



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN EN LA MICRODUREZA  
SUPERFICIAL DE UNA RESINA COMPUESTA BULK FILL

INFLUENCE OF EXPOSURE TIME ON THE SURFACE MICROHARDNESS  
OF A BULK FILL COMPOSITE RESIN

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA

DEBORAH VANESSA DIESTRA HUERTA

ASESORA

ANNA PAOLA FERNANDEZ COLL CARDENAS

LIMA - PERÚ

2025



**ASESOR DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Mg. Esp. Anna Paola Fernandez Coll Cardenas

Departamento Académico de Odontología Social

ORCID: 0000-0001-6184-4328

**Fecha de aprobación:** 15 de mayo de 2025

**Calificación:** Aprobado

## **DEDICATORIA**

A Dios por su amor infinito, a mis padres Roxana y Alvaro por su apoyo incondicional y por siempre motivarme a alcanzar mis metas, a mis hermanos Roxana, Daniela y Alvaro por ser mi más grande motivación y compañía, y a mi perrita por hacerme feliz.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia, mi alma mater, y a cada uno de sus docentes por las enseñanzas aprendidas a lo largo de mi formación académica. A mi asesora por su orientación y apoyo constante en la elaboración de este estudio de investigación.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA

Facultad de  
ESTOMATOLOGÍA

INFLUENCIA DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN EN LA MICRODUREZA  
SUPERFICIAL DE UNA RESINA COMPUESTA BULK FILL

INFLUENCE OF EXPOSURE TIME ON THE SURFACE MICROHARDNESS  
OF A BULK FILL COMPOSITE RESIN

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA

DEBORAH VANESSA DIESTRA HUERTA

ASESORA

ANNA PAOLA FERNANDEZ COLL CARDENAS

LIMA - PERÚ

2025

23% Similitud estándar

Filtros

## Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas

1 Internet

**hdl.handle.net** 10%

28 bloques de texto 293 palabra que coinciden

2 Internet

**repositorio.upch.edu.pe** 2%

5 bloques de texto 57 palabra que coinciden

3 Internet

**pesquisa.bvsalud.org** 1%

3 bloques de texto 39 palabra que coinciden

4 Internet

**www.coursehero.com** 1%

3 bloques de texto 32 palabra que coinciden

5 Trabajos del estudiante

**Universidad Científica del Sur** <1%

2 bloques de texto 28 palabra que coinciden

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados esperados	11
V. Conclusiones	13
VI. Referencias Bibliográficas	14
VII. Presupuesto y Cronograma	16
Anexos	

## RESUMEN

**Introducción:** Como odontólogos, es fundamental mantenernos en constante actualización sobre nuevos conocimientos relacionados con los materiales dentales y las técnicas que optimicen la práctica clínica. Esto no solo mejora la calidad del tratamiento, sino que también contribuye a ofrecer una experiencia más cómoda y eficiente para nuestros pacientes. Uno de los factores clave que influye en las propiedades y el rendimiento de las resinas compuestas es el tiempo de exposición durante la polimerización, ya que este puede afectar directamente su microdureza superficial. En la actualidad, las resinas bulk fill han ganado popularidad debido a que permiten reducir significativamente el tiempo clínico, simplificando los procedimientos sin comprometer la eficacia del material. **Objetivo:** Evaluar la influencia del tiempo de exposición en la microdureza superficial de una resina bulk fill. **Materiales y métodos:** En este estudio experimental in vitro comparativo, se confeccionarán especímenes de 5 mm de diámetro x 2 mm de ancho de la resina compuesta Filtek One Bulk Fill. Los especímenes serán fotoactivados durante 20 s, 30 s y 40 s. Para la fotoactivación se utilizará la lámpara LED Valo (Ultradent, South Jordan, EE.UU) con una intensidad de 1000 mW/cm<sup>2</sup>. Para obtener los valores medios de microdureza se utilizará un microdurómetro Vickers MMT (Buehler). Las variables serán: Material (resina Bulk Fill), tiempo de exposición y microdureza superficial. Los datos se analizarán mediante el programa estadístico SPSS. Se realizará un análisis descriptivo (media y desviación estándar), la Prueba estadística de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de los datos y la prueba de ANOVA/Tukey para comparar los datos obtenidos con un nivel de confianza del 95% y un  $p < 0.05$ . **Conclusiones:** Este estudio compara el comportamiento de la resina bulk fill expuesta a diferentes tiempos de fotopolimerización.

