

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA



**“INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED
SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA
RESINA BULK FILL”**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Medicina Clínica

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Odontología Especializada

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

TESISTAS:

MENDOZA EVANGELISTA, JAVIER GUILLEC

VALDIZÁN CRISTOBAL, SUSANA PILAR

ASESOR:

Mg. BALLARTE BAYLON ANTONIO ALBERTO

HUANUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta investigación se lo dedico: En primer lugar, a Dios por darme salud y las bendiciones que me brinda día.

A mi familia en especial a mis padres por su apoyo incondicional por siempre haberme dado las fuerzas necesarias en todo momento los consejos y ser mis pilares para superar cada obstáculo de la vida.

MENDOZA EVANGELISTA, Javier Guilec

Este proyecto de investigación se lo dedico:

A Dios quien siempre guía mis pasos, me da la sabiduría salud.

A mis padres y hermanos quienes apostaron por mí, quienes que con muchísimo esfuerzo, amor, dedicación y paciencia han logrado formar una persona de bien y han sido un soporte en este trayecto de cumplir una meta más en mi vida.

VALDIZAN CRISTOBAL, Susana Pilar

AGRADECIMIENTO

A Dios, el ser supremo en el cual creemos y confiamos; por guiar nuestros pasos día a día.

A nuestros padres por confiar en nosotros, por la paciencia, amor, comprensión y ser el sustento emocional, moral y económico durante la etapa académica.

A nuestra alma mater Universidad Nacional Hermilio Valdizán, facultad de medicina y escuela profesional de odontología, a nuestros docentes quienes han sido piezas fundamentales en nuestra formación personal y académica.

A nuestro asesor Mg. Ballarte Baylón, Antonio Alberto por su aprecio, paciencia y sus conocimientos impartidos para desarrollar satisfactoriamente este proyecto.

A nuestros docentes y jurados evaluadores: al Mg Gonzales Soto, Cesar Lincol; Mg Ortega Buitron, Marisol Rossana; Mg Simon Verastegui, Edgar Y Mg Farías Vera ,Javier por la orientación para el desarrollo ,ejecución y sustentación de este trabajo de investigación .

RESUMEN

Objetivo: Determinar la influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.

Metodología: El estudio corresponde a un nivel explicativo, tipo experimental, prospectivo y de corte transversal donde se empleó 105 muestras de bloques de resinas compuestas Bulk Fill conformada en tres grupos cada grupo estuvo conformado por 35 muestras donde el E1: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara está cargada al 100% (nivel alto); E2: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara está cargada al 50 % (nivel medio) y E3: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara está cargada al 10% (nivel bajo) en primer lugar se confeccionó una matriz de acero inoxidable con las especificaciones que exige la norma ISO 4049, se procedió a fotopolimerizar dichos bloques de resina con una lámpara LED de tercera generación por 20 segundos y finalmente se retiró los bloques de resinas polimerizadas de la matriz metálica para la remoción del material no polimerizado empleando la técnica de scraping test y obteniendo bloques de resina polimerizadas (endurecidas) lo cual han sido medidas con un micrómetro digital certificado y calibrado. Los resultados fueron analizados por estadísticas descriptivas, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, la estadística inferencial de ANOVA y la prueba de comparación Bonferroni.

Resultados: El grupo E1 presentó un valor máximo de 4.61 mm y mínimo de 3.80 mm de profundidad; el E2 presento un valor máximo de 4.36 mm y mínimo de 3.80 mm y el E3 mostro un valor máximo de 4.17 mm y mínimo de 3.56 mm. Mostrando una diferencia estadísticamente entre los grupos evaluados tras las pruebas aplicadas donde p valor ($p < 0.05$). **Conclusiones:** los diferentes niveles de batería de la unidad de curado LED inalámbricas si influyeron en la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill.

Palabras Claves: Profundidad de polimerización, Lámpara LED, Resinas Bulk Fill, Norma ISO 4049.

ABSTRACT

Objective: Determine the influence of the battery charge of an LED lamp on the depth of polymerization of a Bulk Fill resin. **Methodology:** The study corresponds to an explanatory level, experimental, prospective and cross-sectional where 105 samples of Bulk Fill composite resin blocks were used, formed into three groups, each group was made up of 35 samples where E1: Polymerized resin blocks when the lamp is 100% charged (high level); E2: Polymerized resin blocks when the lamp is loaded at 50% (medium level) and E3: Polymerized resin blocks when the lamp is loaded at 10% (low level) First, a stainless steel matrix was made with the specifications required by the ISO 4049 standard, said resin blocks were photopolymerized with a third generation LED lamp for 20 seconds and finally the blocks of polymerized resins were removed from the metal matrix to remove the unpolymerized material using the scraping technique. test and obtaining polymerized (hardened) resin blocks which have been measured with a certified and calibrated digital micrometer. The results were analyzed by descriptive statistics, Shapiro Wilk's normality test, ANOVA inferential statistics and the Bonferroni comparison test were applied. **Results:** Group E1 presented a maximum value of 4.61 mm and a minimum of 3.80 mm depth; The E2 presented a maximum value of 4.36 mm and minimum of 3.80 mm and the E3 showed a maximum value of 4.17 mm and minimum of 3.56 mm. Showing a statistical difference between the groups evaluated after the tests applied where p value ($p < 0.05$). **Conclusions:** the different battery levels of the wireless LED curing unit did influence the depth of polymerization.

Keywords: Polymerization depth, LED Lamp, Bulk Fill Resins, ISO 4049 Standard.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I.....	12
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1. Fundamentación del problema de investigación.....	12
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos .	13
1.2.1. Formulación del Problema general.....	13
1.2.2. Formulación de los Problemas específicos	13
1.3. Formulación de objetivos.....	14
1.3.1. Formulación del objetivo general.....	14
1.3.2. Formulación de los objetivos específicos	14
1.4. Justificación	14
1.4.1. Teórica	14
1.4.2. Metodológica	15
1.4.3. Práctica	15
1.4.4. Social	15
1.5. Limitaciones.....	16
1.6. Variables.....	16
1.6.1. Variable Independiente	16
1.6.2. Variable Dependiente.....	16
1.7. Definición teórica y operacionalización de variables.....	17
CAPITULO II.....	19
2. MARCO TEORICO.....	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	19
2.1.1. Antecedentes Internacionales	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	26

2.1.3. Antecedentes Regionales	27
2.2. Bases teóricas y conceptuales	28
2.2.1. Resinas compuestas	28
2.2.2. Resinas Bulk Fill.....	31
2.2.3. Resinas BULK FILL.....	33
2.2.4. Lámparas Led	34
2.2.5. PROCESO DE POLIMERIZACIÓN.....	36
2.2.6. Factores asociados a la fotopolimerización.....	40
2.2.7. Técnica de descarga de la batería de la lámpara I Led Woodpecker	42
2.2.8. Norma Iso 4049.....	42
2.2.9. Técnica prueba de profundidad de curado Escarpíng Test.....	43
2.2.10. Definición de términos básicos.....	43
2.3. Formulación de hipótesis.....	44
2.3.1. Hipótesis Nula	44
2.3.2. Hipótesis de investigación.....	44
CAPITULO III.....	45
3. METODOLOGÍA.....	45
3.1. Ámbito.....	45
3.1.1. Población	45
3.1.2. Muestra	45
3.2. Nivel y tipo de estudio.....	46
3.2.1. Nivel de investigación.....	46
3.2.2. Tipo de investigación.....	46
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.3.1. Diseño cuasi experimental in vitro.....	46
3.3.2. Tipo de muestreo	47
3.3.3. Unidad de estudio	47
3.3.4. Criterios de selección	47
3.4. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.4.1. Técnica.....	49
3.5. Instrumento.....	50
3.6. Aspectos éticos.....	51

CAPÍTULO IV.....	52
4. RESULTADOS	52
4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	52
4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL Y/O CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS..	
.....	58
CAPÍTULO V.....	59
5. DISCUSIÓN.....	59
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%.....	52
Tabla 2. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%.....	53
Tabla 3. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%.....	54
Tabla 4. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%.....	55
Tabla 5. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%.....	56
Tabla 6. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%.....	57
Tabla 7. Prueba ANOVA: Influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.....	58
Tabla 8. Prueba de Bonferroni: Diferencias de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%	52
Gráfico 2. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%	53
Gráfico 3. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%.	54
Gráfico 4. Gráfico box plot: Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%	55
Gráfico 5. Gráfico box plot: Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%	56
Gráfico 6. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%	57

INTRODUCCIÓN

En el campo de la odontología, los pacientes se han vuelto cada vez más interesados y exigentes en los resultados de tratamientos altamente estéticos y duraderos. Por lo tanto, el uso de resinas compuestas fotopolimerizables ha crecido para satisfacer esta demanda. Un compuesto de resina efectúa un curado como resultado de la reacción química entre sus unidades de monómero de resina de dimetacrilato, que produce una red rígida de polímero reticulado .¹

Las resinas compuestas de relleno en bloque se desarrollaron para ahorrar tiempo y simplificar la técnica de restauración porque se pueden insertar en la cavidad y fotopolimerizar tan solo en un paso con incrementos de hasta 4–5 mm de espesor.²

Para lograr una cantidad adecuada de polimerización del material de resina, los profesionales deben usar lámparas de polimerización que brinden las longitudes de onda correctas a cada compuesto de resina. Según algunos estudios, las lámparas de polimerización LED ofrecen la mejor opción porque tienen un espectro de emisión más estrecho con un pico de salida cercano al pico de absorción de canforquinona de 470 nm y pueden funcionar con batería.³ Por su practicidad, los dispositivos inalámbricos de fotoactivación LED son más utilizados que los que necesitan estar conectados a la corriente eléctrica. Aunque la batería de litio se encuentra en la mayoría de los dispositivos de fotoactivación LED en odontología, se sabe poco sobre su influencia en el rendimiento del proceso de polimerización de los materiales. Algunas unidades LED pueden verse influenciadas por el nivel de la batería, ya que a medida que se descarga, la irradiación disminuye, comprometiendo las propiedades de los materiales a utilizar .⁴ De tal manera que, la presente investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la carga de la batería de una lámpara LED, a distintos niveles (alto, medio y bajo), en la polimerización.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Desde la aparición de las resinas fotopolimerizables, los cirujanos dentistas han tenido que emplear la técnica incremental para realizar tratamientos dentales en base a resinas compuestas.

Estas resinas compuestas necesitan luz (longitud de onda adecuada) para activar una foto iniciador, con el que comienza el proceso de polimerización. Si la penetración de la luz es insuficiente, la activación de esa reacción puede ser deficiente, lo que podría dar como resultado un material con un bajo o nulo grado de polimerización (endurecimiento). La profundidad de la polimerización de una resina se determina por los monómeros, los iniciadores y el tono / opacidad del material.⁵ Además, la efectividad de la luz se ve afectada por muchos factores, como la longitud de onda, la intensidad lumínica, la distancia de la fuente luminosa y el tiempo de exposición. Los cirujanos dentistas utilizan técnicas incrementales por varias razones, además de la profundidad de polimerización de la resina.⁶

Por otro lado, se considera que la técnica incremental es lenta y tediosa, en especial en los dientes posteriores. Los incrementos pueden aumentar el potencial de que se formen burbujas de aire entre las capas de resina, y las resinas deben colocarse en un área seca. El riesgo de contaminación que podría afectar la restauración crece en razón inversa al tiempo que tarde en colocarse, adaptarse y polimerizarse cada incremento.⁶

Con el fin de brindar materiales que ayudaran a hacer frente a los retos de la técnica incremental, y también para ofrecer un material alternativo a la amalgama, a finales de la década de los noventa se lanzaron al mercado las resinas de aplicación en bloque, se afirmaba que muchas de esas resinas tenían la capacidad de colocarse en bloque, es decir, en incrementos de 4-5 mm.⁷

Es bien sabido, dentro de la comunidad científica y odontológica, que realizar una restauración en bloque aumenta el estrés en el diente y puede disminuir la fuerza de adhesión.

Sin embargo, gracias a las capacidades de los materiales con los que cuentan los fabricantes en la actualidad, es posible crear materiales y productos que ofrezcan un menor estrés de contracción de polimerización en comparación con las resinas colocadas con la técnica incremental.

Por otro lado, después del estallido de la pandemia por el COVID 19 en el primer trimestre del año 2020 el personal de salud incluido los médicos, cirujanos dentistas y los pacientes han tenido que superar diversos desafíos para detener la propagación de este virus. Teniendo en consideración que el cirujano dentista es el personal de salud que se ve más expuesto a los fluidos de la cavidad orofacial por trabajar a menos de 20 cm de la cavidad oral , así mismo para los tratamientos clínicos u odontológicos que realizan a diario necesitan de instrumentos ,equipos y aparatos generadores de aerosoles lo cual hace que se de las infecciones cruzadas(virus , bacterias y hongos) entre pacientes _ cirujanos dentistas y asistentes dentales sean latentes .Esta es una razón más por la que las técnicas , materiales e instrumentos que emplea el cirujano dentista debería de favorecer la practicidad de las mismas y también se reduzcan el tiempo de exposición a los aerosoles .¹

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1. Formulación del Problema general

¿Cuál es la influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill?

1.2.2. Formulación de los Problemas específicos

- ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%?
- ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%?

- ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%?
- ¿Cuál será la diferencia de los valores promedio de la profundidad de polimerización de la resina bulk fill entre los grupos 100,50 y 10 %?

1.3. Formulación de objetivos

1.3.1. Formulación del objetivo general

Determinar la influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.

1.3.2. Formulación de los objetivos específicos

- Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%.
- Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%.
- Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%.
- Evaluar y comparar los valores promedio de la profundidad de polimerización de la resina bulk fill entre los grupos 100,50 y 10 %.

1.4. Justificación

1.4.1. Teórica

Actualmente se utilizan las resinas compuestas de relleno en bloque como alternativa a las resinas compuestas convencionales. Para que las restauraciones a base de resina compuesta alcancen propiedades mecánicas, físicas y estéticas satisfactorias, es necesario realizar una adecuada foto activación para que se dé una adecuada conversión polimérica.

Esta investigación se justifica teóricamente en el valor de la prueba de la hipótesis del investigador, que la carga de la batería de una lámpara LED si influye en la profundidad de la polimerización de las resinas Bulk Fill, aporta conocimiento teórico de actualización sobre instrumentos y materiales innovadores al alcance de la comunidad odontológica .

1.4.2. Metodológica

La presente investigación obtuvo una base de datos verídica y confiable basada en la recolección de información mediante una ficha de recolección de datos con el fin de evaluar y determinar profundidad la influencia de la batería de una lámpara LED sobre la resina Bulk Fill, aportando criterios para el mejor empleo de los instrumentos y materiales que se emplea en la práctica odontológica diaria tanto en el sector público, privado y en las clínicas universitarias.

1.4.3. Práctica

Los resultados de la investigación se justificarán de manera práctica ya que la comunidad odontológica alumnos de pre grado y profesionales podrá informarse sobre los factores que podrían estar afectando la polimerización del tipo de resina Bulk Fill, de manera que podrán brindar un tratamiento de calidad a la población. De esta manera reduciendo la probabilidad de fracasos en los tratamientos dentales (restauraciones).

1.4.4. Social

El beneficiario final (paciente) será la población que acude a una clínica universitaria, consultorios odontológicos, clínicas privadas, centros de salud que prestan servicios odontológicos, ya que la buena práctica garantiza resultados óptimos y duraderos lo cual satisface las necesidades de los pacientes.

1.5. Limitaciones

- Una de las limitaciones de la investigación es la naturaleza del estudio, debido a que los resultados que serán obtenidos son propios de la investigación y no podrían ser extrapolados.
- Los pocos estudios enfocados en analizar la influencia de la carga de batería de la lámpara LED y la polimerización de la resina tipo Bulk Fill.
- Falta de laboratorios especializados y certificados en la región para este tipo de trabajos de investigación.

1.6. Variables

1.6.1. Variable Independiente

Carga de la batería de la Lámpara LED (al 100, 50 y 10 %).

1.6.2. Variable Dependiente

Profundidad de polimerización de la resina Beautifil Bulk Restorative Shofu INC.

1.7. Definición teórica y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
VARIABLE DEPENDIENTE PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN	Proceso mediante el cual las resinas compuestas realizan una conversión química de monómero a polímeros cuyo resultado es el endurecimiento del material resinoso, la profundidad de polimerización se cuantifica desde la superficie externa hasta el extremo interno del bloque de resina	Se realizarán bloques de 10mm de altura por 4 mm de diámetro acorde lo establece la norma técnica ISO 4049 para establecer la profundidad de curado, se empleará la técnica escraping test para eliminar el material de resina no polimerizada y para la obtención de los resultados se dividirá en dos para ser procesados estadísticamente.	Profundidad de polimerización	Scraping test	Milímetros (mm)	De razón	Cuantitativa	Ficha de recolección de datos
VARIABLE INDEPENDIENTE	Es el proceso en el que se suministra	Se realizará la calibración de la batería desde el	Porcentaje de la batería	Nivel alto Nivel medio Nivel bajo	100% 50% 10%	Ordinal	Cualitativo	Ficha de identificación de la variable

<p>CARGA DE LA BATERÍA DE LA LÁMPARA LED</p>	<p>energía eléctrica a la batería de la lámpara LED para que pueda almacenar esa energía y alimentar posteriormente la lámpara durante su uso.</p>	<p>100% hasta descargarla al 0% para así establecer la cantidad de disparos y los rangos de 100%, 50% y 10%</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Pereira AG et al. Brasil, (2016). “Influencia del nivel de batería de una unidad LED inalámbrica en las propiedades de una resina compuesta nanocargada”.

