



Resistencia Flexural de una Resina Compuesta Nanohíbrida Sometida a Técnicas de Termopolimerización Adicional

Flexural Strength of a Nanohybrid Composite Resin Subjected to Additional Thermopolymerization Techniques

Resistência à flexão de uma resina composta nanohíbrida submetida a técnicas adicionais de termopolimerização

Sheyla Karol Monteza-Iñiguez ^I
sheyla.monteza94@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8401-3364>

Pablo Loyola-García ^{II}
pablo_jesus_92@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8371-7482>

María Ximena Cordova-Rodríguez ^{III}
maria.x.cordova@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7840-9748>

Zulema Castillo-Guarnizo ^{IV}
zulema.castillo@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8054-3467>

Cecilia Díaz-López ^V
cecilia.diaz@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6718-1959>

Correspondencia: sheyla.monteza94@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

***Recibido:** 30 de Septiembre de 2021 ***Aceptado:** 30 de Octubre de 2021 * **Publicado:** 29 de noviembre de 2021

- I. Odontóloga, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
- II. Odontólogo, Odontólogo Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- III. Máster en Biotecnología, Bióloga, Docente Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- IV. Odontóloga, Especialista en Endodoncia, Docente Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- V. Especialista en Rehabilitación Oral, Docente Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

Resumen

En la actualidad la resina compuesta es el material indicado para restauraciones directas con compromiso estético. Sin embargo, cuando se presentan situaciones clínicas con pérdidas importantes de estructuras dentarias, se recurre a técnicas de restauración indirectas. Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue determinar la resistencia flexural de una resina compuesta nanohíbrida sometida a técnicas de termopolimerización adicional. Para lo cual, se realizó un estudio in-vitro, en el que se elaboraron 60 bloques de resina compuesta nanohíbrida (Tetric® N-Ceram Bulk Fill); 20 del grupo control, 20 del GE1 (Agua=60°/60min) y 20 del GE2 (calor seco=120°/20min); elaborados de acuerdo a la norma ISO 4049, que establece las siguientes medidas: 25mm de largo, 2mm de ancho y 2mm de alto; los mismos que fueron sometidos a una prueba de flexión de 3 puntos empleando una máquina de Ensayos Universal (MARSHALL PS25), a una velocidad de 1.7mm/min hasta conseguir medir la resistencia a la flexión antes de producirse la fractura del material. Con los resultados de laboratorio se realizó el análisis estadístico con la prueba T-Student, obteniendo los siguientes resultados: la resistencia a la flexión del GC fue de 111,19035 Mpa, el del GE1 de 105,30630 Mpa y del GE2 de 115,61820 Mpa. Concluyendo de esta manera que todos los grupos superan el valor mínimo de resistencia a la flexión establecido por la norma ISO 4049, que es de 80 Mpa; sin embargo, cabe destacar que la termopolimerización adicional con calor seco es la técnica que mejoró esta propiedad.

Palabras clave: propiedades mecánicas; Bulk Fill; polimerización complementaria.

Abstract

Currently composite resin is the material indicated for direct restorations with aesthetic commitment. However, when clinical situations occur with significant loss of dental structures, indirect restoration techniques are used. That is why the objective of the present investigation was to determine the flexural strength of a nanohybrid composite resin subjected to additional thermopolymerization techniques. To this end, an in-vitro study was carried out in which 60 blocks of nanohybrid composite resin (Tetric® N-Ceram Bulk Fill) were made; 20 of the control group, 20 of the GE1 (Water = 60° / 60min) and 20 of the GE2 (dry heat = 120° / 20min); made according to ISO 4049, which establishes the following measures: 25mm long, 2mm wide and 2mm high; the same ones that were subjected to a 3-point bending test using a Universal Test machine (MARSHALL PS25), at a speed of 1.7mm / min until the flexural strength was

measured before the fracture of the material occurred. With the results of the laboratory, the statistical analysis was performed with the T-Student test, obtaining the following results: the resistance to flexion of the GC was 111.19035 Mpa, that of the GE1 of 105.30630 Mpa and the GE2 of 115, 61820 Mpa. Concluding in this way that all groups exceed the minimum value of resistance to bending established by ISO 4049, which is 80 Mpa; however, it should be noted that the additional thermopolymerization with dry heat is the technique that improved this property.

