



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

Influencia de la distancia de fotocurado en la microdureza Vickers de una resina Bulk-Fill y una resina de nanorelleno *in vitro*

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Cirujano Dentista**

AUTORES:

Astudillo Sandoval Ana Claudia (orcid.org/0000-0001-9820-1828)

Cruz Peña Ana Patricia (orcid.org/0000-0001-8858-954X)

ASESOR:

Mg. Esp. Acuña Navarro Eric Dario (orcid.org/0000-0003-0427-4650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la Salud, Nutrición y Salud Alimentaria

PIURA - PERÚ

2024

Declaratoria de autenticidad del asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ACUÑA NAVARRO ERIC DARIO, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de ESTOMATOLOGÍA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la distancia de fotocurado en la microdureza Vickers de una resina Bulk-Fill y una resina de nanorelleno in vitro", cuyos autores son ASTUDILLO SANDOVAL ANA CLAUDIA, CRUZ PEÑA ANA PATRICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 10 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ACUÑA NAVARRO ERIC DARIO DNI: 45603656 ORCID: 0000-0003-0427-4650	Firmado electrónicamente por: EACUNAN el 10-07- 2024 11:52:55

Código documento Trilce: TRI - 0808470

Declaratoria de originalidad de los autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ASTUDILLO SANDOVAL ANA CLAUDIA, CRUZ PEÑA ANA PATRICIA estudiantes de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de ESTOMATOLOGÍA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la distancia de fotocurado en la microdureza Vickers de una resina Bulk-Fill y una resina de nanorelleno in vitro", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ANA CLAUDIA ASTUDILLO SANDOVAL DNI: 71459439 ORCID: 0000-0001-9820-1828	Firmado electrónicamente por: ACASTUDILLO el 10- 07-2024 12:08:20
ANA PATRICIA CRUZ PEÑA DNI: 75901322 ORCID: 0000-0001-8858-954X	Firmado electrónicamente por: APCRUZP el 10-07- 2024 16:53:17

Código documento Trilce: TRI - 0808471



Dedicatoria

A Dios y a la Virgen María por haberme guiado en cada paso de este viaje universitario, por haberme permitido llegar a cumplir este objetivo y por no dejarme caer cuando más los he necesitado.

A mi tía Jessica Sandoval por haberme apoyado a cumplir este sueño, y acompañado en todos estos años.

A mis padres Gisela Sandoval y Lizardo Astudillo, Hermano Josué Astudillo por estar allí de alguna u otra manera.

A mis abuelos Rosa Amelia, Alvirene, Gloria y Reynaldo por verme cumplir esta meta.

Astudillo Sandoval, Ana Claudia

La presente investigación es dedicada a Dios, por ser mi guía en el camino.

A mis progenitores Bertha Peña y Claudio Cruz por hacer mi sueño realidad, y compartir conmigo gratos momentos de sabiduría y perseverancia para lograr mis objetivos.

A mis familiares por confiar en mí, quienes de alguna forma contribuyeron con mi carrera y mi formación personal.

Cruz Peña, Ana Patricia

Agradecimiento

Agradecerle a la universidad César Vallejo por los años de aprendizaje, de retos y oportunidades. A todos nuestros docentes que, desde el primer ciclo hasta el último, nos acompañaron y forjaron no solo nuestros saberes, sino también nuestro carácter. A nuestro asesor por su comprometida labor, por su tiempo y conocimientos brindados en el proceso de elaboración de nuestra tesis y por su arduo trabajo en promover la investigación en esta disciplina médica.

Y, sobre todo, a nuestros padres, familiares y personas que de alguna u otra forma nos animaron a seguir adelante y no rendirnos en el intento.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad de los autores	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	8
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN.....	20
V. CONCLUSIONES.....	23
VI. RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS.....	25
ANEXOS.....	32

Índice de tablas

Tabla 1. Grupo experimentales	5
Tabla 2. Promedios de Microdureza Vickers de resina compuesta de nanorrelleno y resina Bulk Fill fotocuradas a diferentes distancias (Kg/mm ²)	9
Tabla 3. Promedios de Microdureza Vickers de resina compuesta de nanorrelleno y resina Bulk Fill fotocuradas a diferentes distancias (Kg/mm ²)	10

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo general analizar las diferencias obtenidas en el proceso de fotopolimerización en las resinas Bulk Fill y en las resinas de nanorelleno o convencionales. Se utilizaron 80 discos de resina, 40 de resina Bulk Fill y 40 de resina de nanorelleno fotocuradas a diferentes distancias 0 mm, 2mm, 4mm y 6mm, se recopilaron los resultados por el microdurómetro Vickers realizando 3 indentaciones, para posteriormente analizarlas estadísticamente con ANOVA en el programa SPSS. Con respecto a la resina Bulk Fill, para que exista una correcta polimerización de la parte inferior se debe mantener la punta lámpara LED en íntimo contacto o hasta 6 mm de distancia. Por otro lado, con respecto a la resina de nanorelleno, para que exista una correcta polimerización de la parte inferior se debe mantener la punta lámpara LED en íntimo contacto o como máximo 2 mm de distancia.

Palabras Clave: Resinas compuestas, dureza, pruebas de dureza, lámpara de curación dental.

Abstract

The general objective of this research is to analyze the differences obtained in the photopolymerization process in Bulk Fill resins and in nanofilled or conventional resins. 80 resin discs were used, 40 of Bulk Fill resin and 40 of nanofill resin light-cured at different distances 0 mm, 2mm, 4mm and 6mm, the results were compiled by the Vickers microhardness tester making 3 indentations, to later analyze them statistically with ANOVA in the SPSS program. With respect to the bulk fill resin, for correct polymerization of the lower part, the LED lamp tip must be kept in close contact or up to 6 mm away. On the other hand, with respect to the nanofiller resin, in order for there to be correct polymerization of the lower part, the LED lamp tip must be kept in close contact or at a maximum of 2 mm away.