Objetivo: Evaluar si los diferentes niveles de batería de una unidad de diodos emisores de luz (LED) inalámbricos influyen en las diversas propiedades de una resina compuesta nanocargada. **Materiales y métodos :** Primero, se verificaron individualmente para todos los ciclos de foto polimerización el voltaje de la batería e intensidad de la luz de la unidad LED inalámbrica, seguidamente se elaboraron los discos de la resina compuesta nano cargada y se procedió a la foto polimerización cuando los niveles de batería de la unidad de diodos estaba en diferentes niveles : nivel alto (HL , 100%) , nivel medio (ML, 50%) y nivel bajo (LL. 10 %), se evaluó propiedades de la resina compuesta nano cargada tales como: grado de conversión , resistencia a la tracción diametral , grado de socio y la solubilidad de las muestras los datos que se han recolectado tras la experimentación. Para determinar la homocedasticidad se sometieron a un análisis de varianza unidireccional, aprueba significativa de Tukey y finalmente las respectivas pruebas de correlación de Pearson (p; 0.05). **Resultados:** El voltaje e intensidad de la luz variaron significativamente entre los grupos (p, 0.01) ; el grupo LL presentó un menor grado de conversión a comparación con los grupos HL Y ML(P,0.01) , los grupos HL y ML mostraron resultados similares (p,0.182) , así mismo se evaluó la resistencia la tracción diametral el grupo LL en comparación con los grupos HL y ML presento una menor fuerza a la tracción diametral (p,0.01) y en el grupo HL ML no se mostraron diferencias(p= 0.535) , al evaluar la solubilidad entre los grupos HL y

ML ($p=0.014$), pero el grupo HL presentó valores más bajos ($p, 0.01$).
Conclusiones: los diferentes niveles de batería de la unidad de curado LED inalámbricas si influyeron en las propiedades evaluadas de una resina compuesta nano cargada.⁸

Tongtaksin A et al. Tailandia, (2016). “La carga de la batería afecta la estabilidad de intensidad de luz de las unidades de fotopolimerización de diodos luminosos”.

Objetivo: Evaluar la influencia de los niveles de carga de la batería en la estabilidad de la intensidad de la luz de las unidades de foto polimerización de diodos luminosos (LED). **Materiales y método :** Se emplearon 7 unidades inalámbricas LED cargadas completamente, las siete unidades LED completamente cargadas fueron 1) Woodpecker, 2) Bluephase, 3) LY A180, 4) Demi Plus, 5) Saab II, 6) Elipar s10 y 7) Mini led (Kerr), tras el uso de diez disparos (20 segundos cada disparo) de este modo se descargó la batería; se elaboró diez muestras cilíndricas de 2mm de espesor de resina compuesta nanofilizada de sombra A3 (PRIMISE, Kerr); así mismo para cada ciclo de foto polimerización se empleó un radiómetro digital para medir la intensidad de la luz, se formó grupos para cada unidad LED y se procedió a la foto polimerización de cada muestra cilíndrica de resina, de este modo el nivel de la batería de las unidades LED descendió en un 50%, se volvió a elaborar a muestras cilíndricas de 2 mm de espesor de la resina compuesta nanofilizada de tono A3 y se agrupo las muestras cilíndricas para cada unidad LED, se procedió con la foto polimerización, tras el uso de la unidad LED la batería descendió al 25% y se procedió del mismo modo que en el proceso de elaboración de la resina y foto polimerización un grupo determinado para cada unidad LED para evaluar la influencia de la estabilidad de la intensidad lumínica de la unidad LED se realizó la prueba de dureza de knnop, para determinar la relación de dureza de Knnop se evaluó la parte superior e inferior de las muestras cilíndricas de resina. **Resultados :** Los resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza unidireccional con la prueba de Tukey con un nivel

de significancia de 0.05 , así mismo se empleó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la correlación significativa entre la dureza superficial y la intensidad lumínica medida en el radiómetro antes de cada ciclo de foto polimerización ,tras el análisis estadístico los resultados mostraron que las unidades LED :Bluephase , Demi plus , y Elipar s10 los niveles de intensidad lumínica fue estable independientemente de la batería y no se evidencio una variación significativa en la prueba de dureza de Knoop; las unidades LY _A 180, Woodpecker y Saab II disminuyeron la intensidad de la luz por debajo de los 400 mw/cm, mientras que para la unidad LED Mini plus también se halló una variación de la intensidad lumínica pero no descendió por debajo de los 400 mw / cm. **Conclusión** : La intensidad lumínica si disminuye a medida que la batería de una lámpara o unidad LED descende por ende habrá una variación de la intensidad que repercute en las propiedades física de una resina como es la dureza , por lo tanto debe la vida útil de la carga de la batería de una unidad LED para garantizar que se genere la intensidad lumínica necesaria para un proceso de foto polimerización correcta.⁹

Azevedo M. Brasil, (2018). “Influencia del nivel de batería de la unidad LED de amplio espectro en la transmitancia y el grado de conversión del cemento de resina fotopolimerizable bajo espesor diferente / translucidez cerámica “.

Objetivo: Evaluar la influencia del nivel de batería de una unidad LED de amplio espectro sobre la transmitancia y el grado de conversión de un cemento a base de resina que posee foto iniciadores alternativos de diferentes espesores y translucidez , reforzado con di silicato de litio. **Materiales y métodos:** Se elaboraron 40 discos a base de cerámica de di silicato de litio de baja y alta translucidez (IPS e. Max Press HT y LT color A1) estos cilíndricos tuvieron 12 mm de diámetro y espesores variables , para la fácil evaluación estos discos fueron agrupados según el espesor que poseían cada grupo estuvo conformado por 10 discos de 0.5 mm , 1mm , 1.5 mm , 2.0 mm y translucidez (n=5) las marcas de

cementos resinoso evaluada fueron: Variolink Esthetic LC y Neutral; se empleó la unidad LED Blue Phase G2 a diferentes niveles de energía 100 , 50 y 10 % . Para el análisis de transmitancia (T) y longitudes de onda(C) antes de cada ciclo de foto polimerización se determinó (T) y (C) con la ayuda de un espectrómetro UUSB 4000 referenciado por NIST , MARC (Blueligth Analytics Inc , Halifax ; Canadá), luego de 24 horas de almacenamiento se evaluó el grado de conversión de los discos de cemento resinoso en diferentes condiciones, tras realizar la verificación de la homocedasticidad los resultados han sido sometidos a un análisis de varianza y así mismo a la prueba de Tukey HSD (0.05). **Resultados:** Para el grupo HT no se mostraron diferencias significativas ($p=0,265$); cuando se evaluó la transmitancia en el grupo HT con los niveles de batería 100% y 10% ($p<0,001$), pero no en los niveles 100 % y 50 % ($p = 0,085$) y entre los niveles de batería de 50% y 10 % ($p=0.170$), la transmitancia según el espesor de la muestra se identificó diferencias significativas pero el nivel de batería no difirió en el grado de conversión del cemento resinoso. **Conclusiones:** El nivel de batería de la unidad LED Blue Passe no difirió en el grado de conversión del cemento resinoso excepto cuando este en un nivel muy bajo de batería , pero si el espesor y translucidez de la cerámica interfiere en el proceso de polimerización del cemento resinoso.¹³

Prochnow FH et al. Brazil, (2022). “Relación entre el nivel de la batería y la irradiancia de las unidades de fotopolimerización y sus efectos sobre la dureza de una resina compuesta de relleno en bloque”.

Objetivos: Evaluar la relación entre el nivel de carga de la batería y la irradiancia de las unidades de fotocurado (LCU) de diodos emisores de luz (LED) y cómo estas variables influyen en el número de dureza Vickers (VHN) de una resina de relleno en bloque. **Materiales y métodos:** Se evaluaron cuatro unidades de fotopolimerización (LCU): Radium Plus (SDI), Radium-cal (SDI), Elipar Deep Cure (3M) y Poly Wireless (Kavo). La irradiancia se midió utilizando un radiómetro cada diez

activaciones de 20 segundos hasta que se descargó la batería. Se prepararon discos (4 mm de espesor) de una resina de relleno en bloque (Filtek Bulk Fill) y se determinó el VHN en las superficies superior e inferior cuando se fotopolimerizaron con las LCU con niveles de batería al 100 %, 50 % y 10%. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza de 2 vías, la prueba de Tukey y las correlaciones de Pearson ($\alpha = 5\%$). **Resultados:** Elipar Deep Cure y Poly Wireless mostraron diferencias significativas entre la irradiancia cuando la batería estaba completamente cargada y cuando estaba descargada (10 % del nivel de la batería). Se detectaron diferencias significativas en la irradiancia entre todas las LCU, dentro de cada condición de batería probada. Se obtuvieron índices de dureza por debajo del 80 % para Radium-cal (nivel de batería del 10 %) y para Poly Wireless (niveles de batería del 50 % y 10 %). El nivel de la batería mostró correlaciones positivas moderadas y fuertes, pero no significativas, con el VHN y la irradiancia. **Conclusiones:** Aunque la irradiación fue diferente entre las LCU, disminuyó en la mitad de los dispositivos junto con una reducción en el nivel de la batería. Además, la eficacia del curado de la resina compuesta, medida por la relación de dureza, se redujo cuando se descargó la batería de las LCU.¹⁴

Kogan BA et al. Estados Unidos, (2016), “Estudio comparativo de profundidad de curado y dureza entre dos sistemas de resina bulk-fill con dos tiempos de polimerización usando una lámpara de alta intensidad”

Objetivo: Comparar la dureza y profundidad de curado entre dos sistemas de resina Bulk fill con tiempos diferentes de foto polimerización. **Materiales y métodos :** Se incluyó dos sistemas de resina : Bulk Fill SonicFill de Foto polimerización (Kerr) y Fill Up de polimerizado dual (Coltene/Whaledent), se elaboraron seis muestras de resinas las cuales han sido introducidas en cilindros de acero inoxidable prefabricados (4 mm x 8mm), se empleó la unidad LED SPECE3(Coltene/Whaledent) los tiempos de polimerización fueron : 3 segundos (3000mW/cm²) y 15 segundos (1600mW/cm²) , se procedió a los ciclos

de polimerización y seguidamente las muestras cilíndricas ya polimerizadas de resina fueron extraídas de la matriz pre fabricadas , para determinar la longitud de resina polimerizada a lo largo de la matriz metálica fue evaluada con un calibrador digital cuyo instrumento arroja resultados en milímetros , para evaluar la dureza de las muestras de resina polimerizada se empleó la prueba ANOVA . **Resultados** : En el sistema de resina Bulk Fill SonicFill de Foto polimerización (Kerr) se encontró mejores resultados siendo para el tiempo de exposición de 3 segundos (6.28+- 0.29 mm)y en el tiempo de exposición (7.20 0.41mm), para el sistema de resinas Fill Up de polimerizado dual (Coltene/Whaledent), para el tiempo de exposición de 3 segundos (7.96 +- 0.03mm) Y 5 segundos (7.95 +- 0.03mm) respectivamente encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) , n cuanto a la dureza se hallaron mejores resultados en el sistema de resinas Fill Up de polimerizado dual (Coltene/Whaledent) con un valor de 6 mm de profundidad con tiempo de exposición de 3 y 15 segundos (78.53 +- 4.20 y 85.08 +- 4.00) comparado con el sistema de resinas SonicFill (53.05 +- 2.24 y 69.20 +- 3.50)($p < 0.001$). **Conclusiones:** El sistema Fill Up de polimerizado dual (Coltene/Whaledent) a los 3 y 15 segundos tiene mayor profundidad de curado y mayor dureza que permite el incremento hasta de 6 mm a comparación del sistema de resina Bulk Fill SonicFill de Fotopolimerización (Kerr).¹⁵

Cardoso IO et al. Brasil, 2019.” Influencia de diferentes unidades inalámbricas de diodos emisores de luz y niveles de batería en las propiedades químicas, mecánicas y físicas de la resina compuesta”

Objetivo: Evaluar la influencia de diferentes luces LED y niveles de batería en las propiedades: Químicas, mecánicas y físicas de resinas compuestas. **Materiales y métodos:** Se evaluó la irradiancia para cada ciclo desde el nivel de batería completo hasta el completamente descargado, para cinco unidades LED inalámbricas nuevas diferentes: Optilight Color (Gnatus), Bluephase (Ivoclar), Valo (Ultradent), Radium Plus

(SDI) y Radii Xpert (SDI)) después de la evaluación de la irradiancia, se prepararon muestras de resina compuesta y se fotopolimerizaron, mientras se variaba el nivel de la batería para cada unidad LED: Nivel alto (HL, 100%), nivel medio (ML, 50%) y nivel bajo (LL, 10%). También se evaluó el grado de conversión, resistencia a la tracción diametral, sorción y solubilidad. Se verificó la homocedasticidad de los datos y se sometieron a un análisis de varianza de dos y tres vías, dependiendo de la prueba realizada, seguido de la prueba de Tukey con un nivel de significación del 95%. **Resultados:** Se encontró una correlación negativa entre la irradiancia y los ciclos de fotocurado, que se verificó mediante la prueba de correlación de Pearson. La unidad LED Valo y Radii Xpert no fueron influenciados por el nivel de batería en ninguna prueba realizada. **Conclusión.** Sin embargo, diferentes niveles de batería para algunas unidades LED pueden influir en el grado de conversión, resistencia a la tracción diametral, sorción y solubilidad de las resinas compuestas.¹⁶

Subramani SK et al. India, (2020). “Análisis in vitro y comparación de la profundidad de curado en resinas compuestas de relleno en bloque de resinas compuestas micro y nanohíbridas convencionales usando dos fuentes de luz diferentes, cuarzo-tungsteno-halógeno y diodo emisor de luz con tres intensidades diferentes”.

Objetivo: Evaluar la profundidad de curado en la resina compuesta de relleno en bloque más nueva que comparó la resina compuesta híbrida y de microrelleno usada tradicionalmente que usaba dos fuentes de luz diferentes: cuarzo-tungsteno-halógeno (QTH) y unidad de diodo emisor de luz (LED). Con tres intensidades diferentes en modo de polimerización estándar convencional durante 20 segundos. **Materiales y métodos:** Se seleccionaron tres resinas compuestas para este estudio, a saber, relleno en bloque (Smart Dentin Replacement, Dentsply), híbrido (Tetric N – Ceram, Ivoclar) y microrelleno (Te-Econom Plus, Ivoclar) con cuatro espesores diferentes 2 , 4, 6 y 10 mm polimerizado con distintas intensidades (625, 850 y 1025 mW/cm²) utilizando dos fuentes de luz

diferentes QTH (QHL 75, Dentsply) y LED (Ledition, Ivoclar y Valo, Ultradent). La profundidad de curado se determinó mediante un método de raspado basado en la norma ISO 4049. El análisis estadístico mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se aplica la prueba de Kruskal-Wallis seguida de la prueba de Mann-Whitney corregida por Bonferroni. **Resultados:** Los mejores resultados de profundidad de curado se obtuvieron con una resina compuesta de relleno en bloque curada a una intensidad de 1025 mW/cm² usando LED. El relleno a granel mostró los resultados más altos de profundidad de curado en todas las intensidades variadas. **Conclusiones.** Se encontró que la resina compuesta de relleno a granel tuvo más éxito que la resina compuesta híbrida y de microrelleno con respecto a la profundidad de curado.¹⁷

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Horna H et al. Lima, 2019. “Comparación de la profundidad de polimerización y grado de conversión de resinas compuestas usando dos unidades de luz visible”,

Objetivo: Evaluar el grado de conversión y la profundidad de polimerización por medio de la microdureza superficial interna en dos compuestos de resina de nanorelleno usando dos lámparas LED; de segunda generación y otra de tercera generación. **Materiales y métodos:** Se obtuvieron 75 muestras divididas en 3 grupos, un grupo con unidad halógena y dos grupos con unidad LED, se realizó la estadística, en el cual, las variables se sometieron a pruebas de normalidad y homogeneidad por sus varianzas. Las principales variables no cumplieron con esto, por el cual se procedió a aplicar la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Para poder encontrar diferencias entre pares, se aplicó la prueba post-hoc de Dunn. **Resultados:** No hay diferencias entre las resinas compuestas con nanorelleno, aunque la resina Filtek Z350 - XT destaca mejor cuando se evalúa la microdureza de la superficie interna como medida del grado de conversión utilizando varias unidades de luz visible. En cuanto a la profundidad de polimerización, LED-Elipar funcionó mejor que LED -Valo, pero no hubo

variaciones apreciables en la microdureza de la superficie interna , que es una medida del grado de conversión. **Conclusiones:** Se concluye resultados superiores con el LED de segunda generación en términos de profundidad de polimerización con resinas de nanorrelleno y el grado de conversión con respecto a la lámpara LED de tercera generación con resinas de nanorrelleno.¹⁸

2.1.3. Antecedentes Regionales

Tarazona E et al. Huánuco, 2022. “Influencia de la aplicación de métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de resinas compuestas en tiempos de pandemia (in vitro)”

Objetivo: Determinar en cuanto influye la aplicación de métodos de barrera sobre la polimerización de compuestos de resinas. **Materiales y métodos:** En una matriz cilíndrica de acero de 4mm x 10 mm se conformó 60 muestras cilíndricas de resinas compuestas Bulk Fill opus de 10 mm de altura y 4 mm de diámetro como lo exige la norma ISO 4049 , las muestras se agruparon en cuatro grupos donde :G1 (grupo control); G2(bolsita de plástico); G3(dedo de guante látex) Y G4(film) , seguidamente se procedió a fotopolimerizar las muestras cilíndricas para este estudio se empleó la lámpara LED de tercera generación lled de la marca Woodpecker, el tiempo de fotopolimerización fue de 40 segundos cuya potencia normal fue de 40000 mW/ cm² ; finalmente se retiró las muestras cilíndricas de la matriz y se realizó la técnica de scraping test (desgaste manual) se procedió a medir el bloque de resina foto polimerizada (endurecida) para la medición se empleó un micrómetro digital . **Resultados:** Para el G1 se halló que la medida del valor promedio fue de 3,2460 mm de profundidad , G2 se halló que la medida del valor promedio fue de 3,3133 mm,G3 se halló que la medida del valor promedio fue de 3,2147 mm de profundidad y el G4 se halló que la medida del valor promedio fue de 3,3093 mm de profundidad .**Conclusiones:** Los medios de barrera como la bolsa de plástico , dedo de guante de latex y film si influyen en la profundidad de la polimerización de una resina compuesta.¹⁹

2.2. Bases teóricas y conceptuales

2.2.1. Resinas compuestas

2.2.1.1. Definición

Las resinas compuestas es el material más empleado en las diversas especialidades de odontología siendo más aun en la especialidad de operatoria y estética.