Keywords: mechanical properties; Bulk Fill; complementary polymerization.

Resumo

Actualmente, a resina composta é o material indicado para restaurações directas com compromisso estético. No entanto, quando ocorrem situações clínicas com perda significativa da estrutura dentária, são utilizadas técnicas de restauração indirecta. Portanto, o objectivo da presente investigação era determinar a resistência à flexão de uma resina compósita nanohíbrida sujeita a técnicas adicionais de cura por calor. Para este efeito, foi realizado um estudo in-vitro, no qual foram produzidos 60 blocos de resina composta nanohíbrida (Tetric® N-Ceram Bulk Fill); 20 do grupo de controlo, 20 do GE1 (Água=60°/60min) e 20 do GE2 (calor seco=120°/20min); produzidos de acordo com a norma ISO 4049, que estabelece as seguintes medidas: 25mm de comprimento, 2mm de largura e 2mm de altura; os mesmos que foram submetidos a um teste de flexão de 3 pontos utilizando uma Máquina Universal de Testes (MARSHALL PS25), a uma velocidade de 1.7mm/min até a resistência à flexão ser medida antes do material ter sido fracturado. Com os resultados do laboratório, a análise estatística foi realizada com o teste T-Student, obtendo-se os seguintes resultados: a resistência à flexão do GC foi de 111.19035 Mpa, a do GE1 foi de 105.30630 Mpa e a do GE2 foi de 115.61820 Mpa. Concluindo assim que todos os grupos excedem o valor mínimo de resistência à flexão estabelecido pela norma ISO 4049, que é de 80 Mpa; contudo, é de notar que a termopolimerização adicional com calor seco é a técnica que melhorou esta propriedade.

Palavras-chave: propriedades mecânicas; enchimento a granel; polimerização suplementar.

Introducción

Las resinas compuestas introducidas por Bowen en los sesenta dentro del campo de la odontología conservadora han tenido constantes evoluciones tanto en la composición de la matriz orgánica como en el tamaño y composición de sus partículas de carga. (Cruz et al., 2014)⁴ (García et al., 2006)⁸

En la actualidad es el material más indicado para restauraciones directas con compromiso estético. Sin embargo, cuando se presentan situaciones clínicas con pérdidas importantes de estructuras dentaria por caries, fractura de paredes y/o cúspides o por desgaste de la superficie oclusal, la aplicación de resinas compuestas por métodos directos se ven sobre exigidas, como también la atención del operador. Para resolver estas situaciones se recurre a técnicas de restauración indirectas, que permiten lograr mejores contactos positivos interproximales, menos contracción de polimerización, y un mejor sellado marginal debido al proceso de polimerización que tiene lugar en un entorno de laboratorio. (Barrancos Mooney, Julio; Barrancos, 2006)³ (Ehrmantraut Nogales, Terrazas Soto, & Leiva Buchi, 2011)⁶

Así mismo cabe destacar que ante el uso de resina compuesta como material de restauración indirecta existen materiales cerámicos con mayor estabilidad y rigidez, los mismos que cuentan con una alta resistencia y estética; no obstante el desarrollo de los sistemas de cementación adhesiva incrementan el uso de resinas compuestas microhíbridas y nanohíbridas que, por sus propiedades físicas y mecánicas, gran estabilidad del color y afinidad por el principio de preservación de las estructuras dentales remanentes, le confieren mayor aceptación en la elaboración de incrustaciones y carillas, convirtiéndola además en una alternativa de bajo costo que ofrece restauraciones estéticas y funcionales de alto rendimiento.(González, Caballero, & Silva, 2012)¹⁰

Para potenciar las propiedades de las resinas compuestas como material indirecto y contrarrestar algunos de los problemas que este material trae consigo al momento de elaborar este tipo de restauraciones, como por ejemplo, contracción de polimerización (en menor cantidad que en una restauración directa), fractura de los márgenes de la restauración, cambios de coloración, fractura completa de la restauración indirecta, entre otros, se ha propuesto someter las resinas compuestas a procesos de termopolimerización, haciendo de este material uno mucho más competitivo y efectivo en relación a la cantidad de materiales disponibles, fabricados con el fin específico de realizar restauraciones indirectas. (González et al., 2012)¹⁰

