



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Comparación *in Vitro* de la resistencia compresiva de las resinas tipo Bulk Filtek™ Bulk Fill y Tetric® N-Ceram Bulk Fill vs las resinas tipo Core Allcem Core y Fusión DC Flo en la reconstrucción del núcleo dental.

TESIS

Para optar el título profesional de Cirujano Dentista

AUTORES

Ojeda Nieto, Andrea del Rosario (0000-0001-7542-8624)

Tapia Aldazabal, Nicole Shirley (0000-0001-6551-2734)

ASESOR

Casas Apayco, Leslie Carroll (0000-0001-7370-4808)

Lima, 07 de setiembre del 2020

DEDICATORIA

A Dios por guiar mis pasos día a día.

A mis abuelos Arcenio y Rosalina por brindarme su apoyo incondicional y amor infinito.

A mi papá Miguel Tapia y a Yessica Loeza por su esfuerzo y amor incondicional.

A mis hermanos por estar siempre presentes para mí.

*A mi compañera Andrea Ojeda por la paciencia y dedicación en el desarrollo de nuestro
proyecto.*

Nicole Tapia

A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres por el ejemplo, confianza y apoyo que siempre me brindaron.

A mis hermanos por siempre ayudarme y alegrarme.

*A mi compañera Nicole Tapia por la perseverancia y dedicación en el desarrollo de
nuestro proyecto.*

Andrea Ojeda.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por guiarnos en este camino, por brindarnos salud y darnos las fuerzas necesarias para terminar satisfactoriamente esta etapa universitaria.

Agradecemos a nuestra asesora de tesis la Dra. Leslie Casas quien nos demostró su apoyo incondicional, tiempo y paciencia durante todo el proceso de esta investigación, nos guió con sus conocimientos y consejos para poder culminar exitosamente esta tesis.

Agradecemos a la Dra. Olga Castilla quien estuvo con nosotras desde el inicio de este proyecto, dándonos consejos, animándonos y motivándonos para culminar de manera satisfactoria.

Finalmente agradecemos a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por permitirnos el uso del laboratorio de Ingeniería para la ejecución de nuestra tesis.

RESUMEN

Objetivo: Comparar *in vitro* la resistencia compresiva de 2 resinas tipo Bulk: Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill vs 2 resinas tipo Core: Allcem Core y Fusión Core DC Flo utilizadas en la reconstrucción del núcleo dental.

Materiales y Métodos: La muestra estuvo conformada por 80 especímenes. La unidad de análisis fueron cilindros de resinas (4 mm x 4 mm). Se dividieron en 4 grupos (n=20); G1 Allcem Core, G2 Fusion Core DC Flo, G3 Filtek™ Bulk Fill, G4 Tetric® N-Ceram Bulk Fill. La resistencia compresiva fue evaluada con la máquina Instron® (velocidad de desplazamiento fijo de 1.0mm/min). Los datos fueron analizados mediante la estadística descriptiva (media y desviación estándar). Se compararon las variables, resistencia compresiva y resinas (Bulk y Core), mediante la prueba de Wilcoxon, Kruskal Wallis y la prueba de Post Hoc (prueba Dunntest) ($p < 0.05$).

Resultados: La media y desviación estándar obtenida para la resina Filtek™ Bulk Fill fue de 236.98 ± 47.89 , Tetric® N-Ceram Bulk Fill fue de 224.94 ± 45.06 , Allcem Core fue de 318.73 ± 26.57 y para fue de Fusion DC Flo fue de 208.41 ± 42.03 . Al comparar las resinas tipo Bulk, no se encontró diferencias significativas ($p=0.387$). Sin embargo, sí se halló diferencias entre las resinas tipo Core ($p < 0.001$). Al comparar los 4 grupos de resinas se encontró diferencias significativas ($p=0.001$), a favor de Allcem Core.

Conclusión: La resina Allcem Core presentó mayor resistencia a la compresión en comparación a Filtek™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Fusión Core DC Flo.

Palabras clave: Fuerza compresiva; cementos de resina; resinas compuestas; materiales dentales.

In Vitro Comparison of the compressive strength of Bulk Filtek™ Bulk Fill and Tetric® N-Ceram Bulk Fill resins vs Core Allcem Core and Fusion DC Flo resins in dental core reconstruction

ABSTRACT

Objective: To compare *in vitro* the compressive strength of two Bulk resins: Tetric® N-Ceram Bulk Fill and Filtek™ Bulk Fill vs two Core resins: Allcem Core and Fusion Core DC Flo used in dental core reconstruction.