**Palabras clave:** resina compuesta, polimerizar, dureza, Filtek One Bulk Fill.

## ABSTRACT

**Introduction:** As dentists, it is essential to stay constantly updated on new knowledge related to dental materials and techniques that enhance clinical practice. This not only improves the quality of treatment but also contributes to providing a more comfortable and efficient experience for our patients. One of the key factors influencing the properties and performance of composite resins is the exposure time during polymerization, as it can directly affect their surface microhardness. Currently, bulk fill resins have gained popularity due to their ability to significantly reduce clinical time by simplifying procedures without compromising the material's effectiveness. **Objective:** To evaluate the influence of exposure time on the surface microhardness of a bulk fill resin. **Materials and Methods:** In this in vitro comparative experimental study, specimens of 5 mm in diameter and 2 mm in thickness will be prepared using Filtek One Bulk Fill composite resin. The specimens will be light-cured for 20 s, 30 s, and 40 s. The Valo LED curing light (Ultradent, South Jordan, USA) with an intensity of 1000 mW/cm<sup>2</sup> will be used for light activation. A Vickers microhardness tester (Buehler) will be used to obtain the average microhardness values. The variables considered will be: material (Bulk Fill resin), exposure time, and surface microhardness. Data will be analyzed using the SPSS statistical program. A descriptive analysis (mean and standard deviation) will be conducted, along with the Shapiro-Wilk test to determine data normality and ANOVA/Tukey test to compare the results, with a 95% confidence level and a significance level of  $p < 0.05$ . **Conclusions:** This study compares the behavior of bulk fill resin exposed to different light-curing times.

**Keywords:** composite resin, polymerization, hardness, Filtek One Bulk Fill

## **I. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas, la odontología restauradora ha avanzado notablemente gracias al desarrollo de nuevos materiales estéticos y funcionales, entre ellos, las resinas compuestas, que se han consolidado como una de las opciones preferidas para restauraciones directas. Estas resinas permiten rehabilitar tanto dientes anteriores como posteriores, ofreciendo una estética altamente satisfactoria y devolviendo la función masticatoria de manera eficaz (1). No obstante, la aplicación de resinas compuestas en cavidades profundas o extensas puede presentar limitaciones clínicas, especialmente relacionadas con la contracción por polimerización, un fenómeno que puede generar tensiones internas en el material, afectando la adaptación marginal y comprometiendo la longevidad de la restauración (2). Este efecto se relaciona directamente con el grado de conversión del monómero, que a su vez depende del protocolo de fotopolimerización empleado. Así, factores como la intensidad de la luz, el tipo de lámpara, el diseño de la cavidad y, especialmente, el tiempo de exposición a la fuente de fotocurado, juegan un papel determinante en el desempeño final del material (3).

Con el objetivo de mejorar la eficiencia clínica y reducir los errores asociados con la técnica tradicional en capas, se han introducido al mercado las resinas compuestas bulk fill, formuladas para aplicarse en incrementos más gruesos (hasta 4 o 5 mm) sin sacrificar la calidad de la polimerización (4). Estas resinas incorporan modificaciones en su matriz orgánica y en el tipo de relleno, además de sistemas fotoiniciadores más eficientes, lo cual permite un mayor grado de conversión de monómeros con menor contracción y mejores propiedades mecánicas (5). Estudios

como el de Dewaele et al. (2) y Palin et al. (6) han demostrado que las resinas bulk fill, al recibir una adecuada energía de curado, alcanzan niveles óptimos de dureza y resistencia, comparables o incluso superiores a los de resinas convencionales. Además, se ha observado que ciertos factores, como la temperatura del material, la viscosidad y el tipo de lámpara utilizada, también pueden afectar directamente parámetros como la microdureza superficial, la cual es un indicador crítico de la durabilidad y estabilidad de la restauración (7). Por ello, asegurar una correcta polimerización no solo es esencial para mantener la integridad estructural del material, sino también para prevenir fallas clínicas como microfiltraciones, fracturas marginales o desgaste prematuro.