Keywords: Composite resins, hardness, hardness testing, dental healing lights.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas que es más usual en la sociedad peruana es la presencia de lesiones cariosas con un 90% de prevalencia.¹ Debido a que al consumir alimentos cariogénicos y no tener una buena higiene bucal hace que la microbiota oral se altere, ocasionando pequeñas cavidades en las estructuras dentarias que, si no son tratadas a tiempo, pueden ir empeorando y llegar abarcar a otros tejidos dentarios. En vista de esta problemática, se dio origen a las resinas compuestas, estas son las más utilizadas por un tema de estética dental y más aún si es en la parte anterior. Esta resina presenta un mecanismo de polimerización, el cual se vale de sistemas químicamente activados y fotoactivados, mismos que necesitarán de la luz LED para alcanzar los niveles de dureza requeridos; ello pese a que, en realidad resulta que su resistencia al desgaste es reducida y suelen ser susceptibles a la contracción de polimerización. Por otro lado, cabe destacar que hay posibles efectos en la restauración como la recidiva de caries, hipersensibilidad y hasta llegar a una fractura del material.²

Hasta el momento se siguen utilizando las resinas convencionales, esto es así debido a sus propiedades mecánicas y ópticas, a pesar de sus limitaciones y el poco incremento del material que es usado para las restauraciones.³ Sin embargo, está altamente reconocido y posicionado como un material restaurador de relleno masivo, cuya presencia en el mercado se ha incrementado muy recientemente, puesto que hay una gran demanda en cuanto respecta a una mejor adhesión, dureza para evitar los espacios marginales o fugas y poder reducir el estrés de polimerización; a razón de esto, nació la idea de la creación de la resina Bulk Fill, o también llamada de relleno masivo, con la finalidad de mejorar el nivel de penetración de la luz a mayores profundidades; no obstante, aún no es un material muy solicitado por estar aún inmerso en diversos estudios clínicos.⁴

A pesar de que la resina compuesta tiene propiedades diferentes a las resinas Bulk Fill, su uso clínico es menos frecuente debido a diferentes causas, como el material en sí, la fotopolimerización, las técnicas de colocación incremental o masiva.^{5,10,14} Es de suma importancia, que se desee evaluar en diferentes distancias, el grado en el que alcanza la luz al fotopolimerizar la resina, ya que si es mayor puede haber un riesgo en la restauración, es por eso que queremos comprobar si la microdureza influye significativamente según las unidades de distancia desde la fuente de luz, ya que se considera probable llegar como mínimo, el 80% de su dureza que es lo ideal.^{6,7}

De tal manera, no es errado afirmar que las resinas Bulk Fill constituyen un modelo de investigación emergente en el ámbito de la atención bucal y estético, demostrando la necesidad de repensar y no fracasar en las restauraciones con cavidades profundas. A raíz de esta problemática se plantea la siguiente interrogante: ¿Es posible que, al fotopolimerizar la resina Bulk Fill, llegue con éxito la distancia de la luz a la superficie inferior de la restauración y alcanzar la microdureza deseada, en comparación de los resultados obtenidos con las resinas nanorelleno

Existen artículos que ya evalúan la microdureza de resinas Bulk Fill.^{4,7,8,12,18,19,22,23,25,29,33} Sin embargo, existen pocos artículos donde nos indiquen la microdureza fotocurada en diferentes distancias de la restauración a comparación de las resinas de nanorelleno.^{9,11,13,16,24,26} Por ende, existen algunos artículos que comparen la microdureza en resinas vendidas en el Perú.^{28,29}

Por lo tanto, el objetivo general del trabajo de investigación es determinar la influencia de la distancia de fotocurado en la microdureza Vickers de una resina Bulk Fill y una resina de nanorelleno. Además, tendremos los siguientes objetivos específicos: determinar la microdureza en una resina Bulk Fill fotocurada a distintas distancias, y determinar la microdureza en una resina de nanorelleno fotocurada a distintas distancias.

Comúnmente, diferentes estudios avalan, en las resinas de nanorelleno que al realizar la masticación hay una tensión mecánica por la fuerza de amortiguación, más en los dientes posteriores, los que reciben la mayor carga, por lo tanto tienden a ver microfiltraciones por la tensión de contracción del composite de resina, lo cual posiblemente lleve a un incremento de espacios marginales en la interfaz entre diente y la restauración, ya que esto conlleva al desarrollo de una caries secundaria, en consecuencia, se pierde la adhesión de la restauración a la estructura dental, decoloración marginal y sensibilidad post operatoria^{10,11,15-17}

Hasta el momento encontramos una gran variedad de resinas al igual que diferentes marcas y unas de ellas son: Filtek Bulk Fill 3M, Tetric N-Ceram Bulk Fill, Sonic Fill Kerr, Venus Bulk Fill Kulzer, las cuales son resinas compuestas, con un nivel bajo de contracción de polimerización, con un grado de conversión adecuado, siendo así diferentes investigadores informaron que la eficacia de polimerización se da a una profundidad de 4 mm, la cual, se coloca directamente en la preparación cavitaria bajo la técnica masiva, de colocar capas no mayor a 4 mm.^{22,23}

En el Perú, han sido evaluados muy pocos estudios sobre la microdureza en resinas Bulk Fill, las que ya han sido estudiadas son las resinas tipo, Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), Bulk Tetric N-Ceram, SonicFill (Kerr Dental) y los tipos de resinas de nanorelleno son XT (3M -ESPE), Filtek Z250, Te- Econom Plus (Ivoclar Vivadent), se colocaron en incrementos de 2mm y 4mm, ya que si las partículas son más pequeñas hay una mayor carga de relleno y la resina que más se destacó fue la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill presentando una mejor resistencia compresiva.²⁴

En otro estudio, se evaluaron 3 marcas de resinas: Tetric N-Ceram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent), Filtek One Bulk Fill Restorative, y Opus Bulk Fill APS, con un espesor de 4mm, evaluadas en distintas unidades de polimerización con luz LED.²⁵

No obstante, la resina Bulk Fill se destaca por sus propiedades que hace que tenga menor capacidad para contraerse, resultan ser más fácil y rápido para terminar las restauraciones por su espesor de 4 a 5 mm, contiene más fotoiniciadores que la hacen ser más translúcidas y permite una mayor profundidad de la polimerización, su matriz orgánica está conformada por Bis-GMA, UDMA, TEGDMA y sus derivados, con la finalidad de mejorar sus propiedades tanto físicas y mecánicas para que sean compactas ante una microfiltración en la restauración; su gran ventaja permite al odontólogo tener una técnica eficaz para poder aplicar esta resina.^{20,21,26}

Sin embargo, con lo que mencionaba Veloso sobre las desventajas que está relacionada por otros factores, como la caries secundaria; puede deberse por el alto riesgo de caries, aunque la razón más probable es que se trate de factores biológicos que incrementan ese riesgo, también puede ser debido a problemas de adaptación marginal o problemas externos como la contaminación de la cavidad por saliva, como otras consideraciones, tales como la ubicación, el número de superficies y la extensión

de las cavidades están relacionadas con la supervivencia de la restauración, además de la profundidad de la cavidad, su extensión puede percutir en la sensibilidad postoperatoria, también se tomó en cuenta que en la técnica incremental puede llegar ingresar aire y la cual pueda causar sensibilidad y degradación del material de restauración.²⁷

Por otra parte, la microdureza, se define como la resistencia contra la indentación superficial permanente, se determina dividiendo la fuerza por el área de la superficie indentada. Un ejemplo claro, es la prueba de Vickers que es para medir la microdureza y para que tenga éxito va a depender del tipo de monómero, el tipo de relleno, la morfología, el volumen y el peso.²⁸ Sin embargo, existe otro método que va de la mano con la prueba de Vickers, el cual se denomina Knoop, pero es la más utilizada para los ensayos con muestras delgadas o frágiles. Así mismo tenemos otros métodos que nos ayudan con la prueba de la microdureza, entre ellos son: la prueba de dureza Rockwell, Brinell, Tecnimetal.