Se ha demostrado que la composición y micro estructura de los materiales resinosos influyen significativamente en las diversas propiedades de dichos compuestos; así mismo deben de cumplir con las expectativas estéticas de los pacientes.

Las resinas compuestas están constituidas por tres partes fundamentales: Matriz orgánica, matriz inorgánico y material de relleno.²⁰

2.2.1.2. Composición

➤ Matriz orgánica

La matriz orgánica está constituido por componentes monomericos como bisfenol glicidil metacrilato (BIS_GMA) , tiene un alto peso molecular , es de consistencia muy viscosa, en estructura química presenta dos enlaces reactivos en los extremos de la molécula y uretano de metacrilato UDMA se diferencia del BIS _GMA por tener mejor viscosidad , rigidez y mayor concentración de polimerización; algunas resinas presenta algún tipo de modificación de la molécula y otros compuestos presentan TEGDMA Y BIS_EMA para el mejor manejo del material compuesto.²⁰

➤ **Matriz inorgánica**

En todas las resinas compuestas la matriz orgánica brindará las propiedades negativas y la matriz inorgánica las propiedades positivas.

➤ **Relleno**

La incorporación de partículas de relleno reduce la contracción por la polimerización con el fin de mejorar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los compuestos resinosos como son el silicato de aluminio, zirconio y cuarzo.¹⁹

➤ **Agente de unión**

Para lograr un enlace de unión entre el polímero y el relleno durante el proceso de polimerización se emplea como agente de unión el silano ya que proporciona una unión mecánica.²⁰

➤ **Activadores o iniciadores de la polimerización**

El proceso de polimerización inicia con la foto polimerización, ya que este sistema de resinas compuestas está basada en el uso de sistemas foto reactivos que absorben los fotones y los monómeros de la estructura molecular pasan a un estado activado, se produce el cambio de monómeros a redes de polímeros para que se dé la correcta conversión de monómeros a polímeros la cantidad de fotoiniciadores va a depender del fotoiniciador que posee el material y la energía de los fotones (longitud de onda), para que se dé la activación de los iniciadores de la polimerización por medio de una reacción fotoquímica se emplea la canforquinonas y aminas terciarias; así mismo también se emplean activadores que reaccionan químicamente con el peróxido de benzoilo y aminas terciarias.²¹

➤ **Inhibidores y estabilizadores**

Se incorporaron los monómeros, inhibidores y estabilizadores en la composición de las resinas compuestas con el fin de asegurar que el compuesto tenga una vida útil adecuada el inhibidor más empleado en la actualidad es la hidroquinona.²¹

➤ **Pigmentos o modificadores ópticos**

Para obtener armonía óptica, color, intensidad y opacidades en las restauraciones estéticas a la base del compuesto se añadieron pequeñas cantidades de óxidos metálicos.²¹

2.2.1.3. Clasificación de las Resinas

Este tipo de resinas compuestas se clasifica de según el material de relleno que posee y se precisa de la siguiente forma:

- A. Resina de macro relleno**, el tamaño de las partículas que poseen este tipo de resinas bordean una dimensión de 10 a 50 μm , el material de relleno es el cuarzo cuya característica de este relleno es que no presenta radiopacidad; así mismo el estroncio y bario son partículas de relleno pero si presentan radiopacidad pero comparado con el cuarzo poseen una estabilidad inferior.²²
- B. Resina de micro relleno**, también llamadas resinas de micro partículas dichas partículas bordean una dimensión de 1 a 5 μm .²²
- C. Resinas híbridas**, poseen partículas de micro y macro relleno lo cual proporciona propiedades únicas y mejoradas a comparación de las resinas de micro relleno y macro relleno.²²
- D. Resina de nano relleno**, el avance de la nanotecnología ha sido creada este tipo de resinas que poseen partículas de menores tamaños a los de la resina de micro relleno.²²

2.2.1.4. Propiedades de las resinas compuestas

En la actualidad los compuestos de resina poseen propiedades químicas y mecánicas óptimas para poder emplearlas en cualquier parte de la cavidad oral, previa consideración clínica de cada paciente como situaciones de hábitos para funcionales, las extensiones dañadas de cada pieza dentaria.

Actualmente se considera que el desgaste de las superficies restauradas con resina es un problema menor para los materiales en comparación con los primeros compuestos que han sido comercializados, gracias al avance de la tecnología e investigaciones los tamaños de los rellenos de refuerzos se han refinado y con esto se redujeron significativamente la magnitud del desgaste abrasivo.²²

2.2.2. Resinas Bulk Fill

2.2.2.1. Definición

Durante los últimos años las resinas compuestas Bulk Fill que fueron creadas con el fin de reducir el tiempo de trabajo del cirujano dentista ya que se puede realizar mayores incrementos a 4 o 5 mm sin presentar ningún tipo de deficiencias como el grado de polimerización, minimizar la contracción de polimerización y reducir la cantidad de vacíos entre las capas que se van incrementando.²³

2.2.2.2. Composición de las resinas Bulk Fill

Las resinas compuestas BULK FILL se compone de una matriz inorgánica y orgánica, así mismo partículas de relleno, sistema de activación para el proceso de polimerización, pigmentos e inhibidores de la polimerización.²³

a. Fase o matriz orgánica. Viene a estar conformado por un sistema de monómeros, en reemplazo del monómero de metacrilato en la actualidad se emplea monómeros de Bowen ya que ha demostrado tener mejores propiedades mecánicas, menor nivel de volatilidad en comparación con el metacrilato.²⁴

- b. Fase inorgánica.** Esta fase está compuesta por partículas de vidrio y cuarzo que pueden presentar diversos tamaños a estos se les denomina partículas de carga lo cual confieren propiedades mecánicas a las resinas compuestas, en la actualidad se incorporan rellenos como sílice coloidal y vidrio de sílice de este modo se logró reducir la contracción por polimerización de esta manera se incrementa la elasticidad y resistencia de las resinas compuestas.²⁴
- c. Agente de unión o acoplamiento.** El silano es uno de los agentes de unión más empleados ya que formaba un enlace covalente entre matriz orgánica e inorgánica a través de los grupos metacrilatos.²⁴
- d. Sistema activador.** Este sistema es el encargado de absorber la luz para que se inicie el proceso de polimerización, ya que en un estado activado o excitado va a reaccionar con el agente reductor de aminas para la producción de los radicales libres.²⁴
- e. Sistema inhibidor.** Este sistema es el encargado de refrenar el proceso de polimerización mientras el material (resina) se encuentra almacenado de este modo longevidad y mejora las propiedades físicas y químicas.²⁵
- f. Modificadores ópticos.** Son pigmentaciones que van a permitir obtener tonos más idénticos a los remanentes de la estructura dentaria que será restaurada ya que absorben la luz ultravioleta emitida por la lámpara de luz halógena, confieren a la restauración buena estabilidad de color , previendo la posible decoloración de la resina a lo largo del tiempo.²⁶

2.2.2.3. Características de las resinas Bulk Fill

Una de las propiedades principales que caracteriza a estas resinas compuestas es el bajo grado de contracción de polimerización lo cual permite realizar capas incrementales de 4 a 5 mm.

Las principales características de estas resinas bulk Fill son: La reducción de contracción de polimerización, profundidad de curado, tensión de contracción y resistencia flexural.²⁷

Entre los principios utilizados por los distintos fabricantes, podemos mencionar el uso de monómeros específicos, monómeros de soporte, diferentes fotos iniciadoras, inclusión de diferentes tipos de cargas inorgánicas (fibras de vidrio) y uso de energía ultrasónica previa a la fotopolimerización.

2.2.2.4. Clasificación de las resinas Bulk Fill

A. Fluidas, este tipo de resinas poseen una cantidad reducida de matriz inorgánica y mayor proporción de matriz orgánica, lo cual le confiere mayor fluidez, alta capacidad de humectación a la estructura dental, baja radiopacidad, facilidad en su manipulación las múltiples características hacen que su empleo sea amplio como sellador de fosas y fisuras, bases cavitarias, restauraciones de abfracciones.²⁸

B. Empacables, este tipo de resinas contienen un elevado porcentaje de partículas de relleno y esto permite que sean manipuladas dentro de una preparación cavitarias y pudiendo adoptar la forma que se desea indicadas para preparaciones cavitarias clase I, II Y VI.²⁸

2.2.3. Resinas BULK FILL

BEAUTIFIL BULK RESTOTATIVE SHOFU INC

BEAUTIFIL Bulk Resortive viene a ser un material de restauración con alta radiopacidad y que es foto polimerizable, está diseñado para restauraciones en el sector posterior como las caras oclusales y se puede colocar con incrementos de 4 mm.

➤ **Composición**

BIS-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-MPEPP, relleno S-PRG a base de vidrio de fluoroboro aluminosilicato, iniciadores de la polimerización, pigmentos y otros.

➤ **Indicaciones**

Restauraciones tipo directas en el sector posterior.

➤ **Especificaciones**

Profundidad de curado 4 mm, para lo cual se debe iniciar la polimerización con una unidad halógena cuya longitud de onda sea: 400-500 nm, intensidad lumínica: mayor o igual a 500 mw\ cm² cuando se emplea una unidad led la longitud de onda debe de ser entre 440-490 nm, intensidad lumínica mayor o igual 1000 mw/ cm².²⁹

2.2.4. Lámparas Led

Las lámparas de fotocurado son instrumentos que facilitan y hacen posible diversos tratamientos dentales en la práctica diaria de la odontología, dicho instrumento se emplea para para la realizar conversión de monómeros a polímeros de los materiales resinosos, de tal manera que la mayoría del éxito clínico va a depender de la intensidad de la luz que estas puedan emitir y otros factores a considerar.³⁰

2.2.4.1. Led de 1ra generación

Esta generación de lámparas LED han sido introducidas al mercado a inicios del año 2000, cada unidad estaba conectada a un chip y cada chip brindaba 30-60 mW, pero no era suficiente para garantizar exposiciones de menor tiempo al momento de la polimerización en comparación con las luces halógenas , además los materiales resinosos presentaban una serie de iniciadores e inhibidores de corta longitud de onda y estas nuevas LED no lograban polimerizar dichos compuestos resinosos , lo cual generó

controversias al momento de elegir una unidad de polimerización , la potencia radiante espectral era de (450-470 nm) .³¹

2.2.4.2. Led de 2da generación

El avance de la industria de los chips LED trataron de perfeccionar cada vez más las unidades de fotopolimerización colocando múltiples diodos en un solo chip de 5(W) de esta manera incrementando la potencia radiante espectral (600mW). El principal inconveniente de esta generación era la poca ventilación de los chips y bien podría recalentarse demasiado y ya no ser útil la unidad de polimerización, sin embargo, el otro problema ha seguido siendo las múltiples fotos iniciadores que poseían las resinas compuestas como por ejemplo la fenilpropandiona, lucerina TPO y ivocerina. En dichos casos, o no se producirá fotopolimerización del material o será inferior a la que se desea.³²

Mallat menciona que en el caso del activador ivocerina que se halla en composites tipo bulk fill aptos para ser foto polimerizados en capas de hasta 4mm, por lo que si se utilizan LED de segunda generación la polimerización será insuficiente y no se consigue polimerizar correctamente toda la masa del composite. Por lo cual es importante utilizar en estos casos lámparas halógenas o LED de 3ª generación.³²

2.2.4.3. Led de 3ra Generación

Esta generación de lámparas si lograron cubrir toda la foto iniciadores de las resinas esto se logró gracias al incremento de la salida de radiancia espectral de la luz.³³

2.2.4.4. Lámpara de tercera generación: lled Woodpecker 1

a) **Especificaciones** En cuanto al tipo de material que va a presentar la cubierta de la lámpara viene a ser de plástico, su entrada de voltaje es de 100V– 240V~50Hz/60Hz, su longitud de Onda de 420 a 480nm, su intensidad de la luz es hasta de

$5W \geq 2500 \text{mw} / \text{cm}^2$, suministro de poder de la batería es de litio recargable, la efectividad de polimerización es hasta de 2mm de resina en 1 segundo, las dimensiones que presenta es de: 25mmx 25mm x 240mm.⁹

- b) Modo de trabajo:** Presenta dos modos de trabajo, El modo P1 (Turbo) la intensidad de la luz viene a trabajar a la máxima potencia desde $2300 \text{mW} / \text{cm}^2$ a $2500 \text{mW} / \text{cm}^2$ con sus respectivos tiempos de trabajo, en el modo P2 (Normal), su intensidad de luz, trabaja a una menor potencia emisión de luz: ($1000 \text{mW} / \text{cm}^2 - 1200 \text{mW} / \text{cm}^2$).⁹
- c) Series de tiempo de trabajo:** Presenta 6 series de tiempo de trabajo estas son en el modo P1 (Turbo) 1s, 3s, y en el modo P2 (Normal) 5s, 10s, 15s y 20s.⁹
- d) Ciclos de descarga:** La batería completamente cargada se puede emplear de 500 a 600 ciclos de 20 segundos cada uno, en desuso el tiempo de espera alcanza máximo hasta los 70 días.⁹

2.2.5. PROCESO DE POLIMERIZACIÓN

2.2.5.1. Definición

Viene a ser la acción en el que el fotón es absorbido por la molécula fotosensible de esta manera transformando la energía lumínica a energía de excitación electrónica, causando esto en las resinas compuestas la reacción de fotopolimerización en el cual la molécula fotosensible que es el foto iniciador absorbe la energía (luz visible), transformando en radicales libres o iones que son capaces de causar reacciones químicas realizando la conversión de monómeros en polímeros. los compuestos principales de la matriz orgánica (monómeros) que más se emplean en la actualidad en la fabricación de resinas dentales son: Di metacrilatos como: Bis-

GMA, Bis – EMA, UDMA y Bis-EMA), que vienen a incrementar las viscosidades de las resinas.³⁴

El proceso de la fotopolimerización se inicia cuando la molécula de alcanforquinona que es el fotoiniciador que reacción en una longitud de onda entre 420 a 450 nm que es el más utilizado al absorber un fotón va a entrar a un estado de excitación y va a interactuar con un iniciador de amina terciaria el cual le dona un electrón, viene a ser así como la amina terciaria excitada funciona como un radical libre y así siendo que inicia la reacción de los monómeros convirtiéndose en una red de polímeros continuando la polimerización finalmente endurecer las resinas compuestas.³⁴

2.2.5.2. Tipos de unidad de Polimerización

Luces de halógeno de tungsteno de cuarzo (QTH)

Básicamente, las luces halógenas se basan en la misma tecnología que las bombillas convencionales con la diferencia de que la temperatura de la que funciona como resistencia, es calentada por la corriente a temperaturas de alrededor de 3000 radiación electromagnética en forma de luz visible, así como una gran cantidad de radiación infrarroja. Como se producen altas temperaturas en el proceso, la eliminación de calor es indispensable. Además, la vida útil de la bombilla halógena es limitada (lo que permite aproximadamente 6 meses de uso clínico). Las luces halógenas son confiables y curan todos los materiales compuestos en un período de tiempo razonable. Se pueden comprar a costos de adquisición relativamente bajos y las bombillas quemadas son relativamente económicas de reemplazar.³⁵