Entre las ventajas que la termopolimerización provee a las resinas compuestas encontramos que mejora las propiedades físicas, químicas, biológicas y mecánicas; ayudando a formar un mayor número de enlaces cruzados de la matriz orgánica, provocando la evaporación de cerca del 1,3% de la porción orgánica de la matriz y la disminución de la liberación de monómeros libres, resultando en mayor biocompatibilidad, pues los monómeros libres son sustancias tóxicas para los tejidos vivos. (Arossi, Ogliari, & Samuel, 2007)².

Conjuntamente brinda mayor resistencia flexural, factor que se analizó en este estudio, entendiendo a esta propiedad como una medida colectiva de fuerzas de tracción, compresión y cizallamiento, fuerzas que constantemente tendrán que soportar las restauraciones directas e indirectas en boca. (Nocchi Conceição, 2008)¹³ (Cruz et al., 2014)⁴ (Hirata, 2014)¹¹

En base a lo expuesto, el presente proyecto de investigación tuvo como objetivos: Establecer si la resistencia flexural de la resina compuesta utilizada en el estudio cumple con el valor establecido por la norma ISO 4049 y Determinar la resistencia flexural de una resina compuesta nanohíbrida sometida a técnicas de termopolimerización adicional

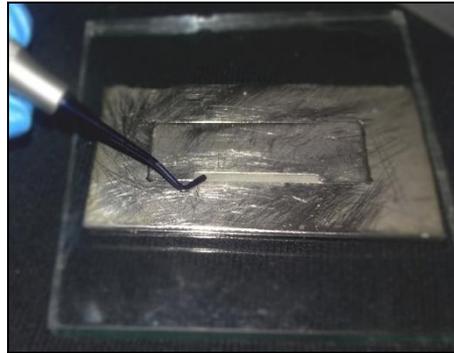
Por último, todo se concretó con la hipótesis que las resinas compuestas nanohíbridas utilizadas en restauraciones indirectas al ser sometidas a técnicas de termopolimerización adicional mejoran la resistencia flexural.

Materiales y Métodos

El presente estudio *in-vitro* de tipo transversal, prospectivo, experimental y comparativo, se realizó en el laboratorio GEOCONS.

Se elaboraron 60 bloques de resina compuesta nanohíbrida Tetric® N-Ceram Bulk Fill, divididos en 3 grupos (n=20), fabricados según la norma ISO 4049 (2009) que recomienda dimensiones de 25x2x2mm. El material fue compactado dentro de una matriz metálica con ayuda de un portamaterial, la cual estaba posicionada sobre una loseta de vidrio para lograr una superficie lisa en los bloques de resina. A continuación, se colocó dos portaobjetos de 1mm cada uno sobre las muestras y con ayuda de la lámpara GNATUS Optilight, (1200mW/Cm²) se inició la fotopolimerización en modo rampa, a una distancia de 2 mm, en un ángulo de 90° durante 20 segundos, siguiendo una dirección de derecha, centro e izquierda en cada bloque de resina.

Figura 1.- Incrementos de resina compuesta nanohíbrida



Fuente: Autor

Una vez obtenido los 60 bloques de resina se usó el calibrador digital para comprobar que las dimensiones de cada uno sean las correctas. Excluyendo del estudio los bloques con fisuras, burbujas, con resina sin fotopolimerizar o cualquier otra característica que no esté contemplada dentro de la norma ISO 4049, estos bloques fueron reemplazados por nuevas unidades de estudio que cumplieran con las especificaciones de la norma.

