma al 0.5% de glutaraldehído y 35% de HEMA en agua podía inhibir las metaloproteinasas (MMP) endógenas de la matriz de la dentina y evaluaron su efecto sobre la rigidez de la matriz de la dentina, llegando a la conclusión de que el glutaraldehído al 0.5% en Gluma puede inactivar el 86% de las MMP endógenas en la dentina, demostrando de esta forma que esto puede aumentar la estabilidad de los enlaces dentina-resina.

Cilli R & col. (13) Realizaron un estudio para probar que no hay diferencia entre la resistencia de unión resina-dentina cuando se agrega un *primer* de glutaraldehído antes del procedimiento de adhesión, y cuando el sistema experimental de glutaraldehído-adhesivo se aplica en condiciones de dentina desmineralizada seca o húmeda, llegando a la conclusión que el glutaraldehído puede afectar a las propiedades de la dentina desmineralizada de la matriz. Además, aumentando la humectabilidad del adhesivo le da la capacidad de un mayor ángulo de contacto con la superficie ya sea dentinaria o cerámica, lo cual conduce a la mejora de la resistencia de unión en superficies húmedas y secas (14).

El adhesivo Bond 2.1 contiene fluor dentro de sus componentes, el cual influye en la adhesión cemento-cerámica ya que presenta 2 características principales: disminuye el grado de conversión de la polimerización y aumenta la resistencia tensional (15), esto puede explicar por que los resultados son más bajos comparados con el adhesivo Gluma 2 Bond. Sin embargo, este adhesivo sigue teniendo buenos resultados de resistencia de unión al microcizallamineto en cerámicas de disilicato de litio, comparando con otros estudios que utilizan los mismos parámetros (16).

El cuanto a los resultados de nuestro estudio, con respecto a la diferencia que existe entre el adhesivo en comparación con los dos tipos de confección de las cerámicas de disilicato de litio, se obtuvo resultados diferentes por el porcentaje de feldespato de sodio o potasio (o ambos), ya que las cerámicas infiltradas presentaban un porcentaje de 75 a 85% y las cerámicas tratadas con CAD CAM de 30 a 40% de este material, es por esto que los valores de resistencia de unión varían. (17)

Como es demostrado en los estudios anteriores, el glutaraldehído promueve la mayor humectabilidad del adhesivo, esta se ve reflejada en un aumento de los valores de resistencia de unión tanto en superficies secas y húmedas, pudiendo ser una razón por la cual el adhesivo que incorpora glutaraldehído en su composición, presenta valores de resistencia de unión más altos (18).

VI. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las limitaciones en los estudios in vitro, según los adhesivos autograbadores estudiados, el adhesivo que contiene glutaraldehído en su composición presentó mejores valores de resistencia unión al microcizallamiento en cerámicas de disilicato de litio maquinadas e infiltradas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

