



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA  
CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA  
CARGA: ESTUDIO IN VITRO”**

Tesis para optar el Título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL**

Presentado por:

Edith Liliana Sulca Gonzales (0000-0001-7538-4457)

Asesora:

Ana Isabel López Flores (0000-0002-1104-2439)

Lima – Perú

2023





**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA  
CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA  
CARGA: ESTUDIO IN VITRO”**

Tesis para optar el Título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL**

Presentado por:

Edith Liliana Sulca Gonzales (0000-0001-7538-4457)

Asesora:

Ana Isabel López Flores (0000-0002-1104-2439)

Lima – Perú

2023

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 26 de septiembre de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Esp. Angeles López, Ruben Gerardo
Miembro 1: Mg. Esp. Reynaldo Martinez Campos
Miembro 2: Mg. Esp. Sandra Vega Seminario Peñaranda

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO

Presentada por el estudiante/bachiller:

- Edith Liliana Sulca Gonzales

Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral

Asesorada por: Mg. Esp. Ana Isabel López Flores

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:

Manera unánime ( X )

Por mayoría ( )

Calificar a:

Tesis: Edith Liliana Sulca Gonzales			Nota (en letras): 18 (dieciocho)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( X )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Mg. Esp. Rubén Gerardo Angeles López**  
**Presidente(a) del Jurado**  
**DNI. 10151320**



**Mg. Esp. Sandra Vega Seminario Peñaranda**  
**Miembro 2**  
**DNI. 41287590**



**Mg. Esp. Reynaldo Martinez Campos**  
**Miembro 1**  
**DNI. 10302743**



**Mg. Esp. Ana Isabel López Flores**  
**Asesor(a)**  
**DNI. 10140964**

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR  
POSGRADO ESTOMATOLOGÍA  
**INDICAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD O GRADO ACADÉMICO A OPTAR  
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS<sup>13</sup>**

Lima, 28 de agosto del 2023

Señor:

Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Universidad Científica del Sur**

**Presente.-**

De nuestra consideración,

Yo: Edith Liliana Sulca Gonzales, estudiante del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con la asesora de tesis Ana Isabel López Flores, declaramos que este informe final de tesis titulado: RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO, sustentado para obtener el título de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos<sup>14</sup>, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



---

Edith Liliana Sulca Gonzales (TESISTA)  
DNI: 70122474



---

Ana Isabel López Flores (ASESORA)  
DNI: 10140964

---

<sup>13</sup> En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD

<sup>14</sup> Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

## INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

**Título del documento evaluado.** Resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga: estudio in vitro.

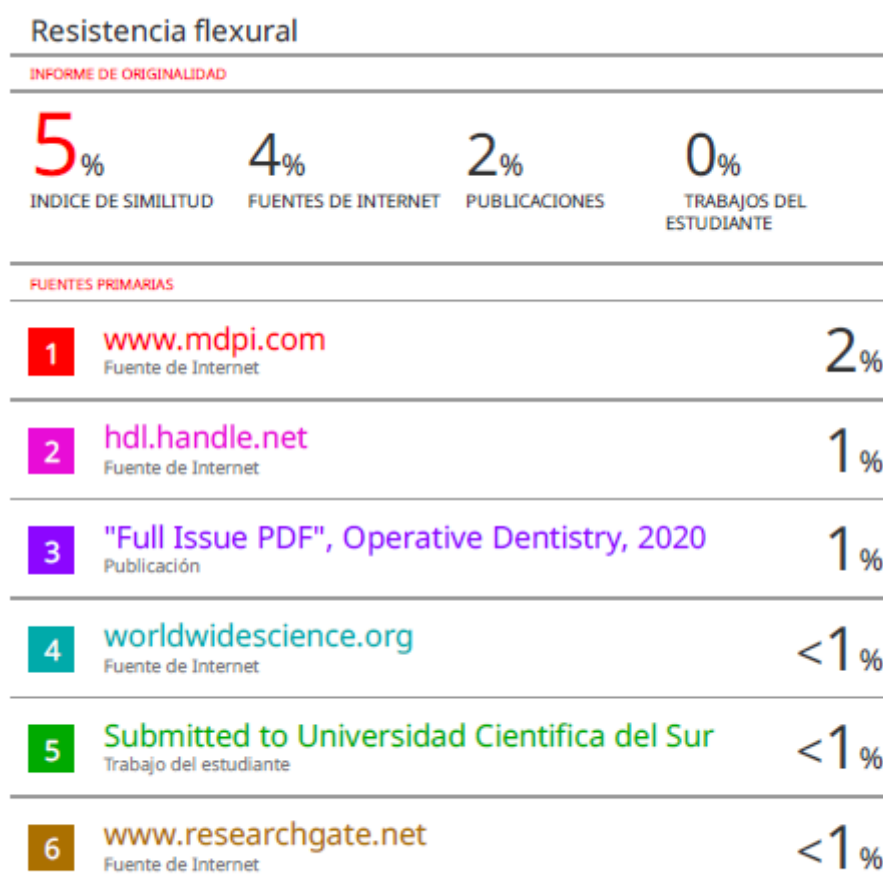
**Autores.** Edith Liliana Sulca Gonzales.

**Mecanismo de revisión de originalidad.** Evaluación con Turnitin (ID 2235252768).

**Resultado de la evaluación.** 5%

**Revisado por.** Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

**Comentarios sobre la revisión.** Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.





## **DEDICATORIA**

Para mis amados padres Beatriz y José Arturo, por su guía y apoyo incondicional.



## AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todas las personas que contribuyeron en concretar este trabajo. Principalmente, a Ana López Flores, mi asesora, debido a su guía y apoyo durante todo el proceso.

También agradezco a todos mis docentes de la especialidad, quienes a lo largo de mi formación sentaron las bases sobre las cuales construí nuevos y valiosos conocimientos.

En el ámbito personal, deseo expresar mi profundo agradecimiento a mi padre, José Arturo, por su apoyo constante en la realización de mis aspiraciones y sueños de superación. A mi madre, Beatriz, quien en vida siempre me brindó un amor incondicional y apoyo sin reservas en cada paso que di. A mis hermanas, Ruth, Lucía y Karla, cuya comprensión y apoyo han sido como un faro de luz en los momentos de incertidumbre y desafíos.

Quiero agradecer especialmente a Julio, mi compañero, cuya paciencia y apoyo han sido pilares fundamentales en esta emocionante aventura.

A Georgina, le agradezco profundamente su apoyo y aliento que me han impulsado a avanzar, incluso en los momentos más difíciles.

A mis compañeros Candy, Kevin y Luis. Su amistad y apoyo han sido una fuente constante de motivación.

En resumen, este trabajo se hizo realidad gracias a todos ustedes. Les estoy profundamente agradecida por ser parte de mi historia.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Título	1
Resumen	2
Abstract	3
Introducción	4
Materiales y métodos	7
Resultados	9
Discusión	10
Conclusión	12
Referencias bibliográficas	13
Tabla 1	18
Tabla 2	19

***I. VERSIÓN APROBADA PARA PUBLICAR***

**RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y  
FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO**

**FLEXURAL STRENGTH OF CONVENTIONAL FLOWABLE, BULK FILL FLOWABLE AND  
HIGHLY FILLED FLOWABLE RESIN COMPOSITES: IN VITRO STUDY**

Edith Liliana Sulca Gonzales,<sup>1</sup> Ana Isabel López-Flores<sup>2</sup>

1. División de Rehabilitación Oral, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. ORCID 0000-0001-7538-4457  
Email: [100069596@cientifica.edu.pe](mailto:100069596@cientifica.edu.pe)
2. División de Rehabilitación Oral, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. ORCID 0000-0002-1104-2439  
Email: [alopezf@cientifica.edu.pe](mailto:alopezf@cientifica.edu.pe)

Autor corresponsal:

Edith Liliana Sulca Gonzales

Correo: [dra.edithsulca@outlook.com](mailto:dra.edithsulca@outlook.com)

Citar como: Sulca-Gonzales EL, López-Flores AI. Resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga: Estudio in vitro. Rev Cient Odontol (Lima). 2023; 11(3): e162

DOI: 10.21142/2523-2754-1103-2023-162

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluar y comparar la resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se confeccionaron treinta especímenes de 2mm x 2mm x 25mm de las resinas fluidas Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) y Beautifil Flow Plus F00 (BFP); se distribuyeron en tres grupos de acuerdo con la marca (n=10) y fueron almacenadas por 24 horas a 37°C en agua destilada. Según la regulación ISO 4049, se llevó a cabo la evaluación de flexión de 3 puntos en un aparato de ensayos universales con 0,5 mm/min de velocidad hasta que se fracture. Se analizaron los resultados mediante pruebas de ANOVA y Tukey.  $P < 0.05$ .

**RESULTADOS:** Se registraron disparidades estadísticamente significativas entre los grupos, valor de  $p=0.011$ . Los grupos que mostraron discrepancias estadísticamente significativas fueron los grupos BFP y TNF ( $p=0.015$ ) y los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ), mientras que entre los grupos TNF y FBF no se encontró discrepancia estadísticamente significativa.

