

RESISTENCIA TENSIL ÚLTIMA DE LAS RESINAS BULK-FILL

**ANA KARINA ACERO CASTELLAR
SHANNY LORAINÉ MIRANDA DUNCAN
LIDIS MARINA TORRES REYES
JAVIER ENRIQUE MÉNDEZ**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
CARTAGENA DE INDIAS D.T.C Y H**

2019

RESISTENCIA TENSIL ÚLTIMA DE LAS RESINAS BULK-FILL

LIDIS MARINA TORRES REYES

Odontóloga – Univesidad de Cartagena
Rehabilitador oral – Fundación universitaria san Martín
Magister en odontología- Universidad nacional de Colombia

JAVIER ENRIQUE MÉNDEZ

Odontólogo – Universidad de Cartagena
Rehabilitador oral – Universidad de Buenos Aires
Implantólogo oral – Universidad católica de Argentina
Docencia universitaria – Universidad Nacional a Distancia
Magister en genética- Universidad Simón bolívar

ANA KARINA ACERO CASTELLAR

SHANNY LORAINÉ MIRANDA DUNCAN

Estudiante X Semestre. Facultad de Odontología. Universidad de
Cartagena.

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**CARTAGENA DE INDIAS D.T.C
2019-1**

CONTENIDO

Pág.

Resumen

Palabras clave

1. <u>Introducción</u>	7
2. <u>Definición del problema</u>	7
3. <u>Justificación</u>	8
4. <u>Objetivos</u>	9
4.1 Objetivo general.....	9
4.2 Objetivos específicos.....	9
5. <u>Marco teórico</u>	9
6. Materiales y métodos.....	17
7. <u>Resultados</u>	19
8. <u>Discusión</u>	22
9. <u>Conclusión</u>	25
10. <u>Recomendaciones</u>	26
11. <u>Bibliografía</u>	27
12. <u>Anexos</u>	34

Tablas

Pág.

1. Tabla 1	21
2. Tabla 2	21

Anexos

	Pág.
1. Anexo A	34
2. Anexo B	34
3. Anexo C	35
4. Anexo D	36
5. Anexo E	44

RESUMEN

Introducción: La resistencia ténsil última es el esfuerzo máximo que resiste un cuerpo antes de fracturarse, aplicando esto a las restauraciones dentales en composite, surge la problemática de las fracturas de las mismas y en respuesta a esto surgen nuevos materiales como la resina bulk fill Filtek, que ofrecen un coeficiente de expansión muy similar al diente, siendo curado con las distintas lámparas de fotocurado disponibles en el mercado. **Objetivo:** Determinar si existen diferencias significativas en la resistencia ténsil última de una resina Bulk-Fill, al ser fotopolimerizada con una lámpara de luz L.E.D o con una lámpara de luz halógena. **Materiales y métodos:** fueron analizados 20 muestras de premolares sanos, a los cuales se les realizó cavidades de 4 mm de profundidad y posteriormente fueron restauradas con resina bulk fill filtek; 10 de ellos polimerizados con lámpara de fotocurado de luz halógena y 10 con lámpara de luz led de alta potencia, se aplicó tracción mediante máquina de ensayos universal analizando la resistencia ténsil última. **Resultados:** A los resultados de la resistencia ténsil última de las resinas bulk fill filtek se aplicó análisis estadístico T de student para pruebas no pareadas obteniendo un media para las muestras polimerizadas con luz halógena de 208,803 N y una media de 195,195 N para las muestras analizadas con luz led de alta potencia. **Conclusiones:** no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras analizadas, lo que traduce que no existe diferencia entre el uso de lámpara de fotocurado de luz led y luz halógena.

PALABRAS CLAVE: composite, polimerización, resistencia. (Source: DeCS, Bireme).

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia ténsil ultima es el esfuerzo máximo que puede soportar un cuerpo antes de fracturarse, procesos a los que se ven sometidos diariamente las restauraciones, viéndose más afectadas las del sector posterior. En respuesta a este problema aparecen varios materiales de restauración, entre ellos las resinas Bulk-Fill, que son unas resinas con micro partículas, que permiten hacer una restauración más fácil y más duradera. Es importante conocer que características deben tener las lámparas disponibles en la práctica profesional como las LED de alta intensidad y las lámparas halógenas, teniendo en cuenta el protocolo de tiempo de curado a seguir en cada una de estas para lograr una polimerización óptima, garantizando la longevidad del material de restauración en boca.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Existe en el mercado una amplia gama de lámparas de fotocurado de diferente intensidad lumínica, esto de la mano de nuevos materiales de restauración, como las resinas bulk fill filtek, surge la inquietud ¿Afecta la diferencia de la potencia lumínica de la lámpara de fotocurado de luz L.E.D y halógena la resistencia ténsil última de las resinas Bulk-Fill?

3. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se limitará a determinar los valores de resistencia ténsil última de las resinas Bulk-Fill usando dos tipos de lámpara de fotocurado disponibles en el medio, luz halógena y luz led de alta potencia. Conviene evaluar la resistencia ténsil de las resinas Bulk-Fill lanzadas recientemente al mercado, ya que los fabricantes anuncian mejores propiedades mecánicas y la técnica de colocación más sencilla al usar resinas, que es la técnica monoincremental. El estudio del comportamiento mecánico de estas resinas (resistencia ténsil) nos permitirá establecer si existe una asociación positiva entre los valores de resistencia ténsil y los tipos de lámparas de fotocurado usadas, partiendo del hecho que una mayor potencia lumínica garantiza la adecuada polimerización del material y reduce el tiempo de exposición a la luz, con lo que se obtendría un polímero que resiste las fuerzas masticatorias y asegura la longevidad e integridad de la restauración final.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si existen diferencias significativas en la resistencia ténsil última de una resina Bulk-Fill, al ser fotopolimerizada con una lámpara de luz L.E.D y con una lámpara de luz halógena convencional

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Cuantificar los valores de resistencia ténsil ultima de las resinas Bulk-Fill en dentina coronal, empleando lámparas LED de alta potencia.
- Cuantificar los valores de resistencia ténsil ultima de las resinas Bulk-Fill en dentina coronal, empleando lámparas de luz halógena.

5. MARCO TEORICO

Las resinas compuestas son el material restaurador de elección en la actualidad, presentando buenas propiedades mecánicas gracias a la cantidad y naturaleza del relleno, capacidad de adhesión al diente mediante el uso de técnicas adhesivas, y otorgando la posibilidad de

mimetizarse con la estructura dentaria, permitiendo buenos resultados estéticos^{1,2}.

Desde la década de los 60's cuando Bowen a partir de monómeros Bis-GMA mejoró las propiedades físicas y mecánicas de las resinas acrílicas, se han presentado numerosos estudios que han aportado al desarrollo de diferentes tipos de resinas compuestas, convirtiéndose éste, en uno de los principales objetos de estudio en materiales dentales³. Las resinas compuestas han sido clasificadas de acuerdo al tamaño de las partículas del relleno en resinas de macropartículas, micropartículas, partículas híbridas, microhíbridas y de nanorelleno.