Por un lado; la fotopolimerización es fundamental en una restauración por lo que se necesita que la polimerización sea completa, y no afecte la integridad de la restauración, si fuera lo contrario, causaría diferentes factores en la restauración, los cuales se han mencionado anteriormente.^{8,23} En la polimerización, está constituida por un fenómeno intrínseco que es la contracción de polimerización cuando se forman los monómeros en polímeros, puede influir en el grado de conversión, ya que si es mayor; mayor será la contracción de polimerización.²⁹

Para tener una buena fotopolimerización, el profesional deberá contar con una buena lámpara de fotocurado para que así todas las cavidades que han sido restauradas con resinas lleguen a completar exitosamente el procedimiento de fotocurado, por lo cual, normalmente se recomienda tener una lámpara con una punta de 7.5mm de diámetro.^{31,32}

En síntesis, las resinas que más se han utilizado de las marcas Bullk Fill son: SonicFill^{7,8,29}; Filtek Bulk Fill⁸; Tetric N-Ceram Bulk Fill^{4,8,19,33}; Opus Bulk Fill APS^{11,25}; Filtek One Bulk Fill^{4,8,12,18} y en resinas de nanorelleno, Filtek TM Z250Tetric³³; EvoCeram¹³; 3M ESPE¹¹; Z350XT¹¹. Se han evaluado entre 5 a 12 discos de resinas en cada grupo experimental y siendo las muestras entre 30 a 60, las más usadas en diferentes estudios, las indentaciones fueron hechas en moldes, lo cual se colocaron sobre un portaobjetos de vidrio cubierto con una tira de Mylar. o en algunos estudios utilizaron matriz transparente, con una profundidad de 4 mm, mayormente con un diámetro de 4 a 6 mm, con una altura de 2 a 6mm y un espesor de 1 a 6 mm.^{4,7-9,11-13,19,28,33}

La distancia más evaluada en los estudios es desde 0mm hasta 8mm y la mayoría fue fotocurada con una lámpara LCU LED ya que esta es de alta intensidad por ser de tercera generación con un tiempo de fotocuración de 20 a 40 segundos.^{4,7,9,11,13,18,19,25,29,33} Mayormente los discos de resinas fueron sometidos a agua destilada y se almacenaron por 24 horas para posteriormente realizar la prueba de microdureza que en este caso se realizó con el durómetro Vickers.^{7-9,13,19,33}

En consideración a los 16 artículos que han sido evaluados en la microdureza de resinas Bulk Fill, en diversos estudios han considerado ser eficaz con un espesor hasta 5 mm, pero en cavidades profundas se polimeriza a 40s pero si es superficial a 20s, mientras que, en otras investigaciones han reconocido las resinas convencionales alcanzar una microdureza de 2 mm, de esta manera la fuerza de contracción de polimerización depende de la distancia, el espesor y de las resinas compuestas evaluados, aclarando que depende de cada marca y su composición, por lo que existe muy poca evidencia científica, además al no haber muchos estudios sobre este tema, es necesario emprender uno con las resinas Bulk Fill ya existentes en el mercado peruano.4,7-9,11-13,18,19,21,25,26,28,29,30

II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: Básica

3.1.2 Diseño de investigación: Experimental, *in vitro*

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Variable 1: Microdureza (Dependiente)

- **Definición conceptual:** La microdureza es la unión de un penetrador moldeado con la superficie de la muestra bajo una carga estática.³⁴
- **Definición operacional:** Se evaluó la penetración que fueron visibles a través de un microdurómetro Vickers.
- **Indicadores:** Dureza Vickers
- **Escala de medición:** Cuantitativo, continua.

3.2.2 Variable 2: Material Restaurador (Independiente)

- **Definición conceptual:** Los materiales restauradores son los más empleados en las citas odontológicas.³⁵
- **Definición operacional:** Material que se utilizó para la realización de las muestras.
- **Indicadores:** Resina Filtek One Bulk Fill y resina de nanorelleno Filtek Z350 XT.
- **Escala de medición:** Cuantitativo, discreta.

3.2.3 Variable 3: Distancia de Fotocurado (Independiente)

- **Definición conceptual:** Es el cambio de un monómero fluido o espesor, en un material sólido al exponerlo a la luz de la lámpara, dentro de la boca del paciente.^{30,36}
- **Definición operacional:** Distancias que fueron fotocuradas los discos de resina.
- **Indicadores:** Distancia de fotocurado: DC=0mm, DC=2mm, DC=4mm y DC=6mm.
- **Escala de medición:** Cuantitativo, discreta.

(Ver Anexo N°01: Matriz de Operacionalización de Variables)

3.3. Población

Fueron 80 discos, 40 discos en resina Bulk Fill y 40 discos en resina convencional, ambas de color A2.

Criterios de inclusión: Disco de resinas de 4mm de diámetro y de 6mm de altura.

Criterios de exclusión: Discos de resinas que no se hayan fotocurado, resinas con algún efecto en su fabricación, resinas con burbujas.

Previo a la realización de este estudio, se realizó una búsqueda bibliográfica donde se evidenciaba un promedio del tamaño muestral de los estudios se encontró entre 4 o 5 muestras. Este dato fue corroborado a través de una fórmula de contraste de medias, cuyo bajo tamaño muestral se debe a que la desviación estándar de los estudios revisados es baja. Por lo que se propuso 10 muestras, sin embargo, se realizó una prueba piloto para corroborar este tamaño muestral.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica: Observación

3.4.2 Instrumento: Durómetro Vickers es una prueba que se utilizó para medir la microdureza de los materiales, en este caso se realizó en diferentes resinas.

3.5. Procedimientos

En el presente estudio con diseño experimental *in vitro*, se envió al comité de ética de la facultad de Estomatología de la Universidad César Vallejo, para su respectiva revisión.