**CONCLUSIÓN:** La resina fluida de alta carga presenta mejor resistencia flexural comparada con las resinas fluida convencional y fluida bulk fill, mientras que las resinas fluidas convencional y bulk fill no tienen diferencia estadísticamente significativa.

**PALABRAS CLAVE:** Resinas compuestas, resistencia flexural, propiedades mecánicas.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate and compare the flexural strength of conventional flowable, bulk fill flowable and highly filled flowable resins.

**MATERIALS AND METHODS:** Thirty 2-mm x 2-mm x 25-mm specimens of Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) and Beautifil Flow Plus F00 (BFP) flowable resins were made up; they were distributed into three groups according to brand (n=10) and stored for 24 hours at 37°C in distilled water. According to ISO 4049 regulation, 3-point bending evaluation was carried out in a universal testing apparatus with 0.5 mm/min speed until fracture. Results were analyzed by ANOVA and Tukey tests.  $P < 0.05$ .

**RESULTS:** Statistically significant disparities were recorded between groups, value of  $p = 0.011$ . The groups that showed statistically significant discrepancies were the BFP and TNF groups ( $p = 0.015$ ) and the BFP and FBF groups ( $p = 0.035$ ), while between the TNF and FBF groups no statistically significant discrepancy was found.

**CONCLUSION:** The high-filled flowable resin presents better flexural strength compared to the conventional flowable and bulk fill flowable resins, while the conventional and bulk fill flowable resins have no statistically significant difference.

**KEY WORDS:** composite resins, flexural strength, mechanical properties.

## INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas fluidas se desarrollaron en respuesta a una necesidad de un material con menos viscosidad que pueda adaptarse mejor a las paredes de una preparación, (1-4) las cuales al aplicarse con jeringa efectiviza su colocación en lugares poco accesibles. (1, 3, 4) Inicialmente fue indicada para lesiones cervicales no cariosas por ser un material que posee bajo módulo de elasticidad, esto le da un efecto de romper el estrés y así aliviar tensiones. (2, 4) La desventaja de esta generación temprana de resinas fluidas es que para lograr su fluidez se tuvo que reducir la cantidad de relleno o incrementar los diluyentes, lo cual redujo sus propiedades mecánicas; (1-4) esto ocasiona que tengan menor resistencia al desgaste que las resinas de alta viscosidad. En diversos estudios clínicos se concluyó que tiene buena eficacia clínica cuando se aplicó en pequeñas cantidades, desde dos años en restauraciones oclusales (2) hasta 5 años en lesiones cervicales no cariosas. (3) Otras aplicaciones son en cavidades mínimas de clase I, II y III, selladores de fosas y fisuras, revestimientos de cavidades, en ortodoncia, entre otros. (1)

Con el fin de disminuir el tiempo de trabajo y de prevenir errores mediante la técnica incremental con las resinas compuestas convencionales, como por ejemplo la formación de burbujas, y disminuir los tiempos clínicos, se desarrollaron las resinas tipo bulk fill. (5-11) Se realizaron modificaciones en la matriz y en el iniciador químico, además se disminuyó el volumen de relleno inorgánico para reducir el estrés de contracción durante la fotopolimerización y así poder aplicarlas en incrementos de 4mm (5, 8-10) hasta 5mm. (6, 7) Se incrementó la translucidez para lograr el pase uniforme de la luz a niveles más profundos y así efectivizar la polimerización. (6, 12) Algunos materiales de

baja viscosidad tienen una carga similar de relleno a los materiales de alta viscosidad y propiedades mecánicas similares. (7) Hay estudios que sugieren que la deflexión cuspal debido a la polimerización es menor cuando se utiliza resina fluida bulk fill en comparación con una resina fluida convencional empleando la técnica incremental. (8) También se han desarrollado resinas bulk fill que incorporan en su relleno ionómero de vidrio pre activado. (9) Por su bajo contenido de relleno, la mayoría de estudios clínicos han sugerido el uso de las resinas bulk fill como base o revestimiento en restauraciones clase I y II, aunque también se ha demostrado efectividad en restauraciones directas clase V por 1 año; (13) en rehabilitación oral se puede emplear como reconstrucción en cavidades grandes antes de realizar una restauración parcial indirecta. Sin embargo, no estaría recomendado en restauraciones profundas clase II por la baja biocompatibilidad con las células osteoblásticas. (7)

Existe una correlación entre el porcentaje de carga inorgánica en peso y volumen de las resinas compuestas fluidas y sus propiedades mecánicas. (14) Por ello se ha desarrollado una nueva generación de estos materiales donde se incrementa el contenido de relleno. (14-19) También influye el tamaño de relleno en la resistencia al desgaste de estos compuestos. (15, 19) Estas resinas fluidas parecen ser más resistentes a la propagación de grietas, lo que incrementaría la resistencia al desgaste y le da el potencial de usarse en áreas de alto estrés. (17, 19, 20) De esta manera se podría indicar su uso también en restauraciones posteriores más grandes, (15-17, 19) teniendo en consideración que estos materiales presentan limitaciones de polimerización en incrementos de 4mm. (16) Algunos estudios determinaron que presentan propiedades comparadas a las resinas compuestas e incluso le adicionan ciertas ventajas, (18, 19) sin embargo, no se podría

asegurar el pronóstico a largo plazo debido al efecto que causaría el impacto cíclico durante la masticación. (18) La fuerza de unión es similar a las resinas compuestas en pasta. (21) Se realizaron estudios clínicos para evaluar su rendimiento y se pudo observar que la resina fluida con alto relleno mostró una eficacia clínica comparable a la resina compuesta en pasta en restauraciones clase II por dos años (22) y en restauraciones posteriores durante 36 meses. (23)

Estudios recientes evaluaron la resistencia flexural, el momento de fractura del espécimen luego de ser sometida a la prueba de flexión de tres puntos en un aparato de ensayos universales, de distintas resinas fluidas. En el año 2020 Haugen et al (7) investigaron diversas propiedades de dos resinas fluidas bulk fill comparándolas con una resina convencional, encontrando como resultado que la resistencia flexural de las resinas bulk fill fluidas fueron mayores. Así mismo, Mirică et al (14) evaluaron la correlación entre el porcentaje de carga inorgánica en peso y volumen de 11 compuestos de resina fluida y sus propiedades mecánicas; resultó que el porcentaje de relleno inorgánico estuvo muy bien correlacionado con las propiedades mecánicas de las resinas fluidas, principalmente del volumen para los valores de resistencia flexural. Así mismo, Tsujimoto et al (9) evaluaron las propiedades de flexión de diferentes resinas fluidas inmediatamente después de la polimerización y después de 24 horas; encontrando que las resinas fluidas de alta carga mostraron valores significativamente más altos en ambos momentos.

Las propiedades mecánicas de las resinas fluidas, entre ellas la resistencia flexural, han ido cambiando según la composición de estas. Actualmente el comportamiento mecánico de los compuestos fluidos ha mejorado para expandir las opciones de



tratamiento en una gama más amplia de situaciones clínicas. El uso de la técnica de resina inyectada es una opción clínica importante utilizada en rehabilitación oral para una temporalización o provisionalización larga. Por ello, la presente investigación evaluó y comparó la resistencia flexural de tres marcas de resina fluida con diferente composición química. Siendo la hipótesis nula a evaluar que, la resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga es similar.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Tras la evaluación ética por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Científica de Sur y al ser un estudio in vitro que no infringe los principios éticos, fue exonerado. Esta investigación utilizó como método la observación sistemática y el diseño fue experimental in vitro. Se confeccionaron treinta especímenes de las resinas fluidas Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) y Beautifil Flow Plus F00 (BFP) y se distribuyeron en tres grupos de acuerdo con la marca (n=10). (Tabla 1)

El número final de muestras se obtuvo luego del estudio piloto aplicando la ecuación para determinar el tamaño de muestra al comparar dos medias.

Los criterios de inclusión considerados fueron barras de resina fluida fotoactivadas con una fuente de luz LED, especímenes de resina fluida con medidas de 25mm x 2mm x 2mm, de acuerdo con los Estándares Universales de la ISO 4049, especímenes de resina fluida debidamente pulidos, barras de resinas fluidas de color A1. Los criterios de exclusión fueron especímenes que no cumplan con los criterios de inclusión.

Los especímenes se confeccionaron en una matriz proporcionada por el laboratorio con dimensiones internas de 2mm x 2mm x 25mm, se aisló este molde aplicando vaselina

con microbrush, luego se aplicó cada tipo de resina fluida presionándolos entre dos portaobjetos de vidrio cubiertos con tiras de poliéster sobre una platina de vidrio, se fotoactivó con luz LED utilizando una lámpara de la marca Elipar Deep Cure 3M ESPE con potencia de 1470mw/cm<sup>2</sup> por la parte superior e inferior en tres etapas de 40 segundos a lo largo de las muestras; luego éstas se retiraron cuidadosamente del molde después de la polimerización y el material de resina fluida residual se eliminó de ambas superficies puliéndolas con discos de pulido. Se examinó visualmente con una lupa que no exista presencia de burbujas o algún defecto en los especímenes, posteriormente sus dimensiones finales se verificaron con un calibrador digital. Finalmente, las muestras fueron almacenadas por 24 horas a 37°C en agua destilada antes de realizar las pruebas.