Dentro de la bombilla QTH se encuentra un gas halógeno y también un filamento de tungsteno, cuando la energía eléctrica pasa a través del filamento, el cable de tungsteno se torna incandescente y los átomos se vaporizan desde su superficie. Esto va a liberar una gran cantidad de energía electromagnética, la mayor parte de la

cual se emite en la región infrarroja. Cuando se apaga la corriente eléctrica, el filamento se va a enfriar y el gas halógeno vuelve a depositar los átomos de tungsteno vaporizados nuevamente en la superficie del filamento. Este proceso se llama "el ciclo del halógeno". Un ventilador dentro de la unidad enfría el reflector, la bombilla y los filtros, pero las superficies aún se calientan mucho. Los vapores de solventes, agentes de limpieza o humedad en el aire operatorio pueden depositarse sobre la superficie del reflector. Esto opaca la superficie del reflector y reduce gradualmente la cantidad de luz entregada por la luz de curado. Todo esto puede ocurrir sin ningún signo externo de una disminución en la salida de luz, por lo tanto, es esencial monitorear la salida de luz de manera regular.³⁵

Luces de arco de plasma (PAC)

Al intentar reducir los tiempos de exposición a las luces, se introdujo la luz PAC de alta potencia. Estas luces afirmaban que proporcionaban una irradiancia muy alta y solo requerían un tiempo a la exposición que era corta de 3 a 5 segundos para polimerizar con luz incrementos de 2 mm de espesor de resina. A diferencia de un filamento incandescente, las luces PAC producen luz a partir de dos electrodos de tungsteno que están rodeados de un gas xenón. Cuando se aplica un voltaje alto, se va a formar una chispa que ioniza el gas xenón para producir un medio gaseoso conductor de electricidad (un plasma) que mantiene la chispa. Se requiere un filtrado óptico intenso dentro de las luces PAC para evitar la emisión de radiación ionizante no deseada y luz infrarroja que produciría un aumento inaceptable de la temperatura. Aunque son excelentes luces de curado, las luces PAC son caras, tienen un ventilador ruidoso, son grandes y no pueden funcionar con batería. En consecuencia, se han vuelto menos populares en los últimos años.³⁶

Láseres de iones de argón

La luz de curado con láser de iones de argón se desarrolló aproximadamente al mismo tiempo en que se introdujeron las luces PAC, y también se afirma que ofrecen una alta irradiancia y tiempos de exposición cortos. El término láser significa amplificación de luz por emisión estimulada de radiación. Los láseres actúan entregando energía eléctrica a átomos específicos dentro de la unidad. Los electrones se "excitan" y se mueven de una órbita de baja energía a una órbita de mayor energía alrededor del núcleo del átomo. Cuando estos electrones vuelven a su estado normal o de "tierra", emiten fotones de luz que tienen la misma longitud de onda. El láser de iones de argón genera varios picos de emisión muy intensos en la región espectral azul y es una fuente de luz viable para una luz de curado de alta potencia. Los tiempos de exposición típicos cuando se utiliza una luz de curado con láser son inferiores a 10 s. Sin embargo, las luces de curado con láser nunca se volvieron menos populares porque son muy costosas, no son portátiles, presentan un espectro de emisión estrecho y no funcionan con batería.³¹

Tecnología de diodos emisores de luz (LED)

Se introdujo a principios de la década de 1990 cuando las luces de curado LED azules estuvieron disponibles. El uso de LED como fuente de luz tiene varias ventajas porque las unidades son de estado sólido, actúan con batería y son livianas, y la luz que producen no necesita ser filtrada. Los emisores LED son muy eficientes y entregan al menos dos o tres veces la potencia luminosa por vatio en comparación con una bombilla QTH típica. Además, cuando se usan correctamente, los emisores LED pueden proporcionar una larga vida útil de muchos miles de horas en lugar de solo 50 o más horas para una bombilla QTH. Los LED son fuentes de luz de semiconductores que han sido impurificados con impurezas para crear superficies específicas con exceso de

electrones (n) y electro replegadas (p) en dos materiales semiconductores diferentes. El sustrato semiconductor en el lado n, o cátodo, tiene un exceso de electrones y aumentará su potencial cuando sea suficiente. Se aplica energía eléctrica inteligente. El color muy específico de la luz emitida por el LED corresponde a la energía del fotón que a su vez está determinada por la composición de los dos semiconductores y su potencial de "intervalo de banda" resultante. El material semiconductor en los LED azules está hecho de una combinación de nitruro de indio (InN) y nitruro de galio (GaN). La luz emitida tiene un ancho de banda relativamente estrecho con un rango de ancho medio máximo (FWHM) de solo unos 25 nm, y este FWHM es mucho más estrecho que las luces QTH Al seleccionar las proporciones correctas de nitruro de indio (InN) y nitruro de galio (GaN), el espectro de emisión de los LED "azules" se puede "ajustar" para que coincida con las longitudes de onda de excitación específicas de los fotoiniciadores utilizados en las resinas dentales.³¹

2.2.6. Factores asociados a la fotopolimerización

2.2.6.1. Longitud de onda

La longitud de onda de una radiación electromagnética determina el color, cuando esta longitud alcanza de 400 a 700 nm se puede visualizar, así mismo cada color que podemos observar posee una longitud de onda propia, en caso de la luz de las lámparas dentales presenta color azul y posee una longitud de onda que va de 400 a 515 nm, longitud de onda necesaria para la activación o inicio del proceso de fotopolimerización.³⁷

2.2.6.2. Potencia o irradiancia

La potencia o irradiancia es la cantidad de luz que sale por la punta de una lámpara LED lo cual se puede medir con un radiómetro digital y se expresa radiométricamente de lo que

decimos intensidad y su unidad para la medida según el sistema internacional es W/m^2 , es decir unidades de potencia sobre área.³⁷

La radiometría es la que estudia la medición de la radiación electromagnética en todas las longitudes de espectro electromagnético, la potencia como la energía electromagnética que es emitida por un foco en una unidad de tiempo la unidad para su medida es el (J/s) o un (W).³⁷

2.2.6.3. Haz de Luz

El haz de luz se va a dispersar desde la punta de la lámpara LED esta luz tiene una intensidad máxima cuando se encuentra lo más próximo a la superficie que se desea irradiar ya que a medida que se dispersa se pierde la intensidad y se ve afectado la conversión de monómeros a polímeros de resinas compuestas.³⁷

2.2.6.4. Grado de conversión de la resina

En el proceso de polimerización los enlaces dobles de carbono se convierten en enlaces simples, es decir se forman complejos poliméricos o redes tridimensionales poliméricas en las resinas compuestas se espera que el grado de conversión sea entre un 50 a 70 % los grupos metacrilatos que no reaccionan presentan un efecto reblandecedor de polímero, por lo que se podría interpretar que las propiedades físicas y mecánicas del material se encuentran asociadas al grado de conversión.⁴⁰

2.2.6.5. Porcentaje de la batería

La descarga parcial o total de la batería de una lámpara LED afecta la estabilidad de la intensidad y potencia de la luz que es emitida por los diodos emisores de luz, para garantizar la estabilidad de la intensidad de la luz debe de corroborarse periódicamente.⁹

2.2.7. Técnica de descarga de la batería de la lámpara I Led Woodpecker

La técnica realizada de la descarga de la lámpara led Iled (Woodpecker) fue realizada con la finalidad de determinar el porcentaje de la carga de la lámpara, se hizo descargas al vacío hasta descargar completamente los disparos de la lámpara en el cual mediante la regla de 3 simple se determinó a que porcentaje se encuentran los disparos.¹⁴

La lámpara cumplió 606 ciclos de 20 segundos cada ciclo, siendo el 100% los ciclos del 606 al 572, 50% los ciclos del 303 al 268 y finalmente 10% los ciclos del 60 al 25.

2.2.8. Norma Iso 4049

La Organización Internacional De Estandarización (ISO), emitió una norma en la cual señala todos los requisitos que deberían de cumplir los materiales dentales, esta norma es útil para que los materiales dentales fotopolimerizables sean evaluadas y analizadas, dicha norma es la ISO 4049 .

En esta norma para la evaluación , análisis de las resinas dentales compuestas se establece que las matrices o conformadores de los cuerpos deber de ser elaborada de acero inoxidable y también poseer una circunferencia interna con un diámetro de 4mm y la longitud del doble más dos milímetros de profundidad de polimerización que ofrece el fabricante, por ejemplo las resinas compuestas de monobloque también llamadas Bulk Fill ofrecen un curado de 4 milímetros , entonces la matriz para la evaluación de esta resina deberá de tener un diámetro de 4 milímetros y una altura de 10 milímetros (Profundidad de polimerización = 4mm; $4\text{mm} \times 2 + 2\text{mm} = 10\text{mm}$).⁴⁰

La norma ISO también llegó a desarrollar una especificación técnica para realizar la medición de la intensidad de la luz de curado, sugiere que una intensidad mínima de 300mW/cm² entre una longitud de onda de 400 a 515nm de la luz de curado es óptima para la conversión

de monómeros a polímeros y se de la conversión de los compuestos de las resinas dentales; así mismo indica que la distancia de la punta de la lámpara y la superficie a polimerizar no debe de exceder 1 milímetro ya que la intensidad de la luz va a disminuir mientras más se aleje de la superficie a fotopolimerizar . (Bravo & Terán, 2017)

Para que el compuesto de resina que será evaluada apruebe la Norma ISO 4049 en lo que a la profundidad de curado se refiere, esta prueba se debe realizar tres veces, y en el total de estas pruebas realizadas la profundidad no debe ser menos de 2mm ni mas de 0,5 mm por debajo del valor que establece el fabricante en cuanto se refiere al caso de las resinas convencionales y en las resinas de tipo Bulk Fill no debería de ser menos de 4mm, ni mas de 0,5mm del valor que establece el fabricante.⁴¹

2.2.9. Técnica prueba de profundidad de curado Escarping Test

Tras la foto activación para que se de inicio a la polimerización de las resinas, se empleara la técnica de scraping test avalada por la norma ISO que consiste en la remoción de la resina no polimerizada con la ayuda de una espátula de plástico.

2.2.10. Definición de términos básicos

Polimerización: Es el proceso en que las resinas compuestas se van a endurecer, esto es debido al proceso de conversión y reacciones químicas de monómeros a red de polímeros.

Irradiancia: Viene a ser la potencia o flujo de energía que es emitida por el LED, esto, dividido por el área de salida de la punta, la cual se mide en mW/cm^2 , es así que podremos decir que son muchos fotones emitidos por una fuente de luz.³³

Norma Iso 4049: En esta norma para la evaluación, análisis de las resinas dentales compuestas se establece que las matrices o conformadores de los cuerpos deber de ser elaborada de acero inoxidable y también poseer una circunferencia interna con un diámetro

de 4mm y la longitud del doble más dos milímetros de profundidad de polimerización que ofrece el fabricante.

Scraping test: La norma ISO para resinas menciona; que es el proceso en que se realiza el raspado que fue codificado como la medida de profundidad de curado.

Resina compuesta: Es un material sintético mezclado heterogéneamente formando un compuesto que en el campo de la Odontología se usa como material restaurador de piezas dentales que se encuentran dañadas por lesiones cariosas o fracturas, principalmente, aunque también son usados para tratamientos netamente estéticos.

Resina compuesta Bulk Fill: Compuesto resinoso caracterizado por su efectividad en la profundidad de curado, facultando incrementos de bloques de resina de hasta 4mm a 5mm.

Lámpara led: Son Diodos Emisores de Luz, las cuales se caracterizan por proveer la energía lumínica para la polimerización de los compuestos de resina.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis Nula

H0: La carga de la batería de una lámpara LED no influye en la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.

2.3.2. Hipótesis de investigación

Hi: La carga de la batería de una lámpara LED influye en la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Ámbito

Este estudio fue ejecutado en las instalaciones del laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales y calibraciones HIGH LAB. TECHNOLOGY, localizado en el Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre , San Juan de Lurigancho _Lima .

3.1.1. Población

Es un universo finito, conformado por 105 bloques de resinas compuestas Bulk Fill.

3.1.2. Muestra

Para determinar el número de muestra se hizo una prueba piloto para hallar el valor promedio y la desviación estándar del grupo control y experimental, seguidamente se aplicó la fórmula de determinación de medidas mediante el software estadístico Open Epi arrojando como resultado 105 muestras distribuidas en tres grupos donde cada grupo consta de 35 unidades de estudio (bloques de resina compuestas Bulk Fill)

Resina compuesta	Porcentaje de batería de la lámpara LED	Cantidad de muestras
RESINA COMPUESTA BEAUTIFIL – BULK	Nivel alto (100%)	35 bloques de resina
	Nivel medio (50%)	35 bloques de resina
	Nivel bajo (10%)	35 bloques de resina
TOTAL		105 bloques de resina

3.2. Nivel y tipo de estudio

3.2.1. Nivel de investigación

Explicativo: Explica el fenómeno entre dos variables asumiendo la causalidad de uno con el otro o buscando relaciones de causalidad.⁴²

3.2.2. Tipo de investigación

➤ Según la intervención del Investigador

Experimental: Va a existir la participación por parte del investigador, y presenta manipulación de variables y estas deben ser “inspeccionados”. Viene a ser por conveniencia no por aleatoriedad.⁴²

➤ Según la planificación de la toma de datos

Prospectivo: Los datos del estudio son recogidos a propósito de la investigación ya que posee un control de los sesgos de medición.⁴²

➤ Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio.

Transversal: las variables se miden en una sola ocasión, cuando se realiza comparaciones se trata de muestras que son independientes.

42

➤ Según el número de variables analíticas

Analítico: El análisis estadístico por lo menos es bivariado; porque plantea y pone a prueba la hipótesis, y nivel más básico establece la asociación entre factores.⁴²

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Diseño cuasi experimental in vitro

La investigación presenta un diseño cuasi experimental ya que existe manipulación de la variable independiente para observar una modificación o un efecto sobre la variable dependiente y existe control ya

que los experimentos son controlados los principales instrumentos de trabajo, son esquemas de investigación no aleatorios.

C _____ → O

E1 _____ X1 → O1

E2 _____ X2 → O2

- E: Grupo
- E1: Grupo de observación 1
- E2: Grupo de observación 2
- C: Grupo control(batería al 100%)
- X: El porcentaje de batería de la lámpara
- X1: El porcentaje de la batería al 50%
- X2: Porcentaje de la batería al 10 %
- O: medición de la profundidad de polimerización de las resinas compuestas

3.3.2. Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico: Por conveniencia

3.3.3. Unidad de estudio

Bloque de resina compuesta Bulk Fill.

3.3.4. Criterios de selección

3.3.4.1. Criterios de inclusión

- Las resinas a usar deben presentar una Fecha de caducidad mínimo de 1 año restante antes de caducar.
- Resinas que estén compuestas de nanorrelleno y que estén selladas correctamente en su correspondiente empaque.

- Los bloques de resina que no presenten burbujas y que presenten paredes integras tras la separación de la matriz metálica.
- Los bloques de resina que no se quedaron adheridos a la matriz metálica.
- Los bloques de resina que presenten 10mm de altura.
- Los bloques de resina que no estén fracturadas tras la separación de la matriz metálica.

3.3.4.2. Criterios de exclusión

- Las resinas que presenten Fecha de caducidad menos de un año serán descartadas.
- Los bloques de resina que presenten burbujas y que no estén bien compactadas tras la separación de la matriz metálica.
- Los bloques de resina que se quedaron adheridos en la matriz metálica.
- Los bloques de resina que estén fracturadas tras la separación de la matriz metálica .

3.4. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **CICLOS DE DESCARGA DE LA LAMPARA LED :ILED DE LA MARCA WOODPECKER**

Guiándonos de las especificaciones técnicas del fabricante donde menciona que esta unidad LED tiene una batería de litio recargable lo cual posee entre 500 y 600 ciclos de descarga, es decir cuando la batería está completamente se puede usar entre 500 y 600 veces por 20 segundos para poder descargarla en su totalidad , teniendo estos datos se procedió a la calibración de la lampara y estableciendo rangos en cuanto a la potencia lo

cual ha sido verificado con un radiómetro digital de la marca Woodpecker y el número de ciclos se identificó cuando la batería está al 50 y 10%.

- **ELABORACIÓN DE LA MATRIZ METÁLICA**

En un taller mecánico especializado en tornería se envió a fabricar matrices de acero inoxidable de 4mm de diámetro y 10mm de altura tal como lo especifica y exige la norma ISO 4049.

Alrededor de esta matriz se colocó una banda metálica con la ayuda de un porta matriz para asegurar que el sellado sea hermético y evitar que la resina se escurra al momento de la inserción; seguidamente se insertó la resina compuesta Bulk Fill Restorative de la marca Shofu en la matriz metálica elaborada, para asegurar que el relleno dentro de la matriz sea completamente sin dejar espacios o burbujas se empleó un atacador metálico. Se procedió a la foto polimerización con la lámpara ILED de la marca Woodpecker para lo cual se colocó la punta de la lámpara sobre la superficie superior externa de la matriz metálica el tiempo de exposición fue de 20 segundos para cada muestra, una vez terminada la fotopolimerización se procede a retirar el bloque de resina que fue introducida y polimerizada dentro de la matriz metálica para eliminar la parte que no fue polimerizada de la resina con ayuda de una espátula plástica empleando la técnica de scraping test(técnica que indica la norma ISO 4049); finalmente se mide los bloques de resinas polimerizadas (endurecidas) en los extremos y el medio del bloque cada unidad de estudio de la muestras para la medición de los bloques de se empleó un micrómetro digital (certificado y calibrado) los resultados obtenidos han sido procesados estadísticamente.