Materials and Methods: The sample was made up of 80 specimens. The units of analysis were resin cylinders (4 mm x 4 mm). They were divided into 4 °groups (n = 20); G1 Allcem Core, G2 Fusion Core DC Flo, G3 Filtek™ Bulk Fill, G4 Tetric® N-Ceram Bulk Fill. Their compressive strength was evaluated with the Instron® universal machine (fixed displacement speed of 1.0mm / min). The data was analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation). Compressive strength and resins (Bulk and Core) were compared using the Wilcoxon test, Kruskal Wallis and the Post Hoc test (Dunntest) (p <0.05).

Results: The mean and standard deviation obtained for Filtek™ Bulk Fill resin was 236.98 ± 47.89, Tetric® N-Ceram Bulk Fill was 224.94 ± 45.06, Allcem Core was 318.73 ± 26.57 and for Fusion DC Flo it was 208.41 ± 42.03. No significant differences were found between Bulk Fill resins (p = 0.387). However, significant differences were found between Core resins (p <0.001). Finally, significant differences were found among the four groups of resins (p = 0.001) highlight Allcem core resin.

Conclusion: Allcem Core resin showed higher compressive strength compared to Filtek™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill and Fusion Core DC Flo.

Key words: Compressive strength; resin cements; composite resins; dental materials.

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCION	1
2	MATERIALES Y METODOS	3
3	RESULTADOS	4
4	DISCUSION	7
5	CONCLUSION	10
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	11
7	ANEXOS	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación in vitro de la resistencia compresiva de las resinas tipo Bulk (Filtek [™] Bulk Fill y Tetric [®] N-Ceram Bulk Fill) vs las resinas tipo Core (Allcem Core y Fusión DC Flo) en la reconstrucción del núcleo dental.	6
--	---

1 INTRODUCCION

La rehabilitación del núcleo dental bajo un tratamiento previo de endodoncia se ha convertido en un reto para el odontólogo debido a la destrucción coronaria que esta presenta. La reconstrucción de los núcleos dentales es de vital importancia, puesto que ayuda a proteger al diente ante una posible futura fractura, brindando un adecuado sellado coronal, el cual evita una reinfección del sistema de conductos radiculares, además de proporcionar una retención suficiente para la futura restauración protésica de cubrimiento total o parcial.⁽¹⁾

Desde el año 1603, el mercado odontológico trajo consigo diversos materiales para la reconstrucción del núcleo dental desde la madera boj, acero inoxidable, oro, plata, cromo, aleación de titanio, amalgama hasta el espigo colado entre otros;^(2,3) con el fin de brindar retención y resistencia a la futura restauración protésica.^(1,3,4) Estos materiales presentaron una buena adaptación gingival, alta resistencia, dimensionalmente estables, íntima configuración del conducto radicular, durabilidad y bajo costo. Sin embargo, presentan desventajas biológicas, mecánicas y estéticas como alto módulo de elasticidad, falta de retención, color oscuro en el festón gingival,^(5,6,7) dureza excesiva, mayor tiempo clínico y susceptibilidad a la corrosión, lo que podría ocasionar un efecto cuña y un mayor riesgo de fractura radicular,^(8,9,10) dando como resultado un fracaso del tratamiento endodóntico-protésico.^(1,4)

Actualmente, los materiales más utilizados para la reconstrucción del núcleo son el cemento ionómero de vidrio, resinas compuestas convencionales, resinas compuestas tipo Bulk y resinas tipo Core.

El cemento ionómero de vidrio, es un material de fácil aplicación, no requiere agentes adhesivos, presenta biocompatibilidad pulpar y periodontal;^(5,11) sin embargo, su tiempo de trabajo es limitado, posee un bajo módulo de elasticidad, microfiltración, pigmentación, poca resistencia al desgaste y por ende una posible fractura del material.⁽¹²⁾ Las resinas compuestas convencionales, presentan propiedades físicas y mecánicas como el color, translucidez, opacidad, contracción de polimerización, coeficiente de expansión térmica, así como la resistencia al desgaste, manipulación y estética.^(13,14) Según el estudio de Agrawal en el 2014, demostró que las resinas compuestas convencionales utilizadas como material de reconstrucción de núcleo⁽¹⁵⁾ presentan buena resistencia a la flexión, sin embargo, posee

una pobre resistencia compresiva.^(5,16) lo cual podría ocasionar un desgaste y posible filtración del material, tensiones en la interfase diente-restauración, pudiendo generar sensibilidad post operatoria; tinciones marginales y desadaptación del material, con la consecuente colonización bacteriana y formación de caries secundaria.^(17,18)