Dado que el tiempo de exposición durante la fotopolimerización es una variable controlable clínicamente y altamente influyente en las propiedades físicas del material, se hace necesario profundizar en su análisis para optimizar los protocolos restauradores. La microdureza superficial, medida comúnmente mediante el método de Vickers, es una forma confiable de evaluar el grado de conversión y resistencia del material tras su curado (8). A pesar de los avances en las formulaciones de resinas bulk fill, la evidencia sobre cómo distintos tiempos de exposición afectan su microdureza sigue siendo limitada y, en ocasiones, contradictoria. Por ello, esta investigación busca aportar información relevante y actualizada que permita guiar las decisiones clínicas basadas en evidencia. En este sentido, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye el tiempo de exposición en la microdureza superficial de una resina compuesta bulk fill?.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Evaluar la influencia del tiempo de exposición de polimerización en la microdureza superficial de una resina bulk fill.

### **Objetivos específicos:**

1. Comparar la microdureza superficial de una resina compuesta bulk fill fotoactivada durante 20 s, 30 s y 40 s.
2. Determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en la microdureza superficial de la resina según los distintos tiempos de exposición a la lámpara LED.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Tipo de estudio**

Estudio experimental *in vitro*

#### **Muestra**

Este estudio cuenta con una muestra, compuesta por cuerpos de prueba elaborados a partir de una resina compuesta tipo bulk fill (Filtek One Bulk Fill, 3M ESPE, St. Paul, EE. UU.).

El tamaño de la muestra es de 15 especímenes en total, los cuales se dividen equitativamente en tres grupos experimentales según el tiempo de exposición a la luz de fotopolimerización: 20 segundos, 30 segundos y 40 segundos, con 5 especímenes por grupo.

El tamaño de muestra no fue determinado estadísticamente, sino que se estableció por referencia a estudios previos similares y a criterios de viabilidad operativa en un entorno *in vitro*. Este tipo de enfoque es común en investigaciones exploratorias o comparativas *in vitro* en odontología, donde se busca controlar variables y evaluar tendencias preliminares antes de ampliar a estudios con mayor poder estadístico.

El tipo de selección de muestra fue no probabilístico por conveniencia, ya que los especímenes fueron seleccionados y elaborados deliberadamente bajo condiciones controladas de laboratorio, sin recurrir a un muestreo aleatorio.

## **Criterios de selección:**

Para garantizar la uniformidad de los especímenes y minimizar posibles sesgos que afecten la validez interna del estudio, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### **a) Criterios de inclusión:**

Especímenes elaborados exclusivamente con la resina compuesta Filtek One Bulk Fill (3M ESPE, St. Paul, EE. UU.) vigente y dentro de su fecha de caducidad.

Discos de resina con dimensiones estandarizadas de 5 mm de diámetro por 2 mm de grosor.

Especímenes con superficie homogénea, sin presencia visible de burbujas o irregularidades en ambas caras. □ Especímenes correctamente fotoactivados con la lámpara LED Valo (Ultradent, 1000 mW/cm<sup>2</sup>) durante los tiempos establecidos (20 s, 30 s, 40 s).

### **a) Criterios de exclusión:**

Especímenes con defectos visibles como burbujas, grietas, porosidades o contaminación superficial.

Discos que presenten dimensiones inadecuadas o irregulares, distintas a las establecidas.

Especímenes que no hayan sido fotopolimerizados bajo las condiciones controladas del protocolo (tiempo, distancia, intensidad de luz).

Muestras que, durante la manipulación o almacenamiento, hayan sido alteradas física o químicamente.

## **Definición operacional variables:**

### **a) Variable Independiente:**

Tiempo de exposición (Polimerización): El material restaurador será expuesto a una fuente de luz LED durante un tiempo para inducir la fotopolimerización. Las variables que se considerarán son cuantitativas, continuas, proporcionales y de razón. El tiempo de exposición a la lámpara LED Valo(1000 mW/cm<sup>2</sup>) son controlados en tres intervalos: 20, 30 y 40 segundos.

### **b) Variable Dependiente:**

Microdureza superficial: Los valores de Microdureza Vickers generados por microdurómetro en kgf/mm<sup>2</sup> cuantifican el grado de resistencia del material a la deformación plástica causada por fuerzas externas. Esta variable de relación continua se utiliza para medir la microdureza superficial y es de tipo cuantitativa, continua y de razón.