A continuación, se procedió a dividir los bloques en tres grupos de manera aleatoria, detallados a continuación:

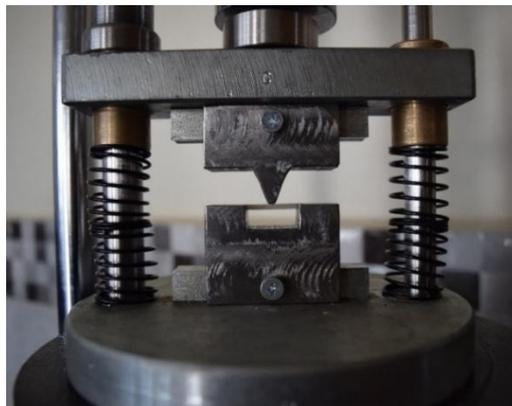
- a. **Grupo Control (GC):** estuvo conformado por 20 bloques de resina compuesta directa nanohíbrida TETRIC® N-CERAM BULK FILL, sin someterlos a cambios de temperatura.
- b. **Grupo Experimental 1 (GE1):** integrado por 20 bloques de resina compuesta nanohíbrida TETRIC® N-CERAM BULK FILL, que fueron sumergidos en agua a una temperatura de 60°C por 60 min. (Palacio Mendieta, 2014)¹⁴
- c. **Grupo Experimental 2 (GE2):** constó de 20 bloques de resina compuesta nanohíbrida TETRIC® N-CERAM BULK FILL, sometidos a 120°C de temperatura en calor seco por 10 min. (Gomes Filho *et al.*, 2008)⁹

Una vez se realizó el procedimiento mencionado, los bloques fueron conservados a temperatura ambiente dentro de bolsas ZIPLOC selladas y correctamente etiquetadas de acuerdo al grupo correspondiente, facilitando su identificación hasta el momento de la colocación en la prensa de ensayos Universal. (Palacio Mendieta, 2014)¹⁴

A continuación, se realizó la prueba de flexión de los tres grupos en la máquina de ensayos Universal – MARSHALL PS25, iniciando con el Grupo Control. Cada muestra fue apoyada en dos bases colocadas de manera equidistante en sus extremos y con una base en la parte central superior que permitió dirigir las fuerzas al centro del bloque de resina haciendo cumplir la prueba de tres puntos para flexión del material.

Inmediatamente la máquina dirigió la fuerza al centro de la muestra de manera paulatina a una velocidad de 1.7 mm/min hasta registrar la carga máxima de fractura. (Palacio Mendieta, 2014)¹⁴

Figura 2.- Bloque de resina colocado en la máquina de Ensayos Universal.



Fuente: Autor

Los datos resultantes fueron anotados en una ficha de observaciones para su posterior análisis, a continuación, se calculó la resistencia a la flexión (MPa) usando la siguiente fórmula:

$$\sigma = \frac{M \cdot y}{I}$$

Donde:

σ , es la resistencia flexural máxima de la muestra.

M , es el momento flexionante durante la prueba.

y , es el eje neutro centroide de la muestra

I , momento de inercia transversal de la muestra.

- Los resultados serán en N/mm^2 que es lo mismo que Mpa.

Resultados

Para el procesamiento de datos se usó el paquete estadístico SPSS 21.0, el test de normalidad Shapiro-Wilk se resume en la tabla 1, demostrando distribución normal de datos, que denota que no existió sesgo en los resultados.

Tabla 1: Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Sig.
Grupo Control	,900	,062
Grupo Experimental N°2	,886	,082
Grupo Experimental N°1	,852	,076

*Sig. < 0,05 distribución anormal *Sig.> 0,05 distribución normal

Elaborado por: Autor

Tabla 2: Estadística descriptiva

	Grupo Control	Grupo Experimental N°1	Grupo Experimental N°2
Desviación estándar	±17,015247	±11,101499	±13,281602
Error estándar	±3,804725	±2,482371	±2,969857
Valor P	0,089	0,078	0,096
* Intervalo de confianza del 95%			
*Valores de -Media, -Moda, -Mínimo y -Máximo presentados en Mpa			

Elaborado por: Autor

La tabla 2 muestra los resultados del análisis estadístico descriptivo T-student para la resistencia flexural de la resina compuesta Tetric® N-ceram Bulk Fill, después de haber sido sometida a termopolimerización adicional, con un intervalo de confianza del 95% se observa el *valor de p*= 0,089 (GC); 0,078 (GE1) y 0,096 (GE2). Siendo este valor mayor a 0,05, se infiere que los

grupos no presentan diferencias estadísticamente significativas en la resistencia flexural que obtuvieron entre ellos, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula que nos dice que las resinas compuestas nanohíbridas utilizadas en restauraciones indirectas al ser sometidas a técnicas de termopolimerización adicional no mejoran la resistencia flexural.