(5, 24) (Fig. 1)

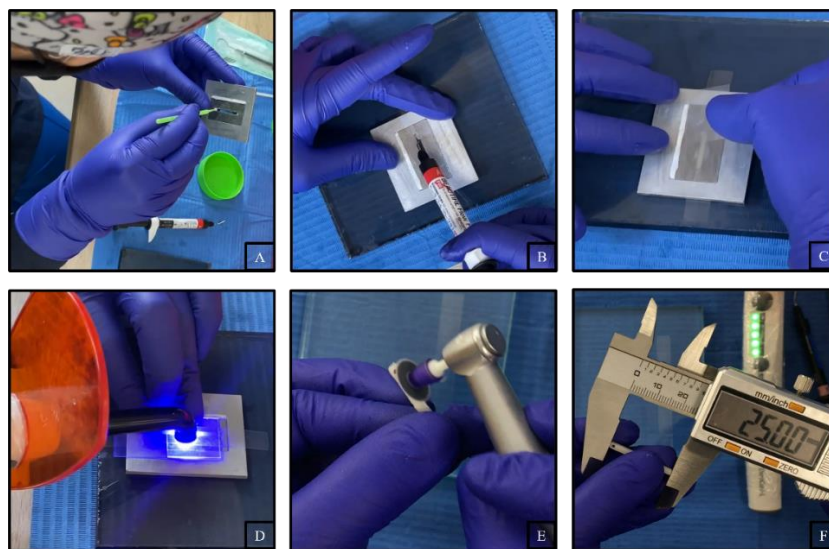


Fig. 1. Confección de los especímenes. A. Colocación de vaselina con un microbrush en la matriz. B. Aplicación de resina fluida sobre una platina de vidrio con tiras de poliéster. C. Colocación de una tira de poliéster sobre la resina fluida. D. Fotoactivación con luz LED presionando los portaobjetos de vidrio. E. Pulido de excesos de resina fluida. F. Verificación de las medidas con un calibrador digital.

La prueba de resistencia flexural se realizó según la regulación ISO 4049. La prueba de flexión por tres puntos se realizó en un aparato de ensayos universales (LG, Modelo: CMT-5L, Serie: 7419, Korea) en High Technology Laboratory Certificate. Las muestras se colocaron sobre soportes con un espacio de 20 mm entre ellos y se realizó la prueba hasta que se produjo la fractura con 0,5 mm/min de velocidad. Las cifras de resistencia flexural (MPa) se calcularon utilizando la siguiente fórmula:  $FS=3F_{max}/2bh^2$ . Donde FS es la Resistencia Flexural,  $F_{max}$  es la carga aplicada (N), l es el espacio entre los soportes (20 mm), b es el ancho (2 mm) y h es el espesor (2 mm). (Fig. 2) Todos los datos recolectados fueron anotados dentro una ficha.

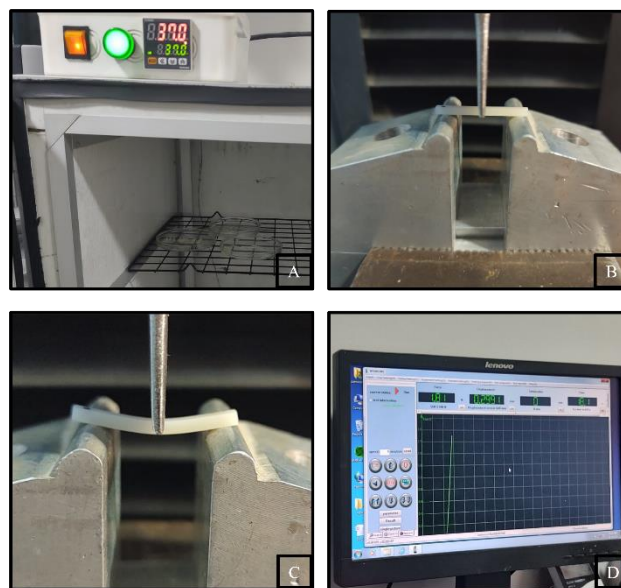


Fig. 2. Ensayo mecánico. A. Almacenamiento de los especímenes. B. Las muestras se colocaron sobre soportes con un espacio de 20 mm entre ellos. C. Flexión del espécimen previo a la fractura. D. Se calcularon los valores de resistencia flexural.

## RESULTADOS

La Resistencia flexural encontrada en el grupo TNF fue de  $96.73 \pm 6.09$  MPa, en el grupo FBF fue de  $97.99 \pm 8.34$  MPa y en el grupo BFP fue de  $107 \pm 2.60$  MPa. Al evaluar la

significancia entre los 3 grupos, se observó diferencias estadísticamente significativas con la prueba ANOVA de un factor con un valor de ( $p=0.011$ ). Con la aplicación de la prueba de Tukey para comparaciones múltiples, BFP y TNF mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.015$ ) al igual que los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ); entre los grupos TNF y FBF no se encontró diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

El enfoque de esta investigación fue la evaluación de la resistencia a la flexión de tres resinas fluidas con distinta composición química. La premisa planteada fue que la resistencia flexural de las resinas fluidas convencionales, bulk fill y de alta carga difiere. Para la prueba de resistencia flexural se confeccionaron 10 especímenes de cada tipo de resina fluida y se llevó a cabo la evaluación de flexión de 3 puntos utilizando una máquina de ensayo universal.

Los resultados indicaron la existencia de discrepancias estadísticamente significativas entre los grupos, con un valor de  $p=0.011$ . Según el análisis estadístico, los grupos que mostraron estas diferencias fueron los grupos BFP y TNF ( $p=0.015$ ) y los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ), mientras que en los grupos TNF y FBF no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Es posible que estos hallazgos se deban a que la resina fluida de alta carga (BFP) tiene mayor porcentaje de relleno inorgánico (67.3% peso y 47% volumen) y que esto le brinde una resistencia flexural superior en contraste con las demás resinas fluidas. El porcentaje de relleno inorgánico presente en la resina fluida bulk fill (FBF) (64.5% peso y 42.5% volumen) es ligeramente mayor al porcentaje de

relleno inorgánico de la resina convencional (TNF) (63% peso y 39% volumen), esto podría explicar por qué la resistencia flexural de FBF fue mayor al de TNF, no obstante, esta disparidad no alcanzó significancia estadística.

Diversos estudios han comparado la resistencia flexural de las resinas compuestas. Haugen et al. (7) llevaron a cabo una investigación sobre distintas propiedades de dos resinas fluidas bulk fill, una de ellas evaluada en el presente estudio (FBF) y las comparó con una resina viscosa, encontrándose que las resinas fluidas bulk fill presentaron una mayor resistencia flexural. En el presente estudio si bien es cierto se compararon resinas de una misma viscosidad, no se observaron discrepancias estadísticamente significativas con respecto a la resistencia flexural entre FBF y la resina fluida convencional Tetric N-Flow (TNF).

De igual modo, los resultados corroboran los encontrados en el estudio de Mirică et al. (14), quienes reportaron que el porcentaje de relleno inorgánico registrado estaba muy bien correlacionado con las propiedades mecánicas de las resinas fluidas. A pesar de las diferencias en promedio encontradas, los resultados estadísticos son similares a los hallados en esta investigación donde se expresa que la resina fluida de alta carga siempre tiene un mejor comportamiento en cuanto resistencia flexural.

En contraste, Tsujimoto et al. (9) al evaluar la resistencia flexural de resinas fluidas de alta carga después de 24 h, encontraron que esta propiedad fue significativamente superior en estas resinas comparada con la del material compuesto convencional; así mismo, la mayoría de estos grupos (resina fluida de alta carga) fueron similares a las del material compuesto bulk-fill (FBF). En esta investigación, la resistencia flexural del

mismo compuesto bulk-fill sí tuvo diferencias significativas cuando fue comparado con una resina fluida de alta carga.

El análisis de esta propiedad en los distintos tipos de resinas fluidas ayudará al profesional clínico a tomar decisiones más acertadas al seleccionar el material de restauración adecuado para situaciones clínicas específicas, como temporizaciones prolongadas o restauraciones de clase V, por ejemplo. En ese sentido, sería importante realizar nuevas investigaciones sobre estos materiales simulando el envejecimiento clínico mediante el termociclado y examinar su comportamiento mecánico.

### **CONCLUSIÓN**

La resina fluida de alta carga presenta mejor resistencia flexural comparada con las resinas fluida convencional y fluida bulk fill; por otro lado, las resinas fluidas convencional y bulk fill no tienen diferencia estadísticamente significativa.

### **FINANCIAMIENTO**

La presente investigación fue autofinanciada.

### **CONFLICTO DE INTERÉS**

No se reportan conflictos de interés de los autores.