3.4.1. Técnica

- **Observacional**

La técnica de observación nos va a permitir observar el comportamiento o acción de una variable en un entorno específico para con ello registrar lo observado y posteriormente llevar esos datos en los instrumentos.

La técnica empleada para obtener los resultados fue la de Scraping test avalada por la norma ISO 4049 y también empleada en múltiples investigaciones científicas lo cual consiste en retirar la resina no polimerizada con la ayuda de una espátula de plástico, de esta manera obteniendo el bloque de resina polimerizada. La medición de los bloques de resina se realizó con la ayuda de un micrómetro digital certificada y calibrada por el laboratorio especializado en ensayos mecánicos de materiales y calibraciones HIGH LAB. TECHNOLOGY, dichos resultados obtenidos para cada muestra se dividieron en dos para que los resultados sean procesados estadísticamente, tal como lo especifica la norma ISO 4049.

RECOLECCIÓN DE DATOS

La obtención de datos de cada muestra se registró en las fichas de recolección de datos elaborados por los investigadores una ficha para cada grupo experimental, esta ficha contiene información sobre el grupo de muestra lo que facilita la identificación de la misma, el número de espécimen, los valores relativos y absoluto obtenido de cada muestra así mismo el resultado del promedio del valor absoluto.

3.5. Instrumento

Como instrumento se usó en la investigación una ficha de recolección de datos que se elaboró para poder registrar los datos en la etapa del experimento.

- **Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Los datos obtenidos del experimento debidamente certificados por el laboratorio han sido analizados con programas estadísticos SPSS versión 27, se aplicó medidas de tendencia central, pruebas de normalidad de Shapiro Wilk, análisis inferencial y/o de contrastación de hipótesis ANOVA y finalmente para hallar diferencias estadísticas se empleó la prueba de Bonferroni.

3.6. Aspectos éticos

Se realizó el estudio en base a las normas y criterios según la norma ISO 4049.

- **Selección de la unidad de estudio:** Para este estudio no se trabajó con pacientes, sino se prepararon bloques de resinas según normas ya establecidas.
- **Validez científica:** Se realizarán con procedimientos e instrumentos que son confiables y un cuidadoso protocolo de control.

Los resultados que serán obtenidos tendrán una gran aplicación en la práctica odontológica, ya que se sabrá si el porcentaje de la batería de una lampara LED _I LED de la marca Woodpecker influye o no en la profundidad de polimerización de la resina de mono bloque BEAUTIFIL BULK RESTOTATIVE SHOFU INC.

- **Proporción de riesgo beneficio:** El estudio no género daño ni perjuicio, ya que se realizó un estudio cuasi experimental In vitro y no se realizó en personas.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Tabla 1. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%.

Carga de batería	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Cargado al 10%	3.890	0.174	3.56	4.17

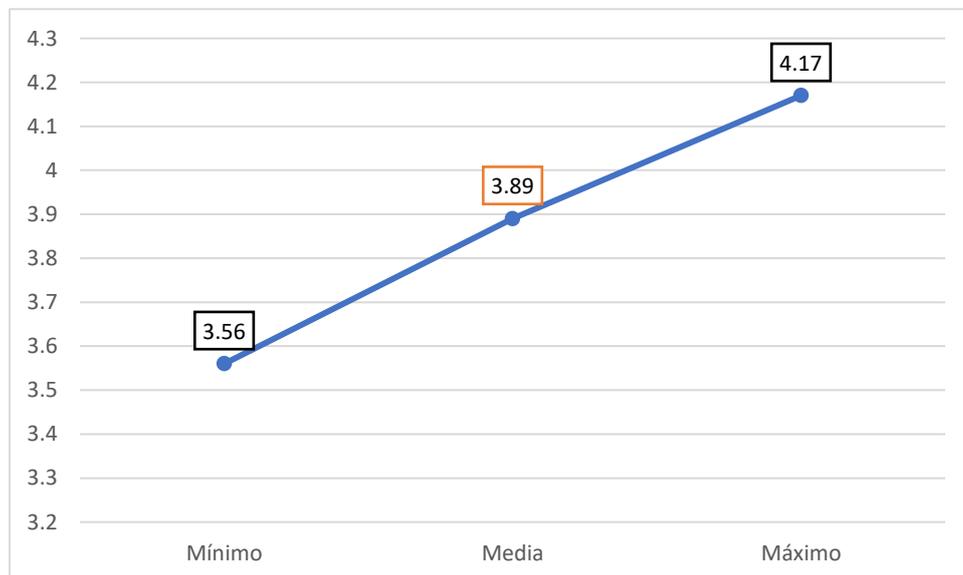


Gráfico 1. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%

En la tabla y gráfico N° 1 muestra el valor de profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill, cuando la lámpara LED esté cargada al 10% presentó una desviación estándar de 0.174 mm. es decir, los datos se desvían en promedio 0.174 mm en torno a la media (3.890 mm). El valor mínimo fue 3.56 mm y el valor máximo 4.17 mm.

Tabla 2. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%

Formas de aplicación	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Cargado al 50%	4.078	0.147	3.80	4.36

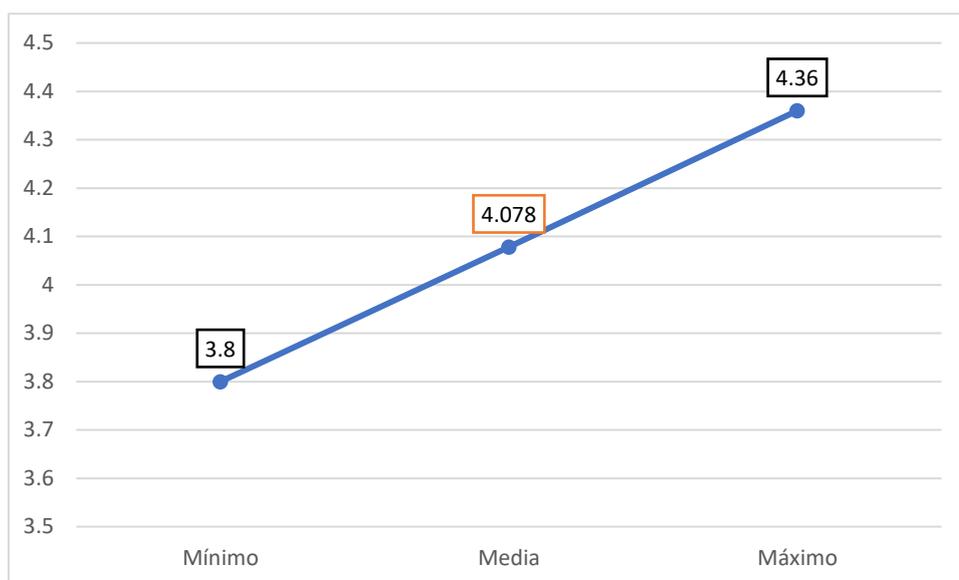


Gráfico 2. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%

En la tabla y gráfico N° 1 muestra el valor de profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill, cuando la lámpara LED esté cargada al 50% obtuvo una media y desviación estándar 4.078 ± 0.147 mm . El valor mínimo fue 3.80 mm y el valor máximo 4.36 mm .

Tabla 3. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%

Valor de profundidad	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Cargado al 100%	4.253	0.187	3.80	4.61

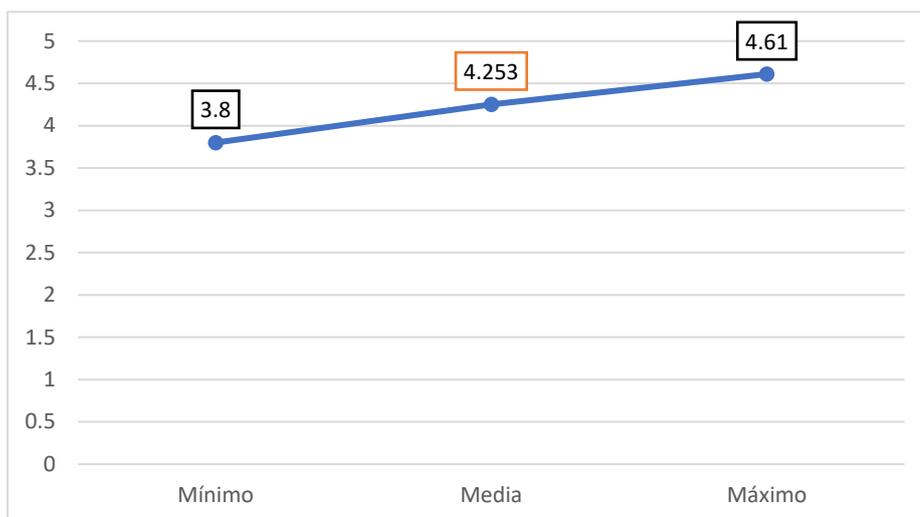


Gráfico 3. Medida de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%.

En la tabla y gráfico N °3 muestra el valor de profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill, cuando la lámpara LED esté cargada al 100% presentó una desviación estándar de 0.187 mm. es decir, los datos se desvían en promedio 0.187 mm en torno a la media (4.253 mm). El valor mínimo fue 3.80 mm y el valor máximo 4.61 mm.

Tabla 4. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%

Cargado de batería	N° de muestras	Estadístico	Valor p
Cargado al 10%	35	0.983	0.874

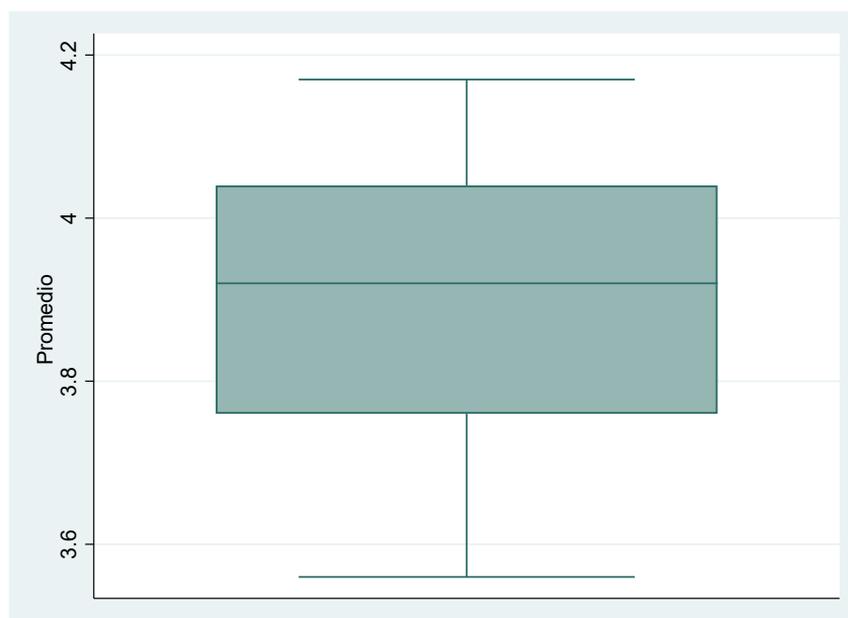


Gráfico 4. Gráfico box plot: Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 10%

En la tabla y gráfico N°4 se evidencia que, al aplicar la prueba de normalidad, dio como resultado que los datos provienen de una distribución normal según la prueba Shapiro Wilk el valor de la profundidad de polimerización en los tres porcentajes de cargada la lámpara LED. Donde el valor $p = 0.874$ cargada al 10%, y según el planteamiento de la hipótesis de la prueba de normalidad se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto, los datos presentan distribución normal.

Tabla 5. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%

Cargado de batería	N° de muestras	Estadístico	Valor p
Cargado al 50%	35	0.956	0.183

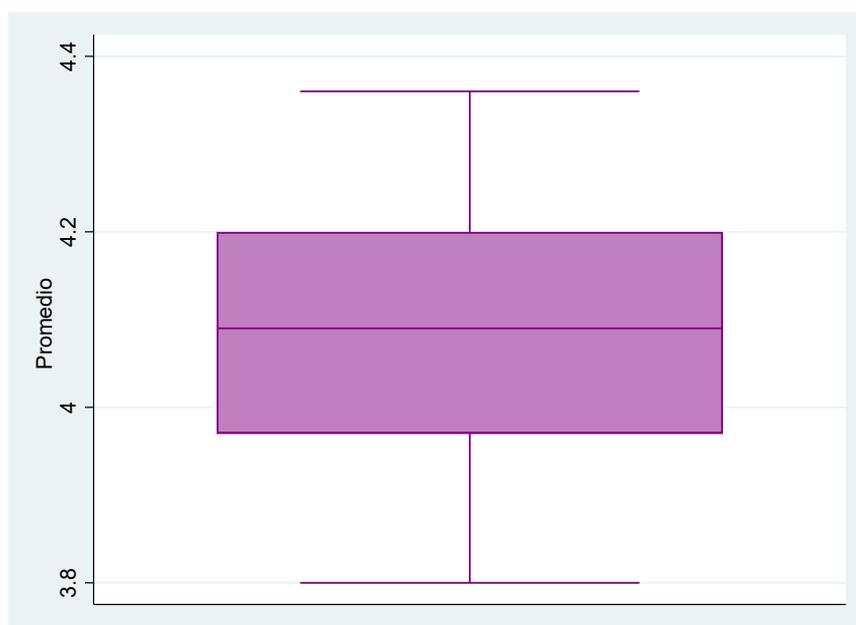


Gráfico 5. Gráfico box plot: Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%

En la tabla y gráfico N°5 se evidencia que, al aplicar la prueba de normalidad, dio como resultado que los datos provienen de una distribución normal según la prueba Shapiro Wilk el valor de la profundidad de polimerización en los tres porcentajes de cargada la lámpara LED. Donde el valor $p = 0.183$ cargada al 50%, y según el planteamiento de la hipótesis de la prueba de normalidad se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto, los datos presentan distribución normal.

Tabla 6. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%

Cargado de batería	N° de muestras	Estadístico	Valor p
Cargado al 100%	35	0.972	0.517

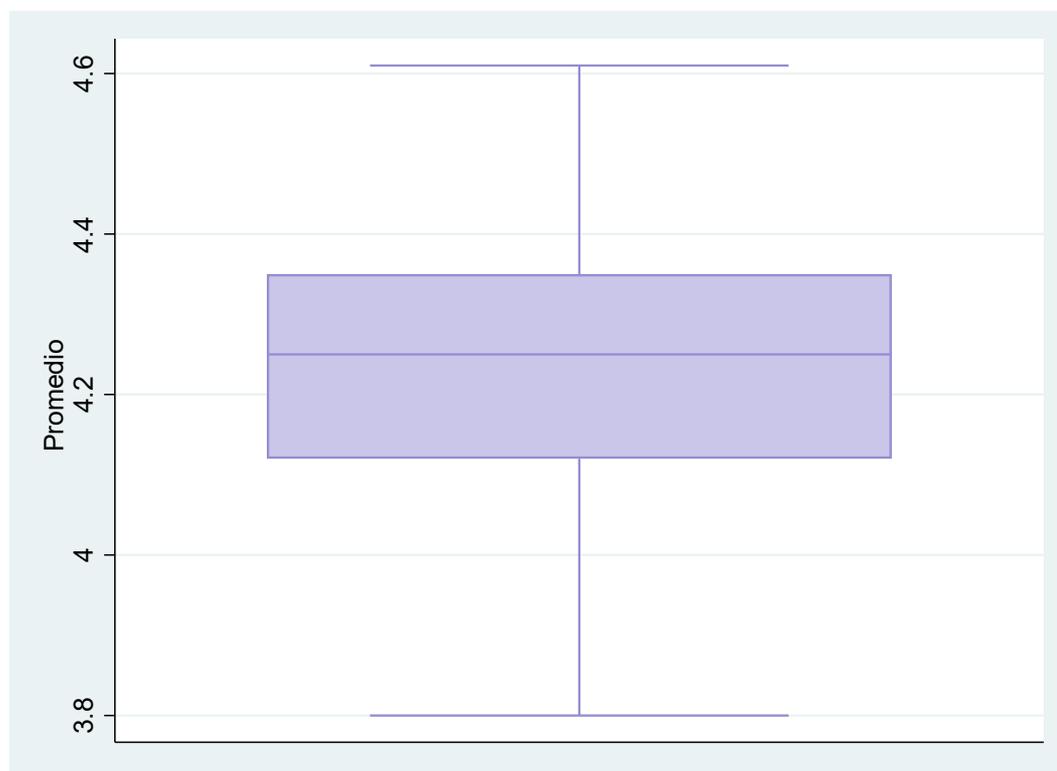


Gráfico 6. Prueba de normalidad del valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%

En la tabla y gráfico N° 6 se evidencia que, al aplicar la prueba de normalidad, dio como resultado que los datos provienen de una distribución normal según la prueba Shapiro Wilk el valor de la profundidad de polimerización en los tres porcentajes de cargada la lámpara LED. Donde el valor $p=0.517$ cargada al 100% y según el planteamiento de la hipótesis de la prueba de normalidad se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto, los datos presentan distribución normal.