En La evolución de las resinas microhíbridas de segunda generación los componentes inorgánicos fueron disminuidos drásticamente al igual que el tamaño de las partículas, logrando un coeficiente de expansión adecuado⁴. Nazanin Emami y cols, evaluó la posibilidad de utilizar la ley de BeerLambert para predecir la absorción de luz por resinas fotocurables. Dicha absorción en las resinas compuestas está determinada por diversos factores como el grosor del cuerpo de resina, la diferencia entre los índices de refracción de la luz de la resina y el relleno

¹ HERVÁS, Adela. MARTÍNEZ, Miguel. CABANES, Jose. BARJAU, Amaya. FOS, Pablo. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. En: Med Oral Patol Oral Cir Bucal vol.11 no.2 mar./abr. 2006; p. 15-20.

² RODRÍGUEZ, Douglas. PEREIRA, Natalie. Evolución y tendencias actuales en Resinas Compuestas. En: Act Odont Venez vol.46 no.3 may / 2008; p. 381-92.

³ HERVÁS-GARCÍA A, MARTÍNEZ-LOZANO MA, CABANES-VILA J, BARJAU-ESCRIBANO A, FOS-GALVE P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. En: Med Oral Patol Oral Cir Bucal vol.11 no.2 / 2006; p. 215-220.

⁴ NANDINI Suresh. Indirect resin composites. En: J Conserv Dent vol. 13 no.4 Oct/Dec. 2010; p. 184-194.

inorgánico, el tamaño y densidad de las partículas de relleno y el volumen de este y la unidad de foto polimerización⁵.

Los composites de baja contracción han sido desarrollados para permitir reconstruir cavidades de mayor diámetro y profundidad, esto elimina los pasos necesarios en la técnica de estratificación tradicional, lo cual simplifica sustancialmente el procedimiento restaurativo con resinas de composite. La técnica bulk-fill permite crear restauraciones en una o dos capas, dependiendo del tipo y características del composite bulk-fill usado⁶. Uno de los factores más importantes para el éxito de la restauración con resina compuesta, depende directamente de su grado de polimerización y consecuentemente de la intensidad de salida de luz suficiente. Una polimerización adecuada requiere una intensidad de diodo emisor de luz (LED) de 400-1000 mW / cm². Para lograr una buena polimerización, se considera que una intensidad de 200-600 mW/cm², con tiempo de exposición adecuado es satisfactoria⁷, variables críticas para lograr una polimerización completa. Si cualquiera de estas variables es inadecuada, los materiales sólo quedan polimerizados parcialmente⁸.

⁵ EMAMI, N. SJÖDAHI, M. SÖDERHOLM K J M. How filler properties, filler fraction, sample thickness and light source affect light attenuation in particulate filled resin composites. En: Dent Mater vol.21 no.8 Aug 2005; p. 721-730.

⁶ FAHAD, Alkudairy. The effect of curing intensity on mechanical properties of different bulk-fill composite resins. En: Clin Cosmet Investig Dent. Vol.9 Feb 2017; p. 1-6.

⁷ BUCUTA, S. ILIE, N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. En: Clin Oral Investig. Vol.18 no.8 Nov 2014; p.1991-2000.

⁸ Disponible en: http://www.cicata.ipn.mx/OfertaEducativa/MTA/ReclnInfraestructura/Paginas/Equipos_Biomateriales/Textu_Universal.aspx

La adaptación en resinas compuestas depende de diversos factores relacionados a la preparación cavitaria: profundidad, extensión, complejidad y ubicación⁹. Una de las características relevantes a evaluar en este tipo de resinas es verificar si es posible obtener una adecuada profundidad de curado en incrementos de resina de 4 mm o más como lo indican los fabricantes¹⁰. Una de las históricas desventajas de las resina compuesta (RC) fotopolimerizables es su limitada profundidad de curado con la posibilidad de insuficiente conversión de monómero en el fondo de la preparación cavitaria¹¹ lo cual es relevante, ya que se ha demostrado que una polimerización deficiente puede provocar: degradación de la RC, deficientes propiedades mecánicas y reacciones biológicas adversas debido a la liberación de componentes monoméricos que no han sido polimerizados.¹²⁻¹³

El uso y la necesidad de simplificar las restauraciones y el tiempo que se lleva en hacer cada una de estas, nace la necesidad de que la aparezcan nuevas resinas que tratan de cumplir con todas las necesidades del operador basándose en cual trae los mejores beneficios al momento de la

⁹ PACHECO, C. GEHRKUE, A. LORCA, A. RUIZ, P. GAINZA, P. Internal adaptation evaluation of composite resins: Incremental filling versus Sonic-activated bulk-fill. En: Av Odontostomatol vol.31 no.5 sep/oct 2015.

¹⁰ BENETTI, A. HAVNDRUP-PEDERSEN, C. HONORÉ, D. PEDERSEN, M. PALLESEN, U. Bulk-Fill Resin Compo- sites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. En: Oper Dent vol. 40 no. 2 mar-apr 2015; p.190- 200.

¹¹ VERSLUIS, A. DOUGLAS, WH. CROSS, M. SAKAGUCHI, RL. Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses?. En: J Dent Res vol. 75 no.3 mar 1996; p. 871-878.

¹² FERRACANE, JL. MITCHEM, JC. CONDON, JR. TODD, R. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. En: J Dent Res vol.76 no.8 Aug 1997; p. 1508-1516.

¹³ GEURTSSEN, W. Biocompatibility of resin-modified filling materials. En: Crit Rev Oral Biol Med vol.11 no.3 2000; p.333-355.

polimerización sabiendo que una polimerización adecuada sigue siendo uno de los principales factores que influyen en el éxito clínico ¹⁴. El tipo de resina así como la técnica que se utilice para colocarla; aparecen las resinas bulk fill que debido a sus procedimientos de simplificar las restauraciones y hacerlas de un solo incremento en comparación con las técnicas de múltiples incrementos requeridas por los materiales compuestos de resina convencionales. Según los fabricantes traen como ventajas una mayor profundidad de curado y una baja contracción de polimerización^{15,16}.

Aunque autores agregan que las técnicas monoincrementales, puede estar asociado con un aumento de la contracción, así como también el incremento de la formación de huecos internos, específicamente en resinas fluidas; las resinas bulk fill convencionales tendrá contracción mínima de polimerización ^{17,18}.

Por otro lado está la técnica incremental la cual implica la colocación, adaptación y curado de las resinas en varias capas de menos de 2 mm

¹⁴CZASCH, P. ILIE, N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. En: Clin. Oral Investig. Vol. 17 no.1 Jan 2013; p. 227-235.

¹⁵ MONTERUBBIANESI, Riccardo. ORSINI, Giovanna. TOSI, Giorgio. CONTI, Carla. LIBRANDO, Vito. PROCACCINI, Maurizio. PUTIGNANO, Angelo. Spectroscopic and Mechanical Properties of a New Generation of Bulk Fill Composites. En: Front Physiol vol.7 Dec 2016; p. 652.