### **Contribución de autoría**

Los autores han contribuido en la concepción, ejecución y aprueban la versión final de este artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baroudi K, Rodrigues JC. Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. *J Clin Diagn Res.* 2015 Jun;9(6):ZE18-24. doi: 10.7860/JCDR/2015/12294.6129.
2. Cieplik F, Scholz KJ, Tabenski I, May S, Hiller KA, Schmalz G, Buchalla W, Federlin M. Flowable composites for restoration of non-cariou cervical lesions: Results after five years. *Dent Mater.* 2017 Dec;33(12):e428-e437. doi: 10.1016/j.dental.2017.09.012.
3. Lawson NC, Radhakrishnan R, Givan DA, Ramp LC, Burgess JO. Two-year Randomized, Controlled Clinical Trial of a Flowable and Conventional Composite in Class I Restorations. *Oper Dent.* 2015 Nov-Dec;40(6):594-602. doi: 10.2341/15-038-C.
4. Shaalan OO, Abou-Auf E, El Zoghby AF. Clinical evaluation of flowable resin composite versus conventional resin composite in carious and noncarious lesions: Systematic review and meta-analysis. *J Conserv Dent.* 2017 Nov-Dec;20(6):380-385. doi: 10.4103/JCD.JCD\_226\_17.
5. Eweis AH, Yap AU, Yahya NA. Comparison of Flexural Properties of Bulk-fill Restorative/Flowable Composites and Their Conventional Counterparts. *Oper Dent.* 2020 Jan/Feb;45(1):41-51. doi: 10.2341/18-133-L.
6. Fronza BM, Ayres A, Pacheco RR, Rueggeberg FA, Dias C, Giannini M. Characterization of Inorganic Filler Content, Mechanical Properties, and Light Transmission of Bulk-fill Resin Composites. *Oper Dent.* 2017 Jul/Aug;42(4):445-455. doi: 10.2341/16-024-L.

7. Haugen HJ, Marovic D, Par M, Thieu MKL, Reseland JE, Johnsen GF. Bulk Fill Composites Have Similar Performance to Conventional Dental Composites. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul 20;21(14):5136. doi: 10.3390/ijms21145136..
  
8. Shimatani Y, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Fischer NG, Nagura Y, Takamizawa T, Latta MA, Miyazaki M. Simulated Cuspal Deflection and Flexural Properties of Bulk-Fill and Conventional Flowable Resin Composites. *Oper Dent.* 2020 Sep 1;45(5):537-546. doi: 10.2341/18-160-L.
  
9. Tsujimoto A, Irie M, Teixeira ECN, Jurado CA, Maruo Y, Nishigawa G, Matsumoto T, Garcia-Godoy F. Relationships between Flexural and Bonding Properties, Marginal Adaptation, and Polymerization Shrinkage in Flowable Composite Restorations for Dental Application. *Polymers (Basel).* 2021 Aug 6;13(16):2613. doi: 10.3390/polym13162613.
  
10. Zorzín J, Maier E, Harre S, Fey T, Belli R, Lohbauer U, Petschelt A, Taschner M. Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. *Dent Mater.* 2015 Mar;31(3):293-301. doi: 10.1016/j.dental.2014.12.010.
  
11. de Mendonça BC, Soto-Montero JR, de Castro EF, Pecorari VGA, Rueggeberg FA, Giannini M. Flexural strength and microhardness of bulk-fill restorative materials. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al].* 2021;33(4):628-35.
  
12. Marghalani HY. Effect of food-simulating solvents on flexural properties of bulk-fill resin composites. *J Oral Sci.* 2020 Dec 23;63(1):31-36. doi: 10.2334/josnusd.20-0082.



13. Canali GD, Ignácio SA, Rached RN, Souza EM. One-year clinical evaluation of bulk-fill flowable vs. regular nanofilled composite in non-carious cervical lesions. *Clin Oral Investig*. 2019 Feb;23(2):889-897. doi: 10.1007/s00784-018-2509-8.
14. Mirică IC, Furtos G, Bâldea B, Lucaciu O, Ilea A, Moldovan M, et al. Influence of Filler Loading on the Mechanical Properties of Flowable Resin Composites. *Materials* (Basel, Switzerland). 2020;13(6).
15. Jager S, Balthazard R, Dahoun A, Mortier E. Filler Content, Surface Microhardness, and Rheological Properties of Various Flowable Resin Composites. *Oper Dent*. 2016 Nov/Dec;41(6):655-665. doi: 10.2341/16-031-L.
16. Kitasako Y, Sadr A, Burrow MF, Tagami J. Thirty-six month clinical evaluation of a highly filled flowable composite for direct posterior restorations. *Aust Dent J*. 2016 Sep;61(3):366-73. doi: 10.1111/adj.12387.
17. Rocha Gomes Torres C, Rêgo HM, Perote LC, Santos LF, Kamozaiki MB, Gutierrez NC, Di Nicoló R, Borges AB. A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations. *J Dent*. 2014 Jul;42(7):793-9. doi: 10.1016/j.jdent.2014.04.009.
18. Sagsoz O, Ilday NO, Karatas O, Cayabatmaz M, Parlak H, Olmez MH, Demirbuga S. The bond strength of highly filled flowable composites placed in two different configuration factors. *J Conserv Dent*. 2016 Jan-Feb;19(1):21-5. doi: 10.4103/0972-0707.173188.

19. Sumino N, Tsubota K, Takamizawa T, Shiratsuchi K, Miyazaki M, Latta MA. Comparison of the wear and flexural characteristics of flowable resin composites for posterior lesions. *Acta Odontol Scand.* 2013 May-Jul;71(3-4):820-7. doi: 10.3109/00016357.2012.734405.
  
20. Carrillo-Cotto R, da Silva AF, Isolan CP, Selayaran RPG, Selayaran M, Lima FG, Münchow EA. Effects of alternatively used thermal treatments on the mechanical and fracture behavior of dental resin composites with varying filler content. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2021 May;117:104424. doi: 10.1016/j.jmbbm.2021.104424.
  
21. Shinkai K, Taira Y, Suzuki S, Suzuki M. In vitro wear of flowable resin composite for posterior restorations. *Dent Mater J.* 2016;35(1):37-44. doi: 10.4012/dmj.2015-080.
  
22. Imai A, Takamizawa T, Sugimura R, Tsujimoto A, Ishii R, Kawazu M, Saito T, Miyazaki M. Interrelation among the handling, mechanical, and wear properties of the newly developed flowable resin composites. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019 Jan;89:72-80. doi: 10.1016/j.jmbbm.2018.09.019.
  
23. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent.* 2015 Mar-Apr;40(2):172-80. doi: 10.2341/13-307-L.
  
24. de Jager N, Münker TJAG, Guilardi LF, Jansen VJ, Sportel YGE, Kleverlaan CJ. The relation between impact strength and flexural strength of dental materials. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2021 Oct;122:104658. doi: 10.1016/j.jmbbm.2021.104658.

**Artículo recibido: 02/08/2023**

**Arbitrado por pares**

**Artículo aceptado: 04/09/2023**

**Artículo publicado: 30/09/2023**

**TABLA 1**

**RESINAS FLUIDAS UTILIZADAS EN ESTE ESTUDIO**

<i>MATERIAL</i>	<i>COMPOSICIÓN QUÍMICA</i>	<i>COLOR</i>	<i>FABRICANTE</i>	<i>LOTE</i>
Tetric N-Flow	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA/vidrio de bario, trifluoruro de iterbio, silice altamente dispersado y óxido mezclado, iniciadores, estabilizadores y pigmentos. Relleno 63% peso y 39% volumen	A1	Ivoclar Vivadent AG Schaan/Liechtenstein	Z03RD 9
Filtek Bulk Fill Flowable Restorative	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA/zirconia, silica, trifluoruro de iterbio. Relleno 64.5% peso y 42.5% volumen	A1	3M ESPE (St Paul, MN, USA)	NE3169 9
Beautiful Flow Plus F00	Bis-GMA, TEGDMA, relleno S-PRG basado en fluoroboroaluminosilicatos. Relleno 67.3% peso y 47% volumen	A1	SHOFU INC (Kyoto, Japan)	122191

Bis-GMA: Bisfenol-A glicol metacrilato

UDMA: Dimetacrilato de uretano

TEGDMA: Dimetacrilato trietilenglicol

Bis-EMA: Bisfenol-A hexaetoxilado dimetacrilato

S-PRG: Superficie pre-reactivada con ionómero de vidrio

**TABLA 2**

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA FLEXURAL EN LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA.

<i>GRUPO</i>	<i>RESISTENCIA FLEXURAL (MPa)</i>	<i>VALOR DE SIGNIFICANCIA (p)</i>
1. TNF	96.73 ± 6.09 <sup>A</sup>	0.927 (entre grupo 1 y 2)
2. FBF	97.99 ± 8.34 <sup>A</sup>	0.035 (entre grupo 2 y 3)
3. BFP	107 ± 2.60 <sup>B</sup>	0.015 (entre grupo 1 y 3)

Letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa

TNF: Tetric N-Flow

FBF: Filtek Bulk Fill Flowable Restorative

BFP: Beautifil Flow Plus F00

## **II. VERSIÓN INICIAL ENVIADA A PUBLICAR**

Autores:

1. C.D. Edith Liliana Sulca Gonzales

Residente de la Especialidad de Rehabilitación Oral de la Universidad Científica del Sur

Lima, Perú

Número ORCID 0000-0001-7538-4457

2. Mg. Esp. C.D. Ana Isabel López-Flores

Docente de la Especialidad de Rehabilitación Oral de la Universidad Científica del Sur

Lima, Perú

Número ORCID 0000-0002-1104-2439

Autofinanciado.