Las resinas tipo Core son de curado dual, es decir pueden ser curado químicamente y/o fotocurado, garantizando la polimerización del producto incluso en la ausencia total de luz. Presentan una excelente resistencia mecánica, y facilidad en su empleo, como también un drenaje adecuado para la cementación, esto gracias a la viscosidad equilibrada que posee. Su presentación ofrece una jeringa de cuerpo doble con puntas dispensadoras de automezcla con diferentes colores para satisfacer la demanda estética a los operadores, y puede ser usada tanto en el sector anterior, como en el posterior ofreciendo un alto grado de confianza para la rehabilitación de dientes con una amplia destrucción coronaria.^(19,20)

Finalmente, se propone el uso de resinas Bulk siendo un material de relleno en bloque, el cual proporciona una excelente fuerza y bajo desgaste, presenta propiedades físicas para moderar la rigidez de la matriz polimérica en desarrollo, resistencia a la fractura y a la compresión.^(21,22,23) Además, se polimerizan con un estrés mínimo a una profundidad de polimerización de 4 -5 mm.^(9,22)

El uso de las resinas en la reconstrucción de los núcleos dentales, brinda morfología a la pieza dentaria y permite una resistencia ante la compresión durante las fuerzas masticatorias.⁽²⁴⁾ La resistencia a la compresión es una propiedad mecánica de las resinas, la cual soporta fuerzas verticales, sobre todo en el sector posterior que poseen mayor carga durante los movimientos masticatorios;^(4,17,18) esto quiere decir, qué tanto es su resistencia a la compresión antes de que la restauración y/o pieza dentaria pueda fracturarse.⁽⁷⁾

Por tal motivo, es importante evaluar las propiedades mecánicas de los materiales actuales para la reconstrucción del núcleo dental, como resinas tipo Bulk y tipo Core, ya que no existe mucha evidencia científica que evalúe la resistencia compresiva de estos materiales dentales. Por ende, siendo esta propiedad un indicador importante para el éxito clínico, el presente estudio tuvo como objetivo comparar la resistencia compresiva de 2 resinas tipo Bulk: Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill vs 2 resinas tipo Core: Allcem Core (FGM) y Fusión Core DC Flo en la reconstrucción del núcleo dental.

2 MATERIALES Y METODOS

El diseño de estudio fue de tipo experimental *in vitro*. La unidad de análisis estuvo conformada por cilindros de resinas tipo Bulk, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ y resinas tipo Core, Allcem Core (FGM) y Fusion Core DC Flo. El tamaño muestral se determinó por la diferencia de medias y desviación estándar de una investigación previa.⁽¹⁷⁾ (Anexo 1) Se empleó la fórmula de comparación de medias con un nivel de confianza al 95%, y potencia al 80% usando el programa Open Epi Versión 3.01. Este estudio, utilizó 20 especímenes de resina por grupo con un total de 80 cilindros de resina distribuidos en 4 grupos distribuidos de la siguiente manera:

Grupo 1: Allcem Core

Grupo 2: Fusion Core DC Flo

Grupo 3: Filtek™ Bulk Fill

Grupo 4: Tetric® N-Ceram Bulk Fill

Se consideraron los cilindros de resinas sin burbujas, ni grietas, sin excesos y aquellas resinas que se encuentren alejadas de la fecha de caducidad. Este estudio fue exonerado por el Comité de Ética e Investigación de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas N° 257-11-18. (Anexo 2)

Obtención de los cilindros de resina

Los materiales odontológicos, marca, fabricante/país, composición y lote se encuentran en el cuadro 1. (Anexo 3)

Se confeccionó cuatro matrices de acrílico de polimetilmetacrilato de alta densidad cortadas a láser (Speedy 100 Flex, Trotec, Perú) con 20 orificios cilíndricos de 4 mm diámetro por 4 mm de espesor.

Las resinas compuestas tipo Bulk fueron insertadas con una espátula para resina TNPF IW3 (Hu- Friedy) en un incremento de 4 mm, se polimerizó con una lámpara LED B de Woodpecker (1000 Mw/cm²) por 20 segundos según indicaciones del fabricante. Las resinas tipo Core, fueron inyectadas con sus propias puntas dispensadoras en las matrices. Allcem Core fue fotocurada por 40 segundos y Fusion Core DC Flo por 30 segundos, ambas con la lámpara LEDition™ de Ivoclar Vivadent (>550 Mw/cm²). Ambas lámparas fueron medidas con un radiómetro (Dirigate LM 100 Monitex). Previamente a fotocurar, se colocó un matriz celuloide sobre las resinas/matriz y sobre ella se posicionó una platina de vidrio para evitar la formación de burbujas e imperfecciones en la superficie de la muestra. Posteriormente, se eliminaron los excesos de resina con los discos abrasivos (Diamond Flex de FGM).

Las muestras fueron almacenadas en agua destilada en una estufa (355381, Lab Equip Hot Pack Incubator, USA) a 37°C por 24 horas para luego ser sometidas a ensayos de compresión.