¹⁶ ILIE, N. KEBLER, A. DUNER, J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerization kinetics of bulk-fill resin based composites. En: J Dent vol. 41 no.8 Aug 2013; p. 695-702.

¹⁷ LEPRINCE, J.G. PALIN, W.M. VANACKER, J. SABBSGH, J. DEVAUX, J. LELOUP, G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. En: J. Dent. Vol.42 no.8 Aug 2014; p. 993-1000.

¹⁸ YAP, AU. PANDYA, M. TOH, WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. En: Dent Mater J. vol. 35 no. 3 2016; p. 503-510.

incrementos cada una; de estas técnicas existen muchas, algunas de ellas son técnica de estratificación horizontal, técnica de estratificación oblicua, técnica de estratificación vertical, técnica de estratificación horizontal de incremento dividido, técnica de tres sitios, técnica de estratificación de doble tono¹⁹.

Así mismo tiene ciertas desventajas que incluyen vacíos entre capas compuestas, así como el fallo entre capas y dificultad de colocación en pequeñas cantidades. Al comparar las técnicas autores demuestran que la formación de brechas en resinas bulk-fill utilizando técnica monoincremental, comparándola con una resina convencional con técnica incremental oblicua, llegan a la conclusión que la formación de brechas en las resinas bulk-fill fue similar a las resinas convencionales utilizando técnica incremental oblicua²⁰.

Así como también en estudios in vitro llegan a la conclusión de que la resistencia a la microdureza de resina convencional como la Filtek Supreme XTE disminuyó con incrementando el grosor del incremento. Pero que la microdureza se mantuvo constante para la filtek bulk fill²¹.

¹⁹ DONLY, KJ. JENSEN, ME. Compresión posterior de la polimerización compuesta en dientes primarios: una comparación in vitro de tres técnicas. En: *Pediatr Dent*. Vol.8 1986; p.209–212.

²⁰ CHANDRASEKHAR, Veeramachaneni. RUDRAPATI, Laharika. BADAMI, Vijetha. TUMMALA, Muralidhar. Incremental techniques in direct composite restoration. En: *J Conserv Dent*. Vol.20 No.6 Nov-Dec 2017; p.386–391.

²¹ PACHECO, C, GEHRKUE, A. RUIZ, P. GAINZA, P. Internal adaptation evaluation of composite resins: Incremental filling versus Sonic-activated bulk-fill. En: *Av Odontostomatol* Vol.31 No.5 Sep 2015.

Numerosos estudios donde se evalúa las resinas bulk fill, muestran estas resinas bulk fill ofrecen mejores condiciones de uso ²², esto está asociado con el uso de nuevos rellenos o posiblemente fotoiniciadores, que contribuyen a aumentar la translucidez, permitiendo una mayor penetración de la luz²³; con el uso de moduladores reológicos, que minimizan la tensión de contracción de la polimerización²⁴. Proporcionando restauraciones con mayor resistencia²⁵.

En la década de 1990 con la introducción de la tecnología LED²⁶. Las nuevas lámparas LED aseguraron una forma mucho más rápida y conveniente de fotopolimerización y causaron un rápido reemplazo de los dispositivos impulsados por halógenos que han dominado el mercado hasta este momento.

En comparación con las lámparas de halógena que emiten un flujo de luz constante durante solo 100 h, las lámpara LED modernas pueden

²² FLURY, Simon. PEUTZFELDT, Anne. LUSSI, Adrian. Influence of increment thickness on microhardness and dentin bond strength of bulk fill resin composites. En: Dent Mater Vol: 30 No.10 Oct 2014; p. 1104-1112.

²³KIM, R.J. KIM, YJ. CHOI, NS. LEE, IB. La contracción de la polimerización, el módulo y el esfuerzo de contracción relacionados con el desunido interfacial de restauración de dientes en materiales compuestos de relleno masivo. En: J Dent. Vol. 43 No. 4 Abr 2015; p.430-439.

²⁴ROSATTO, C.M. BICALHO, A.A. VERÍSSIMO, C. BRAGANÇA, G.F. RODRIGUES, M.P. TANTBIROJN, D. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. En: J Dent. Vol. 43 No.12 Dec 2015; p. 1519-15-28.

²⁵TAUBÖCK, T.T. TARLE, Z. MAROVIC, D. ATTIN, T. Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: effects on shrinkage force and monomer conversion. En: J Dent. Vol. 43 No. 11 Nov 2015; p.1358-1364.

²⁶ NASCIMENTO, Armiliana. RODRIGUES, José. TORRES, Rodolfo. SANTOS, Kleilton. FOOK, Marcus. ALBUQUERQUE, Monica. LIMA, Eliane. FILGUEIRA, Pedro. SANTOS Joao. OLIVEIRA, Leonardo. BRAZ, Rodivan. Physicomechanical and thermal analysis of bulk-fill and conventional composites. En: Braz. oral res. vol.33 Mar 2019.

funcionar sin ninguna pérdida de flujo de hasta 100,000 h^{27,28,29}. Otra gran desventaja de las luz halógena resulta en el calor que se genera durante la operación. Debido al fuerte calentamiento, los reflectores y filtros incorporados se desgastan rápidamente. Finalmente, una de luz led con una salida de luz insuficiente provoca un menor grado de conversión que puede resultar en propiedades mecánicas desfavorables y una mayor citotoxicidad³⁰.

Además del tipo de lámpara de fotocurado que se utiliza para la polimerización, existen otros factores importantes, como el grosor del incremento compuesto, la profundidad de curado, el tiempo de aplicación de la luz, así como como el patrón de irradiación del dispositivo.

Autores señalan que debido a la alta eficiencia de las lámparas de luz LED de hoy en día, las resinas polimerizadas por luz LED muestran un

²⁷ JANDT, K.D. MILLS, R.W. A brief history of LED photopolymerization. En: Dent Mater Vol.29 No.6 Jun 2013; p.605–617.

²⁸ MILLS, R.W. JANDT, K.D. ASHWORTH, S.H. Dental composite depth of cure with halogen and blue light emitting diode technology. En: Br Dent J. Vol.186 No.8 Apr 1999; p.388–391.

²⁹ JADHAV, Sammer. HEGDE, Vivek. AHER, Gayatri. FAJANDAR, Naylah. Influence of light curing units on failure of direct composite restorations. En: J Conserv Dent Vol.14 No.3 Jul-Sep 2011; p.225–227.

³⁰ MILLS, Robin. UHL, Alexander. BLACKWELL, Gordon. JANDT, Klaus. High power light emitting diode (LED) arrays versus halogen light polymerisation of oral biomaterials: Barcol hardness, compressive strength and radiometric properties. En: Biomaterials Vol.23 No.14 July 2002; p.2955–2963.

mejor desempeño clínico a largo plazo en comparación con las restauraciones polimerizadas por luz halógena³¹.

6. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio InVitro, con un enfoque cuantitativo-descriptivo. Para este estudio fue necesario utilizar dientes premolares sanos, que han sido recientemente extraídos por razones ortodónticas, los cuales fueron almacenados en solución salina y mantenidos a una temperatura ambiente, el tamaño de la muestra estuvo determinado por la cantidad de pacientes que asistieron a la facultad de odontología de la universidad de Cartagena para exodoncias de premolares , fueron tomados como tamaño de muestra , aquellos que cumplían con los criterios de inclusión los cuales fueron: premolares sanos , sin anomalías de desarrollo, indicación de exodoncias por razones ortodonticas, recolectamos un total de 40 órganos dentales, de los cuales fueron excluidos 20 que no cumplían con los criterios de inclusión y para este estudio utilizamos un tamaño de muestra de 20. Luego de realizar una exhaustiva revisión de la literatura se observó que el tamaño de muestra de estudios similares no superaba 10 órganos dentales

³¹ PFLAUM, Torsten. KRANZ, Stefan. MONTAG, Regina. GÜNTSCH, Arndt. VÖLPEL, Andrea. MILLS, Robin. JANDT, Klaus. SIGUSCH, Bernd. Clinical long-term success of contemporary nano-filled resin composites in class I and II restorations cured by LED or halogen light. En: Clinical Oral Investigations. Vol.22 No.4 May 2018; p.1651–1662.

Los órganos dentales obtenidos durante la recolección de muestras se le realizaron cortes transversales a nivel de el surco más profundo que presentó con el fin de obtener una superficie plana, en la cual se realizaron cavidades operatorias clase I según Black que comprometen esmalte y tejido dentinario con una profundidad de 4 milímetros, la cual es considerada una restauración profunda y la casa comercial recomienda este tipo de resinas para cavidades de 4 a 5 milímetros, posterior a esto fueron restauradas con resina Bulk-Fill Filtek, color A2 realizando el proceso de desmineralización con ácido orto fosfórico durante 10 segundos y lavado del mismo con agua, durante 15 segundos , se aplicó el adhesivo de 3m y posteriormente fue polimerizado 10 muestras con lámpara de luz led con una intensidad lumínica de 1.000 mW/cm² durante 20 segundos y 10 muestras con lámpara de luz halógena con una intensidad lumínica de 450 mW/cm² durante 40 segundos , cumpliendo los tiempos operatorios recomendado por el fabricante, se restauraron las piezas dentarias aplicando la técnica monoincremental y fotocurado la mitad de la muestra con lámparas LED de alta intensidad y la otra mitad de la muestra con lámparas halógenas, a todas las muestras en el proceso de obturación y polimerización se le adicionó un alambre de ortodoncia calibre 0.8mm, 7cm de largo y dos dobleces en cada extremo que sirvió de retención en el acrílico; que posteriormente sirvió para que se realizara la tracción de la resina. Desde el momento de la recolección de la muestra hasta su tratamiento final esta se mantuvo en solución salina a temperatura ambiente.

Las muestras fueron evaluadas con un instrumento calibrado, que nos arrojó los valores que hacen referencia a la resistencia ténsil última que tienen las resinas Bulk-Fill, en este estudio fue utilizado como instrumento un texturómetro, este es una máquina de ensayos universales; es un instrumento que aplica estrés o tensión sobre la muestra en condiciones controladas para medir un perfil completo de la resistencia, mide con precisión la fuerza y la tracción utilizando los modos de prueba estándar, para describir finalmente la resistencia ténsil última que posee un material al ser sometido a la prueba de resistencia. Los datos se capturan en forma de gráficos y se almacenan en una base de datos de tabla para el análisis y exportación a programas de hoja de cálculo^{32,33}.

7. RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si existen diferencias significativas en la resistencia ténsil última de una resina Bulk fill, al ser fotopolimerizada con una lámpara L.E.D. y con una lámpara halógena convencional. Se utilizó un total de 20 muestras distribuidas en 2 grupos de 10 muestras cada uno.

Al realizar la evaluación de la resistencia ténsil última de las resinas compuesta bulk fill, polimerizadas con lámparas de luz halógena y luz

³² ALKHUDHAIRY, Fahad. VOHRA, Fahim. Compressive strength and the effect of duration after photo-activation among dual-cure bulk fill composite core materials. En: Pak J Med Sci Vol.32 No.5 Sep-Oct 2016; p.1199-1203.

³³ ALKHUDHAIRY, Fahad. Wear Resistance of Bulk-fill Composite Resin Restorative Materials Polymerized under different Curing Intensities. En: J Contemp Dent Pract Vol.18 No.1 Jan 2017; p.39-43.

L.E.D se obtuvo una media de ambos grupos de 201.99 N, desviación estándar de 63.26, un resistencia mínima de 117N y máxima de 333.3 N.

VER TABLA 1.

El grupo de resinas polimerizadas con luz halógena arrojó una media de 208.80 y desviación estándar de 56.86, mientras que el grupo polimerizado con luz led arrojó una media de 195.17 y una desviación estándar de 71.50. **VER TABLA 2.**

Finalmente, a los resultados obtenidos se le aplicó la prueba "t" de Student para datos no pareados la cual nos revela que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el promedio alcanzado para las unidades muestrales curadas con lámpara con luz LED o con luz Halógena con un valor p de 0.6429.

Tabla 1. RESISTENCIA TENSIL ÚLTIMA GLOBAL

VARIABLE	Numero de datos	Media	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo
RESISTENCIA	20	201.99	63.26	4002.71	117 N	333.3 N

Tabla 2. ESTADISTICA DESCRIPTIVA PARA CADA TIPO DE LUZ

LUZ	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	NUMERO DE OBSERVACIONES
LED	195.17	71.50	10
HALOGENA	208.80	56.86	10
TOTAL	201.99	63.26	20

8. DISCUSIÓN

El presente estudio mide la resistencia ténsil de las resinas bulk fill con 2 variables, la polimerización con luz Led y luz halógena, Opdam N, Roeters F y autores³⁴ aseguran que la resistencia a la tensión es el valor obtenido en el momento que la muestra se fractura , esta prueba combina fuerzas encontradas de comprensión y tensión obteniendo un resultado de 190 Mps, la cual es muy similar a los resultados obtenidos en el presente estudio corroborando la información suministrada por el fabricante. Braga S, Oliveira I y autores³⁵ en 2017 publicaron resultados similares en estudios de otros materiales de técnica mono bloque como las resinas filtek 350XT resina universal y Grandio SO.

Ferracane J³⁶, relacionó una adecuada polimerización con la correcta expresión de las propiedades mecánicas de las resinas; en un 75 % de polimerización adecuada tendríamos unas propiedades mecánicas al 80%, donde las muestras fueron analizadas en cilindros preformados y se realizó tracción externa desde los dos extremos, a diferencia de este trabajo donde fue necesario un aditamento para esta tracción y se realizó en un solo sentido, afectándose también la adhesión al tejido dentinario.

³⁴ OPDAM, N. ROETERS, F. JOOSTEN, M. VEEKE, O. "Porosities and voids in Class I restorations by six operators using a packable or syringable composite". En: Dent Mater Vol.18 No.1 Jan 2002; p.58–63.