4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL Y/O CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 7. Prueba ANOVA: Influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill

Carga de batería	Media	Desviación estándar	Valor p
Cargado al 10%	3.890	0.174	0.000
Cargado al 50%	4.078	0.147	
Cargado al 100%	4.253	0.187	

Previo a realizar la estadística inferencial paramétrica, fue necesario aplicar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, ante esos resultados fue posible afirmar que los datos se distribuyen normalmente. Por esa razón se procedió al uso de la prueba paramétrica ANOVA. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los tres grupos estudiados, como el valor de ($p = 0.000$). Se asevera influye la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.

Tabla 8. Prueba de Bonferroni: Diferencias de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill

	Cargado al 10%	Cargado al 50%
Cargado al 50%	0.187	
	0.000	
Cargado al 100%	0.363	0.175
	0.000	0.000

En la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill las diferencias fueron halladas entre carga de la batería de una lámpara LED al 10% y al 50% con un valor $p=0.00$, así como también al ser cargado la batería al 10% y 100% cuyo valor $p=0.000$ y finalmente al comparar las medias de cargado de batería al 50% y 100% mostraron diferencias significativas con un valor $p=0.000$.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

Los factores que intervienen en el proceso de polimerización cobran una real importancia en el éxito de los tratamientos en base a materiales resinosos como son la resina compuestas; uno de estos factores es el porcentaje de batería que posee la lámpara led que empleamos al momento de foto activar las resinas compuestas para que se dé la conversión de monómeros a polímeros y el resultado final sea una resina polimerizada (endurecida) en su totalidad .

En un estudio por Pereira 2016 la carga de una batería LED influencia en las propiedades físicas ,químicas y mecánicas de una resina compuesta como en el grado de conversión, sorción y solubilidad de las muestras de resina coincidiendo con nuestro estudio en el que la carga influencia en una propiedad de la resina que viene a ser la profundidad de polimerización viéndose afectada la propiedad química donde la foto activación de las resinas compuestas mediante la conversión de monómeros a polímeros en su totalidad se obtiene por la intensidad lumínica que emita una lámpara LED .

Los resultados hallados en cuanto a la medición de la profundidad de polimerización evidencian que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y los grupos experimentales ya que el grupo control E1 (nivel alto) conto con el porcentaje de batería al 100% , los grupos experimentales :E1 (nivel medio) al 50% y E2 (nivel bajo)10 % presentaron diferencias en la profundidad de polimerización viendo la influencia positiva de la carga de la lámpara LED coincidiendo con un estudio realizado en Brasil en el año 2019 por Cardozo cuyo objetivo fue evaluar la influencia de los niveles de la batería de las LED en las propiedades físicas , químicas y mecánicas de las resinas compuestas , demostraron que el nivel de irradiancia las unidades LED alteran las diversas propiedades de las resinas entre ellas se vio alterada la profundidad de polimerización lo cual concuerda con la investigación realiza que el nivel o batería de una lampara

LED si tiene influencia en la profundidad de polimerización de una resina compuesta.

En el proceso de polimerización puede influenciar la marca y el tipo de lámpara que se emplea para la foto activación del material resinoso (resina compuesta) , Tongtaksin realizo un estudio con el fin de determinar la efectividad de diferentes lámparas de alta potencia LED sobre la profundidad de polimerización de resina compuestas tipo bulk fill donde los resultados obtenidos demuestran que si existe una diferencia significativa en la profundidad de polimerización de las resina compuestas de tipo bulk fill tras haber sido foto polimerizadas con diferentes tipos de lámparas led ; así como el porcentaje de batería de la lámpara led es un factor interviniente en el proceso de polimerización también lo son las barreras físicas de protección en la punta de las lámpara led como medida preventiva en el control de infecciones cruzadas ; en una investigación realizada por Tarazona en el 2022 cuyo objetivo fue determinar la influencia de la aplicación de medios de barreras físicas sobre la profundidad de curado de una resina compuesta , hallo que las barreras físicas si disminuyen la profundidad de polimerización .

Con respecto a las lámparas led actualmente las lámparas de tercera generación generalmente poseen mejores características técnicas que las lámparas de segunda generación y de primera generación, pero en un estudio de Horna en el 2019 lima una lámpara LED Elipar con potencia de 1200 mW de potencia segunda generación de la casa 3M, polimerizo mejor en términos de profundidad de polimerización en resinas Bulk Fill con respecto a la lámpara Valo LED de 1400mw de potencia demostrando que la potencia no influye en la profundidad de polimerización discrepando con nuestro estudio que tenemos por resultado que sin influye pero en relación con el nivel de la carga.

CONCLUSIONES

Sustentando los objetivos presentados en la investigación en el estudio se llegaron a conclusiones:

Primera. El porcentaje de la batería de una lámpara led de tercera generación si influye sobre la profundidad de polimerización de una resina compuesta Bulk Fill.

Segunda. A medida que se descarga la batería de una lámpara LED el nivel de irradiancia disminuye lo cual es directamente proporcional a la intensidad lumínica que sale por la punta de la lámpara por ende la polimerización de la resina se verá afectada.

Tercera. De los valores promedios se obtuvo que el grupo E1(nivel alto) al 100 % presenta un valor máximo de 4.61 mm y el valor mínimo de 3.80mm, el E2 (nivel medio) al 50 % presenta un valor máximo de 4.36mm y valor mínimo de 3.80 mm y el E3 (nivel bajo) al 10 % presenta un valor máximo de 4.17mm y el valor mínimo de 3.56 mm.

Cuarta. Comparando los valores promedio entre los tres grupos el E1 fue mayor que E2 por 0.175mm, E1 fue mayor que E3 por 0.363mm y E2 fue mayor que E3 por 0.187mm, mostrando diferencias significativas con un valor de $p=0.000$. en cada comparación.

RECOMENDACIONES

Primero. Caracterizar la unidad led que usamos a diario en la práctica odontológica con el fin de conocer los ciclos de descarga que posee, lo cual se relaciona con el porcentaje de batería y esta influye directamente en la profundidad de curado de las resinas compuestas.

Segundo. Para lograr resultados clínicos óptimos en las restauraciones dentales es imprescindible que el cirujano dentista debe de conocer las especificaciones técnicas de los instrumentos (lámpara) y materiales (resinas) a emplear durante el procedimiento; así mismo tener conocimiento bajo qué circunstancias funcionan adecuadamente.

Tercero. Desarrollar futuras investigaciones que evalúen otros factores que podrían alterar o influenciar negativamente en el proceso de polimerización de las resinas Bulk Fill.

Cuarto. Desarrollar futuras investigaciones que evalúen diversas lámparas led a diferentes porcentajes de carga de batería si es que presentan o no influencia en la profundidad de curado de resinas dentales de salen al mercado constantemente.

Quinto. La odontología es una profesión el cual está en constante actualización y mejoras y más aún en los diferentes materiales dentales que cada vez presentan mejores características en sus usos y longevidad, se recomendaría realizar estudios y actualizaciones constantes de estos materiales tanto resinas y lámparas LED entre otros que siempre tratan de presentar una mejora del anterior, con la finalidad de ver las limitaciones que podría presentar ya que un material lamentablemente podría no cumplir con lo que indica por el desconocimiento y un uso inadecuado por parte del profesional.

Sexto. Una batería de iones de litio es la fuente de alimentación más común utilizada por los LED y se sabe poco sobre la influencia del rendimiento de esta clase de equipos durante su descarga si poseen estabilidad o no, es por eso que se recomienda generar estudios sobre este tipo de fuente de

alimentación y ver también que opciones podrían haber si son más estables o no y ver su influencia durante el uso de la lámpara LED.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vaca AG, Mena SP, Armijos BM. Bulk fill resin as an innovative material. Bibliographic review SciELO. 2021. vol.8(3). 1-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/34036081/>
2. Mauricio F, Medina J, Vilchez L, Sotomayor O, Muricio VC, Mayta TF. Effects of Different Light-curing Modes on the Compressive Strengths of Nanohybrid Resin-based Composites . Pubmed . : A Comparative In Vitro Study.2021 ;11(2):184-189. Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34036081/>
3. Vásquez CE, Portella AJ, Melendez MD, Ramirez VN, Delgado CL. Evaluation of the exposure time of a Bulk-Fill resin in deep preparations.Scielo. 2022. 32(1):30-35 . Disponible en : <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v32n1/1019-4355-reh-32-01-30.pdf>
4. Aquino AJ, Aguilar G, Diaz JM, Lelva PA, Quintanilla DA, Atoche KJ, et al. Light-curing effectiveness using led lamps: a revie. Rev Cient Odontol (Lima). 2022; 10(3): 120_121. Disponible en : <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/download/1255/1024/>
5. MINSA. Sala situacional virtual de COVID-19 en trabajadores del sector salud. [internet]:Lima 2022 [consultado 02 de marzo del 2023] . Disponible en : <https://www.dge.gob.pe/dashpersonalsalud/#grafico18> .
6. Curay CY, Koo BV, Cubas RK, Huanca CK , López RW, Barturen HE et al . COVID-19 y su impacto en la odontología. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2021 Jul [citado 2023 Sep 18]; 31(3): 199-207. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552021000300199
7. Mousavinasab SM, Taromi Z, Zajkani E. Thermal rise during photopolymerization and degree of conversion of bulk fill and conventional

- resin composites. Dent Res J. 2020; 17(4): p. 293-299. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33282156/>
8. Pereira AG, Raposo L, Teixeira D, Gonzaga R. Influence of Battery Level of a Cordless LED Unit on the Properties of a Nanofilled Composite Resin. Oper Dent. 2016; 41(4): p. 409-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26919084/>
 9. Tongtaksin A, Leevailoj C. Battery Charge Affects the Stability of Light Intensity from Light-emitting Diode Light-curing Units. Oper Dent. 2017; 42(5): p. 497-504. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28581918/>
 10. Cagetti MG, Cairoli JL, Senna A, Campus G. COVID-19 Outbreak in North Italy: an overview on dentistry. a questionnaire survey. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020; 17: p. 3835. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32481672/>
 11. Prado ME, Alarcon DL, Barona BN. Evaluación de irradiancia de las lámparas de fotocurado de luz LED y halógena de las clínicas odontológicas de la universidad Antonio Nariño sede Armenia. Tesis para optar el grado de cirujano dentista. Colombia.2021. Disponible en: <https://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6357>
 12. Nagi SM, Moharam LM, Zaazou MH. Effect of resin thickness, and curing time on the micro-hardness of bulk-fill resin composites. J Clin Exp Dent. 2015; 7(5): p. e600-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4663062/>
 13. Azevedo M. Influência do nível de bateria de unidade led de amplo espectro na transmitância e grau de conversão de cimento resinoso fotoativado sob diferentes espessuras / translucidez cerâmicas. [Tesis de maestría]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2018. Disponible en : <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21177>
 14. Prochnow FHO, Kunz PVM, Correr GM, Kaizer MDR, Gonzaga CC. Relationship between battery level and irradiance of light-curing units and

their effects on the hardness of a bulk-fill composite resin. Restor Dent Endod. 2022 Nov 3;47(4):p 45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36518615/>

15. Kogan BaA, Kogan FE, Gutiérrez Valdez DH. Estudio comparativo de profundidad de curado y dureza entre dos sistemas de resina “bulk-fill” con dos tiempos de polimerización usando una lámpara de alta intensidad. ORAL. 2016; 17(54): 1354-1358. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2016/ora1654b.pdf>
16. Cardoso IO, Machado AC, Teixeira DNR, Basílio FC, Marletta A, Soares PV. Influence of Different Cordless Light-emitting-diode Units and Battery Levels on Chemical, Mechanical, and Physical Properties of Composite Resin Operative Dentistry. 2019; 1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31794341/>
17. Subramani S, Priyadharshini S, Sherwood A, Paulraj JK, Vignesh Kumar V, Ananthi. In vitro Analysis and Comparison on Depth of Cure in Newer Bulk Fill Composite Resin with Conventional Micro- and Nano-hybrid Composite Resin Using Two Different Light Sources Quartz-tungsten-halogen and Light Emitting Diode with Three Varying Intensities. Health Journal of International Oral Health. 2020; (9) 12-15. Disponible en: <https://www.jioh.org/article.asp?issn=0976-7428;year=2017;volume=9;issue=1;spage=12;epage=15;aulast=Savada moorthi;type=0>
18. Horna H. Comparación de la profundidad de polimerización y grado de conversión de resinas compuestas usando dos unidades de luz visible. [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10505/Horna_ph.pdf?sequence=3
19. Tarazona E. Influencia de la aplicación de métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de resinas compuestas en tiempos de pandemia (in vitro). [tesis de pre grado] .Huánuco: Universidad Nacional

- Hermilio Valdizan;2022. Disponible en:
<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7456>
20. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. Dent Mater. 2011 Jan;27(1):29-38. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.020. Epub 2010 Nov 18. PMID: 21093034. Disponible en: <https://fahl.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Composite-State-of-the-Art.pdf>
21. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in dentistry: a review. Prim Dent J. 2013 Oct;2(4):30-3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24466621/>
22. Guillen X. Fundamentos de Operatoria Dental. 2da. Ed. Ecuador; 2015. Disponible en: https://www.academia.edu/36214889/LIBRO_FUNDAMENTOS_DE_OPERATORIA_DENTAL_2DA_ED_DRA_XIMENAGUILLEN
23. Rodríguez A, Christiani J, Álvarez N, Zamudio M. Revisión de resinas Bulk Fill: estado actual. RAAO - Vol. LVIII - Núm. 1 – 2018: 54-60. Disponible en : <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lviii01/articulo6.pdf>
24. Chen M. Update on dental nanocomposites. J Dent Res. 2010; 89(6).Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0022034510363765>
25. Marroca J. La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas. 1999; 2(1). Disponible en: https://eprints.ucm.es/id/eprint/5045/1/La_contraccion_de_polimerizacion_de_los_materiales_restaura.pdf
26. Ebaya M, Ashraf A, Huda A, Salah. Color stability and surface roughness of ormocer- versus methacrylate-based single shade composite in anterior restoration. PMID. 2022. Sep 27;22(1):430. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36167560/>
27. Keskin G, Ucar Z, Burak G. Resistencia a la fractura de dientes restaurados con resinas de relleno y resinas reforzadas con fibra en

- cavidades clase II. *Odvotos International Journal of Dental Sciences*. 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2021.45159>
28. Corral C, Vildósola P, Bersezio C, Alves E, Fernández E. Revisión del estado actual de resinas compuestas bulk fill. *Rev Fac Odontol Univ*. 2015; 27(1). Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v27n1/0121-246X-rfoua-27-01-00177.pdf>
 29. Akimasa T, Wayne W, Toshiki T, Mark A, Masashi M. Depth of cure, flexural properties and volumetric shrinkage of low and high viscosity bulk-fill giomers and resin composite. *Dental Materials Journal*. 2017[consultado el 16 de marzo del 2023]; 36(2): 205–213. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/36/2/36_2016-131/article
 30. Palacios C, Cruz D, Ibáñez C, Ruiz M. Output intensity of LED light curing units in dental offices of Piura, Peru. *Rev Cubana Estomatol*. 2022. [Consultado 21 de febrero de 2023];59(2):e3767. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v59n2/1561-297X-est-59-02-e3767.pdf>
 31. Melendez D, Delgado L, Tay L. The science behind led light curing units. *RODYB*. 2021. [consultado el 21 de marzo del 2023]; 10(3). 6-16. Disponible en: <https://www.rodyb.com/wp-content/uploads/2021/08/2-LAMPARAS.pdf>
 32. Moradas M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. *Av. Odontoestomatol* 2017. [Consultado 21 de febrero de 2023]; 33 (6): 261-272. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n6/0213-1285-odonto-33-6-263.pdf>
 33. Almeida R, Manarte P, Domingues J, Falcão C, Herrero M, Ríos B, Lemos B. High-Power LED Units Currently Available for Dental Resin-Based Materials-A Review. *Polymers (Basel)*. 2021. [Consultado 2 de abril de 2023] Jun 30;13(13): 1-30. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8271666/pdf/polymers-13-02165.pdf>