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

Información de contacto del autor corresponsal:

Correo: [dra.edithsulca@outlook.com](mailto:dra.edithsulca@outlook.com)

## RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO

### I. RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluar y comparar la resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se confeccionaron treinta especímenes de 2mm x 2mm x 25mm de las resinas fluidas Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) y Beautifil Flow Plus F00 (BFP); se distribuyeron en tres grupos de acuerdo con la marca (n=10) y fueron almacenadas por 24 horas a 37°C en agua destilada. Según la regulación ISO 4049, se llevó a cabo la evaluación de flexión de 3 puntos en un aparato de ensayos universales con 0,5 mm/min de velocidad hasta que se fracture. Se analizaron los resultados mediante pruebas de ANOVA y Tukey.  $P < 0.05$ .

**RESULTADOS:** Se registraron disparidades estadísticamente significativas entre los grupos, valor de  $p=0.011$ . Los grupos que mostraron discrepancias estadísticamente significativas fueron los grupos BFP y TNF ( $p=0.015$ ) y los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ), mientras que entre los grupos TNF y FBF no se encontró discrepancia estadísticamente significativa.

**CONCLUSIÓN:** La resina fluida de alta carga presenta mejor resistencia flexural comparada con las resinas fluida convencional y fluida bulk fill, mientras que las resinas fluidas convencional y bulk fill no tienen diferencia estadísticamente significativa.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate and compare the flexural strength of conventional flowable, bulk fill flowable and highly filled flowable resins.

**MATERIALS AND METHODS:** Thirty 2-mm x 2-mm x 25-mm specimens of Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) and Beautifil Flow Plus F00 (BFP) flowable resins were made up; they were distributed into three groups according to brand (n=10) and stored for 24 hours at 37°C in distilled water. According to ISO 4049 regulation, 3-point bending evaluation was carried out in a universal testing apparatus with 0.5 mm/min speed until fracture. Results were analyzed by ANOVA and Tukey tests.  $P < 0.05$ .

**RESULTS:** Statistically significant disparities were recorded between groups, value of  $p = 0.011$ . The groups that showed statistically significant discrepancies were the BFP and TNF groups ( $p = 0.015$ ) and the BFP and FBF groups ( $p = 0.035$ ), while between the TNF and FBF groups no statistically significant discrepancy was found.

**CONCLUSION:** The high-filled flowable resin presents better flexural strength compared to the conventional flowable and bulk fill flowable resins, while the conventional and bulk fill flowable resins have no statistically significant difference.

## II. PALABRAS CLAVE DE ACUERDO CON DECS

**PALABRAS CLAVE:** Resinas compuestas, resistencia flexural, propiedades mecánicas

**KEY WORDS:** composite resins, flexural strength, mechanical properties



### III. INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas fluidas se desarrollaron en respuesta a una necesidad de un material con menos viscosidad que pueda adaptarse mejor a las paredes de una preparación, (1-4) las cuales al aplicarse con jeringa efectiviza su colocación en lugares poco accesibles. (1, 3, 4) Inicialmente fue indicada para lesiones cervicales no cariosas por ser un material que posee bajo módulo de elasticidad, esto le da un efecto de romper el estrés y así aliviar tensiones. (2, 4) La desventaja de esta generación temprana de resinas fluidas es que para lograr su fluidez se tuvo que reducir la cantidad de relleno o incrementar los diluyentes, lo cual redujo sus propiedades mecánicas; (1-4) esto ocasiona que tengan menor resistencia al desgaste que las resinas de alta viscosidad. En diversos estudios clínicos se concluye que tiene buena eficacia clínica cuando se aplica en pequeñas cantidades, desde dos años en restauraciones oclusales (2) hasta 5 años en lesiones cervicales no cariosas. (3) Otras aplicaciones son en cavidades mínimas de clase I, II y III, selladores de fosas y fisuras, revestimientos de cavidades, en ortodoncia, entre otros. (1)

Con el fin de disminuir el tiempo de trabajo y de prevenir errores mediante la técnica incremental con las resinas compuestas convencionales, como por ejemplo la formación de burbujas, y disminuir los tiempos clínicos, se desarrollaron las resinas tipo bulk fill. (5-11) Se realizaron modificaciones en la matriz y en el iniciador químico, además se disminuyó el volumen de relleno inorgánico para reducir el estrés de contracción durante la fotopolimerización y así poder aplicarlas en incrementos de 4mm (5, 8-10) hasta 5mm. (6, 7) Se incrementó la traslucidez para lograr el pase uniforme de la luz a niveles más profundos y así efectivizar la polimerización. (6, 12) Algunos materiales de baja viscosidad tienen una carga similar de relleno a los materiales de alta viscosidad y

propiedades mecánicas similares. (7) Hay estudios que sugieren que la deflexión cuspal debido a la polimerización es menor cuando se utiliza resina fluida bulk fill en comparación con una resina fluida convencional empleando la técnica incremental. (8) También se han desarrollado resinas bulk fill que incorporan en su relleno ionómero de vidrio pre activado. (9) Por su bajo contenido de relleno, la mayoría de estudios clínicos han sugerido el uso de las resinas bulk fill como base o revestimiento en restauraciones clase I y II, aunque también se ha demostrado efectividad en restauraciones directas clase V por 1 año; (13) en rehabilitación oral se puede emplear como reconstrucción en cavidades grandes antes de realizar una restauración parcial indirecta. Sin embargo, no estaría recomendado en restauraciones profundas clase II por la baja biocompatibilidad con las células osteoblásticas. (7)

Existe una correlación entre el porcentaje de carga inorgánica en peso y volumen de las resinas compuestas fluidas y sus propiedades mecánicas. (14) Por ello se ha desarrollado una nueva generación de estos materiales donde se incrementa el contenido de relleno. (14-19) También influye el tamaño de relleno en la resistencia al desgaste de estos compuestos. (15, 19) Estas resinas fluidas parecen ser más resistentes a la propagación de grietas, lo que incrementaría la resistencia al desgaste y le da el potencial de usarse en áreas de alto estrés. (17, 19, 20) De esta manera se podría indicar su uso también en restauraciones posteriores más grandes, (15-17, 19) teniendo en consideración que estos materiales presentan limitaciones de polimerización en incrementos de 4mm. (16) Algunos estudios determinaron que presentan propiedades comparadas a las resinas compuestas e incluso le adicionan ciertas ventajas, (18, 19) sin embargo, no se podría asegurar el pronóstico a largo plazo debido al efecto que causaría el impacto cíclico

durante la masticación. (18) La fuerza de unión es similar a las resinas compuestas en pasta. (21) Se realizaron estudios clínicos para evaluar su rendimiento y se pudo observar que la resina fluida con alto relleno mostró una eficacia clínica comparable a la resina compuesta en pasta en restauraciones clase II por dos años (22) y en restauraciones posteriores durante 36 meses. (23)

Estudios recientes evaluaron la resistencia flexural, el momento de fractura del espécimen luego de ser sometida a la prueba de flexión de tres puntos en un aparato de ensayos universales, de distintas resinas fluidas. En el año 2020 Haugen et al (7) investigaron diversas propiedades de dos resinas fluidas bulk fill comparándolas con una resina convencional, encontrando como resultado que la resistencia flexural de las resinas bulk fill fluidas fueron mayores. Así mismo, Mirică et al (14) evaluaron la correlación entre el porcentaje de carga inorgánica en peso y volumen de 11 compuestos de resina fluida y sus propiedades mecánicas; resultó que el porcentaje de relleno inorgánico estuvo muy bien correlacionado con las propiedades mecánicas de las resinas fluidas, principalmente del volumen para los valores de resistencia flexural. Así mismo, Tsujimoto et al (9) evaluaron las propiedades de flexión de diferentes resinas fluidas inmediatamente después de la polimerización y después de 24 horas; encontrando que las resinas fluidas de alta carga mostraron valores significativamente más altos en ambos momentos.

Las propiedades mecánicas de las resinas fluidas, entre ellas la resistencia flexural, han ido cambiando según la composición de estas. Actualmente el comportamiento mecánico de los compuestos fluidos ha mejorado para expandir las opciones de tratamiento en una gama más amplia de situaciones clínicas. El uso de la técnica de

resina inyectada es una opción clínica importante utilizada en rehabilitación oral para una temporalización o provisionalización larga. Por ello, la presente investigación evaluó y comparó la resistencia flexural de tres marcas de resina fluida con diferente composición química. Siendo la hipótesis que, la resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga es diferente.

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

Tras la evaluación ética por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Científica de Sur y al ser un estudio in vitro que no infringe los principios éticos, fue exonerado. Esta investigación utilizó como método la observación sistemática y el diseño fue experimental in vitro. Se confeccionaron treinta especímenes de las resinas fluidas Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) y Beautifil Flow Plus F00 (BFP) y se distribuyeron en tres grupos de acuerdo con la marca (n=10). (Tabla 1)

El número final de muestras se obtuvo luego del estudio piloto aplicando la ecuación para determinar el tamaño de muestra al comparar dos medias.