³⁵ BRAGA, S. OLIVEIRA, L. RODRIGUES, R.B. BICALHO, A.A. NOVAIS. V.R. ARMSTRONG, S. SOARES, C.J. The effects of cavity preparation and composite resin on bond strength and stress distribution using the microtensile bond test. En: oper dent. Vol.43 No.1 jan/feb 2018; p.81-89.

³⁶ FERRACANE, J. Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins. En: Dent Materials Vol.1 No.1 Feb 2015; p.11-14.

Malhotra N, Kundabala M y autores³⁷ al igual que Petrovic LM, Zorica DM³⁸ afirman que el uso de una técnica de mono bloque con resinas bulk fill podría potencialmente superar algunas de las desventajas que conlleva el uso de la técnica incremental, como por ejemplo la aumentada probabilidad de incorporar espacios o contaminantes entre los incrementos, la potencial falla cohesiva entre los incrementos, la dificultad en la aplicación de la resina en cavidades conservadoras, así como también, el tiempo clínico prolongado para la correcta aplicación de la resina en capas y la posterior foto-polimerización de cada incremento. Comparándolo con este estudio no se pudo determinar el tiempo de restauración clínica por tratarse de estudio invitro, lo cual no brinda suficientes datos para corroborar o refutar este argumento, pero si evidencia la facilidad para realizar la restauración al ser un solo paso de agregación de la resina en la cavidad.

Herrero A, Yaman P, Dennison J³⁹; en su estudio “Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites”, añaden que una eficiente polimerización solo es conseguida en “polimerización en 3 pasos” , oclusal, bucal y lingual con una potencia superior o igual a 1000mw/cm² y que con una lámpara de menor potencia debían ser

³⁷ MALHOTRA, N. KUNDABALA, M. SHASHIRASHMI, A. Strategies to overcome polymerization shrinkage-materials and techniques. A review. En: Dent Update Vol.37 No.2 Mar 2010; p.115-118.

³⁸ PETROVIC, LM. ZORICA, D.M. STOJANAC, I.L. KRSTONOSIC, V.S. HADNADJEV, M.S. ATANACKOVIC, T.M. A model of the viscoelastic behavior of flowable resin composites prior to setting. En: Dent Mater. Vol.29 No.9 Sep 2013; p.929-934.

³⁹ HERRERO, A. YAMAN, P. DENNISON, J. Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites. En: Quintessence Int Vol.36 No.1 Jan 2015; p.25 –31.

duplicados los tiempos de curado; al compararlo con el presente estudio se realizó curado en 1 paso , lo cual no afectó las propiedad mecánicas del material de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Tsujimoto A, Wayne W. y autores⁴⁰, hablaron sobre la profundidad de curado y que esta tiene una estrecha relación en cuanto a el tiempo de exposición lumínica, añadieron que esta tiene que ser mayor a 30 segundo en lámparas de luz halógena para cavidades con una profundidad de 4 mm; similar a el presente estudio donde las muestras fueron curadas con luz halógena por 40 segundos.

Por otro lado R.J.-Y. Kim y cols⁴¹ en 2015 mostraron que la temperatura intrapulpar era mayor en los grupos de técnicas mono incrementales que en la técnica incremental oblicua, agregaron, que el nivel de exotermia es proporcional al volumen de la resina polimerizada, así como también, que la técnica monoincremental puede traer consigo efectos nocivos para la salud pulpar; a diferencia del estudio presentado, solo se polimerizo usando técnica monoincremental evaluando solo propiedades mecánicas, lo propuestos por estos autores, serviría para futuros estudios.

⁴⁰ TSUJIMOTO, Akimasa. BARKMEIER, Wayne. TAKAMIZAWA, Toshiki. LATTA, Mark. MIYAZAKI, Masashi. Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill comers and resin composites. En: Dent Mater J Vol.36 No.2 Mar 2017; p. 205-213.

⁴¹ KIM, R.J. SON, S.A. HWANG, J.Y. LEE, I.B. SEO, D.G. Comparison of photopolymerization temperature increases in internal and external Positions of composite and tooth cavities in real time: Incremental fillings of microhybrid composite vs. bulk filling of bulk fill composite. En: J Dent Vol.43 No.9 Sep 2015; p. 1093-1098.

9. CONCLUSIONES

Podemos concluir que no existen diferencias significativas en cuanto al curado de este tipo de resina con luz LED o luz Halógena, siempre que sean cumplidos los protocolos sugeridos por el fabricante de manera adecuada y precisa.

10.RECOMENDACIONES

- 1.** Para futuros estudios es importante tener en cuenta el mecanismo de adaptación de la muestra para poder ser evaluada en la máquina de ensayos universal.
- 2.** Control radiográfico a todas las muestras, para verificar que la profundidad de la cavidad no se extienda a la cámara pulpar.

11.BIBLIOGRAFÍA

HERVÁS, Adela. MARTÍNEZ, Miguel. CABANES, Jose. BARJAU, Amaya. FOS, Pablo. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. En: Med Oral Patol Oral Cir Bucal vol.11 no.2 mar./abr. 2006; p. 15-20.

RODRÍGUEZ, Douglas. PEREIRA, Natalie. Evolución y tendencias actuales en Resinas Compuestas. En: Act Odont Venez vol.46 no.3 may / 2008; p. 381-92.

HERVÁS-GARCÍA A, MARTÍNEZ-LOZANO MA, CABANES-VILA J, BARJAU-ESCRIBANO A, FOS-GALVE P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. En: Med Oral Patol Oral Cir Bucal vol.11 no.2 / 2006; p. 215-220.

NANDINI Suresh. Indirect resin composites. En: J Conserv Dent vol. 13 no.4 Oct/Dec. 2010; p. 184-194.

EMAMI, N. SJÖDAHI, M. SÖDERHOLM K J M. How filler properties, filler fraction, sample thickness and light source affect light attenuation in particulate filled resin composites. En: Dent Mater vol.21 no.8 Aug 2005; p. 721-730.

FAHAD, Alkhudhairy. The effect of curing intensity on mechanical properties of different bulk-fill composite resins. En: Clin Cosmet Investig Dent. Vol.9 Feb 2017; p. 1–6.

BUCUTA, S. ILIE, N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. En: Clin Oral Investig. Vol.18 no.8 Nov 2014; p.1991-2000.

Disponible en: http://www.cicata.ipn.mx/OfertaEducativa/MTA/RecInfraestructura/Paginas/Equipos_Biomateriales/Textu_Universal.aspx

PACHECO, C. GEHRKUE, A. LORCA, A. RUIZ, P. GAINZA, P. Internal adaptation evaluation of composite resins: Incremental filling versus Sonic-activated bulk-fill. En: Av Odontoestomatol vol.31 no.5 sep/oct 2015.

BENETTI, A. HAVNDRUP-PEDERSEN, C. HONORÉ, D. PEDERSEN, M. PALLESEN, U. Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. En: Oper Dent vol. 40 no. 2 mar-apr 2015; p.190- 200.