3.5.1 Preparación del espécimen

En este estudio se prepararon 40 discos de resina Bulk Fill (Filtek One Bulk Fill, 3M ESPE, EE.UU) y 40 discos de resina nanorelleno (Filtek Z350 XT, 3M, ESPE, EE. UU), ambas de color A2.

Dependiendo del grupo experimental (n=10), los especímenes fueron realizados a 4 diferentes distancias con una misma unidad de fotopolimerización, según se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Grupo experimentales

GRUPO	RESINAS	DISTANCIA DE FOTOCURADO	CANTIDAD DE GRUPOS
Grupo 1	Filtek One Bulk Fill	0 MM	10 discos
Grupo 2	Filtek One Bulk Fill	2 MM	10 discos
Grupo 3	Filtek One Bulk Fill	4 MM	10 discos
Grupo 4	Filtek One Bulk Fill	6 MM	10 discos
Grupo 5	Filtek Z350 XT	0 MM	10 discos
Grupo 6	Filtek Z350 XT	2 MM	10 discos
Grupo 7	Filtek Z350 XT	4 MM	10 discos
Grupo 8	Filtek Z350 XT	6 MM	10 discos

Para preparar las muestras se utilizó un molde dividido cilíndrico de acero inoxidable con dimensiones internas de un diámetro de 4mm de ancho y 6 mm de altura.

El molde se colocó encima de una tira de Mylar y un portaobjetos de vidrio, sobre esa platina se colocó una cinta celuloide y sobre ésta, una matriz de teflón. Para las resinas convencional se insertó mediante un incremento de 2 mm y para las Bulk Fill fueron 4 mm de espesor con una espátula para resina (V, HuFriedy, EE.UU.). Luego se procedió a retirar el portaobjetos de vidrio y el material fotopolimerizó durante 20s con un diodo emisor de luz LED (D Woodpecker, Guilin, China) con una densidad de potencia de 1000 mW/cm² a diferentes distancias según el grupo experimental utilizó varios portaobjetos para estandarizar la distancia:

- Grupo 1 y 5: 0 mm de distancia
- Grupo 2 y 6: 2 mm de distancia
- Grupo 3 y 7: 4 mm de distancia
- Grupo 4 y 8: 6 mm de distancia

Una vez realizada la muestra, se retiraron del molde y se almacenaron en agua destilada durante 1 semana.

3.5.2 Protocolo de medición de microdureza

La microdureza se midió en la superficie inferior (D0 a D6) de las muestras y cada 2mm intermedia en el lado de la muestra estabilizada, se usó un microdurómetro Vickers con una carga de 100 g durante 10 s.

El registro de la microdureza fue realizado una semana después de la elaboración de las muestras. Primero las muestras fueron secadas con papel toalla, y luego se hizo una muesca en forma de diamante en el medio de la superficie de la muestra bajo una carga de 100 g durante 10 s realizando 3 indentaciones en cada muestra. En base al tamaño de la impresión, se determinó las reducciones absolutas y relativas en cada profundidad en relación con LC 0. La reducción absoluta de MH se calculó restando el valor de LC 0, LC 2, LC 4 y LC 6 de los valores de LC 0. La reducción relativa en la relación de microdureza se determinó calculando la disminución porcentual en DC en cada LC en comparación con LC 0. la superficie de cada muestra.

Se utilizó la siguiente fórmula: $H=1,854*P/D$. Donde P viene a ser la carga aplicada y $D= D1+D2/2mm$.

3.6. Método de análisis de datos

En cuanto a la recolección de datos, se aplicó un análisis cuantitativo, por lo cual fue de utilidad emplear un software como el programa SPSS versión 20 de igual manera, la organización de los gráficos fueron en el programa Office Excel 2010, además las tablas de frecuencia, que permitió la medición del nivel de correspondencia en la descripción de las variables de estudio; para una mejor especificación y aclaración de la investigación, asimismo, fueron evaluadas mediante ANOVA y para contraste de datos se utilizó la prueba de Tuckey.

3.7. Aspectos éticos

En la presente investigación, básica con diseño experimental *in vitro*, se utilizó discos en resina, por ello no se presenta ningún riesgo de salud o integridad de seres vivos. Sin embargo, durante toda nuestra investigación seguimos normas de bioseguridad, como el uso de barreras.

Además, se contó con la aprobación del comité de ética en investigación y seguimos principios de integridad científica, ya que toda la información que ha sido plasmada respetando las normas Vancouver establecidas para una redacción válida.

III. RESULTADOS

En la **Tabla 1** se observa que en el caso de la resina Bulk Fill, los promedios de los valores de microdureza Vickers a las distancias de 0 mm (49,31Kg/mm²), 2mm (47,82Kg/mm²) y 6mm (47,41Kg/mm²) fueron estadísticamente iguales. Habiendo diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en el grupo de 4 mm (43,45Kg/mm²).

En el caso de la resina de nanorelleno encontramos que los promedios de microdureza Vickers a la distancia de 0 mm (47,86Kg/mm²) y 2mm (46,53 Kg/mm²) fueron estadísticamente iguales ($p < 0,05$). Mientras que en los grupos de 4 mm (39,32 Kg/mm²) y 6 mm (38,55 Kg/mm²) la microdureza fue menor.

Tabla 2. Promedios de Microdureza Vickers de resina compuesta de nanorelleno y resina Bulk Fill fotocuradas a diferentes distancias (Kg/mm²)

Microdureza Vickers					
Distancia		0 mm	2 mm	4 mm	6 mm
Material Evaluado	Resina Bulk Fill	49,31 ^A	47,82 ^A	43,45 ^B	47,41 ^A

Letras mayúsculas diferentes refieren cambios estadísticamente significantes entre grupos de una misma fila.

Tabla 3. Promedios de Microdureza Vickers de resina compuesta de nanorelleno y resina Bulk Fill fotocuradas a diferentes distancias (Kg/mm²)

Microdureza Vickers					
Distancia		0 mm	2 mm	4 mm	6 mm
Material Evaluado	Resina de Nanorelleno	47,86 ^A	46,53 ^A	39,32 ^B	38,55 ^B

IV. DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro trabajo de investigación fue determinar la influencia de la distancia de fotocurado en la microdureza Vickers de una resina Bulk Fill y una resina de nanorelleno. Encontrando que todos los grupos de resina Bulk Fill presentaron mayor microdureza, inclusive los grupos fotoactivados hasta 6 mm. En cambio, los grupos de resina de nanorelleno fotoactivados a 0 mm y 2 mm presentaron mejores resultados, cuando comparamos con los grupos fotoactivados a 4 mm y 6 mm.