Los criterios de inclusión considerados fueron barras de resina fluida fotoactivadas con una fuente de luz LED, especímenes de resina fluida con medidas de 25mm x 2mm x 2mm, de acuerdo con los Estándares Universales de la ISO 4049, especímenes de resina fluida debidamente pulidos, barras de resinas fluidas de color A1. Los criterios de exclusión fueron especímenes que no cumplan con los criterios de inclusión.

Los especímenes se confeccionaron en una matriz proporcionada por el laboratorio con dimensiones internas de 2mm x 2mm x 25mm, se aisló este molde aplicando vaselina con microbrush, luego se aplicó cada tipo de resina fluida presionándolos entre dos portaobjetos de vidrio cubiertos con tiras de poliéster sobre una platina de vidrio, se

fotoactivó con luz LED utilizando una lámpara de la marca Elipar Deep Cure 3M ESPE con potencia de 1470mw/cm<sup>2</sup> por la parte superior e inferior en tres etapas de 40 segundos a lo largo de las muestras; luego éstas se retiraron cuidadosamente del molde después de la polimerización y el material de resina fluida residual se eliminó de ambas superficies puliéndolas con discos de pulido. Se examinó visualmente con una lupa que no exista presencia de burbujas o algún defecto en los especímenes, posteriormente sus dimensiones finales se verificaron con un calibrador digital. Finalmente, las muestras fueron almacenadas por 24 horas a 37°C en agua destilada antes de realizar las pruebas.

(5, 24) (Fig. 1)

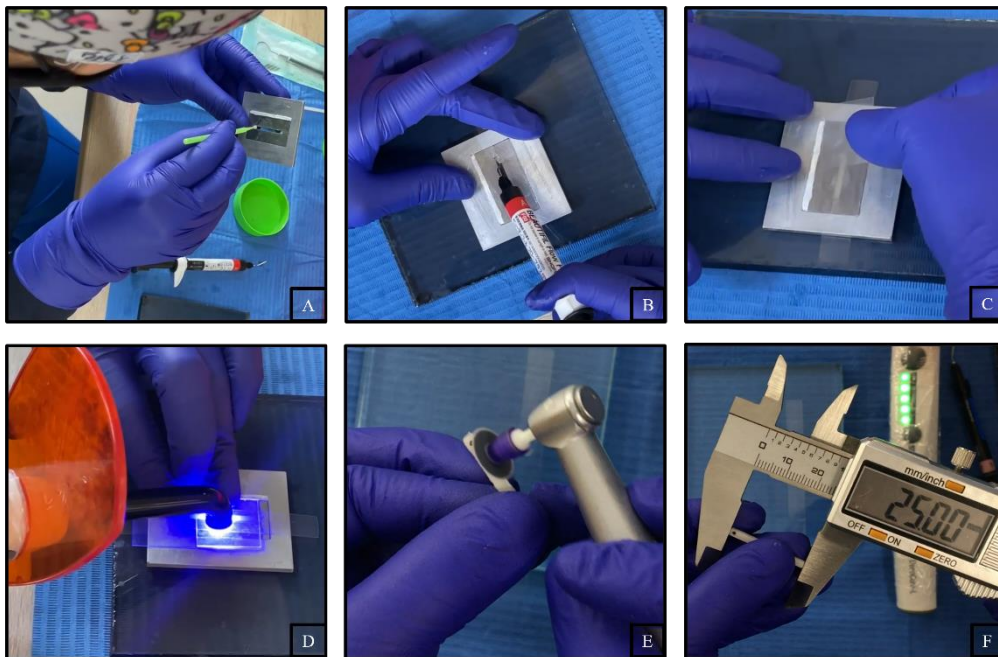


Fig. 1. Confección de los especímenes. A. Colocación de vaselina con un microbrush en la matriz. B. Aplicación de resina fluida sobre una platina de vidrio con tiras de poliéster. C. Colocación de una tira de poliéster sobre la resina fluida. D. Fotoactivación con luz LED presionando los portaobjetos de vidrio. E. Pulido de excesos de resina fluida. F. Verificación de las medidas con un calibrador digital.

La prueba de resistencia flexural se realizó según la regulación ISO 4049. La prueba de flexión por tres puntos se realizó en un aparato de ensayos universales (LG, Modelo: CMT-5L, Serie: 7419, Korea) en High Technology Laboratory Certificate. Las muestras se colocaron sobre soportes con un espacio de 20 mm entre ellos y se realizó la prueba

hasta que se produjo la fractura con 0,5 mm/min de velocidad. Las cifras de resistencia flexural (MPa) se calcularon utilizando la siguiente fórmula:  $FS=3F_{max}l/2bh^2$ . Donde FS es la Resistencia Flexural,  $F_{max}$  es la carga aplicada (N),  $l$  es el espacio entre los soportes (20 mm),  $b$  es el ancho (2 mm) y  $h$  es el espesor (2 mm). (Fig. 2) Todos los datos recolectados fueron anotados dentro una ficha.

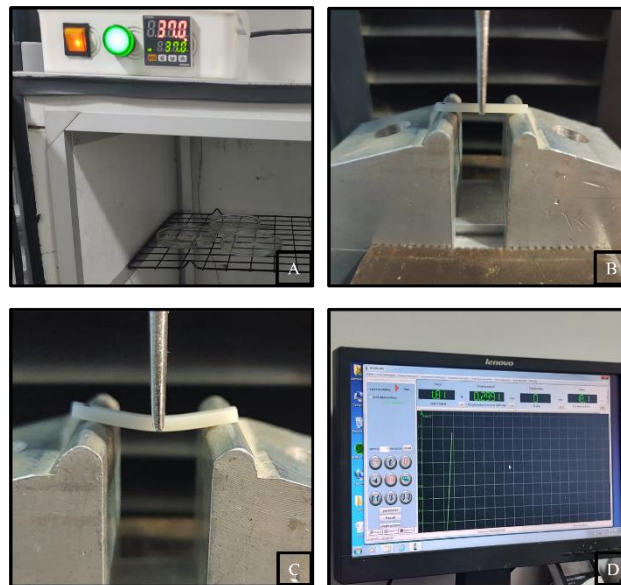


Fig. 2. Ensayo mecánico. A. Almacenamiento de los especímenes. B. Las muestras se colocaron sobre soportes con un espacio de 20 mm entre ellos. C. Flexión del espécimen previo a la fractura. D. Se calcularon los valores de resistencia flexural.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 25; se analizó la estadística descriptiva a través de las medidas de tendencia central y dispersión. La distribución de datos se analizó utilizando la prueba de Shapiro Wilk. La prueba de significancia estadística con Anova de un factor y comparaciones múltiples de Tukey.

El presente estudio no implicó vulneración a los principios éticos. Por ello, se solicitó la exoneración del Comité Institucional de Ética de la Universidad Científica de Sur.

## V. RESULTADOS

La Resistencia flexural encontrada en el grupo TNF fue de  $96.73 \pm 6.09$  MPa, en el grupo

FBF fue de  $97.99 \pm 8.34$  MPa y en el grupo BFP fue de  $107 \pm 2.60$  MPa. Al evaluar la significancia entre los 3 grupos, se observó diferencias estadísticamente significativas con la prueba ANOVA de un factor con un valor de ( $p=0.011$ ). Con la aplicación de la prueba de Tukey para comparaciones múltiples, BFP y TNF mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.015$ ) al igual que los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ); entre los grupos TNF y FBF no se encontró diferencia estadísticamente significativa. (Tabla 2)

## VI. DISCUSIÓN

El enfoque de esta investigación fue la evaluación de la resistencia a la flexión de tres resinas fluidas con distinta composición química. La premisa planteada fue que la resistencia flexural de las resinas fluidas convencionales, bulk fill y de alta carga difiere. Para la prueba de resistencia flexural se confeccionaron 10 especímenes de cada tipo de resina fluida y se llevó a cabo la evaluación de flexión de 3 puntos utilizando una máquina de ensayo universal.

Los resultados indicaron la existencia de discrepancias estadísticamente significativas entre los grupos, con un valor de  $p=0.011$ . Según el análisis estadístico, los grupos que mostraron estas diferencias fueron los grupos BFP y TNF ( $p=0.015$ ) y los grupos BFP y FBF ( $p=0.035$ ), mientras que en los grupos TNF y FBF no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Es posible que estos hallazgos se deban a que la resina fluida de alta carga (BFP) tiene mayor porcentaje de relleno inorgánico (67.3% peso y 47% volumen) y que esto le brinde una resistencia flexural superior en contraste con las demás resinas fluidas. El porcentaje de relleno inorgánico presente en la resina fluida bulk fill (FBF) (64.5% peso y 42.5% volumen) es ligeramente mayor al porcentaje de



relleno inorgánico de la resina convencional (TNF) (63% peso y 39% volumen), esto podría explicar por qué la resistencia flexural de FBF fue mayor al de TNF, no obstante, esta disparidad no alcanzó significancia estadística.