VERSLUIS, A. DOUGLAS, WH. CROSS, M. SAKAGUCHI, RL. Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses?. En: J Dent Res vol. 75 no.3 mar 1996; p. 871-878.

FERRACANE, JL. MITCHEM, JC. CONDON, JR. TODD, R. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. En: J Dent Res vol.76 no.8 Aug 1997; p. 1508-1516.

GEURTSEN, W. Biocompatibility of resin-modified filling materials. En: Crit Rev Oral Biol Med vol.11 no.3 2000; p.333-355.

CZASCH, P. ILIE, N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. En: Clin. Oral Investig. Vol. 17 no.1 Jan 2013; p. 227-235.

MONTERUBBIANESI, Riccardo. ORSINI, Giovanna. TOSI, Giorgio. CONTI, Carla. LIBRANDO, Vito. PROCACCINI, Maurizio. PUTIGNANO, Angelo. Spectroscopic and Mechanical Properties of a New Generation of Bulk Fill Composites. En: Front Physiol vol.7 Dec 2016; p. 652.

ILIE, N. KEBLER, A. DUNER, J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerization kinetics of bulk-fill resin based composites. En: J Dent vol. 41 no.8 Aug 2013; p. 695-702.

LEPRINCE, J.G. PALIN, W.M. VANACKER, J. SABBSGH, J. DEVAUX, J. LELOUP, G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. En: J. Dent. Vol.42 no.8 Aug 2014; p. 993-1000.

YAP, AU. PANDYA, M. TOH, WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. En: Dent Mater J. vol. 35 no. 3 2016; p. 503-510.

DONLY, KJ. JENSEN, ME. Compresión posterior de la polimerización compuesta en dientes primarios: una comparación in vitro de tres técnicas. En: Pediatr Dent. Vol.8 1986; p.209–212.

CHANDRASEKHAR, Veeramachaneni. RUDRAPATI, Laharika. BADAMI, Vijetha. TUMMALA, Muralidhar. Incremental techniques in direct composite restoration. En: J Conserv Dent. Vol.20 No.6 Nov-Dec 2017; p.386–391.

PACHECO, C, GEHRKUE, A. RUIZ, P. GAINZA, P. Internal adaptation evaluation of composite resins: Incremental filling versus Sonic-activated bulk-fill. En: Av Odontostomatol Vol.31 No.5 Sep 2015.

FLURY, Simon. PEUTZFELDT, Anne. LUSSI, Adrian. Influence of increment thickness on microhardness and dentin bond strength of bulk fill resin composites. En: Dent Mater Vol: 30 No.10 Oct 2014; p. 1104-1112.

KIM, RJ. KIM, YJ. CHOI, NS. LEE, IB. La contracción de la polimerización, el módulo y el esfuerzo de contracción relacionados con el desunido interfacial de restauración de dientes en materiales compuestos de relleno masivo. En: J Dent. Vol. 43 No. 4 Abr 2015; p.430-439.

ROSATTO, C.M. BICALHO, A.A. VERÍSSIMO, C. BRAGANÇA, G.F. RODRIGUES, M.P. TANTBIROJN, D. Mechanical properties, shrinkage stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. En: J Dent. Vol. 43 No.12 Dec 2015; p. 1519-15-28.

TAUBÖCK, T.T. TARLE, Z. MAROVIC, D. ATTIN, T. Pre-heating of high-viscosity bulk-fill resin composites: effects on shrinkage force and monomer conversion. En: J Dent. Vol. 43 No. 11 Nov 2015; p.1358-1364.

NASCIMENTO, Armiliana. RODRIGUES, José. TORRES, Rodolfo. SANTOS, Kleilton. FOOK, Marcus. ALBUQUERQUE, Monica. LIMA, Eliane. FILGUEIRA, Pedro. SANTOS Joao. OLIVEIRA, Leonardo. BRAZ, Rodivan. Physicomechanical and thermal analysis of bulk-fill and conventional composites. En: Braz. oral res. vol.33 Mar 2019.

JANDT, K.D. MILLS, R.W. A brief history of LED photopolymerization. En: Dent Mater Vol.29 No.6 Jun 2013; p.605–617.

MILLS, R.W. JANDT, K.D. ASHWORTH, S.H. Dental composite depth of cure with halogen and blue light emitting diode technology. En: Br Dent J. Vol.186 No.8 Apr 1999; p.388–391.

JADHAV, Sammer. HEGDE, Vivek. AHER, Gayatri. FAJANDAR, Naylah. Influence of light curing units on failure of direct composite restorations. En: J Conserv Dent Vol.14 No.3 Jul-Sep 2011; p.225–227.

MILLS, Robin. UHL, Alexander. BLACKWELL, Gordon. JANDT, Klaus. High power light emitting diode (LED) arrays versus halogen light polymerisation of oral biomaterials: Barcol hardness, compressive strength and radiometric properties. En: Biomaterials Vol.23 No.14 July 2002; p.2955–2963.

PFLAUM, Torsten. KRANZ, Stefan. MONTAG, Regina. GÜNTSCH, Arndt. VÖLPEL, Andrea. MILLS, Robin. JANDT, Klaus. SIGUSCH, Bernd. Clinical long-term success of contemporary nano-filled resin composites in class I and II restorations cured by LED or halogen light. En: Clinical Oral Investigations. Vol.22 No.4 May 2018; p.1651–1662.

ALKHUDHAIRY, Fahad. VOHRA, Fahim. Compressive strength and the effect of duration after photo-activation among dual-cure bulk fill composite core materials. En: Pak J Med Sci Vol.32 No.5 Sep-Oct 2016; p.1199-1203.

ALKHUDHAIRY, Fahad. Wear Resistance of Bulk-fill Composite Resin Restorative Materials Polymerized under different Curing Intensities. En: J Contemp Dent Pract Vol.18 No.1 Jan 2017; p.39-43.

OPDAM, N. ROETERS, F. JOOSTEN, M. VEEKE, O. "Porosities and voids in Class I restorations by six operators using a packable or syringable composite". En: Dent Mater Vol.18 No.1 Jan 2002; p.58–63.

BRAGA, S. OLIVEIRA, L. RODRIGUES, R.B. BICALHO, A.A. NOVAIS. V.R. ARMSTRONG, S. SOARES, C.J. The effects of cavity preparation and composite resin on bond strength and stress distribution using the microtensile bond test. En: oper dent. Vol.43 No.1 jan/feb 2018; p.81-89.

FERRACANE, J. Correlation between hardness and degree of conversion during the setting reaction of unfilled dental restorative resins. En: Dent Materials Vol.1 No.1 Feb 2015; p.11-14.

MALHOTRA, N. KUNDABALA, M. SHASHIRASHMI, A. Strategies to overcome polymerization shrinkage-materials and techniques. A review. En: Dent Update Vol.37 No.2 Mar 2010; p.115-118.