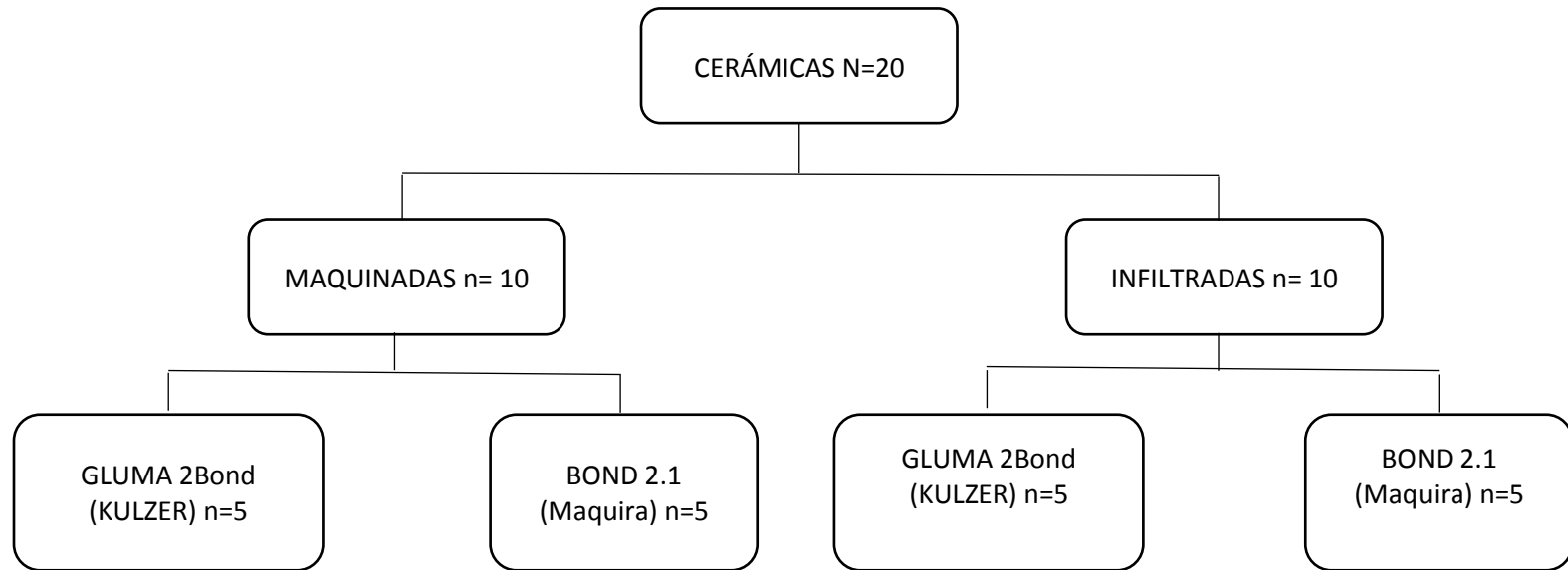
1. Lise D, Perdigão J, Van Ende A, Zidan O, Lopes G. Microshear Bond Strength of Resin Cements to Lithium Disilicate Substrates as a Function of Surface Preparation. *Oper Dent*. 2015; 40(5): 524-32.
2. Soares C, Soares P, Pereira J, Fonseca R. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: a literatura review. *J Esthet Restor Dent* 2005; 17: 224-235.
3. Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *Int J Prosthodont*. 2015; 28(3): 227-35.
4. Helvey G. Classifying dental ceramics: numerous materials and formulations available for indirect restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2014; 35(1):38-43.
5. Guess P, Schultheis S, Bonfante E, Coelho P, Ferencz J, Silva N. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am*. 2011; 55(2): 333-52.
6. Borges G, Sophr A, de Goes M, Sobrinho L, Chan D. Effect of etching and airborne particle abrasión on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 479-488.
7. Perdigão J. New developments in dental adhesion. *Dent Clin North Am*. 2007; 51(2): 333-57.
8. Cárdenas A, Siqueira F, Hass V, Malaquias P, Gutierrez M, Reis A, Perdigão J, Loguercio A. Effect of MDP-containing Silane and Adhesive Used Alone or in Combination on the Long-term Bond Strength and Chemical Interaction with Lithium Disilicate Ceramics. *J Adhes Dent*. 2017; 19(3):203-212.