Diversos estudios han comparado la resistencia flexural de las resinas compuestas. Haugen et al. (7) llevaron a cabo una investigación sobre distintas propiedades de dos resinas fluidas bulk fill, una de ellas evaluada en el presente estudio (FBF) y las comparó con una resina viscosa, encontrándose que las resinas fluidas bulk fill presentaron una mayor resistencia flexural. En el presente estudio si bien es cierto se compararon resinas de una misma viscosidad, no se observaron discrepancias estadísticamente significativas con respecto a la resistencia flexural entre FBF y la resina fluida convencional Tetric N-Flow (TNF).

De igual modo, los resultados corroboran los encontrados en el estudio de Mirică et al. (14), quienes reportaron que el porcentaje de relleno inorgánico registrado estaba muy bien correlacionado con las propiedades mecánicas de las resinas fluidas. A pesar de las diferencias en promedio encontradas, los resultados estadísticos son similares a los hallados en esta investigación donde se expresa que la resina fluida de alta carga siempre tiene un mejor comportamiento en cuanto resistencia flexural.

En contraste, Tsujimoto et al. (9) al evaluar la resistencia flexural de resinas fluidas de alta carga después de 24 h, encontraron que esta propiedad fue significativamente superior en estas resinas comparada con la del material compuesto convencional; así mismo, la mayoría de estos grupos (resina fluida de alta carga) fueron similares a las del material compuesto bulk-fill (FBF). En esta investigación, la resistencia flexural del mismo compuesto bulk-fill sí tuvo diferencias significativas cuando fue comparado con una resina fluida de alta carga.



El análisis de esta propiedad en los distintos tipos de resinas fluidas ayudará al profesional clínico a tomar decisiones más acertadas al seleccionar el material de restauración adecuado para situaciones clínicas específicas, como temporizaciones prolongadas o restauraciones de clase V, por ejemplo. En ese sentido, sería importante realizar nuevas investigaciones sobre estos materiales simulando el envejecimiento clínico mediante el termociclado y examinar su comportamiento mecánico.

## **VII. CONCLUSIÓN**

La resina fluida de alta carga presenta mejor resistencia flexural comparada con las resinas fluida convencional y fluida bulk fill; por otro lado, las resinas fluidas convencional y bulk fill no tienen diferencia estadísticamente significativa.

## **VIII. FINANCIAMIENTO**

La presente investigación fue autofinanciada.

## **IX. CONFLICTO DE INTERÉS**

No se reportan conflictos de interés de los autores.

## **X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Baroudi K, Rodrigues JC. Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. 2015;9(6):Ze18-24.
2. Cieplik F, Scholz KJ, Tabenski I, May S, Hiller KA, Schmalz G, et al. Flowable

composites for restoration of non-carious cervical lesions: Results after five years. Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials. 2017;33(12):e428-e37.

3. Lawson NC, Radhakrishnan R, Givan DA, Ramp LC, Burgess JO. Two-year Randomized, Controlled Clinical Trial of a Flowable and Conventional Composite in Class I Restorations. Operative dentistry. 2015;40(6):594-602.

4. Shaalan OO, Abou-Auf E, El Zoghby AF. Clinical evaluation of flowable resin composite versus conventional resin composite in carious and noncarious lesions: Systematic review and meta-analysis. Journal of conservative dentistry : JCD. 2017;20(6):380-5.

5. Eweis AH, Yap AU, Yahya NA. Comparison of Flexural Properties of Bulk-fill Restorative/Flowable Composites and Their Conventional Counterparts. Operative dentistry. 2020;45(1):41-51.

6. Fronza BM, Ayres A, Pacheco RR, Rueggeberg FA, Dias C, Giannini M. Characterization of Inorganic Filler Content, Mechanical Properties, and Light Transmission of Bulk-fill Resin Composites. Operative dentistry. 2017;42(4):445-55.

7. Haugen HJ, Marovic D, Par M, Thieu MKL, Reseland JE, Johnsen GF. Bulk Fill Composites Have Similar Performance to Conventional Dental Composites. International journal of molecular sciences. 2020;21(14).

8. Shimatani Y, Tsujimoto A, Barkmeier WW, Fischer NG, Nagura Y, Takamizawa T, et al. Simulated Cuspal Deflection and Flexural Properties of Bulk-Fill and Conventional Flowable Resin Composites. Operative dentistry. 2020;45(5):537-46.

9. Tsujimoto A, Irie M, Teixeira ECN, Jurado CA, Maruo Y, Nishigawa G, et al. Relationships between Flexural and Bonding Properties, Marginal Adaptation, and

Polymerization Shrinkage in Flowable Composite Restorations for Dental Application. *Polymers*. 2021;13(16).

10. Zorzin J, Maier E, Harre S, Fey T, Belli R, Lohbauer U, et al. Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*. 2015;31(3):293-301.

11. de Mendonça BC, Soto-Montero JR, de Castro EF, Pecorari VGA, Rueggeberg FA, Giannini M. Flexural strength and microhardness of bulk-fill restorative materials. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2021;33(4):628-35.

12. Marghalani HY. Effect of food-simulating solvents on flexural properties of bulk-fill resin composites. *Journal of oral science*. 2020;63(1):31-6.

13. Canali GD, Ignácio SA, Rached RN, Souza EM. One-year clinical evaluation of bulk-fill flowable vs. regular nanofilled composite in non-carious cervical lesions. *Clinical oral investigations*. 2019;23(2):889-97.

14. Mirică IC, Furtos G, Bâldea B, Lucaciu O, Ilea A, Moldovan M, et al. Influence of Filler Loading on the Mechanical Properties of Flowable Resin Composites. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2020;13(6).

15. Jager S, Balthazard R, Dahoun A, Mortier E. Filler Content, Surface Microhardness, and Rheological Properties of Various Flowable Resin Composites. *Operative dentistry*. 2016;41(6):655-65.

16. Kitasako Y, Sadr A, Burrow MF, Tagami J. Thirty-six month clinical evaluation of a highly filled flowable composite for direct posterior restorations. *Australian dental journal*. 2016;61(3):366-73.

17. Rocha Gomes Torres C, Rêgo HM, Perote LC, Santos LF, Kamozaiki MB, Gutierrez

NC, et al. A split-mouth randomized clinical trial of conventional and heavy flowable composites in class II restorations. *Journal of dentistry*. 2014;42(7):793-9.

18. Sagsoz O, Ilday NO, Karatas O, Cayabatmaz M, Parlak H, Olmez MH, et al. The bond strength of highly filled flowable composites placed in two different configuration factors. *Journal of conservative dentistry : JCD*. 2016;19(1):21-5.

19. Sumino N, Tsubota K, Takamizawa T, Shiratsuchi K, Miyazaki M, Latta MA. Comparison of the wear and flexural characteristics of flowable resin composites for posterior lesions. *Acta odontologica Scandinavica*. 2013;71(3-4):820-7.

20. Carrillo-Cotto R, da Silva AF, Isolan CP, Selayaran RPG, Selayaran M, Lima FG, et al. Effects of alternatively used thermal treatments on the mechanical and fracture behavior of dental resin composites with varying filler content. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2021;117:104424.

21. Shinkai K, Taira Y, Suzuki S, Suzuki M. In vitro wear of flowable resin composite for posterior restorations. *Dental materials journal*. 2016;35(1):37-44.

22. Imai A, Takamizawa T, Sugimura R, Tsujimoto A, Ishii R, Kawazu M, et al. Interrelation among the handling, mechanical, and wear properties of the newly developed flowable resin composites. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2019;89:72-80.

23. Jang JH, Park SH, Hwang IN. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Operative dentistry*. 2015;40(2):172-80.

24. De Jager N, Münker T, Guilardi LF, Jansen VJ, Sportel YGE, Kleverlaan CJ. The relation between impact strength and flexural strength of dental materials. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2021;122:104658.

**TABLA 1**

**RESINAS FLUIDAS UTILIZADAS EN ESTE ESTUDIO**

<i>MATERIAL</i>	<i>COMPOSICIÓN QUÍMICA</i>	<i>COLOR</i>	<i>FABRICANTE</i>	<i>LOTE</i>
Tetric N-Flow	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA/vidrio de bario, trifluoruro de iterbio, silice altamente dispersado y óxido mezclado, iniciadores, estabilizadores y pigmentos. Relleno 63% peso y 39% volumen	A1	Ivoclar Vivadent AG Schaan/Liechtenstein	Z03RD 9
Filtek Bulk Fill Flowable Restorative	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA/zirconia, silica, trifluoruro de iterbio. Relleno 64.5% peso y 42.5% volumen	A1	3M ESPE (St Paul, MN, USA)	NE3169 9
Beautiful Flow Plus F00	Bis-GMA, TEGDMA, relleno S-PRG basado en fluoroboroaluminosilicatos. Relleno 67.3% peso y 47% volumen	A1	SHOFU INC (Kyoto, Japan)	122191

Bis-GMA: Bisfenol-A glicol metacrilato

UDMA: Dimetacrilato de uretano

TEGDMA: Dimetacrilato trietilenglicol

Bis-EMA: Bisfenol-A hexaetoxilado dimetacrilato

S-PRG: Superficie pre-reactivada con ionómero de vidrio

**TABLA 2**

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA FLEXURAL EN LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA.