Ensayo de la resistencia a la compresión

La prueba de compresión se realizó en una máquina de ensayos universal Instron® modelo 3382 (USA) con una carga constante de 100 KN con una velocidad de desplazamiento fijo de 1 mm/min. Se posicionaron los cilindros de resina perpendicular y lo más cerca posible al componente móvil superior de la máquina de ensayos. La prueba culminó con la fractura de los cilindros de resina. Finalmente, los resultados obtenidos en megapascuales (MPa), fueron recopilados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para luego analizarlos datos en el programa Stata 13.

Análisis de datos

Los datos obtenidos del test de compresión fueron analizados mediante la estadística descriptiva media (\pm d.e) de la variable resistencia a la compresión.

Asimismo, para el análisis bivariado, se compararon los resultados por pares de grupos, para resinas tipo Core (G1, G2) y para resinas tipo Bulk (G3 y G4) mediante la prueba de Wilcoxon. Para la comparación de los grupos (G1, G2, G3 Y G4) se realizó la prueba de Kruskal Wallis, y posteriormente se utilizó la prueba de post hoc (prueba Dunntest) para hallar diferencias ($p < 0.05$)

3 RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo comparar *in vitro* la resistencia compresiva de resinas compuestas tipo Bulk (Filtek™ Bulk Fill y Tetric® N-Ceram Bulk Fill) vs las resinas tipo Core (Allcem Core y Fusión DC Flo) en la reconstrucción del núcleo dental. Se elaboró 20 muestras por cada grupo de resina, siendo un total de 80 muestras. Se encontró que la resina Allcem Core presentó valores mayores de resistencia compresiva en relación a las otras resinas experimentales del estudio.

En la tabla 1, se muestran los resultados media (\pm d.e) de la resistencia compresiva (MPa) de las resinas tipo Bulk y tipo Core. Se encontró que la media (\pm d.e) de la resina Filtek™ Bulk Fill fue de 236.98 ± 47.89 , de la resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill fue de 224.94 ± 45.06 , de la resina Allcem Core fue de 318.73 ± 26.57 y finalmente la resina Fusion DC Flo fue de 208.41 ± 42.03 . Asimismo, no se encontraron diferencias significativas entre la resistencia compresiva de las resinas tipo Bulk ($p=0.387$). Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas entre la resistencia compresiva de las resinas tipo Core ($p<0.001$). (Tabla 1)

Además, se observa en la tabla 1, la comparación de la resistencia compresiva de las cuatro resinas estudiadas. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en la comparación de las 4 resinas tanto Bulk como Core ($p=0.001$). Allcem Core presentó los valores más altos de la resistencia compresiva en comparación a las demás resinas estudiadas. (Tabla 1)

Tabla 1

Comparación in vitro de la resistencia compresiva de las resinas tipo Bulk (Filtek™ Bulk Fill y Tetric® N-Ceram Bulk Fill) vs las resinas tipo Core (Allcem Core y Fusión DC Flo) en la reconstrucción del núcleo dental.

Tipo de resina	Marca Comercial	Media	D.E	p
Bulk	Filtek™ Bulk Fill ^b	236.98	47.89	0.387*
	Tetric® N-Ceram Bulk Fill ^b	224.94	45.06	
Core	Allcem Core ^a	318.73	26.57	<0.001*
	Fusión DC Flo ^b	208.41	42.03	

*Prueba de Wilcoxon

Prueba Kruskal Wallis (p<0.001)

Nivel de significancia estadística, p<0.05

^{a, b} Las letras diferentes denotan diferencias estadísticamente significativas (p<0.005), (prueba Dunntest)

4 DISCUSION

El presente estudio tuvo como finalidad comparar *in vitro* la resistencia compresiva de resinas compuestas tipo Bulk (Filtek™ Bulk Fill y Tetric® N-Ceram Bulk Fill) vs las resinas tipo Core (Allcem Core y Fusión DC Flo) utilizadas en la reconstrucción del núcleo dental. Se observó que las resina tipo Core presentaron una mejor resistencia a la compresión a comparación de las resinas compuestas tipo Bulk. Asimismo, se observó que la resina Allcem Core obtuvo mayor resistencia a la compresión en comparación con los otros grupos del estudio.