Las propiedades físicas y mecánicas, incluyendo la microdureza, de las resinas juegan un papel muy importante ya que están relacionadas con la parte funcional de la restauración²⁰. La importancia de una correcta polimerización radica en la obtención de valores de microdureza que generen resultados eficaces en el curado del espécimen, por lo cual se recomienda cumplir a cabalidad el protocolo de polimerización con la finalidad de tener éxito con nuestra practica clínica^{23,29,37}. En este estudio se utilizó la lámpara LED por 20 segundos con una densidad de potencia de 1000 mW/cm².

Los resultados de microdureza Vickers del grupo de resina Bulk Fill fotocurada a 0mm, 2mm y 6 mm son estadísticamente similares, eso quiere decir que la lámpara LED fotoactiva con éxito la superficie inferior del espécimen. Esto se encuentra en concordancia con diversos autores^{38,40} que encuentran que las resinas Bulk Fill consiguen ser fotoactivadas correctamente.

Con lo dicho anteriormente, diferentes estudios han evaluado la microdureza en la superficie superior^{8,9,12,13,21,24,28,29,31,32,37-39,40} obteniendo resultados favorables, al igual que en la parte inferior.^{8,9,12,21,32,37,39,40} Cabe mencionar que hay 3 estudios que evalúan

el efecto de la distancia a la unidad de fotopolirización de una resina Bulk Fill,^{8,39,40} encontrando similares resultados a nuestro estudio.

Se ha evaluado la parte inferior de los especímenes examinados, tanto como para Bulk Fill como para la resina convencional. Es por ello, que queríamos evaluar si la lámpara LED conseguía polimerizar correctamente la parte inferior de nuestras restauraciones, ya que el no tener una correcta polimerización puede reducir el grado de conversión de la resina.³⁹

Adicionalmente, evaluamos si la distancia entre la punta de la unidad de luz LED y la superficie irradiada generaba distintos resultados,³⁹ en el presente estudio encontramos que, al menos con respecto a Bulk Fill, ésta fue fotoactivada correctamente incluso a una distancia de 6 mm. En cambio, en una resina de nanorelleno llega hasta una distancia de 2 mm.

La resina Bulk Fill se compone por una matriz orgánica, con monómeros llamados: Bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA), dimetacrilato de uretano (UDMA), metacrilato de trietilenglicol (TEGDMA), la combinación de estos hace que la resina sea más manejable y tenga mejores propiedades ópticas, pero no solo contiene estos monómeros, también es el aluminio, fluoro, boro, silicato de bario, resinas dimetacrilato, bisfenol, glicol dimetacrilato, dióxido de titanio y pigmentos.^{10,18,19,20}

Las resinas de nanorelleno ya se conocen por diferentes estudios por dificultar el paso de la luz de la lámpara LED a la superficie inferior, lo que conlleva microfiltraciones por la tensión de contracción de la resina de nanorelleno y otros factores que limitan la buena adhesión en el proceso de restauración.^{15-17,27} En este sentido, se recomienda regular la punta de la lámpara LED en íntimo contacto de la restauración o hasta 2 mm.

Con respecto a la metodología hay varios estudios que han evaluado la microdureza de sus muestras después de haberlas dejado 24 horas,^{23,24,26,28,29} 48 horas hasta 21 días sumergidas en agua destilada.³⁹ En nuestro estudio las muestras fueron sumergidas en agua destilada por 7 días.

Una limitación de este estudio *in vitro* es que en boca puede haber algunas características que no han sido replicadas, incluyendo la temperatura oral, además que las restauraciones pueden estar en contacto con bebidas con di y alimentos con diferentes Ph.

V. CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones de este estudio *in vitro* se puede concluir que:

Con respecto a la resina Bulk Fill, para que exista una correcta polimerización de la parte inferior se debe mantener la punta lámpara LED en íntimo contacto o hasta 6 mm de distancia.

Con respecto a la resina de nanorelleno, para que exista una correcta polimerización de la parte inferior se debe mantener la punta lámpara LED en íntimo contacto o como máximo 2 mm de distancia.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que para estudios posteriores, se tome en cuenta una mayor distancia, diferentes tiempos tiempo de exposición a la luz LED para el proceso de fotocurado, al igual que utilizar diferentes tipos de lámparas para saber si esto también puede llegar a afectar a la microdureza en la parte inferior de la restauración.

REFERENCIAS

1. Remuzgo M, Remuzgo S. Gestión de políticas públicas de salud bucal desde la perspectiva de los operadores y gestores locales en Ate-Vitarte y Santa Anita, 2017. Horiz. Med. [En línea], 2022 Jul [citado 2023 Sep 25]; 22(3): e1975.
DOI: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2022.v22n3.06>.
2. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Av Odontoestomatol [En línea], 2017 Dic [citado 2023 Sep 25]; 33(6): 261-272.
Disponible
en:http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021312852017000600002&lng=es.
3. Erturk A, Cengiz E, Karakaya I. The effect of bleaching applications on stained bulk-fill resin composites. BMC Oral Health [En línea],2022 [citado 2023 Sep 25]; 22:1-13. DOI:<http://dx.doi.org/10.1186/s12903-022-02414-9>
4. Diab R, Yap A, Gonzalez M, Yahya N. Impact of light-curing distance on the effectiveness of cure of bulk-fill resin-based composites. The Saudi Dental Journal[En línea],2021[citado 2023 Sep 25];33(8):1184-9.
DOI:<https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.01.003>
5. Xue J. Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin. Rev Estomatol del Oeste de China [En línea],2020 [citado 2023 Sep 25]; 38(3):233-239.
DOI: 10.7518/hxkq.2020.03.001.