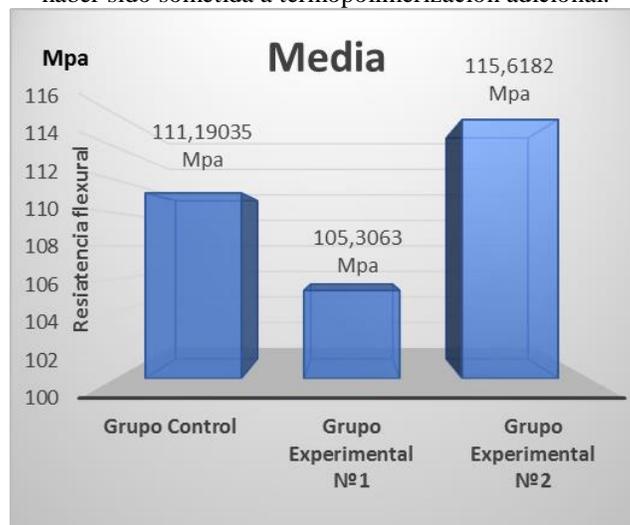
Tabla 3: Valor promedio de cada grupo

	Grupo Control	Grupo Experimental N°1	Grupo Experimental N°2
<i>Media</i>	111,19035 Mpa	105,30630 Mpa	115,61820 Mpa

Elaborado por: Autor

En cuanto a la desviación estándar que determina cuánto se alejan los valores de las muestras en cada grupo de su media se obtuvo: en el **GC** una desviación de 15%; en el **GE1** una desviación del 10,5% y en el **GE2** una desviación del 11,4%. Además, se observan los valores de error estándar que indican en cuanto puede variar la media de cada grupo al replicar el estudio.

Gráfico 1: Media de la prueba de resistencia flexural de la resina compuesta Tetric® N-ceram Bulk Fill, después de haber sido sometida a termopolimerización adicional.



Elaborado por: Autor

La tabla 3 y gráfico 1, representan el promedio de resistencia flexural en cada grupo de estudio; observando que todos los grupos se encuentran sobre 80 Mpa, que es el valor mínimo de resistencia flexural establecido para este tipo de materiales, según la norma ISO 4049 (Tabla 2), obteniendo que el **GE2** mejoró la resistencia flexural un 4% en comparación al grupo control y contrariamente el **GE1** perdió sus valores de resistencia flexural en un 5,2%.

Discusión

Recientemente ha aumentado el uso de resinas tipo Bulk-Fill por lo tanto, existe muy poca evidencia científica en cuanto a las propiedades físico-mecánicas de estos materiales y su uso adecuado dentro de la práctica clínica, en comparación con las resinas convencionalmente utilizadas (Acurio Benavente, Falcón Cabrera, & Casas Apayco, 2017)¹. Motivo por el cual el presente estudio de tipo *in-vitro* experimental, tuvo como finalidad determinar la resistencia flexural de la resina compuesta nanohíbrida Tetric® N-Ceram Bulk-Fill utilizada en restauraciones indirectas sometida a dos técnicas de termopolimerización adicional.

Los resultados de la presente investigación permiten evidenciar la influencia del calor en la resistencia flexural de la resina compuesta. Si bien los valores obtenidos están por sobre el valor mínimo de resistencia flexural que requieren las resinas compuestas fotopolimerizables (80Mpa), estos no concuerdan con el valor proporcionado por la casa comercial, Ivoclar Vivadent para la resina Tetric® N-Ceram Bulk Fill, dando un valor en sus ensayos de 120 Mpa, esto puede deberse a las diferencias metodológicas en el momento de la fabricación de las probetas o en los ensayos técnicos.