34. Cardoso K, Zarpellon D, Madruga C, et al. Efectos de los valores de exposición radiante utilizando unidades de fotopolimerización de segunda y tercera generación sobre el grado de conversión de un compuesto de resina a base de lucirina. *J Appl Oral Sci* . 2017; 25 (2): 140-146. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5393534/>
35. Lopez J. Microfiltración de obturaciones clase II con resina Bulk Fill fotocuradas con diodo emisor de luz versus luz halógena de cuarzo – tungsteno. [Tesis de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Privada San Juan Bautista; 2022. [Consultado 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14308/4603/T-TPCD-LOPEZ%20TORRES%20JENNY%20FELICITA.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
36. Chaple A, Montenegro Y, Álvarez J. Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización. *Rev. Habanera de Cienc. Medicas*. 2016. [Consultado 12 de abril de 2023]. 2016; 15(1):8-16 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revhabciemed/hcm-2016/hcm161c.pdf>
37. Sierra K. Efectividad de las lámparas de fotocurado usadas por los estudiantes de odontología, de acuerdo a la irradiancia obtenida y a la integridad de la fibra óptica. Quito, Ecuador. 2019. [Tesis de Cirujano Dentista]. Quito. Universidad central del ecuador facultad de odontología. 2019. [Consultado 12 de abril de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18385/1/T-UCE-0015-ODO-129.pdf>
38. Amaral R, Ilkiu R, Sinhoreti M. Eficácia da polimerização das resinas compostas Bulk-fill com as atuais fontes à base de LEDs. *DICAS*. 2015;(4): 1-6. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/305919402_Eficacia_da_polim

erizacao das resinas compostas Bulk-
fill com as atuais fontes a base de LEDs

39. Malhotra N, Mala M, Ligth Curing Considerations for resin-based Composite materials. ADA CERP. 2010; 31(8): 584-591. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20879203/>
40. Erazo P. "Profundidad de fotopolimerización de diferentes resinas nano-híbridas Bulk Fill. Loja Ecuador. 2019. [Tesis para la obtención del título de odontólogo]. Ecuador. Universidad Nacional De Loja. 2019. [Consultado 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22870/1/PROFUNDIDAD%20DE%20FOTOPOLIMERIZACION%20DE%20DIFERENTES%20RESINAS%20NANO-HIBRIDAS%20BULK%20Fill%20-PABLO%20ERAZO.pdf>
41. Medina M, Carvajal S. Estudio comparativo in vitro de la profundidad de curado de 2 resinas Bulk Fill a distintas distancias de fotoactivación según la Norma ISO 4049. 2016. [Tesis de Cirujano Dentista]. Chile. Universidad Andrés Bello. 2016. [Consultado 19 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3794>
42. Supo J. Seminarios de investigación científica-Metodología de la Investigación para las Ciencias de la Salud. 2nd ed. Arequipa-Perú: Bioestadístico EIRL; 2014. https://kupdf.com/download/investigacion-cientifica-jos-eacutesupopdf_58f42a6adc0d60c24cda983e_pdf

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

INFLUENCIA DE LABATERIA DE UNA LAMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACION DE UNA RESINA BULK FILL

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
<p>Problema general: ¿Cuál es la influencia de la carga de la batería de una lámpara led sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%? ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%? ¿Cuál es el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la</p>	<p>Objetivo general: Determinar la influencia de la carga de la batería de una lámpara LED sobre la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.</p> <p>Objetivos específicos Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 100%. Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando la lámpara LED esté cargada al 50%. Determinar el valor de la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill cuando</p>	<p>H0: La carga de la batería de una lámpara LED no influye en la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.</p> <p>Hi: La carga de la batería de una lámpara LED influye en la profundidad de polimerización de una resina Bulk Fill.</p>	<p>Variable Independiente Carga de la batería de la Lámpara LED (al 100, 50 y 10 %)</p> <p>Variable Dependiente Profundidad de polimerización de la resina Beautifil Bulk Restotative Shofu INC</p>	<p>Nivel: Explicativo</p> <p>Tipo: experimental Transversal Analítico Prospectivo</p> <p>Universo: Es un universo finito de 105 bloques de resina compuesta Beautifil Bulk.</p>	<p>Ficha de recolección de datos:</p> <p>Valor relativo: el Valor promedio de las medidas del bloque cilíndrico de resina en los extremos y medios .</p> <p>Valor absoluto : Medida de la profundidad de curado de las resinas compuestas Bulk Fill, dividido a la mitad como lo establece la norma ISO 4049.</p>

<p>lámpara LED esté cargada al 10%? •¿Cuál será la diferencia de los valores promedio de la profundidad de polimerización de la resina bulk fill entre los grupos 100,50 y 10 %)?</p>	<p>la lámpara LED esté cargada al 10%. •Evaluar y comparar los valores promedio de la profundidad de polimerización de la resina bulk fill entre los grupos 100,50 y 10 %.</p>				
--	---	--	--	--	--

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS GRUPO 1 (E1) CARGA AL 100%

N° DE MUESTRA	VALOR RELATIVO			VALOR ABSOLUTO	PROMEDIO DEL VALOR ABSOLUTO
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
PROMEDIO DE E1					
VALOR MÍNIMO					
VALOR MÁXIMO					

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS GRUPO 2 (E2) CARGA AL 50%

N° DE MUESTRA	VALOR RELATIVO			VALOR ABSOLUTO	PROMEDIO DEL VALOR ABSOLUTO
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
PROMEDIO DE E2					
VALOR MÍNIMO					
VALOR MÁXIMO					

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS GRUPO 3 (E3) CARGA AL 10%

N° DE MUESTRA	VALOR RELATIVO			VALOR ABSOLUTO	PROMEDIO DEL VALOR ABSOLUTO
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
PROMEDIO DE E3					
VALOR MÍNIMO					
VALOR MÁXIMO					

ANEXO 3

CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL PIE DE REY



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 026



Registro N° LC - 026

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° FA-0730-2023

Solicitante : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.

Dirección : Jr. Nepentas N° 364 Urb. San Silvestre - San Juan De Lurigancho

1.- Instrumento : Pie de rey Expediente N° 0461-2023
Tipo de indicación : Digital
Intervalo de indicación : 0,00 mm a 200 mm
Resolución : 0,01 mm
Fabricante : Mitutoyo
Procedencia : Japón
Modelo : CD-8" ASX
Código : 500-197-30
N° de Serie : B23082834
Código (Solicitante) : No indica
Otro Código : No indica

2.- Lugar y fecha de calibración
Laboratorio de Calibración Fesepsa S.A. 2023-08-15

3.- Patrones utilizados en la calibración

Anillo patron, N° de serie 120470 certificado de calibración N° LLA-081-2023.
Cilindro patron, N° de serie 1005812 certificado de calibración N° LLA-077-2023.
Bloque patrón grado 0, N° de serie 2004901 certificado de calibración N° LLA-258-2021.
Bloque patrón grado 0, N° de serie BP-LC-05 certificado de calibración N° LLA-C-032-2021
Calibrados por el INACAL-DM, con trazabilidad a los patrones nacionales y en concordancia con el sistema internacional de unidades de medida (SI).

4.- Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa según PC-012 Edición 5ta - Agosto 2012.
Procedimiento de calibración de pie de rey.

5.- Condiciones ambientales

Temperatura 20 °C ± 2 °C

6.- Resultados de medición

Los resultados de medición se muestran en la página siguiente

7.- Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color anaranjado con la indicación calibrado.
La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.



Firmado digitalmente por:
MIGUEL ANTONIO BAUTISTA
BACA
Cargo: JEFE DE
LABORATORIO
Empresa: FESEPSA S.A
Fecha/Hora: 16-08-2023
14:02:47

pag. 1/3

Este certificado no deberá ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de FESEPSA. Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av Elmer Faucett N°390 - Callao Telfs: 451-1052 Anexo:142 ó 140 / cel: 924799490
laboratorio@fesepsa.pe / calibracion@fesepsa.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° FA-0730-2023

6.- Resultados de medición

Error de referencia inicial (I) = 0 μm

Valor Patrón (mm)	Promedio de la indicación del pie de rey (mm)	Error (μm)
20,000	20,000	0
50,000	50,000	0
100,001	99,991	-10
150,001	149,991	-10
200,001	199,991	-10
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----

Valor Patrón (mm)	Error de contacto de la superficie parcial (E) (μm)
200,001	0

Valor Patrón (mm)	Error de repetibilidad (R) (μm)
200,001	0

Valor Patrón (mm)	Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E_i}) (μm)
20,000	0

Valor Patrón (mm)	Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E_p}) (μm)
20,000	0

Valor Patrón (mm)	Error de contacto lineal (L) (μm)
10,000	0

Valor Patrón (mm)	Error de contacto de superficie completa (J) (μm)
20,000	0

Valor Patrón (mm)	Error debido a la distancia de cruce de las superficies de medición para medición de interiores (K) (μm)
5,000	0

pag. 2/3

Este certificado no deberá ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de FESEPSA. Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av Elmer Faucett N°390 - Callao Telfs: 451-1052 Anexo:142 ó 140 / cel: 924799490
 laboratorio@feseppsa.pe / calibracion@feseppsa.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° FA-0730-2023

8.- Incertidumbre de medición

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar combinada multiplicada por el factor de cobertura K=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%

$$\text{INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN : } ((5,811^2 + 0,009^2 \cdot L^2))^{1/2} \mu\text{m}$$

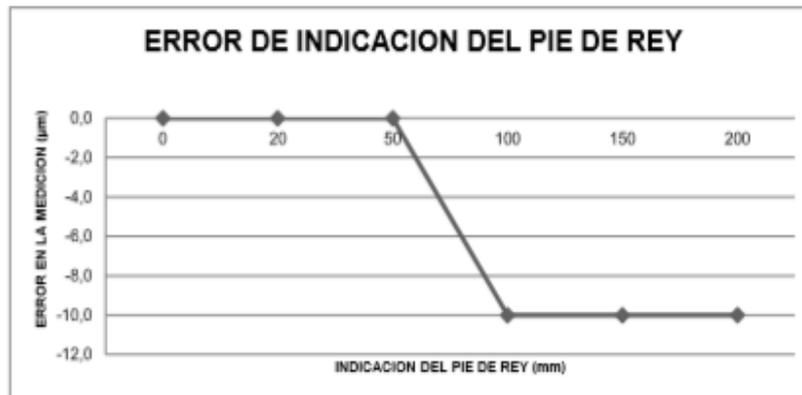
L: INDICACION DEL PIE DE REY EXPRESADO EN MILIMETROS

Para L = 200 mm ; U = 6 μm

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-i})

Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-p})

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de ± 30 μm hasta 200 mm, ± 40 μm hasta 300 mm, ± 60 μm hasta 600 mm, ± 70 μm hasta 1000 mm. Según especificaciones de la norma JIS 7507:2016



FIN DEL DOCUMENTO

pag. 3/3

Este certificado no deberá ser reproducido en forma parcial sin la autorización por escrito de FESEPSA. Los resultados del certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av Elmer Faucett N°390 - Callao Telfs: 451-1052 Anexo:142 ó 140 / cel: 924799490
laboratorio@feseppsa.pe / calibracion@feseppsa.pe

ANEXO 4

INFORME DE MEDICION DE RADIACION DE LA LAMPARA DE LUZ LED



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 2

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0476-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	10/09/2023	
ENSAYO DE MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE LAMPARA DE LUZ HALÓGENA					
1. DATOS DE LOS TESISISTAS					
Nombre de tesis : "INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL" Nombres y Apellidos : Javier Guílec, Mendoza Evangelista / Susana Pilar, Valdizán Cristóbal Dni : 72768225 / 73588748 Dirección : Huánuco - Perú					
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento Radiómetro	Marca Woodpeckers - LMI	Aproximación 1 mW/cm ²	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Lámpara de luz halógena	Cantidad : Una (01) muestra Instrumento : Lámpara de luz halógena para fotocurado Marca : WoodPecker Modelo : I-LED Serie : L1800267i			HTL TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.	
4. RECEPCION DE MUESTRAS					
Fecha de Ensayo	08 de Setiembre 2023			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.	
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL			
Ensayo de Comparación Directa	Se realizó la comparación directa entre la lámpara de luz halógena y el radiómetro	---			
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	21.1 °C	21.0 °C			
Humedad Relativa	68 %HR	68 %HR			



INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0476-2023	EDICION N°	3	Fecha de emisión:	10 09 2023													
7. RESULTADOS DE ENSAYOS																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Lámpara Tiempo</th> <th colspan="3">Radiometro</th> <th rowspan="2">Promedio (mW/cm²)</th> </tr> <tr> <th>Punto 1 (mW/cm²)</th> <th>Punto 2 (mW/cm²)</th> <th>Punto 2 (mW/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 segundos</td> <td>1100</td> <td>950</td> <td>1050</td> <td>1033</td> </tr> </tbody> </table>			Lámpara Tiempo	Radiometro			Promedio (mW/cm ²)	Punto 1 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	5 segundos	1100	950	1050	1033		
Lámpara Tiempo	Radiometro				Promedio (mW/cm ²)													
	Punto 1 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)															
5 segundos	1100	950	1050	1033														
  HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE		 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE																
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECANICO Jefe de Laboratorio																		
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.																		
FIN DEL DOCUMENTO																		

ANEXO 5

ENSAYO DE DIMENSIONES EN LA PROFUNDIDAD DE CURADO DE BLOQUES DE RESINA



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0471-2023	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	08-09-2023
ENSAYO DIMENSIONAL EN CILINDROS DE RESINA				
1. DATOS DE LOS TESISTAS				
Nombre de tesis	"INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL"			
Nombres y Apellidos	Javier Guilec, Mendoza Evangelista / Susana Pilar, Valdizán Cristóbal			
Dni	72768225 / 73588748			
Dirección	Hualuco - Perú			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de resina	Cantidad	: Ciento cinco (105) muestras		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Resina odontológica		
	Grupo 1	: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara led está cargada al 100 % de batería		
	Grupo 2	: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara led está cargada al 50 % de batería		
	Grupo 3	: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara led está cargada al 10 % de batería		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de recepción de muestras	08 de Setiembre del 2023			
Fecha de Ensayo	08 de Setiembre del 2023			
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima			
El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.				
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
ISO 4049	Dentistry — Polymer-based restorative materials	5.2.8 Depth of cure, Class 2 materials		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	21.3 °C	21.5 °C		
Humedad Relativa	60 %HR	61 %HR		



Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 // 948 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0471-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	08-09-2023	
7. RESULTADOS DE ENSAYO DIMENSIONAL					
Grupo 1: Bloques de resina polymerizadas cuando la lámpara led está cargada al 100 % de batería					
Espécimen	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)	Punto 3 (mm)	Promedio de altura (mm)	Promedio de altura/2 (mm)
1	8.04	8.12	8.15	8.10	4.05
2	8.68	8.42	8.69	8.60	4.30
3	8.41	8.15	8.51	8.36	4.18
4	8.20	8.77	8.79	8.59	4.29
5	8.24	7.91	8.22	8.12	4.06
6	8.18	8.24	8.25	8.22	4.11
7	8.60	8.57	8.49	8.55	4.28
8	8.24	8.27	8.23	8.25	4.12
9	8.08	8.13	7.99	8.07	4.03
10	8.50	8.47	8.53	8.50	4.25
11	8.60	8.52	8.35	8.49	4.25
12	9.04	9.15	9.25	9.15	4.57
13	8.98	8.65	8.82	8.82	4.41
14	8.62	8.82	8.68	8.71	4.35
15	8.55	8.51	8.52	8.53	4.26
16	9.11	8.80	9.08	9.00	4.50
17	9.22	9.00	9.26	9.16	4.58
18	8.57	8.49	8.51	8.52	4.26
19	8.23	8.32	8.24	8.26	4.13
20	8.63	8.64	8.63	8.63	4.32
21	8.65	8.67	8.66	8.66	4.33
22	9.27	9.22	9.15	9.21	4.61
23	8.66	8.53	8.53	8.57	4.29
24	8.13	8.09	8.13	8.12	4.06
25	8.45	8.40	8.43	8.43	4.21
26	8.85	8.93	8.98	8.92	4.46
27	8.41	8.55	8.37	8.44	4.22
28	8.14	8.28	8.24	8.22	4.11
29	9.10	9.08	9.03	9.07	4.54
30	8.54	8.44	8.48	8.49	4.24
31	7.56	7.78	7.80	7.71	3.86
32	7.50	7.65	7.64	7.60	3.80
33	8.80	8.78	8.74	8.77	4.39
34	8.41	8.55	8.46	8.47	4.24
35	8.35	8.61	8.38	8.45	4.22



INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0471-2023	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	08-09-2023
Grupo 2: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara led está cargada al 50 % de batería					
Espécimen	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)	Punto 3 (mm)	Promedio de altura (mm)	Promedio de altura/2 (mm)
1	8.37	8.33	8.40	8.37	4.18
2	7.95	8.01	7.93	7.96	3.98
3	8.31	8.27	8.30	8.29	4.15
4	8.46	8.43	8.32	8.40	4.20
5	8.22	8.02	8.13	8.12	4.06
6	8.42	8.37	8.41	8.40	4.20
7	8.47	8.65	8.27	8.46	4.23
8	7.91	7.92	7.85	7.89	3.95
9	8.11	7.83	8.12	8.02	4.01
10	7.92	7.96	7.95	7.94	3.97
11	8.34	8.36	8.15	8.28	4.14
12	8.49	8.45	8.50	8.48	4.24
13	7.67	7.64	7.61	7.64	3.82
14	7.90	7.84	7.89	7.88	3.94
15	8.30	8.43	8.31	8.35	4.17
16	7.75	7.73	7.77	7.75	3.88
17	7.62	7.64	7.62	7.63	3.81
18	8.74	8.72	8.70	8.72	4.36
19	7.97	7.87	7.95	7.93	3.97
20	8.31	8.27	8.23	8.27	4.14
21	7.89	7.46	7.92	7.76	3.88
22	7.82	7.88	7.86	7.85	3.93
23	8.02	8.05	8.84	8.30	4.15
24	8.44	8.41	8.45	8.43	4.22
25	8.35	8.36	8.37	8.36	4.18
26	8.54	8.47	8.52	8.51	4.26
27	7.78	7.35	7.69	7.61	3.80
28	8.21	8.23	8.12	8.19	4.09
29	8.05	8.12	8.13	8.10	4.05
30	8.54	8.53	8.44	8.50	4.25
31	8.05	8.00	7.95	8.00	4.00
32	8.18	8.17	8.17	8.17	4.09
33	8.49	8.51	8.19	8.40	4.20
34	8.55	8.34	8.61	8.50	4.25
35	8.03	8.09	7.79	7.97	3.99