6. Tirapelli C. Is the clinical performance of incremental and bulk-fill resin composite different? *Evid Based Dent* [En línea], 2022 [citado 2023 Sep 25];23(2):84. DOI: 10.1038/s41432-022-0264-9.
7. Saipullaev M, Erdemir U, Yildiz E. Influence of Bulk Thickness, Curing Time, and Curing Unit Type on the Microhardness of Different-Viscosity Bulk-Fill Composites. *Mechanics of Composite Materials*[En línea], 2018 [citado 15 de septiembre de 2023];54(5):675-85. DOI: 10.1007/s11029-018-9775-z
8. Hasanain F, Nassar H, Ajaj R. Effect of Light Curing Distance on Microhardness Profiles of Bulk-Fill Resin Composites. *Polymers* [En línea], enero de 2022[citado 15 de septiembre de 2023];14(3):528. DOI:<https://doi.org/10.3390/polym14030528>.
9. Jakupović S, Nedim P, Elmedin M, Alma G, Bajzman A, Muratović E. "Assessment of Microhardness of Conventional and Bulk-Fill Resin Composites Using Different Light-Curing Intensity." *Polymers* [En línea], 2023 [citado 15 de septiembre de 2023];15(10): NA. DOI: 10.3390/polym15102250
10. Angelina V; Juan C, Nilda A, Maria Z. Revisión de resinas Bulk Fill: estado actual. *RAAO* [En línea],2018[citado 15 de septiembre de 2023]; LVIII (1). Disponible en: <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/1600>
11. Santín D, Velo M, Camim F, Honorio S, Mondelli R. Influence of volume on polymerization contraction force of bulk-fill-composites. *Bauru School of Dentistry* [En línea],2018 [citado 15 de septiembre de 2023]; 34: e103. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.216>
12. Obeid A, Scotti C, Pacheco L, Furuse A, Mondelli R, Bombonatti J. Influence of increment thickness on microhardness of bulk-fill resin. *Dent Mat*[En línea], 2018[citado 15 de septiembre de 2023];34:e86-e86. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.180>

13. Par M, Repusic I, Skenderovic H, Milat O, Spajic J, Tarle Z. The effects of extended curing time and radiant energy on microhardness and temperature rise of conventional and bulk-fill resin composites. *Clin Oral Investig*[En línea], 2019[citado 15 de septiembre de 2023]; 10;23(10):3777-88. DOI: 10.1007/s00784-019-028071
14. Mesallum E, Possy M, Aziz E, Swelem A. Performance of bulk-fill versus conventional nanocomposite resin restorations supporting the occlusal rests of removable partial dentures: An in vitro investigation. *Journal of Prosthetic Dentistry*[En línea], 2023[citado 15 de septiembre de 2023];129(6):907.e1907.e7.DOI: 10.1016/j.prosdent.2023.03.024
15. Calatrava L. Bioactive compound resins with therapeutic functions. evolution and perspectives. *RodyB* [En línea],2020[citado 15 de septiembre de 2023];9(3). Disponible en:<https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2020/09/2-resinascompuestas.pdf>
16. Hakan Yasin Gönder, Mohammadi R, Harmankaya A, Yüksel İB, Fidancıoğlu YD, Karabekiroğlu S. Teeth Restored with Bulk–Fill Composites and Conventional Resin Composites; Investigation of Stress Distribution and Fracture Lifespan on Enamel, Dentin, and Restorative Materials via Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Polymers* [En línea], 2023[citado 23 de septiembre de 2023];15(7):1637. DOI:10.3390/polym15071637
17. Silva G, Carlos M, Amaro I, Coelho A, Sousa J, Manuel M, et al. Bulk-Fill Resins versus Conventional Resins: An Umbrella Review. *Polymers* [En línea], 2023[citado 23 de septiembre de 2023];15(12):2613. DOI:10.3390/polym15122613
18. Vásquez E, Portella J, Melendez D, Ramirez N, Delgado L. Evaluación del tiempo de exposición de una resina Bulk-Fill en preparaciones profundas. *Rev Estomatol*

- Heredia [En línea], 2022 Ene [citado 2023 Sep 23]; 32(1):30-35. DOI:10.20453/reh.v32i1.4180
19. Bayrak G, Yaman E, Selvi S. The Effect of Two Different Light-Curing Units and Curing Times on Bulk-Fill Restorative Materials. *Polymers* [En línea], 2022 [citado 23 de septiembre de 2023]; 14(9):1885 DOI: 10.3390/polímero14091885
20. Vaca G, Mena P, Armijos M. La resina Bulk Fill como material innovador. *Dilemas contemp. educ. política valores* [En línea], junio de 2021 [citado 30 de septiembre de 2023]; 8(3). DOI: 10.46377/dilemas.v8i.2746
21. Strini B, Marques J, Pereira R, Sobral D, Pecorari V, et al. Comparative Evaluation of Bulk-Fill Composite Resins: Knoop Microhardness, Diametral Tensile Strength and Degree of Conversion. *Clin Cosmet Investig Dent.* [En línea], 2022 [citado 30 de septiembre de 2023]; 14:225-233. DOI:10.2147/CCIDE.S376195
22. Kim H, et al. Comparison of Surface Microhardness of the Flowable Bulk-Fill Resin and the Packable Bulk-Fill Resin according to Light Curing Time and Distance. *J Dent Hyg Sci* [En línea], 30 de junio de 2023 [citado 30 de septiembre de 2023]; 23(2): 123-31. DOI: 0000-0003-4602-3323
23. Maucoski C, Balzer A, Kudrek A, Lourenço S, Sullivan B, Price R, et al. Influence of a budget single-peak light-curing unit on the microhardness and bond strength of bulk-fill resin composites to the gingival floor of proximal class II cavity preparations. *Int J Adhes* [En línea], 2022 [citado 06 de octubre de 2023]; 118(103239):103239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2022.103239>
24. Acurio P, Falcón G, Casas L, Montoya P. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontología Vital* [En línea], 2017 Dec [cited 2023 Oct 10]; (27):69-77. Available from: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752017000200069

25. Gutierrez A, Pomacóndor C. Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave. *Odontol Sanmarquina* [En línea], 6 de mayo de 2020 [citado 10 de octubre de 2023];23(2):131-8. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17757>
26. Sadeghyar A, Watts D, Schedle A. Limited reciprocity in curing efficiency of bulk-fill resin-composites. *Dent Mater*[En línea], 2020 [citado 06 de octubre de 2023];36(8):997–1008. DOI:10.1016/j.dental.2020.04.019
27. Veloso S, Lemos C, de Moraes S, do Egito B, Pellizzer E, de Melo G. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* [En línea], 2019 [citado 30 de septiembre de 2023]; 23(1):221-233. DOI: 10.1007/s00784-018-2429-7.
28. Elhejazi A, Alosimi A, Alarifi F, Almuqayrin A. The effect of depth of cure on microhardness between bulk-fill and hybrid composite resin material. *Saudi Dent. J.* [En línea], 2024 [citado 30 de septiembre de 2023];36(2):381–5. DOI:10.1016/j.sdentj.2024.01.012
29. Ozduman C, et al. "Effect of Polymerization Time and Home Bleaching Agent on the Microhardness and Surface Roughness of Bulk-Fill Composites: A Scanning Electron Microscopy Study." *Scanning* [En línea], 2 de junio de 2019 [citado 30 de septiembre de 2023]. 2019(2307305). DOI:10.1155/2019/2307305
30. Liu S, Borjigin T, Schmitt M, et.al. High-Performance Photoinitiating Systems for LED-Induced Photopolymerization. *Polymers (Basel)* [En línea], 2023 [citado 10 de octubre de 2023]; 15(2):342. DOI:10.3390/polym15020342.