Una de las principales propiedades mecánicas de las resinas es la resistencia a la compresión, esta es la fuerza interna de un material bajo una carga que tiende a comprimirlo.⁽²⁵⁾ Esta propiedad mecánica, es un punto clave a considerar en las resinas, debido a que este material reemplaza gran estructura dentaria, indicando la resistencia máxima que puede tolerar ante las fuerzas oclusales y verticales durante los movimientos masticatorios o parafuncionales.⁽²⁶⁾ Por otra parte, la resistencia compresiva depende de la carga inorgánica y del tamaño de partículas, a mayor porcentaje de carga inorgánica y menor tamaño de partículas mejora la resistencia a la compresión.^(25,27)

Diversos estudios refieren que las pruebas más usadas para evaluar dicha propiedad mecánica son: tensión, compresión, resistencia flexural y fractura. Sin embargo, el test de compresión ha sido utilizado por diversos autores para evaluar tanto la resistencia de las resinas tipo Bulk como las resinas de núcleo como Peñafiel M y col (2019),⁽²⁵⁾ Guzmán K y col (2019),⁽²⁹⁾ Aleem H y col. (2018),⁽³⁰⁾ Alkhudhairi F (2017),⁽³¹⁾ Acurio P y col (2017),⁽¹⁶⁾ Alkhudhairi F y col (2016),⁽¹⁵⁾ Pradeep K (2016),⁽³²⁾ Hedge (2015),⁽¹⁷⁾ Agrawal (2014)⁽¹⁴⁾ y Botto (2013),⁽¹⁷⁾ ya que este evalúa la fuerza máxima de un material hasta el punto de fractura, verificando la calidad de los materiales dentales, metodología que también fue utilizada en la presente investigación.

Los materiales odontológicos empleados en este estudio fueron resinas tipo Core, puesto que están indicadas para la reconstrucción del núcleo dental, ofrecen una reducción en el tiempo clínico y sensibilidad de la técnica^(34, 35), así como también se utilizaron las resinas compuestas tipo Bulk debido a que ofrecen menor contracción de polimerización, técnica sencilla y mayor profundidad de curado.^(25,36) Asimismo, ambos tipos de resinas, Core y

Bulk, son comercializadas en mercado odontológico como materiales de reconstrucción del núcleo dental, sin embargo, no se presentan muchas evidencias científicas en relación a la resistencia compresiva de estos dos materiales.

Al evaluar la resistencia compresiva de ambas resinas tipo Core, Fusion DC Flo y Allcem Core, se encontró que esta última presenta una mayor resistencia compresiva a comparación de la otra resina Core. Este resultado difiere a lo hallado por Campos y col en el año 2019, quien al realizar el análisis comparativo de propiedades mecánicas de cementos resinosos convencionales y autoadhesivos encontró que Allcem Core presentó un valor de $235,27 \pm 50,4$ MPa con respecto a la resistencia compresiva.⁽³⁶⁾ Allcem Core es un cemento convencional y de curado dual, es decir, presentan dos tipos de activación, auto y fotocurado lo que asegura una correcta y completa polimerización a grandes profundidades,⁽³⁵⁾ el cual disminuye el estrés de contracción y el módulo de elasticidad del material.^(15,36) Por otro lado, posee un mayor grado de resistencia a la flexión, el cual permite soportar deformación y evitar fracturas.^(37,38) En su composición presenta Bis-GMA y Bis-EMA, estas contribuyen a una mayor resistencia a la compresión y disminuye su baja absorción de agua, además están reforzadas con fibras de vidrio de curado dual, el cual mejora la resistencia del material.^(15, 27, 38) Asimismo, en estudio realizado por Ghelen y col en el 2018 sobre las propiedades físicas y mecánicas de los cementos duales, menciona que Allcem Core presentó valores adecuados para la resistencia de unión, es decir una interacción importante entre el núcleo y el material de fijación, por consiguiente, una mejor resistencia a la fractura y es ideal como material para la reconstrucción de núcleo.⁽³⁷⁾

Por otro lado, al comparar las resinas tipo Bulk, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Filtek™ Bulk Fill, no se encontraron diferencias significativas entre ellas. Sin embargo, esta última obtuvo mayor resistencia a la compresión en relación a la otra resina tipo Bulk. Estos resultados son similares a lo hallado por Alkhudhairi en el año 2017 quien al evaluar el efecto de la intensidad de curado en propiedades mecánicas de diferentes resinas tipo Bulk Fill, encontró que la resina Filtek™ Bulk Fill (235.48 MPa) presentó un mayor valor que la resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill (224.06 MPa) con respecto a la resistencia compresiva.⁽³³⁾ Esto puede deberse a que la composición de Filtek™ Bulk Fill posee relleno de zirconio, el cual brinda mayor resistencia a la compresión y presenta características como excelente biocompatibilidad, baja viscosidad para facilitar la colocación en un solo incremento y mejora las propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión.⁽¹⁵⁾ También, contiene

Uretano dimetacrilato aromático (AUDMA), el cual disminuye la cantidad de grupos reactivos en la resina, moderando la rigidez de la matriz polimérica en desarrollo y al final, que son los factores que contribuyen al desarrollo del estrés de polimerización⁽³⁸⁾

En relación a la comparación de las resinas tipo Bulk y los cementos resinosos tipo Core, Allcem Core presentó la mayor resistencia a la compresión en relación a los otros materiales. Esto puede deberse a que Allcem presenta excelentes propiedades como una adecuada viscosidad, permitiendo la fácil construcción del núcleo por su excelente fluidez, su alta resistencia a la flexión y compresión, esto debido a que contiene 62% de carga inorgánica por peso, y además de poseer un alto grado de conversión favoreciendo a dichas propiedades.⁽¹⁹⁾ Estas propiedades la hacen tener un mejor comportamiento que las resinas tipo Bulk.