9. Siqueira F, Cardenas A, Gutierrez M, Malaquias P, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Perdigão J. Laboratory Performance of Universal Adhesive Systems for Luting CAD/CAM Restorative Materials. *J Adhes Dent.* 2016; 18(4):331-40.
10. Tay F, Carvalho R, Sano H, Pashley DH. Effect of smear layers on the bonding of a self-etching primer to dentin. *J Adhes Dent.* 2000; 2: 99–116.
11. Perdigão J, Reis A, Loguercio A. Dentin Adhesion and MMPs: A Comprehensive Review: Dentin Adhesion and MMPs. *J Esthet Restor Dent.* 2013; 25(4): 219-41.
12. Sabatini C, Scheffel D, Scheffel R, Agee K, Rouch K, Takahashi M, Breschi L, et al. Inhibition of endogenous human dentin MMPs by Gluma. *Dental materials.* 2014; 30: 752-758.
13. Cilli R, Prakki A, Amarante de Araujo P, Pereira J. Influence of glutaraldehyde priming on bond strength of an experimental adhesive system applied to wet and dry dentine. *Journal of dentistry.* 2009; 37: 212-218.
14. Haller B. Which self-etch bonding systems are suitable for which clinical indications? *QUINTESSENCE Int.* 2013; 44(9):17.
15. Portal Encolombia. Sistemas contemporáneos de adhesión en odontología. Colombia: Portal Encolombia. (consultado: 28 de mayo de 2019). Disponible en URL: <https://encolombia.com/medicina-odontologia/odontologia/sistemas-contemporaneos-de-adhesion-en-odontologia>
16. Felton D, Bergenholtz G, Kanoy B. Evaluation of the desensitizing effect of Gluma Dentin Bond on teeth prepared for complete-coverage restorations. *Int J Prosthodont* 1991; 4:292–8.
17. Saavedra R, Iriarte R, Oliveira J, Moncada G. Clasificación y significado clínico de las diferentes formulaciones de las cerámicas para restauraciones dentales. *Acta*

- odontológica venezolana. 2014; vol. 52, N° 2.
18. Schüpbach P, Lutz F, Finger WJ. Closing of dentinal tubules by Gluma desensitizer. *Eur J Oral Sci.* 1997; 105: 414–21.
 19. Giraldo T, Villada V, Castillo M, Gomes O, Bittencourt B, Dominguez J. Active and Passive Application of the Phosphoric Acid on the Bond Strength of Lithium Disilicate. *Braz Dent J.* 2016; 27(1):90-4.
 20. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt K. State of the art of self-etch adhesives. *Dental Materials.* 2011; 27: 17- 28.
 21. Kalavacharla V, Lawson N, Ramp L, Burgess J. Influence of etching protocol and silane treatment with a universal adhesive on lithium disilicate bond strength. *Oper Dent* 2015; 40: 372-378.
 22. Camps Alemany I. La evolución de la adhesión a dentina. *Av Odontoestomatol.* 2004; 20(1): 11-17.

VIII. Tablas, Figuras y Gráficos

Figura #1, Flujograma de división grupos de trabajo:



Cuadro #1: Producto, empresa y composición de los adhesivos a utilizar.

NOMBRE ADHESIVO	EMPRESA	COMPOSICIÓN
Gluma 2Bond	KULZER	Metacrilato, etanol, material de relleno, fotoiniciadores y glutaraldehído
Bond 2.1	MAQUIRA	BisGMA, dimetacrilatos, fotoiniciador, etanol, carga inerte, fluoruro de sodio

Cuadro #2: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala de medición	Valores
Adhesivos	Sustancia que interpuesto entre dos cosas sirve para adherirlas o pegarlas.	Material que se encarga de la unión física de dos superficies.	cuantitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Convencionales: 2 pasos. - Convencionales: 3 pasos. - Autograbables: 2 pasos. - Autograbables: 1 paso
Cerámicas de disilicato de litio	Material cerámico de alta resistencia que se fábrica a partir de un proceso de introducción de cristales de disilicato de litio dentro de una matriz vítrea.	Es una restauración con alto nivel de estética y resistencia.	cuantitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - CAD/CAM - Infiltradas
Microcizallamiento	Deformación lateral que se produce por una fuerza externa. También llamado corte, cortadura.	Deformación que se produce por una fuerza externa, en la que participa una máquina.	cuantitativa	De razón	<ul style="list-style-type: none"> - Gramos - Megapascales

Tabla N°1. Media y desviación estándar de valores de resistencia de unión en Megapascales (MPa) en dos adhesivos autograbadores de 1 paso, y dos tipos de cerámicas disilicato de litio.

	Infiltrado	CADCAM
2 Bond	14.23 ± 4.60Aa	11.06 ± 2.06Bb
Gluma	15.72 ± 4.40Ba	26.48 ± 5.74Aa

Letras mayúsculas diferentes denotan diferencia significativa horizontal.

Letras minúsculas diferentes denotan diferencia significativa vertical.