

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGÍA



**“INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS DE BARRERA
SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE RESINAS
COMPUESTAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA (in vitro)”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

TESISTAS:

Bach. CHÁVEZ PORTILLO, Lizbeth Aracely

Bach. TARAZONA FIGUEROA, Evelin Vanessa

ASESOR:

CD. MG. Antonio Alberto BALLARTE BAYLON

HUÁNUCO PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por la bendición constante.

A nuestros padres y familiares por su incondicional apoyo, económico, moral y afectivo.

A nosotras por la perseverancia, el sacrificio, a no rendirse nunca

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por permitirnos despertar día con día, por la bendición y guía constante de nuestras vidas.

Agradecer a la C.P. de Odontología y a su plana de docentes que día a día impartieron con nosotros sus conocimientos e hicieron que amemos y nos apasionemos con esta hermosa carrera.

Agradecimiento especial a nuestros padres y hermanos por ser esa motivación siempre, ya que muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes por todo lo que nos brindan.

Agradecer a amigos y familiares por siempre confiar en nosotros, darnos todo el apoyo.

Agradecer a nuestro asesor CD Mg. Antonio Alberto Ballarte Baylon, y al Dr. Juan Fernández Tarazona, por su paciencia para guiarnos con esta tesis y brindarnos todo el conocimiento necesario para culminarla.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la influencia de la aplicación de los medios de barrera usados en tiempo de pandemia sobre la profundidad de curado de una resina compuesta. **Materiales y métodos:** La investigación es de nivel explicativo. De tipo prospectivo, transversal, analítico, se confeccionaron 60 muestras (10mm x 4mm), de resina bulk fill OPUS(FGM) en 4 grupos, grupo control, bolsa plástica, film y dedo de guantes de látex, se usó para esta prueba una lámpara LED (WOODPEAKER) de tercera generación por 40 segundos. Con una potencia normal de (40000 mW/ cm²), la prueba de scraping test de la norma ISO 4049, se usó para esta prueba un micrómetro (marca), para la medición de cada muestra y terminar con una medida promedio. **Resultados:** sin la aplicación de medios de barrera se encontró un valor medio de 3,2460 mm de profundidad, fotocurado de resina compuesta al aplicar papel film como medio de barrera se obtuvo un valor medio de 3,3093; al realizar el fotocurado de resina compuesta al aplicar bolsa plástica como medio de barrera se obtuvo un valor medio de 3,3133 y al realizar el fotocurado de resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera se obtuvo un valor medio de 3,2147. **Conclusiones:** Los medios de barrera disminuyen la profundidad de polimerización de una resina compuesta.

Palabras clave: Métodos de barrera, Tiempos de pandemia, resina compuesta, profundidad de curado, fotopolimerización.

ABSTRACT

Objective: To determine the influence of the application of barrier media used during the pandemic time on the depth of cure for a composite resin. **Materials and methods:** The research is of an explanatory level. Of prospective type, transversal, analytical, were made 60 samples (10mm x 4mm) of OPUS (FGM) bulk fill resin in 4 groups, controlled group, plastic bag, film and latex gloves finger, an lled lamp (WOODPEAKER) of third generation was used for this test for 40 seconds. With a normal power of (40000 mW/ cm²), the scraping test of the ISO 4049 Norm. A micrometer (Mitutoyo) was used for this test, for the measurement of each sample and to finish with an average measurement.

Results: without the application of barrier media an average value of 3.2460 mm depth was found, composite resin light curing when applying film paper as barrier media had an average value of 3.3093; when conducting composite resin light curing and applying plastic bag as barrier media it had an average value of 3.3133 and when doing composite resin light curing and applying a gloved finger as barrier media an average value of 3.2147 was obtained. **Conclusions:** Barrier media decrease the depth of polymerization of a composite resin.