La limitación del presente proyecto de investigación es que al ser experimental *in vitro* las condiciones en las cuales se realiza es un ambiente controlado, sin embargo, puede existir un margen de error con respecto al lote o a la manipulación del operador sin afectar los resultados finales. Por lo que, es necesario realizar otros estudios clínicos que evalúen la resistencia a la fractura y flexión en piezas tratadas endodónticamente y restauradas con poste de fibra de vidrio; la resistencia de unión con el material de fijación y a su vez evaluar la interfase adhesiva para comprobar la efectividad de estos materiales resinosos.

Finalmente, esta investigación demostró que la resina Allcem Core presentó mayor resistencia a la compresión, por lo cual se presenta como una buena opción para la reconstrucción del núcleo dental, ya que estaría apta para resistir a las fuerzas de la cavidad oral. Es por esto que se recomienda utilizar un material específico para la reconstrucción del núcleo dental como las resinas tipo Core, ya que al ser diseñadas para este procedimiento simplifica la adaptación y uso en la práctica clínica, de igual manera se sugiere seguir las indicaciones del fabricante para asegurar el éxito clínico.

5 CONCLUSION

- En la comparación in vitro de la resistencia compresiva de las resinas tipo Bulk, Filtek™ Bulk Fill presento mayor resistencia compresiva, sin embargo, no presentaron diferencias estadísticas significativas. ($p=0.387$)
- En la comparación in vitro de la resistencia compresiva de las resinas tipo Core, Allcem Core presento mayor resistencia compresiva, con diferencias estadísticas significativas. ($p<0.001$)
- Las resinas Allcem Core presentó mayor resistencia a la compresión en comparación a Filtek™ Bulk Fill, Tetric® N-Ceram Bulk Fill y Fusión Core DC Flo.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Moradas M. Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra: revisión bibliográfica. *Av Odontoestomatol.* 2016; 32(6):317-21
2. Agüero P, Paredes G, Alayo C. Evaluación del poste muñón en odontología. *Odontol Sanmarquina.* 2017; 20(2):75-8.
3. Moreno B, García D, Kogan E, Gutiérrez V. Estudio comparativo in-vitro de fuerzas compresivas de cuatro materiales resinosos para la reconstrucción de muñones dentales. *Oral.* 2015; 16(52): 1270 - 3.
4. O'Keefe K, Huan L, William A. Gregory. Materiales a base de composites para muñones. *DA.* 2004; 21(2): 2-4.
5. Álvarez J, Ramírez D, Sorondo H. Restauración de molares endodonciados, con resina híbrida sobre muñón de amalgama. A propósito de un caso. *Rev. Haban Cienc méd.* 2016; 15 (6): 916-26.
6. Huayhua E. Estudio comparativo in vitro de la resistencia compresiva de resinas compuestas microhíbridas y nanohíbridas [Tesis de bachiller]. Lima: UNMSM; 2013. 96p.
7. Sánchez J, Jiménez A, Gale J, Alcocer A, Meyer E, Vargas A. Resistencia compresiva de dientes con conductos amplios restaurados con dos técnicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2018; 11(1): 20-3.
8. Moradas Estrada M. Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra: revisión bibliográfica. *Av. Odontoestomatol.* 2016; 32(6): 317-21.
9. Quintana M, Castilla M, Matta C. Resistencia a la fractura frente a carga estática transversal en piezas dentarias restauradas con espigo-muñón colado, postes de fibra de carbono y de aleación de titanio. *Rev. Estomatol Herediana.* 2005; 15(1): 24-9.
10. Cedillo J, Cedillo V. Restauración post endodóntica, técnica con postes accesorios de fibra de vidrio. *Revista ADM.* 2017; 74 (2): 79-89.
11. Blanco L, Frías T, Tarón D, Bustillo A, Díaz C. Resistencia a la compresión del ionómero de vidrio y de la resina compuesta. *Rev. Odont Mex* 2017; 21 (2): 109-13.
12. Pacheco C, Gehrke A, Ruiz Araneda P, Gainza Aragonés P. Evaluación de la adaptación interna de resinas compuestas: Técnica incremental versus Bulk-Fill con activación sónica. *Av Odontoestomatol.* 2015; 31(5): 313-21.