### **c) Covariables**

Tipo de resina: Filtek One Bulk Fill (3M ESPE) con dimensiones del espécimen: 5 mm de diámetro x 2 mm de grosor. Cuyo tipo e intensidad de luz es lámpara LED Valo, 1000 mW/cm<sup>2</sup>. Distancia de fotoactivación estándar y perpendicular a la superficie y tiene un tiempo de almacenamiento post-curado: 24 horas en frasco opaco.

### **Procedimientos y técnicas:**

Para la elaboración de los cuerpos de prueba, se utilizarán matrices metálicas con cavidades estandarizadas de 5 mm de diámetro por 4 mm de profundidad, diseñadas específicamente para contener la resina compuesta bulk fill. Estas matrices serán colocadas sobre una superficie estable conformada por una placa de vidrio dispuesta sobre una base de cartulina negra, con el objetivo de proporcionar contraste visual y estabilidad durante el procedimiento. Para asegurar la fijación de la matriz sobre la superficie de trabajo y evitar desplazamientos, se adherirá cinta de matriz sobre la placa de vidrio.

Con el fin de facilitar la extracción de los especímenes una vez polimerizados y prevenir su adhesión a las paredes de la matriz metálica, se aplicará vaselina sólida de manera uniforme en el interior de la cavidad utilizando un hisopo limpio. Posteriormente, se procederá a introducir la resina compuesta Filtek One Bulk Fill (3M ESPE) en el interior de la matriz, utilizando una espátula para resina Hu-Friedy (EE. UU.), cuidando de distribuir el material de forma homogénea y sin burbujas. Una vez completado este paso, se cubrirá la cavidad con una cinta de matriz adicional y una segunda placa de vidrio, lo cual permitirá obtener superficies planas y regulares en ambos extremos del espécimen.

Para estandarizar la compactación del material y eliminar posibles excesos, se colocará un peso de 1 kg sobre el conjunto durante 30 segundos, lo que garantizará una adecuada nivelación de la superficie y eliminará irregularidades. A continuación, se procederá a la fotoactivación del material mediante una lámpara LED Valo (Ultradent, South Jordan, EE. UU.) con una intensidad de 1000 mW/cm<sup>2</sup>.

Según el grupo experimental asignado, los especímenes serán expuestos a la luz durante 20, 30 o 40 segundos, siguiendo rigurosamente el protocolo de exposición determinado para cada caso.

Una vez finalizado el proceso de fotopolimerización, los especímenes serán cuidadosamente retirados de las matrices metálicas y almacenados en condiciones controladas. Para preservar su integridad antes de la evaluación, cada muestra será envuelta en papel de aluminio y colocada dentro de un frasco opaco, permaneciendo en un ambiente seco durante un período de 24 horas. Este tiempo de almacenamiento permitirá estabilizar las propiedades del material antes de realizar la medición de su microdureza superficial mediante el ensayo correspondiente.

#### **Análisis estadísticos:**

Los datos obtenidos a partir de las mediciones de microdureza superficial serán procesados utilizando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión actualizada. Inicialmente, se realizará un análisis descriptivo de los resultados, en el cual se calcularán las medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para cada uno de los tres grupos experimentales según el tiempo de exposición: 20, 30 y 40 segundos.

Posteriormente, se llevará a cabo una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el propósito de verificar si los datos obtenidos siguen una distribución normal, requisito necesario para aplicar pruebas paramétricas. En caso de que los datos cumplan con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se utilizará un análisis de varianza de un factor (ANOVA) para comparar las medias de

microdureza entre los grupos. Esta prueba permitirá identificar si existen diferencias estadísticamente significativas en la microdureza superficial de la resina compuesta en función del tiempo de exposición.

En caso de encontrarse diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), se procederá con la prueba post hoc de Tukey, con el objetivo de determinar entre qué grupos específicos se presentan dichas diferencias. Para todas las pruebas estadísticas se establecerá un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación estadística de  $p < 0.05$ , considerándose significativa cualquier diferencia que cumpla con este criterio.

#### **Consideraciones éticas:**

Dado que este estudio es de tipo experimental in vitro y no involucra la participación de sujetos humanos ni animales, lo que minimiza riesgos bioéticos asociados. Por ello no se requerirá la obtención de consentimiento informado ni la aprobación de un comité de ética para investigación en seres vivos.

Sin embargo, en cumplimiento con las normativas institucionales de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, se solicitará la evaluación y aprobación del proyecto por parte de la Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación (DUARI). Asimismo, se presentará el protocolo ante la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT) para su registro y validación formal como parte de los procedimientos académicos requeridos.