Keywords: barrier methods, pandemic times, composite resins, depth of cure, light-curing.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I.....	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	13
1.1. Identificación y planteamiento del problema de investigación:	13
1.2. Delimitación de la Investigación:.....	14
1.3. Formulación del problema:	15
1.3.1. Problema general:	15
1.3.2. Problemas específicos:	15
1.4. Objetivo General:.....	16
1.5. Objetivos específicos:.....	16
1.6. Justificación e importancia:.....	16
1.7. Limitaciones de la investigación:	17
CAPÍTULO II.....	19
2. MARCO TEORICO.....	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1. Antecedentes internacionales:	19
2.1.2. Antecentes nacionales	25
2.1.3. Antecedentes regionales:.....	27
2.2. Bases teóricas y científicas.....	27
2.2.1. Pandemia	27
2.2.2. COVID- 19.....	27
2.2.3. Cuadro clínico	28
2.2.4. Recomendaciones para la atención odontológica	28
2.2.5. Bioseguridad	28

2.2.6.	Barreras de infección químicos	29
2.2.7.	Control de infección físicos.....	30
2.2.8.	Resinas compuestas:.....	30
2.2.9.	Composición de la resina:	31
2.2.10.	Clasificación de resinas	34
2.3.	Definición de términos básicos.....	47
2.4.	Formulación de la hipótesis:	48
2.5.	Variables:.....	48
2.5.1.	Variable independiente:.....	48
2.5.2.	Variable dependiente:	48
2.6.	Definición teórica operalización de variables	49
CAPÍTULO III		50
3.	MARCO METOLÓGICO.....	50
3.1.	Nivel y tipo de investigación:.....	50
3.1.1.	Nivel de la investigación	50
3.1.2.	Tipo de investigación:.....	50
3.1.3.	Diseño:	51
3.2.	Determinación de la población y muestra	51
3.2.1.	Población:	51
3.2.2.	Muestra:	52
3.3.	Criterios de inclusión y exclusión:.....	52
3.3.1.	Criterios de exclusión:	52
3.3.2.	Criterios de inclusión:	52
3.4.	Técnica e instrumentos de recolección de datos	53
3.4.1.	Técnica:.....	53
3.4.2.	Instrumentos:	53
3.5.	Técnicas de procesamiento, análisis de datos.	54
3.5.1.	Técnica de procesamiento:	54
3.5.2.	Análisis de datos:	55
CAPÍTULO IV.....		57
4.	PRESENTACION DE RESULTADOS.....	57
DISCUSIÓN DE RESULTADOS:.....		64
CONCLUSION:.....		68
RECOMENDACIONES.....		69

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. valor promedio de profundidades curado de una resina compuesta sin aplicación de medios de barrera.	57
Tabla 2. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.....	58
Tabla 3. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.	59
Tabla 4. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera.....	60
Tabla 5. Comparación de los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales	61
Tabla 6. Prueba de Normalidad	62
Tabla 7. Prueba de Hipótesis.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera.....	57
Figura 2. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.....	58
Figura 3. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.....	59
Figura 4. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera	60
Figura 5. Comparación de los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales.....	61

INTRODUCCIÓN

El trabajo cotidiano de los cirujanos dentistas, es muy frecuente el uso de las resinas compuestas, y de la misma manera una herramienta, llamada lámparas de fotopolimerización.

Ambas son usadas para diferentes tipos de tratamientos, como restauraciones de cavidades, y el éxito dependerá mucho de la eficiencia de cada uno de los componentes que intervienen en la polimerización, uno de ellos es la profundidad de curado, la cual nos garantiza que nuestro trabajo está realizado de manera correcta, además nos asegura la longevidad de nuestras restauraciones.

En el caso de las lámparas de fotopolimerización, estos tienen contacto de manera directa con la boca del paciente y por ese motivo es necesaria una barrera protectora que podría ser físico y/o químico, los cuales deben ser eficientes y fáciles de usar para cada paciente.

Pero, en estudios anteriores, pudimos observar que algunos de estos métodos de barrera, alteran de cierta forma en la potencia y el paso de la luz en lámparas de fotopolimerización de primera y segunda generación, la cual es perjudicial para el trabajo que se realiza, haciéndolo deficiente y que probablemente éste termine fracasando, puesto que, se afecta en la profundidad de polimerización de las resinas compuestas, esto quiere decir, que no garantiza la polimerización o endurecimiento ideal de estas.