<i>GRUPO</i>	<i>RESISTENCIA FLEXURAL (MPa)</i>	<i>VALOR DE SIGNIFICANCIA (p)</i>
1. TNF	96.73 ± 6.09 <sup>A</sup>	0.927 (entre grupo 1 y 2)
2. FBF	97.99 ± 8.34 <sup>A</sup>	0.035 (entre grupo 2 y 3)
3. BFP	107 ± 2.60 <sup>B</sup>	0.015 (entre grupo 1 y 3)

Letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa

TNF: Tetric N-Flow

FBF: Filtek Bulk Fill Flowable Restorative

BFP: Beautifil Flow Plus F00

### III. COPIAS DE CARTAS DE RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES DE LOS REVISORES

#### Revista Científica Odontológica: Recepción de artículo enviado

Luis Ernesto Arriola Guillen <larriola@cientifica.edu.pe>

Lun 14/08/2023 9:51

Para: Edith Liliana Sulca Gonzales <100069596@cientifica.edu.pe>; Angela Quispe Salcedo <aquispesa@cientifica.edu.pe>

CC: Ana Isabel Lopez Flores <alopezf@cientifica.edu.pe>

Estimada Dra. Edith Liliana Sulca Gonzales  
Cordiales Saludos

Su trabajo titulado "RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO" ha sido recepcionado por la Revista Científica Odontológica con fecha 12/08/2023 y ahora pasará a fase de revisión por pares. Esta fase suele tomar algunas semanas de revisión y posteriormente le haremos conocer la opinión de los mismos y del editor.

Atentamente,

Luis Ernesto Arriola Guillén  
Editor jefe  
Revista Científica Odontológica


#### Revista Científica Odontológica: Decisión final sobre envío de artículo

Luis Ernesto Arriola Guillen <larriola@cientifica.edu.pe>

Lun 04/09/2023 11:36

Para: Edith Liliana Sulca Gonzales <100069596@cientifica.edu.pe>; Ana Isabel Lopez Flores <alopezf@cientifica.edu.pe>;

angelgarciatapia@gmail.com <angelgarciatapia@gmail.com>; Angela Quispe Salcedo <aquispesa@cientifica.edu.pe>

 1 archivos adjuntos (2 MB)

Original Sulca.docx;

Estimada Dra. Edith Liliana Sulca Gonzales  
Cordiales Saludos

Nos complace informarle que su artículo titulado "**RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO**" ha sido aceptado para su publicación. Gracias por todas las mejoras realizadas. Su manuscrito aceptado ahora será transferido a nuestro departamento de producción.

Si necesitamos información adicional de usted durante el proceso de producción, lo contactaremos directamente.

Gracias por enviar su trabajo a la Revista Científica Odontológica. Esperamos que nos considere nuevamente para futuros envíos.

Atentamente,

Luis Ernesto Arriola Guillén  
Editor jefe  
Revista Científica Odontológica

**ABREVIATURAS**

Bis-GMA: Bisfenol-A glicol metacrilato

UDMA: Dimetacrilato de uretano

TEGDMA: Dimetacrilato trietilenglicol

Bis-EMA: Bisfenol-A hexaetoxilado dimetacrilato

S-PRG: Superficie pre-reactivada con ionómero de vidrio

TNF: Tetric N-Flow

FBF: Filtek Bulk Fill Flowable Restorative

BFP: Beautifil Flow Plus F00



ANEXOS

ARTÍCULO ORIGINAL

REVISTA CIENTÍFICA ODONTOLÓGICA

## RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA *BULK FILL* Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO *IN VITRO*

FLEXURAL STRENGTH OF CONVENTIONAL FLOWABLE, BULK FILL FLOWABLE AND HIGHLY FILLED FLOWABLE RESIN COMPOSITES: IN VITRO STUDY.

Edith Liliana Sulca Gonzales<sup>1\*</sup>  
100069596@cientifica.edu.pe

Ana Isabel López-Flores<sup>1</sup>  
alopezf@cientifica.edu.pe

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar y comparar la resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida bulk fill y fluida de alta carga. **Materiales y métodos:** Se confeccionaron treinta especímenes de 2 mm x 2 mm x 25 mm de las resinas fluidas Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) y Beautifil Flow Plus F00 (BFP), las cuales se distribuyeron en tres grupos, de acuerdo con la marca (n = 10), y se almacenaron en agua destilada durante 24 horas a 37 °C. Se realizó la prueba de flexión de 3 puntos, de acuerdo con la norma ISO 4049, en una máquina de ensayo universal a una velocidad de 0,5 mm/min hasta la fractura. Los resultados se evaluaron con las pruebas de Anova y Tukey. P < 0,05. **Resultados:** Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con un valor de p = 0,011. Los grupos que mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron los grupos BFP y TNF (p = 0,015) y los grupos BFP y FBF (p = 0,035), mientras que entre los grupos TNF y FBF no se encontró diferencia estadísticamente significativa. **Conclusión:** La resina fluida de alta carga presenta mejor resistencia flexural comparada con las resinas fluida convencional y fluida bulk fill, mientras que las resinas fluidas convencional y bulk fill no muestran diferencia estadísticamente significativa.

**Palabras clave:** resinas compuestas, resistencia flexural, propiedades mecánicas

Artículo recibido: 02/08/2023  
Arbitrado por pares  
Artículo aceptado: 04/09/2023  
Artículo publicado: 30/09/2023

\* Autor correspondiente:  
Edith Liliana Sulca Gonzales  
dra.edithsulca@outlook.com



©Las autoras, 2023. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

Citar como: Sulca-Gonzales EL, López-Flores AI. Resistencia flexural de las resinas fluida convencional, fluida *bulk fill* y fluida de alta carga: Estudio *in vitro*. Rev Cient Odontol (Lima). 2023; 11(3): e161  
DOI: 10.21142/2523-2754-1103-2023-161

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate and compare the flexural strength of conventional flowable, bulk fill flowable and highly filled flowable resins. **Materials and methods:** Thirty 2mm x 2mm x 25mm specimens of Tetric N-Flow (TNF), Filtek Bulk Fill Flowable Restorative (FBF) and Beautifil Flow Plus F00 (BFP) flowable resins were made up; they were distributed into three groups according to brand (n=10) and stored in distilled water for 24 hours at 37°C. The 3-point bending test according to ISO 4049 was performed on a universal testing machine at a speed of 0.5 mm/min until fracture. The results were evaluated with Anova and Tukey tests. P<0.05. **Results:** Statistically significant differences were found between the groups with a value of p=0.011. According to the statistical analysis, the groups that showed statistically significant differences were the BFP and TNF groups (p=0.015) and the BFP and FBF groups (p=0.035), while no statistically significant difference was found in the TNF and FBF groups. **Conclusion:** The high-filled flowable resin presents better flexural strength compared to the conventional flowable and bulk fill flowable resins, while the conventional and bulk fill flowable resins have no statistically significant difference.

**Keywords:** composite resins, flexural strength, mechanical properties

<sup>1</sup> División de Rehabilitación Oral, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS  
Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR**

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA**

**N° 079- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022**

Lima, 11 de noviembre del 2022

**VISTO:**

La solicitud de el/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro N° POS-115-2022-00264 del proyecto de Tesis Titulado: **“COMPARACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO”** presentado por **SULCA GONZALES, EDITH LILIANA**.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de posgrado para obtener el Título de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

**SE RESUELVE:**

**ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR** el Proyecto de Tesis titulado: **“COMPARACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO”** de la CD. **SULCA GONZALES, EDITH LILIANA** con registro: N° POS-115-2022-00264 y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 10 de mayo del 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

**ART. 2°: NOMBRAR** Asesor/a del trabajo de tesis señalado, al **Mg. Esp. CD. LÓPEZ FLORES, ANA ISABEL**.

Regístrese, comuníquese y archívese.




**Dr. Claudio Peña Soto**  
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (51) 610 6738  
informes@cientificadesur.pe  
cientificadesur.pe

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE CAMBIO DEL PROYECTO DE TESIS  
RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA  
N° 051- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2023**

Lima, 17 de agosto del 2023.

**VISTO:**

La solicitud presentada por: **SULCA GONZALES, EDITH LILIANA** con el fin de modificar el título del proyecto de tesis Titulado: **“COMPARACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO”**; por el título de **“RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO”**.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo con lo dispuesto en las Normas y Procedimientos de los Trabajos de Investigación para la Obtención de Títulos y Grados Académicos, se admite el cambio del título del proyecto de tesis si se exponen los motivos que justifican el cambio.

Que, habiendo recibido la justificación del cambio de título y, luego de su evaluación por parte de la carrera profesional, esta se considera satisfactoria.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Decano de Carrera.

**SE RESUELVE:**

**ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR** el cambio del título del Proyecto de Tesis titulado: **“RESISTENCIA FLEXURAL DE LAS RESINAS FLUIDA CONVENCIONAL, FLUIDA BULK FILL Y FLUIDA DE ALTA CARGA: ESTUDIO IN VITRO”**.

Regístrese, comuníquese y archívese.




**Dr. Claudio Peña Soto**  
Decano de la Carrera de Estomatología