31. Osiewicz M, Werner A, Roeters FJ, Kleverlaan C. Wear of bulk-fill resin composites. *Dent Mater* [En línea], 2022 [citado 10 de octubre de 2023];38(3):549-53. DOI:10.1016/j.dental.2021.12.138
32. Shimokawa C, Turbino M, Giannini M, Braga R, Price R. Effect of light curing units on the polymerization of bulk-fill resin-based composites. *Dent Mater* [En línea], 2018 [citado 10 de octubre de 2023];34(8):1211–21. DOI:10.1016/j.dental.2018.05.002
33. Aggarwal N, Jain A, Gupta H, Abrol A, Singh C, Rapgay T. La evaluación comparativa de la profundidad de curado de los composites de relleno masivo: un estudio in vitro. *J Conserv Dent* [En Línea], 2019 [citado el 10 de octubre del 2023];22:371-5. Disponible en: <https://www.jcd.org.in/text.asp?2019/22/4/371/270497>
34. Lucas G. Pruebas mecánicas con muestras pequeñas [en línea]. *Enciclopedia de Materiales: Ciencia y Tecnología*; 2001. [Citado: 2023 noviembre 1]. 2º Ed.8651-8655. DOI:10.1016/B0-08-043152-6/01545-X
35. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci* [En Línea], 2019 [citado 1 de noviembre de 2023]; 27: e20180678. DOI: 10.1590/16787757-2018-0678.
36. Oliveira D, Rocha M. Dental Light-Curing-Assessing the Blue-Light Hazard. *Dent Clin North Am.* [En Línea], 2022 [citado 1 de noviembre de 2023];66(4):537-50. DOI: 10.1016/j.cden.2022.05.004.
37. Par M, Marovic D, Attin T, Tarle Z, Tauböck T. The effect of rapid high-intensity light-curing on micromechanical properties of bulk-fill and conventional resin composites.

Sci Rep [Internet]. 2020 [citado el 15 de mayo de 2024];10(1):1–10. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-67641-y>

38. Elhejazi A, Alosimi A, Alarifi F, Almuqayrin A. The effect of depth of cure on microhardness between bulk-fill and hybrid composite resin material. Saudi Dent J [Internet]. 2024 [citado el 15 de mayo de 2024];36(2):381–5. DOI:10.1016/j.sdentj.2024.01.012
39. Arnez M, De Pádua A, Dotta C, Castelo R, Ugarte D, Ramos A, et al. Effects of LED Lights on Bulk Fill Resin Polymerization. Int. J. Odontostomat. [Internet]. 2023 Dec [cited 2024 May 15];17(4):438-45. DOI: 10.4067/S0718-381X2023000400438.
40. Garrofé A, Picca M, Kaplan A. Determination of microhardness of bulk-fill resins at different depths. Acta odontol. latinoam. [Internet]. 2022 Abr [citado 2024 Abr 01]; 35(1):10-15. DOI:10.54589/aol.35/1/10

ANEXOS

ANEXO Nº 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Microdureza	La microdureza es la unión de un penetrador moldeado con la superficie de la muestra bajo una carga estática. ³⁴	Se evaluó la penetración que fueron visibles a través de un microdurómetro Vickers.	Dureza Vickers	Cuantitativo Continua
Material restaurador	Los materiales restauradores son los más empleados en las citas odontológicas. ³⁵	Material que se utilizó para la realización de las muestras.	Resina Filtek™ One Bulk Fill y resina convencional Filtek™ Z350 XT.	Cuantitativo Discreta

Fotocurado	Es el cambio de un monómero fluido o espeso, en un material sólido al exponerlo a la luz de la lámpara, dentro de la boca del paciente. ³⁶	Distancia que fueron fotocurados los discos de resina.	Distancia de fotocurado: DC=0, DC=2, DC=4 y DC=6 mm	Cuantitativo Discreta
------------	---	--	--	--------------------------

ANEXOS

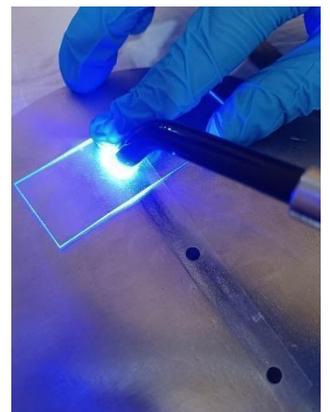
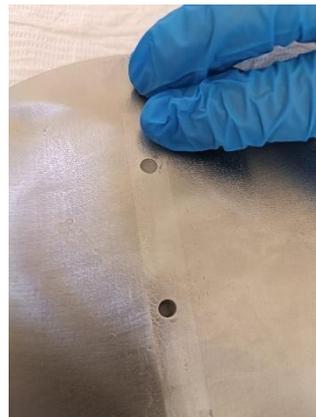
2

CONFECCIÓN DE LOS ESPECÍMENES DE RESINA

Materiales



Elaboración de los especímenes con la resina Filtek Z350



Elaboración de los especímenes con la resina Bulk Fill



Muestras almacenadas en agua destilada



ANEXOS

3

Muestras en el microdurómetro Vickers



ANEXOS 4 Resultados del microdurómetro Vickers

Grupo 1: Filtek Z350- distancia 0					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	57.5	58.1	57.3	53.4
2		40.4	36.4	41.1	39.3
3		51	48.1	5.3	34.8
4		52.8	51.1	53.4	52.4
5		52.3	51.8	50.7	51.6
6		46.3	45.1	46.3	45.9
7		52.1	49.7	47.8	49.9
8		45.4	50.3	52.1	49.3
9		52	51.1	50.8	51.3
10		50.1	51.8	50.3	50.7

ANEXOS

Grupo 2: Filtek Z350- distancia 2

Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	37.8	41.5	37.8	39
2		40.1	41.8	40.5	40.8
3		38.1	40.1	37.8	38.7
4		37.1	38.4	41.3	38.9
5		52.3	50.1	51.3	51.2
6		49.3	50.8	50.8	50.3
7		51.8	51.7	50.1	51.2
8		53.2	53.4	53.2	53.3
9		50.4	49.8	51.7	50.6
10		52.6	51.1	50.1	51.3

Grupo 3: Filtek Z350- distancia 4					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	44.9	43.1	40.5	42.8
2		45.4	46.8	45.4	45.9
3		47.4	40.8	41	43.1
4		29.5	31.3	33.4	31.4
5		33.8	30.1	33	32.3
6		40.4	41.8	40.1	40.8
7		41.5	38.1	42.5	40.7
8		39	39.9	38.1	39
9		35.9	41.5	41.5	39.6
10		38.6	38	36.2	37.6