En la actualidad ya contamos con una tercera generación, llamadas también Polywave con mejoras técnicas en su potencia e intensidad, para este estudio será usada la lámpara Iled Woodpecker, las cuales posee una potencia entre 1100 – 2500mw/cm². Entonces teniendo en cuenta estos datos, nos surge la duda, de que si aún con todas estas nuevas especificaciones y nuevas potencias, podría ser alterado con las barreras de protección que usamos para este estudio, como las bolsas plásticas, el dedo de guante etc.

En este estudio ayudamos a contribuir con el conocimiento de la

profundidad de curado mediante de un método ISO 4049 con la técnica del scraping test, para la cual usamos las resinas Bulk Fill que estas son de agregado masivo hasta 5mm, con la intervención de barreras físicas.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y planteamiento del problema de investigación:

La odontología moderna presenta múltiples especialidades, una de ellas es la odontología restaurativa, la cual es una de las más practicadas a nivel mundial¹, en las que son cada vez más usadas las resinas compuestas fotopolimerizables para los distintos tratamientos, por los resultados eficientes que muestran dentro de la cavidad oral, las resinas compuestas han evolucionado, perfeccionando las características y sus propiedades, con el pasar de los años, pero aún sigue siendo un tema de investigación y evolución en el tema de la polimerización y profundidad de curado de estas.^{2, 3}

El éxito de obtener restauraciones duraderas y con buenas propiedades mecánicas obteniendo todo el aprovechamiento que el material nos ofrece, depende de la mano del operador, la clasificación adecuada del material restaurador (resinas convencionales o las bulk fill de agregado masivo de hasta 5 mm), la profundidad de curado del material, además de la elección de una buena lámpara de polimerización (lámparas de tercera generación con potencia de 1500- 2500 mW/cm² en intensidad de luz) y seguir el protocolo de bioseguridad adecuada⁴, ya que existe un riesgo de infección cruzada entre el operador y el paciente por medio de las puntas de las unidades de fotopolimerización que ingresa a la cavidad oral^{4, 6}.

Una de las razones esenciales para el índice de fracaso en las restauraciones de resina compuesta, es la deficiencia de la polimerización y conversión polimérica⁵ donde se forman radicales libres, para convertir el monómero en una red de polímeros con moléculas más próximas a ellas, esta reacción comienza por la activación del fotoiniciador siendo la canforoquinonas la más usada en las resinas compuestas.

La profundidad de curado es descrita como, “la disminución de la intensidad de la luz desde la superficie hacia la profundidad del composite, causado por la absorción y dispersión de la luz”. Por lo tanto, no se puede suponer una polimerización adecuada en todas las restauraciones solo observando la superficie externa.^{7,8}

Entonces se puede resaltar que cuando la polimerización es insuficiente, los monómeros que no reaccionan en el relleno se tornan en sustancia plastificante, ocasionando el descenso de las propiedades mecánicas del material, como la resistencia del material, incluso la estabilidad del color se ve afectada, esta deficiencia puede darse por múltiples factores, una de ellas el uso de barreras protectoras colocadas en las puntas de las unidades de fotopolimerización y la posibilidad de interferencia con la penetración de luz, el cual evitaría una polimerización efectiva.⁶

Existe una variedad de métodos de barreras que se usan en la lámpara de fotopolimerización, desinfectantes químicos, y barreras físicas tales como bolsitas plásticas, fill, añadiendo los dedos de los guantes de látex por su practicidad al momento de usarlo, estos ayudarían a prevenir la transmisión de enfermedades, mejorando así la asepsia de paciente a paciente.⁹

La intención de este estudio es establecer si la influencia que puede ocasionar los métodos de barrera sobre la profundidad de curado de resinas compuestas, donde según los antecedentes no hay estudio alguno donde usen lámparas de tercera generación, colocando de contexto la coyuntura mundial como la pandemia donde la bioseguridad es fundamental en el campo odontológico.

1.2. Delimitación de la Investigación:

La presente investigación se basa la influencia de la aplicación de los medios de barrera usados en tiempo de pandemia sobre la profundidad de curado una resina compuesta. Siendo los medios de barrera uno de los causales más importantes de la disminución de fotocurado. Se analizó

mediante la comparación mediante el valor promedio de profundidad de curado.