PETROVIC, LM. ZORICA, D.M. STOJANAC, I.L. KRSTONOSIC, V.S. HADNADJEV, M.S. ATANACKOVIC, T.M. A model of the viscoelastic behavior of flowable resin composites prior to setting. En: Dent Mater. Vol.29 No.9 Sep 2013; p.929-934.

HERRERO, A. YAMAN, P. DENNISON, J. Polymerization shrinkage and depth of cure of packable composites. En: Quintessence Int Vol.36 No.1 Jan 2015; p.25 –31.

TSUJIMOTO, Akimasa. BARKMEIER, Wayne. TAKAMIZAWA, Toshiki. LATTA, Mark. MIYAZAKI, Masashi. Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill comonomers and resin composites. En: Dent Mater J Vol.36 No.2 Mar 2017; p. 205-213.

KIM, R.J. SON, S.A. HWANG, J.Y. LEE, I.B. SEO, D.G. Comparison of photopolymerization temperature increases in internal and external Positions of composite and tooth cavities in real time: Incremental fillings of microhybrid composite vs. bulk filling of bulk fill composite. En: J Dent Vol.43 No.9 Sep 2015; p. 1093-1098.

RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. (Octubre 4). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.P>

12.ANEXOS

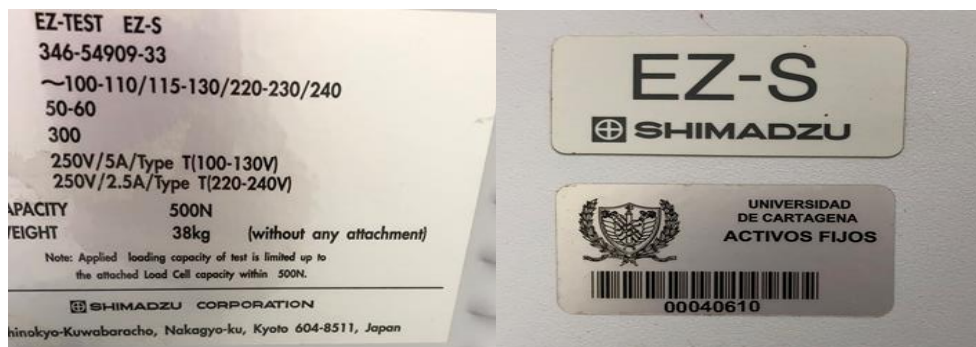
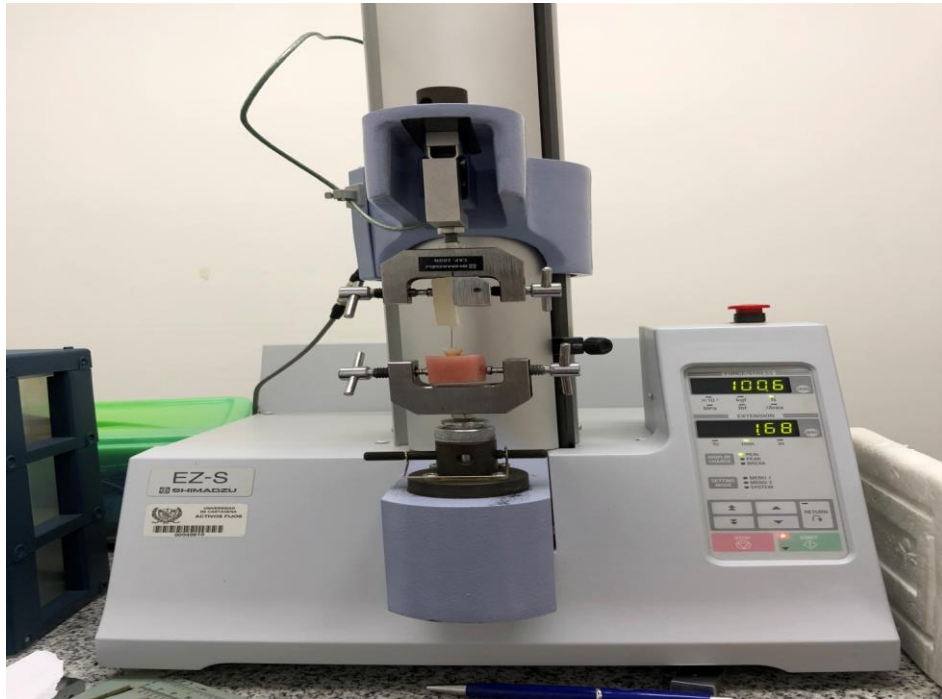
A. CRITERIOS DE INCLUSION: las muestras a analizar en este estudio deben cumplir con los siguientes criterios

- Dientes premolares
- Sanos sin anomalías morfológicas
- Extraídos por razones ortodónticas
- Almacenados en solución salina a temperatura ambiente.

B. ASPECTOS ETICOS: la Resolución No. 8430 del 4 de Octubre de 1993 en su artículo 11 inciso B, cataloga este proyecto como investigación con riesgo mínimo, cuando contempla el acto de exodoncia de dientes deciduos y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica. Estudio In-Vitro. Sin implicaciones éticas, serán necesarias autorizaciones escritas por el paciente a través del consentimiento informado, autorizando la inclusión de los órganos dentales que le fueron extraídos por razones ortodónticas en la investigación⁴².

⁴² RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. (Octubre 4). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.P>

C. ILUSTRACIÓN DE INSTRUMENTO



Especificaciones del instrumento de medición

D. ILUSTRACIÓN DE PROCEDIMIENTO



Muestra recolectada, después de limpiar, listas para empotrar.



Muestra empotrada en acrílico de autocurado, lista para tratar.