Grupo 4: Filtek Z350- distancia 6					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	38.9	36.1	30.7	35.2
2		37.5	36.8	31.9	35.4
3		35.4	38.1	37.4	37
4		47.4	46.1	37.3	43.6
5		41.8	45.4	45.8	44.3
6		50.1	48.4	49.1	49.2
7		37.1	38.4	37.5	37.7
8		31.3	30.8	31.8	31.3
9		37.5	36.6	37.3	37.1
10		35.2	33.8	35.2	34.7

Bulk Fill - distancia 0					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	47.8	48.6	45.1	47.2
2		52.3	40.1	43.7	45.4
3		46.8	41.1	47.8	45.2
4		53.2	50.7	53.1	52.3
5		47.1	51.3	47.9	48.8
6		50.3	51	48.4	49.9
7		52	52.8	52	52.3
8		49.1	53.4	50.7	51.1
9		48.5	50.3	49.5	49.4
10		53.1	51	50.3	51.5

Bulk Fill - distancia 2					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	42.8	41.3	48.7	44.3
2		47.4	45.4	47.1	46.6
3		50.6	49.8	50.4	50.3
4		49.1	51.3	50.7	50.3
5		50.1	47.1	49.3	48.8
6		50.6	51.8	50.6	51
7		49.8	47.4	49.2	48.8
8		42.1	40.8	39.7	40.9
9		41.7	50.1	48.7	46.8
10		48.5	51.3	51.3	50.4

Bulk Fill - distancia 4					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	38.3	39.1	38.3	38.6
2		37.4	40.6	37.4	38.5
3		48.1	43.5	48.6	46.7
4		47.4	48.1	48.9	48.1
5		46.3	46.4	45	45.9
6		47.5	46.5	49.3	47.8
7		46.1	42.8	45.3	44.7
8		39.5	41.9	42.2	41.2
9		45.5	43.2	44.9	44.5
10		38.3	39.7	37.5	38.5

Bulk Fill - distancia 6					
Especimen	Carga de ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm ²)	Punto 2 Hv (Kg/mm ²)	Punto 3 Hv (Kg/mm ²)	Promedio Hv (Kg/mm ²)
1	100 (0.98066)	54.6	48.1	50.3	51
2		44.5	46.1	44.5	45
3		45.2	43.1	41.9	43.4
4		47.3	46.2	45.1	46.2
5		45.6	44.3	44.3	44.7
6		46.2	45.9	47.7	46.6
7		48.1	48.3	49.2	48.5
8		51.6	42.6	47.3	47.2
9		53.9	49.7	51.9	51.8
10		53.5	51.9	52.7	52.7

**Ficha de revisión de proyectos de investigación del
Comité de Ética en Investigación de Estomatología**

Título del proyecto de Investigación: Microdureza en resinas Bulk-Fill Fotocuradas A Distintas Distancias in vitro

Autor(es): Astudillo Sandoval, Ana Claudia **Correo personal:** no refiere

Especialidad del autor principal del proyecto: No refiere

Programa: Estomatología

Otro(s) autor(es) del proyecto:

Cruz Peña, Ana Patricia **Lugar de**

desarrollo del proyecto (ciudad,

país): Piura, Perú **Código de**

revisión del proyecto: PI-0111

N. °	Criterios de evaluación	Cumpl e	No cumple	No correspo nde
I. Criterios metodológicos				
	El título de investigación va acorde a las líneas de 1 investigación del programa de estudios.	x		
	Menciona el tamaño de la población / participantes, 2 criterios de inclusión y exclusión, muestra y unidad de análisis, si corresponde.	x		
	Presenta la ficha técnica de validación e instrumento, 3 si corresponde.	x		
	Evidencia la validación de instrumentos respetando lo establecido en la Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos (Resolución de		x	
4	Vicerrectorado de Investigación N.° 062-2023-VIUCV, según Anexo 2 Evaluación de juicio de expertos), si corresponde.			

5	Evidencia la confiabilidad del(los) instrumento(s), si corresponde.	x
6	Detalla el procedimiento a realizar indicando los pasos y pautas a seguir según metodología de la investigación	x
II. Criterios éticos		
7	Evidencia la aceptación de la institución a desarrollar la investigación, si corresponde.	x
	Incluye la carta de consentimiento (Anexo 3) y/o asentimiento informado (Anexo 4) establecido en la Guía de elaboración de trabajos conducentes a 8 grados y títulos (Resolución de Vicerrectorado de Investigación N.º 062-2023-VI-UCV), si corresponde.	x
9	Las citas y referencias van acorde a las normas de redacción científica.	x
10	La ejecución del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en el Código de Ética en Investigación vigente en especial en su Capítulo III Normas Éticas para el desarrollo de la Investigación.	x
11	Describen los principios éticos internacionales y nacionales en los que se basan su investigación	x

Nota: Se considera como APTO, si el proyecto cumple con todos los criterios de la evaluación.

Piura, 20 de diciembre de 2023

Nombres y apellidos	Cargo	DNI N.º	Firma
Edward Demer Infantes Ruiz	Presidente	41639327	
Paul Herrera Plasencia	Miembro 1	40444095	

**Informe de revisión de proyectos de investigación del Comité de Ética en
Investigación de la Escuela de Estomatología N°0111/2023/CEIEE-UCV**

El que suscribe, presidente del Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Estomatología, deja constancia que el proyecto de investigación titulado “Microdureza en resinas Bulk-Fill Fotocuradas A Distintas Distancias in vitro” presentado por los autores Astudillo Sandoval, Ana Claudia; Cruz Peña, Ana Patricia ha pasado una revisión expedita por Edward Demer Infantes Ruiz y Paul Herrera Plasencia y de acuerdo a la comunicación remitida el 20 de diciembre del 2023 por correo electrónico se determina que la continuidad para la ejecución del proyecto de investigación cuenta con un dictamen: (X) favorable () observado ()desfavorable.

Piura, 20 de diciembre de 2023

Nombres y apellidos	Cargo	DNI N.º	Firma
Edward Demer Infantes Ruiz	Presidente	4163932 7	
Franz Tito Coronel Zubiato	Miembro 1	4040261 8	
Paul Herrera Plasencia	Miembro 2	4044409 5	
Heber Isac Arbildo Vega	Miembro 3	4495331 4	

Alexander Espinoza Salcedo

Miembro 4

4049210

3



Bryan Alexis Cossio Alva

Miembro 5

7061688

9