Una vez obtenidas las aprobaciones correspondientes, se procederá a gestionar el permiso para el uso del Laboratorio de Materiales Dentales de la Facultad de

Estomatología, donde se llevará a cabo la confección de las muestras, el proceso de fotoactivación y la medición de la microdureza superficial utilizando los equipos e infraestructura adecuados. Todo el procedimiento experimental será ejecutado bajo condiciones controladas y conforme a las normativas institucionales vigentes para trabajos de investigación académica.

#### **IV. RESULTADOS ESPERADOS**

Desde una perspectiva teórica, este estudio busca aportar evidencia científica sobre la influencia del tiempo de exposición en la microdureza superficial de las resinas compuestas bulk fill. Los resultados permitirán confirmar o descartar la hipótesis de que un mayor tiempo de fotoactivación se asocia con una mayor conversión de monómeros y, por tanto, con una mejor resistencia superficial del material. Este aporte servirá de base para futuras investigaciones sobre el comportamiento físico-mecánico de materiales restauradores en odontología.

Desde el enfoque clínico, se espera que los hallazgos orienten a los profesionales en la elección del tiempo óptimo de fotoactivación, favoreciendo restauraciones más resistentes y duraderas. Determinar el tiempo de exposición más eficiente, sin comprometer la integridad del material, permitirá mejorar la calidad de los tratamientos restauradores directos, reduciendo riesgos como fracturas marginales, desgaste prematuro o microfiltraciones, y aumentando la satisfacción del paciente.

Desde el punto de vista metodológico, se prevé que el diseño experimental in vitro, con control riguroso de variables y el uso de instrumentos estandarizados como el microdurómetro Vickers, proporcione resultados válidos y reproducibles. Asimismo, se destacará la importancia del análisis estadístico como herramienta objetiva para identificar diferencias significativas entre los grupos de estudio.

Finalmente, desde la perspectiva social, los resultados contribuirán indirectamente a mejorar la atención odontológica al promover el uso eficiente y racional de los

materiales restauradores. Esto se traduciría en tratamientos más accesibles, seguros y de calidad, especialmente en entornos clínicos donde se busca optimizar el tiempo operatorio sin comprometer la eficacia ni la durabilidad del tratamiento.

## V. CONCLUSIONES

Si los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico confirman diferencias significativas en los valores de microdureza superficial entre los grupos experimentales, se podrá concluir que el tiempo de exposición durante la fotopolimerización influye de manera relevante en la microdureza de la resina compuesta Filtek One Bulk Fill. En particular, se esperaría que los tiempos de exposición más prolongados (40 segundos) generen mayores valores de microdureza en comparación con exposiciones más breves (20 y 30 segundos), lo cual sugeriría un mayor grado de conversión del monómero.

Además, si se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos evaluados, se validará que el ajuste adecuado del tiempo de exposición a la luz LED puede mejorar las propiedades mecánicas del material restaurador, optimizando así su desempeño clínico. Este hallazgo tendría implicancias prácticas en odontología restauradora, al respaldar protocolos de fotocurado más eficaces que garanticen restauraciones duraderas y resistentes.

Por último, el estudio permitirá corroborar que la metodología *in vitro* empleada — caracterizada por un estricto control de variables y un análisis estadístico riguroso— es adecuada para evaluar comparativamente el comportamiento físico-mecánico de materiales dentales. Los resultados obtenidos servirán como base para futuras investigaciones clínicas que busquen validar estos hallazgos en entornos reales de atención odontológica.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Wardle B. *Principles and applications of photochemistry* [Internet]. West Sussex: John Wiley & Sons; 2009. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books/about/Principles\\_and\\_Applications\\_of\\_Photochemistry.html?id=XAjIWgENf5UC&redir\\_esc=y#:~:text=Brian%20Wardle](https://books.google.com.pe/books/about/Principles_and_Applications_of_Photochemistry.html?id=XAjIWgENf5UC&redir_esc=y#:~:text=Brian%20Wardle)
2. Johnston WM, Reisbick MH. Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. *Dent Mater.* 1997;13(2):89–97. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(97\)80017-6](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(97)80017-6)
3. Yadav R, Kumar M. Dental restorative composite materials: a review. *J Oral Biosci.* 2019;61(2):78–83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.job.2019.04.001>
4. Dewaele M, Truffier-Boutry D, Devaux J, Leloup G. Volume contraction in photocured dental resins: the shrinkage–conversion relationship revisited. *Dent Mater.* 2006;22(4):359–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2005.03.014>
5. Fróes-Salgado NR, Silva LM, Kawano Y, Francci C, Reis A, Loguercio AD. Composite pre-heating: effects on marginal adaptation, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater.* 2010;26(9):908–14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.03.023>
6. Lucey S, Lynch CD, Ray NJ, Burke FM, Hannigan A. Effect of pre-heating on the viscosity and microhardness of a resin composite. *J Oral Rehabil.* 2010;37(4):278–82. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2009.02045.x>