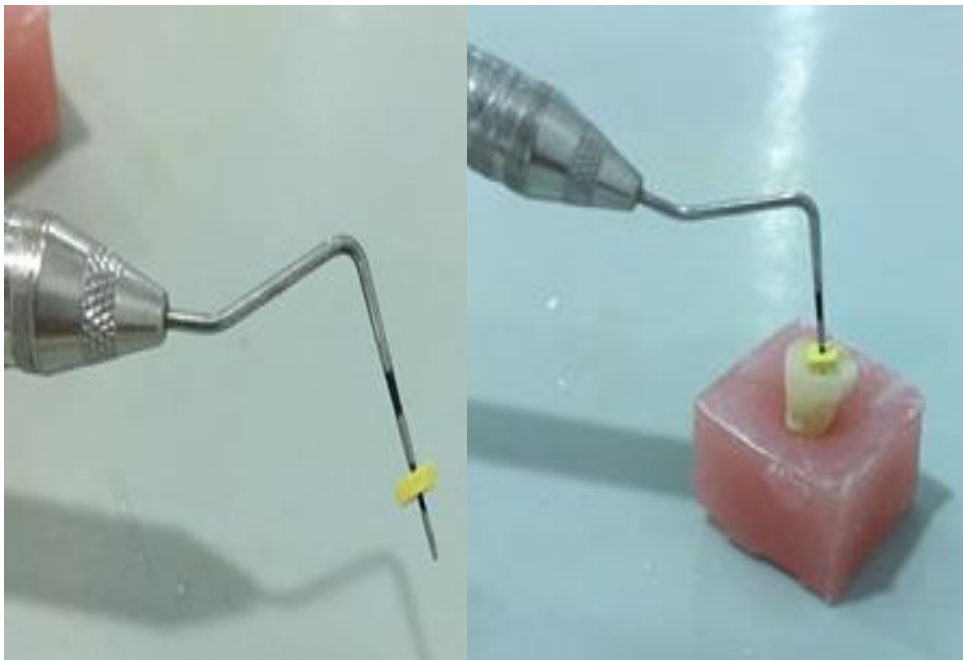
Lámpara luz halógena SUNLITE 1275



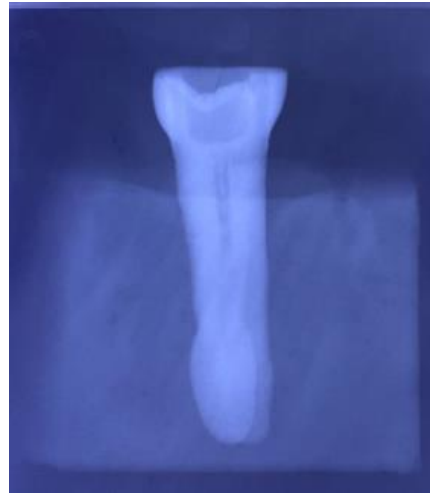
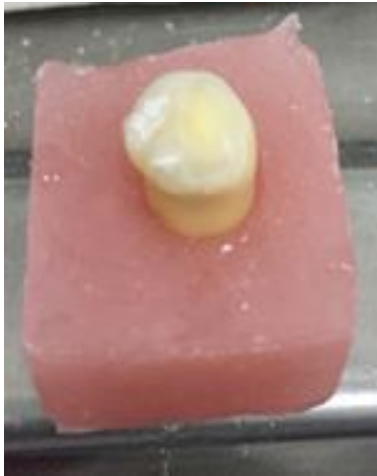
Lámpara de luz LED



Resina Bulk-Fill



Sonda periodontal . Utilizada para medir que la profundidad de las cavidades fuera de 4mm.



Verificación radiográfica luego de realizar cavidad.

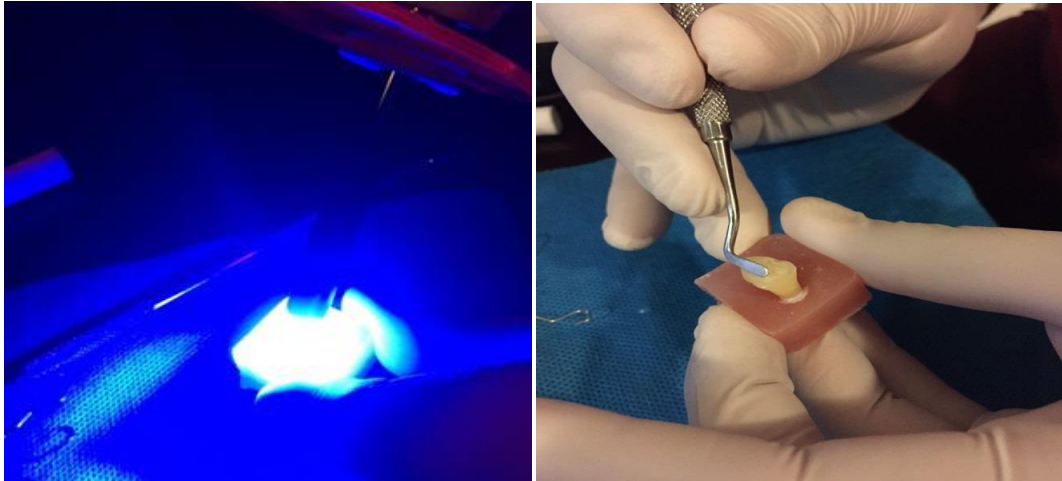


. Grabado ácido según recomendación de fabricante.



Aplicación de adhesivo de 3m según especificacion de fabricante





Obturación y polimerización de la resina según recomendación de fabricante.



. Muestra adaptada para evaluar en instrumento universal, texturometro.



. Muestra montada durante la prueba, sin desalojamiento de resina
Bulk- Fill



. Muestra montada durante la prueba, después del desalojamiento de resina Bulk- Fill.

E. RESULTADOS ARROJADOS POR EL INSTRUMENTO

Resistencia Tensil Resina Ana Karina y Shanny

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de en:	Ensayos finales.xtal	Nombre de metodo de en	Método fuerza desprendir
Fecha de informe	2018/06/27	Fecha de ensayo	2018/06/27
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Traccion
Velocidad	30mm/min	Forma	Plana
Nºde partidas:	2	Nºde muestras:	10

Nombre	Max_Fuerza	Rotura_Fuerza	Max_Desplazamiento	Max_Tiempo
Parametros	Calc. at Entire Ar	Sensibilidad 10	Calc. at Entire Ar	Calc. at Entire Ar
Unidad	N	N	mm	seg
1_1	160,075	160,075	1,66533	3,35000
1_2	119,500	118,500	0,41967	0,85000
1_3	199,850	169,850	1,35833	2,75000
1_4	227,850	222,375	4,78800	9,60000
1_5	190,175	190,175	1,34833	2,70000
1_6	117,000	117,000	0,38133	0,80000
1_7	126,700	126,700	0,72567	1,45000
1_8	333,300	333,000	1,63967	3,30000
1_9	192,550	192,200	1,64867	3,30000
1_10	284,950	284,950	2,10100	4,20000
Media	195,195	191,483	1,60760	3,23000
Desviacion Esta	71,5063	71,6823	1,25550	2,51199
Maximo	333,300	333,000	4,78800	9,60000
Minimo	117,000	117,000	0,38133	0,80000
Mediana	191,363	180,013	1,49900	3,02500
1_20	189,525	189,525	1,14600	2,30000
1_20	181,100	181,100	4,22867	8,45000
1_20	217,525	217,525	1,25100	2,50000
1_20	152,850	152,850	0,56567	1,15000
1_20	150,575	149,700	0,80067	1,60000
1_20	331,900	331,900	2,35433	4,70000
1_20	277,725	277,725	2,06500	4,15000
1_20	170,575	159,775	2,40733	4,80000
1_20	208,950	208,950	4,01133	8,00000
1_20	207,300	206,925	1,71867	3,45000
Media	208,803	207,598	2,05487	4,11000
Desviacion Esta	56,8655	57,8647	1,25358	2,49798
Maximo	331,900	331,900	4,22867	8,45000
Minimo	150,575	149,700	0,56567	1,15000
Mediana	198,413	198,225	1,89184	3,80000
TotalMedia	201,999	199,540	1,83123	3,67000
TotalDesviacion E	63,2653	63,9402	1,24245	2,47962
TotalMaximo	333,300	333,000	4,78800	9,60000
TotalMinimo	117,000	117,000	0,38133	0,80000
TotalMediana	191,363	189,850	1,64417	3,30000

Luz LED

Luz halógena