INFORME DE ENSAYO N° IEO-0471-2023 EDICION N° 3 Fecha de emisión: 08-09-2023

Grupo 3: Bloques de resina polimerizadas cuando la lámpara led está cargada al 10 % de batería

Especimen	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)	Punto 3 (mm)	Promedio de altura (mm)	Promedio de altura/2 (mm)
1	7.36	7.34	7.31	7.34	3.67
2	7.90	7.88	7.87	7.88	3.94
3	8.06	8.75	8.22	8.34	4.17
4	7.42	7.47	7.27	7.39	3.69
5	8.18	8.17	7.99	8.11	4.06
6	7.84	7.92	7.90	7.89	3.94
7	7.99	7.94	7.93	7.95	3.98
8	8.30	8.27	8.25	8.27	4.14
9	7.26	7.23	7.19	7.23	3.61
10	7.14	7.21	7.20	7.18	3.59
11	8.18	8.01	8.03	8.07	4.04
12	7.77	7.75	7.61	7.71	3.86
13	8.21	8.26	8.02	8.16	4.08
14	7.78	7.71	7.81	7.77	3.88
15	7.84	8.13	8.03	8.00	4.00
16	7.75	7.69	7.62	7.69	3.84
17	7.78	7.77	7.74	7.76	3.88
18	7.67	7.69	7.63	7.66	3.83
19	7.54	7.48	7.57	7.53	3.77
20	7.98	7.73	8.00	7.90	3.95
21	8.05	8.12	8.11	8.09	4.05
22	8.09	8.07	8.09	8.08	4.04
23	7.41	7.30	7.32	7.34	3.67
24	7.45	7.38	7.44	7.42	3.71
25	8.30	8.34	8.36	8.33	4.17
26	7.56	7.63	7.54	7.58	3.79
27	7.86	7.83	7.82	7.84	3.92
28	8.34	8.33	8.34	8.34	4.17
29	7.56	7.49	7.51	7.52	3.76
30	7.12	7.10	7.14	7.12	3.56
31	8.00	8.00	8.07	8.02	4.01
32	7.91	7.83	7.72	7.82	3.91
33	7.84	7.86	7.85	7.85	3.93
34	7.85	7.84	7.84	7.84	3.92
35	7.31	7.25	7.30	7.29	3.64




HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
CIP: 193364
INGENIERO MECÁNICO
Jefe de Laboratorio



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

ANEXO 6

METODO TECNICAS DE PROCESAMIENTO



Figura 1. Materiales necesarios: Resinas Beautifil Bulk, lámpara Iled (Woodpecker), matriz de acero, espátulas plásticas, porta matriz, banda matriz 0,05x7mm, tiras mylar, platina de vidrio, espátula para resina.

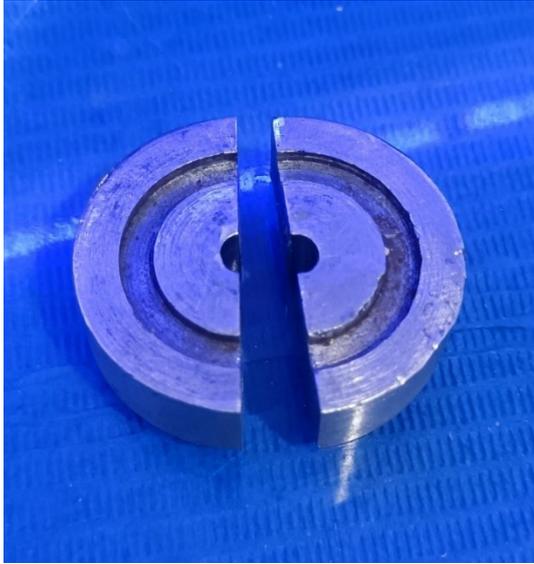


Figura 2 y figura 3: Matriz de acero inoxidable de 10mm de altura con circunferencia interna de 4mm de diámetro con anillo de fijación, utilizado para realizar los bloques de resina y posteriormente la prueba Scraping Test.



Figura 4. Porta matriz para poder mantener una alta precisión de la circunferencia interna de 4mm, para posteriormente añadir la resina.



Figura 5 y figura 6. Radiómetro en el cual se verificó la potencia de la lámpara Iled (Woodpecker) y también en el cual se realizó la medición antes de cada grupo y cada disparo.

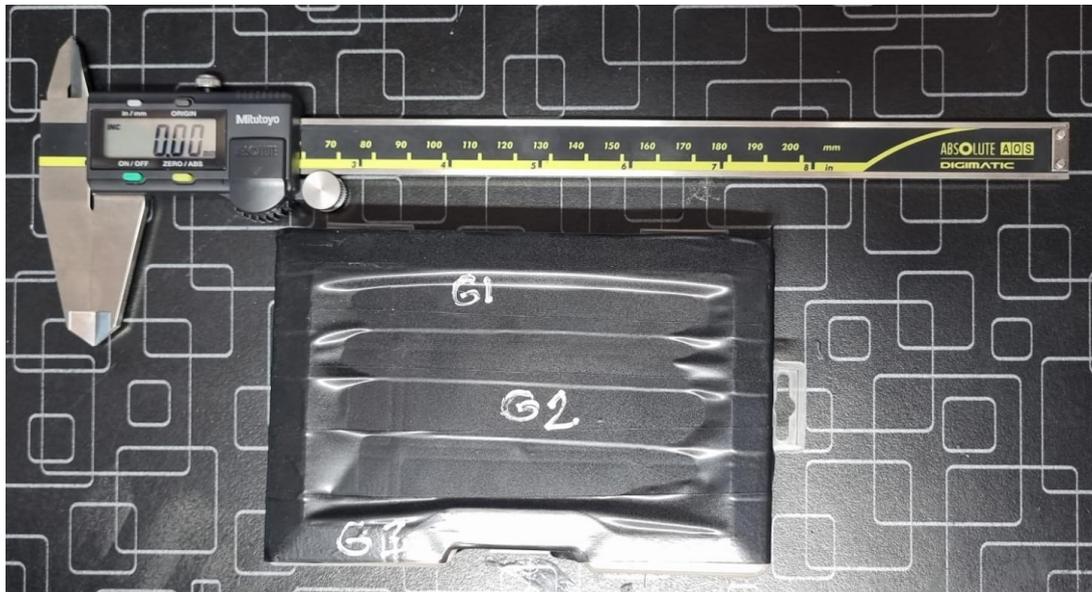


Figura 7. Micrómetro de precisión decimal (Mitutoyo), usado para medir los bloques de resina marca Beautifil Bulk.

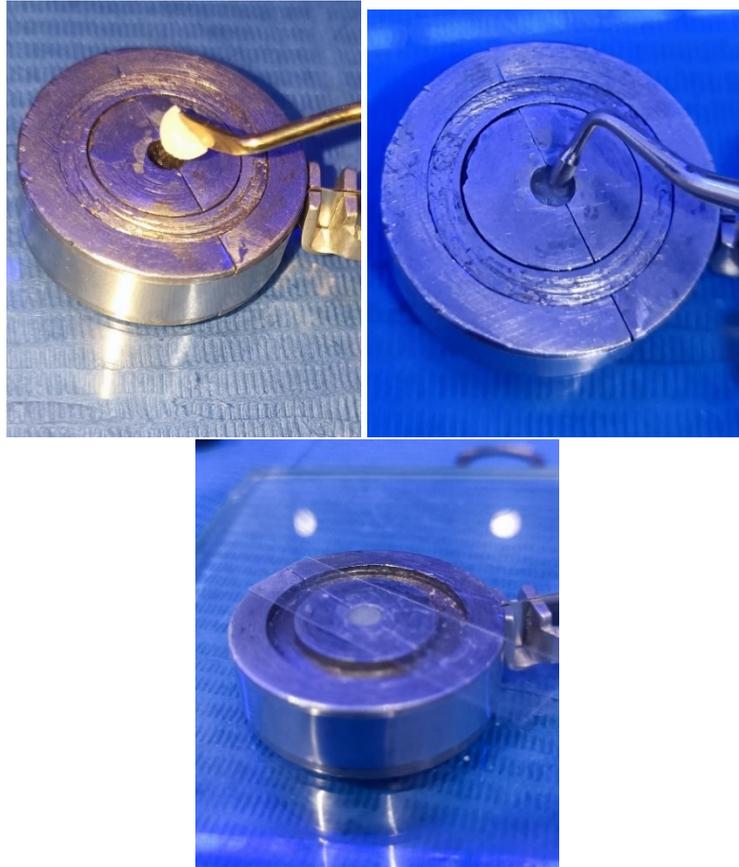


Figura 8, figura 9 figura 10. Realizamos el llenado de la resina dentro de la matriz de cera, la cual en su base se encuentra la platina y por el extremo superior la tira mylar para compactar mejor su distribución de la resina.



Figura 11. Realizamos la polimerización de cada cilindro de resina Beautifil Bulk grupo por grupo con la lámpara Iled (Woodpecker) con P2, en un disparo de 20 segundos, con un total de 105 bloques de resina.



Figura 12. Se procede a desmoldar el molde de acero primero la porta matriz luego el anillo de fijación y ultimo la resina con mucho cuidado, con una espátula de resina se retira el bloque por la parte superior evitando fracturarla.

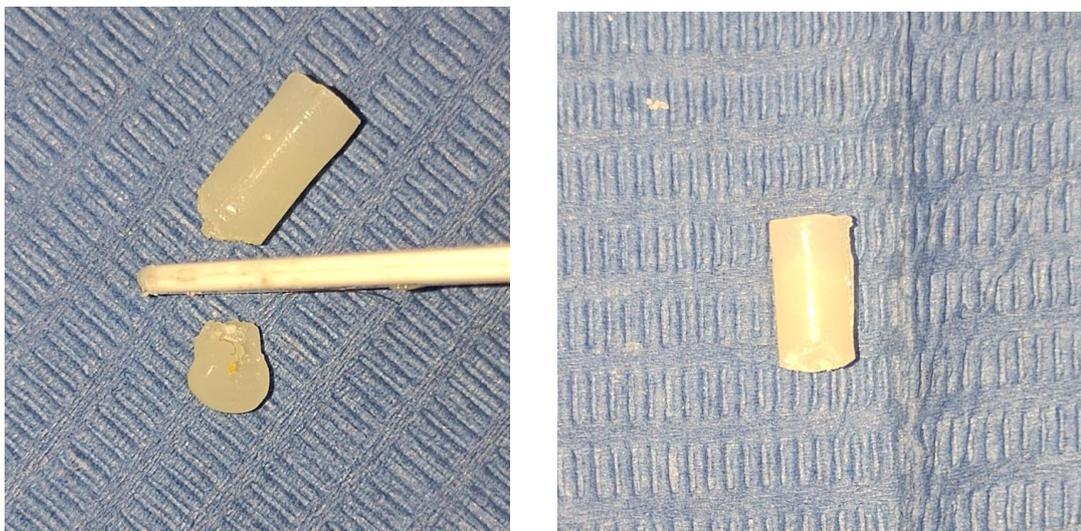


Figura 13 figura 14. Raspamos la base de cada cilindro de resina (resina sin polimerizar) con una la espátula plástica sin bordes afilados.



Figura 15. Todo el proceso desde la compactación de la resina hasta el raspado de la parte no polimerizada fue realizado por una sola persona así evitando la intensidad y discrepancia de fuerzas entre distintos operadores.



Figura 16 figura 17. Ya después de realizar el raspado de la resina, procedimos a medir la resina y esta medición se hizo a los extremos y en la parte media, las mediciones se ejecutaron 2 veces para evitar variaciones.

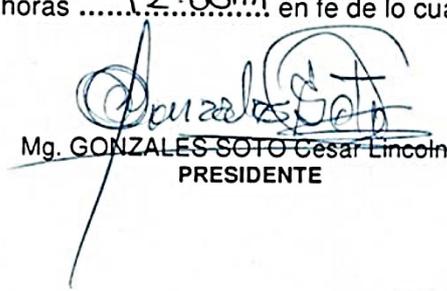


**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE CIRUJANO DENTISTA**

En la ciudad de Huánuco, a los 30 días del mes de octubre del año dos mil veintitrés, siendo las 11:00 horas con 00 minutos y de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco, aprobado mediante la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL de fecha 24-10-2022; se reunieron en el Auditorio de la E.P. de Odontología el Jurado calificador de tesis, nombrados con RESOLUCIÓN N°0088-2023-UNHEVAL-FM-D de fecha 25 de abril del 2023 y RESOLUCIÓN DE DECANATO N°0488-2023-UNHEVAL-FM de fecha 25 de octubre del 2023, para proceder con la Evaluación de la Tesis Titulada "INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERIA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL", elaborado por los Bachilleres en Odontología VALDIZAN CRISTOBAL Susana Pilar y MENDOZA EVANGELISTA Javier Guilec, para obtener el TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA, estando conformado el jurado por los siguientes docentes:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| - Mg. GONZALES SOTO Cesar Lincoln | PRESIDENTE |
| - Mg. ORTEGA BUITRON Marisol Rossana | SECRETARIO |
| - Mg. SIMON VERASTEGUI Edgar | VOCAL |
| - Mg. FARIAS VERA Javier | ACCESITARIO |

Habiendo finalizado el acto de sustentación de Tesis, el Presidente del Jurado Evaluador indica a los sustentantes y a los presentes retirarse del Auditorio por un espacio de cinco minutos aproximadamente para deliberar y emitir la calificación final, quedando los sustentantes *Aprobado* con el calificativo de *Muy bueno* con la nota equivalente a *17*; con lo cual se da por concluido el acto de sustentación de Tesis a horas *12:00pm* en fe de lo cual firmamos.


Mg. GONZALES SOTO Cesar Lincoln
PRESIDENTE


Mg. FARIAS VERA Javier
SECRETARIO ACCESITARIO


Mg. SIMON VERASTEGUI Edgar
VOCAL

Observaciones:

-Excelente (19 y 20)
-Muy Bueno (17,18)
-Bueno (14,15 y 16)



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD

Anexo 2:

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **VALDIZAN CRISTOBAL ,SUSANA PILAR** , identificado con DNI N° 73588748, con domicilio en CPM Jancao distrito de Amarilis , provincia de Huánuco, departamento de Huánuco; aspirante al **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA** correspondiente a la Facultad de medicina, carrera profesional de Odontología.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada **"INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL"**, fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema de antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Huánuco, 9 de noviembre del 2023

VALDIZAN CRISTOBAL ,SUSANA PILAR
DNI N° 73588748



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD

Anexo 2:

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **MENDOZA EVANGELISTA JAVIER GUILLEC**, identificado con DNI N° 72768225, con domicilio en Jr. Los Frutales, Avenida Universitaria Km 4 1/2, distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco; aspirante al **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA** correspondiente a la Facultad de medicina, carrera profesional de Odontología.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada "**INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL**", fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema de antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Huánuco, 6 de noviembre del 2023

MENDOZA EVANGELISTA JAVIER GUILLEC
DNI N° 72768225



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"

Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 002 SOFTWARE ANTIPLAGIO
TURNITIN-FM-UNHEVAL.

La Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un **6 %**. de originalidad, correspondiente a los interesados: Mendoza Evangelista Javier Guilec, Valdizan Cristobal Susana Pilar de la tesis titulada "INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERÍA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL", considerado como asesor al Mg. Ballarte Baylon, Antonio Alberto.

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 06 de octubre del 2023



Dr. Joel TUCTO BERRÍOS
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Medicina - UNHEVAL

NOMBRE DEL TRABAJO

INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERIA DE UNA LAMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UN

AUTOR

**Mendoza Evangelista Javier Gui Valdizan
Cristobal Susana Pilar**

RECuento DE PALABRAS

18383 Words

RECuento DE CARACTERES

95242 Characters

RECuento DE PÁGINAS

85 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.8MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 6, 2023 11:09 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 6, 2023 11:10 AM GMT-5

● **6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
----------	---	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	MEDICINA
Escuela Profesional	ODONTOLOGÍA
Carrera Profesional	ODONTOLOGÍA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	CIRUJANO DENTISTA

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	-----
Nombre del programa	-----
Título que Otorga	-----

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	-----
Grado que otorga	-----

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	Mendoza Evangelista, Javier Guilec							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	978129292
Nro. de Documento:	72768225				Correo Electrónico:	javierthuangelito2@gmail.com		

Apellidos y Nombres:	Valdizan Cristobal, Susana Pilar							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	964194655
Nro. de Documento:	73588748				Correo Electrónico:	susanvaldizan0@gmail.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
Apellidos y Nombres:	Ballarte Baylón Antonio Alberto			ORCID ID:	https://orcid.org/ 0000-0002-5371-3210			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	09310484

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Gonzales Soto, Cesar Lincoln
Secretario:	Farias Vera, Javier
Vocal:	Simon Verastegui, Edgar
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
INFLUENCIA DE LA CARGA DE LA BATERIA DE UNA LÁMPARA LED SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE UNA RESINA BULK FILL
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2023	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo	
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional	
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>	
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>				
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)	
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:	
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI		NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:				
El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.				

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	Mendoza Evangelista, Javier Guilec	Huella Digital
DNI:	72768225	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	Valdizan Cristobal, Susana Pilar	Huella Digital
DNI:	73588748	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 06 de noviembre 2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.