13. Campos M, Aizencop D. Análisis comparativo in vitro del sellado marginal de restauración clase II de resina compuesta realizadas con técnica incremental horizontal. *Bio Mater.* 2015; 2(1): 33- 49.
14. Agrawal, A, Mala, K. An in vitro comparative evaluation of physical properties of four different types of materials. *J Conserv Dent.* 2014; 17(3):230-3.
15. Alkudhairy F, Vohra F. Compressive strength and the effect of duration after photo-activation among dual-cure Bulk fill composite Core materials. *Pak J Med. Sci.* 2016; 32(5): 1199–203.
16. Acurio P, Falcón G, Casas L. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk Fill. *Odontología Vital.* 2017; 27: 69-77.
17. Botto I. Estudio Comparativo in vitro de la resistencia compresiva y la dureza superficial de un sistema de resina compuesta monoincremental (SonicFill™) y uno convencional (Herculite® Precis). [Tesis de bachiller]. Santiago: Universidad de Chile; 2013. 66p.
18. Zambrano R. Rehabilitación funcional y estética de un diente endodonciado y discrómico con pérdida parcial de la corona. [Tesis de bachiller]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2016. 67p.
19. FGM [Internet]. Brasil: Perfil técnico Allcem Core; 2014 [Citado 31 May 2020]. Disponible:https://issuu.com/fgmprodutosodontologicos/docs/perfil_allcem_core_e_s
20. Matute X, Medina M. Infiltrantes resinosos, revisión de la literatura. *Rev. OACTIVA UC Cuenca.* 2018; 3(3): 75- 80.
21. Corral C, Vildósola P, Bersezio C, Alves E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas Bulk-Fill. *Rev. Fac Odontol Univ. Antioq.* 2015; 27(1): 177-96.
22. Abuelenain D, Ensanya A, Ayman A. Surface characterization and mechanical behavior of Bulk fill versus incremental dental composites. *Tanta Dental Journal.* 2017; 14(2): 56 - 61.
23. Revollar-Cárdenas JA, López-Flores AI. Evaluación de la microdureza superficial de discos de resinas para reconstrucción de muñones. Estudio in vitro. *Rev. Cient Odontol.* 2018; 6 (1): 29-38.
24. Anusavice K. PHILLIPS. Ciencia de los materiales dentales. 11.^a ed. Florida: Rev. Elsevier. 2004; 73-80.

25. Peñafiel M, Quisiguiña S, Alban C, Robalino H. Comparación de la resistencia a la fuerza de compresión de las resinas híbrida, nanohíbrida y Bulk Fill. *RECIMUNDO*. 2019; 3(3): 585-95.
26. Cilingir A, Ozsoy A, Mert-Eren M, Behram O, Fikmen B, Ozcan M. Mechanical properties of Bulk fill versus nanohybrid composites: effect of layer thickness and application protocols. *Braz Dent Sci*. 2019; (22)2: 234- 42.
27. Warangkulkasemkit S, Pumpaluk P. Comparison of physical properties of three commercial composite Core build- up materials. *Dent Mater J*. 2019; 38(2): 177–81.
28. Meenakumari C, Bhat K, Bansal R, Singh N. Evaluation of Mechanical Properties of Newer Nanoposterior Restorative Resin Composites: An in vitro Study. *Contemp Clin Dent*. 2018; 9(1): 142-6.
29. Guzmán K. Resistencia a la compresión de Resinas Compuestas tipo Bulk Fill vs Resinas compuestas convencionales. *Academia Journals*. 2019; 11(6): 958 – 63.
30. Aleem H, Ameen F, Rehman A. Compressive strength of composite resins at different exposure time using led and halogen units. *J Pak Dent Assoc*. 2018; 27(1): 227-31.
31. Alkhudhairy F. The effect of curing intensity on mechanical properties of different bulk-fill composite resins. *RECIMUNDO*. 2017; 9: 1–6.
32. Pradeep K. In vitro Comparison of Compressive Strength of Bulk Fill Composites and Nanohybrid Composite. *WJD*. 2016; 7(3): 119-22.
33. Hegde N, Attavar S, Hegde M, Priya G. Comparative evaluation of compressive strength of Bulk Fill composites-An in vitro study. *J Med Scie*, 2015; 19(76): 16-9.
34. Ghelen J, Castelo V, Mezzomo F, Souza G, Werner S. Physical and mechanical properties of dual functional cements – in vitro study. *Clin Oral Invest*. 2018; 23: 1715-21.
35. Alshahrani1 A, Alamri H, Nadrah F, Almotire M, Alateeq A, Alshiddi I, et al. Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Fiber Posts Luted with Composite Core Materials. *J Contemp Dent*. 2020; 21(4): 383-7
36. Da silva RA, De Braganza GF, Vilela ABF, De Deus RA, Miranda RR, Verissimo C, et al. Post-gel and Total Shrinkage Stress of Conventional and Bulk-fill Resin Composites in Endodontically-treated Molars. *Oper Dent*. 2020.

37. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. *Av Odontoestomatol.* 2017; 33(6): 261-72.
38. Campos J, Magalhaes T, Weig K. Analise comparativa das propriedades mecânicas de cimentos resinosos convencionais e autoadhesivo. *Rev. científica da UNIFENAS.* 2019; 2(1): 20-9.
39. Sezin M, Lutri M, Mirotti G, Kraemer M, Monserrat N, Piconi M, et al. Resistencia a la flexión y módulo elástico de resinas de alta, mediana y baja densidad. *Rev. Fac Odont.* 2018; 28(3): 14-21
40. 3M [Internet]. USA: Filtek™ Bulk Fill Perfil técnico del producto; 2014 [Citado el 31 de mayo 2020]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1326404O/fbfpr-tpp-global-esp-hr.PDF>

ANEXO 1

TAMAÑO DE MUESTRA

Información de entrada			
Intervalo de confianza (2 lados)		95%	
Potencia		80%	
Razón del tamaño de la muestra (Grupo2/ Grupo 1)		1	
	Grupo 1	Grupo 2	Diferencia *
Media	303.87	259.31	44.56
Desviación estándar	27.53	22.66	
Varianza	757.901	513.476	
Tamaño de muestra del grupo 1		6	
Tamaño de muestra del grupo 2		6	
Tamaño total de la muestra		12	

Diferencia entre medias

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSMean
 Imprimir desde el navegador con ctrl-P
 o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

Anexo 2

Carta de aprobación de ética

FCI/257-11-18

Chorrillos, 28 de Noviembre de 2018

Alumnos
Andrea Ojeda
Nicole Tapia
Alumnos de la Carrera de Odontología
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
Presente.-

PI174-18: Comparación in vitro de la resistencia comprensiva de resinas tipo Bulk Vs. Resinas tipo Core en la reconstrucción del núcleo dental.

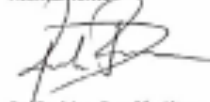
Estimado(a) investigador(a):

Hemos recibido el protocolo de investigación, y los documentos de soporte, los cuales han sido revisados en detalle. Luego de esta revisión, se concluye que esta investigación queda **EXONERADA (EXENTA) DE REVISION** adicional por parte del Comité de Ética e Investigación (CEI) de la Facultad de Ciencias de la Salud y pueden proceder con su ejecución. La determinación de esta categorización se basa en lo establecido en el reglamento del Comité.

Los investigadores deben de informar al Comité sobre cualquier cambio en el protocolo posterior a este dictamen. Del mismo modo, ante la aparición de cualquier evento o efecto –previsible o no- que comprometa la integridad y bienestar de las unidades de estudio, los investigadores o a su equipo de investigación durante el curso de la implementación, estos deben de ser también informados inmediatamente a este comité. El comité se reserva el derecho de supervisar de manera inopinada la progresión de la investigación en cualquier momento y bajo cualquier modalidad. Nos permitimos recordar a los investigadores que la ejecución de un proyecto de investigación que contemple aspectos no meritorios de la categorización de "exenta de revisión" es una grave falta la cual puede ser sancionada con el cierre definitivo del estudio e imposibilidad de utilizar cualquier dato recolectado o generado en el mismo.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente



Dr. Rodrigo Rondón Herz,
Presidente del Comité de Ética
Facultad de Ciencias de la Salud



UPC

Universidad Peruana de
Ciencias Aplicadas

Avenida Alameda
San Marcos cuadra 2
Chorrillos

Lima 9 – Perú
T 511 313 3333
www.upc.edu.pe

origen, innova

Anexo 3

Cuadro 1. Materiales odontológicos utilizados en este estudio

Marca	Fabricante	País	Composición	Lote
Allcem Core	FGM	Brasil	TEGDMA, BisEMA, BisGMA, vidrio de bario-aluminio-silicato, Dióxido de silicio	060319
Fusion Core DC Flo	Prevest DenPro	India	Dimetiarato de Uretano(UDMA), Dimetacrilato alifático, Dimetacrilato aromático,	2681801
Filtek™ Bulk Fill	3M	USA	Trifluoruro de iterbio, AUDMA, UDMA, y 1, 12-dodecanediol-DMA, zirconio	994839
Tetric® N-Ceram Bulk Fill	Ivoclar Vivadent	Liechtenstein	Bis GMA, UDMA, Dimetacrilato, vidrio de bario, prepolímero, trifluoruro de iterbio y óxido mixto	X 27154