7. Kaleem M, Satterthwaite JD, Watts DC. A method for assessing force/work parameters for stickiness of unset resin-composites. *Dent Mater.* 2011;27(8):805–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.04.005>
8. Palin WM, Hadis MA, Leprince JG, Leloup G, Boland L, Fleming GJP, et al. Reduced polymerization stress of MAPO-containing resin composites with increased curing speed, degree of conversion and mechanical properties. *Dent Mater.* 2014;30(5):507–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2014.02.003>
9. Chaves FO, Farias NC, Medeiros LMM, Alonso RC, Di Hipólito V, D’Alpino PH. Mechanical properties of composites as functions of the syringe storage temperature and energy dose. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(2):120–8. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-775720130643>

## VII. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA:

### Presupuesto:

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Detalle</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Salarios</b>			
Asesor del proyecto	1	Trabajado ad honorem	S/.0
Autores del proyecto	1	Trabajado ad honorem	S/.0
<b>Material y equipo</b>			
Jeringas de resina	4	Filtek One Bulk Fill (3M ESPE, St. Paul, EE.UU.)	S/.620
Matrices metálicas	6	Unimatrix	S/.1500
Cinta celuloide	2	Maquira	S/.16
Vaselina líquida	1	1 frasco	S/.4
Microbrochas	-	-	S/.0
Lijas de agua	3	1 metro cada una	S/.9
Espátula para resina	2	(Hu-Friedy, EE.UU)	S/.40
Cartulina negra	1	1 m	S/.3
Pesa	9	1 kg cada una	S/.900
Frigorífico	1	Alquiler de Frigorífico	S/.1200
Lampara	1	LED Valo (Ultradent, South Jordan, EE.UU)	S/.350

## Cronograma

Actividades	05/ 25	05/ 25	06/ 25	06/ 25	07/ 25	07/ 25	08/ 25	08/ 25	08/ 25	09/ 25	09/ 25	09/ 25	10/ 25
Presentación del protocolo	X												
Aceptación del protocolo		X											
Recojo de datos			X	X	X	X							
Procesamiento de datos							X	X	X				
Análisis de resultados										X	X	X	
Informe Final													X

## ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variables

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipos</b>	<b>Valores</b>
Tiempo de exposición	Parámetro que cambia el estado del material dependiendo de su exposición.	Tiempo en el que el material va a ser polimerizado por una lámpara LED.	Independiente Cuantitativa, continua y de razón.	20, 30 y 40 segundos
Microdureza superficial	Resistencia del material para resistir la deformación plástica después de someterse a una fuerza controlada.	Medición de la indentación dejada en un cuerpo de prueba por el microdurómetro de Vickers	Dependiente e Cuantitativa, continua y de razón.	kgf/mm <sup>2</sup>
Tipo de resina	Material utilizado en todos los especímenes	Resina compuesta Filtek One Bulk Fill (3M ESPE).	Covariable (controlada)	Único tipo

Anexo 2. Tabla 1: Información del fabricante de la resina compuesta evaluada.

<b>Materiales</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Tono</b>	<b>Composición</b>	<b>Fabricante</b>
Filtek One	Resina	A2	Matriz: AUDMA, AFM,	3M ESPE
Bulk Fill	compuesta bulk fill		diuretano-DMA y 1,12- dodecano-DMA.  Relleno: Sílice de 20 nm, zirconio de 4 a 11mm, relleno agrupado de sílice/zirconio, trifluoruro de iterbio de 100 nm (76,5% por peso y 58,4% por volumen).  Fotoiniciador: Alcanforquinona	St. Paul, EE.UU.