De igual manera en el estudio de (Ramírez Taco & García Merino, 2016)¹⁵, los resultados del ensayo de resistencia a la flexión de la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill se presentaron mayores (127,58 Mpa), en comparación al presente estudio, esto puede deberse a que las unidades de estudio tenían dimensiones de 25x2x4mm y en el nuestro los bloques de resina median 25x2x2mm.

Contrariamente en otra prueba se observan valores menores a la media del *grupo control* de nuestro estudio, que es de 111,19035 Mpa, esto a pesar de que fabricaron muestras con mayores dimensiones (25x2x2; 4 y 5 mm), variando la media de sus resultados entre 80,94 - 105,06 Mpa. (Díaz Pilamonte, 2015)⁵

Como se ha mencionado no existe un protocolo de termopolimerización establecido, encontrando en la literatura métodos con diferentes temperaturas, equipos y resinas compuestas dentro de su proceso como los que se detallan a continuación.

Gomes Filho *et al.* (2008)⁹ realizó un estudio con la resina Fill Magic encontrando diferencias significativas entre el grupo control (sin termopolimerización) y el grupo sometido a termopolimerización mediante calor seco a 120°C por 10 minutos, misma temperatura y tiempo aplicada en el grupo experimental 2 del presente estudio; de igual manera Lepequeur M, Surriaga P (2015)¹² obtiene mejores resultados con el calor seco después de someter a diferentes métodos de termopolimerización adicional la resina Ena Miscerium durante 10 minutos a una temperatura similar (125°C).

Existen estudios que concuerdan con el nuestro con respecto a que la termopolimerización no provoca diferencias significativas en la resistencia a la flexión de la resina compuesta como el de Miyazaki *et al.* (2009) que, después de someter a 170°C mediante calor seco a la resina directa, no encuentro resultados estadísticamente relevantes en estos valores. De igual manera (Fernandes Fischer *et al.*, 2013)⁷ no encuentra mejoras en las propiedades mecánicas de la resina compuesta después de la termopolimerización adicional.

No obstante, Cruz *et al.* (2014)⁴ encuentra que al aplicar un tratamiento térmico adicional en autoclave, mejoran las propiedades mecánicas de resistencia a la flexión de las resinas compuestas (Filtek Z250), superando los valores obtenidos para el grupo sin termopolimerización adicional y para la resina directa Resin Lab de este estudio.

Otros estudios nos muestran que la termopolimerización potencia otras propiedades mecánicas, como De la Torre Maldonado (2016), quien concluyó que la termopolimerización complementaria en autoclave mejora significativamente la resistencia a la compresión y la deformación de la resina compuesta Filtek™ Z350XT.

A través de la presente investigación se pudo determinar que, la polimerización adicional mediante calor seco a 120°C por 10min mejoró la resistencia flexural de la resina compuesta Tetric N-Ceram Bulk Fill en comparación al grupo control, aunque estos resultados estadísticamente no marcaron diferencia, así mismo se debería tener en cuenta que el proceso de termopolimerización adicional mediante agua a 60°C durante 10min disminuyó la resistencia a la flexión de la resina compuesta, concordando con los resultados de Lepequeur M (2015)¹², Surriaga P (2015); quien utiliza las resinas Filtek z350 y Ena Miscerium. y observa que el agua

disminuye sus propiedades hasta en un 36,41%, esto se puede deber a que según Sharafeddin, Motamedi, & Fattah, (2015) (Gracia GC, Japón) al sumergir a la resina en agua, es este caso para someterla al proceso de termopolimerización, sus propiedades pueden disminuir por la correlación de la absorción y solubilidad de agua que posee la matriz orgánica de las resinas compuestas.

Al finalizar nuestra investigación, a pesar de las limitaciones existentes, los resultados aceptaron la hipótesis nula al establecer que las resinas compuestas nanohíbridas utilizadas en restauraciones indirectas al ser sometidas a técnicas de termopolimerización adicional no mejoran la resistencia flexural. Sin embargo, se considera que se deberían hacer futuras investigaciones modificando el tipo de termopolimerización complementaria y tomando en consideración las demás propiedades que deben cumplir las restauraciones indirectas, para lograr que los procesos de polimerización adicional se cumplan con mayor éxito.

Conclusiones

- Los grupos de estudio tratados en esta investigación obtuvieron una resistencia flexural mayor al valor establecido por la norma ISO 4049 de 80 Mpa.
- La resistencia flexural de la resina compuesta nanohíbrida Tetric® N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent) aumentó al ser sometida a la técnica de termopolimerización adicional mediante calor seco a 120°C durante 10 min en comparación con el grupo control y grupo experimental 1.

Referencias

1. Acurio Benavente, P., Falcón Cabrera, G., & Casas Apayco, L. (2017). Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo bulk fill. *Revista Odontología Vital*, 2(27), 69–77.
2. Arossi, G., Ogliari, F., & Samuel, S. (2007). Polimerização complementar em autoclave, microondas e estufa de um compósito restaurador direto; The effect of post-cure heating in autoclave, microwave oven. *Rev. Odonto Ciênc*, 22(56), 177–180. Retrieved from <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=26340&indexSearch=ID>

3. Barrancos Mooney, Julio; Barrancos, P. J. (2006). *Operatoria dental: integración clínica*. (Medica Panamericana, Ed.) (4^a). Buenos Aires.
4. Cruz, F. F. L., Rodrigo, F. C., Carlos Henrique, T. B., Hélio, M. S.-J., José Renato, C. Q., & Leite, P. (2014). Efecto del tratamiento térmico y de fibras de polietileno en la resistencia a la flexión de resinas compuestas, 1–8.
5. Diaz Pilamonte, J. A. (2015). RESISTENCIA FLEXURAL Y PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN: ESTUDIO IN VITRO DE UN COMPOSITE NANO-HÍBRIDO POLIMERIZANDO CON EXTRA PODER CUERPOS DE PRUEBA DE DIFERENTES ESPESORES.
6. Ehrmantraut Nogales, M., Terrazas Soto, P., & Leiva Buchi, M. (2011). Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología Y Rehabilitación Oral*, 4(3), 106–109. [https://doi.org/10.1016/S0718-5391\(11\)70075-1](https://doi.org/10.1016/S0718-5391(11)70075-1)
7. Fernandes Fischer, N., Fernandes de Souza, D., Coelho –de-Souza, F. H., Klein –Júnior, C. A., Maciel Campos, L., & Galia Reston, E. (2013). ANALISIS COMPARATIVO DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DE DOS RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A COMPLEMENTACIÓN DE POLIMERIZACIÓN.
8. García, A. H., Angel, M., Lozano, M., Vila, J. C., Escribano, A. B., Galve, P. F., ... García, H. (2006). Resinas compuestas . Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006, 215–220. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.11.152>
9. Gomes Filho, E. B., Menezes Filho, P. F., Vicente Da Silva, C. H., Coelho Sinhoreti, M. A., ., & . (2008). EVALUACIÓN DE LA DUREZA KNOOP DE RESINA COMPUESTA EN FUNCIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA TÉCNICA DE POLIMERIZACIÓN COMPLEMENTARIA.
10. González, A. C. C., Caballero, A. D., & Silva, J. E. M. (2012). Uso de incrustaciones de resina compuesta tipo onlay en molares estructuralmente comprometidos. *Revista Cubana de Estomatología*, 49(1), 55–62.
11. Hirata, R. (2014). *Tips - Claves en odontología estética*.

12. Lepequeur M, Surriaga P, M. M. (2015). Efecto sobre microdureza y grado de conversión de dos tipos de resinas sometidas a tratamientos de pos polimerización. *Rev Nac Odontol*, *11*(21), 1–14.
13. Nocchi Conceição, E. (2008). *Odontología restauradora: Salud y estética*. (Editorial Médica Panamericana, Ed.) (2^a). Buenos Aires.
14. Palacio Mendieta, C. F. (2014). Evaluación de la resistencia flexural de resinas compuestas precalentadas utilizadas como agente cementante en restauraciones indirectas. Retrieved from <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3421>
15. Ramírez Taco, D. P., & García Merino, I. R. (2016). RESISTENCIA FLEXURAL DE DOS MARCAS DE RESINA BULK FILL: ESTUDIO IN VITRO.