El presente trabajo se realizó en el laboratorio especializado en calibraciones donde se analizó la medición de fotocurado en base a su profundidad se realizó la medición en cuatro grupos distintos, considerando el grupo control, y el grupo experimental dividido en tres grupos: relacionado al fotocurados usando el film, mediante la bolsa plástica y mediante el dedo de guante.

1.3. Formulación del problema:

1.3.1. Problema general:

- ¿Cuál será la influencia de la aplicación de medios de barrera usados en tiempos de pandemia sobre la profundidad de curado una resina compuesta?

1.3.2. Problemas específicos:

- ¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera?
- ¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante de látex como medio de barrera?
- ¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera?
- ¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera?
- ¿Cuál será la diferencia en los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales?

1.4. Objetivo General:

Determinar la influencia de la aplicación de los medios de barrera usados en tiempo de pandemia sobre la profundidad de curado una resina compuesta.

1.5. Objetivos específicos:

- Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera.
- Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera.
- Cuantificar será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.
- Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.
- Evaluar y comparar los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales.

1.6. Justificación e importancia:

Las herramientas que mayormente son usadas en cualquier clínica odontológica son las resinas compuestas y las lámparas de fotopolimerización, partiendo de esta premisa, debemos tener en cuenta que, para un tratamiento exitoso, como en el caso de las restauraciones, es importante conocer sobre cada material o instrumento que usaremos. Sobre todo, si nos enfocamos en la profundidad de curado de las resinas compuestas, que es de vital importancia, ya que ello nos garantiza el éxito de nuestro trabajo y asegura su longevidad, además que el material usado tenga una función adecuada, cumpliendo así con todos los parámetros establecidos.

En el caso de las lámparas de fotopolimerización, poseen una punta activa, la cual tiene contacto directo con los fluidos orales con la cavidad

oral de los pacientes, y para tal caso es necesario el uso de barreras protectoras, que sean fáciles de usar y sobre todo prácticas, más aún, en estos tiempos de pandemia, en que, el índice de contagios es mayor, por la capacidad de virulencia que existe.

En estudios anteriores, fue demostrado que hubo una alteración con respecto a la profundidad de curado, esto, por el uso de barreras protectoras durante la polimerización, las lámparas utilizadas en estos estudios fueron las de primera y segunda generación, las cuales cuentan con potencias muy bajas, las cuales no polimerizan adecuadamente las resinas, a esto le agregamos el uso de barreras protectoras, lo que, justificaría la deficiencia en la profundidad de curado.

En la actualidad, ya contamos con lámparas de fotopolimerización de tercera generación, las cuales nos ofrecen una potencia de 1500- 2500 mW/cm² en densidad de luz, y que aparentemente lograría con éxito una buena polimerización y por consecuencia la profundidad de curado de las resinas. Pero, ¿Realmente tendrá eficacia al ser expuesto a las barreras protectoras?

La importancia de este estudio es identificar si existe alguna alteración en la profundidad de curado de resinas Opus, bulk fill, las cuales son de agregado masivo de hasta 5mm, y por ello, es necesario el uso de una lámpara que cumpla con las indicaciones requeridas por este material, por lo que usaremos la lámpara de tercera generación I led de woodpecker. De esta manera se contribuirá al conocimiento de los cirujanos dentistas, con respecto al uso adecuado de cada material y también podrán aplicar de mejor manera las barreras protectoras, con la seguridad de obtener una buena profundidad de curado, garantizado el éxito de su trabajo y la eficiencia.

1.7. Limitaciones de la investigación:

- Limitaciones metodológicas, ya que los resultados de esta investigación no se pueden extrapolar a una población determinada por el propio diseño que presenta.
- Limitación de recursos bibliográficos.

- El elevado costo de los materiales que serán empleados en el estudio: lámpara de fotopolimerización, resina compuesta, fabricación del instrumental necesario para realizar la prueba (matriz de acero).
- La falta de disponibilidad de ambientes en nuestra facultad

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales:

Villalta F. Gonzales J. Abad Y (2020)” La fotopolimerización establece una relación entre la intensidad de la luz y el uso de barreras físicas translúcidas”

En la actualidad, el uso de dispositivos halógenos o de diodos emisores de luz (LED) en la atención odontológica es una constante para casi cualquier

tratamiento. La necesidad de proporcionar una intensidad lumínica adecuada para una correcta fotopolimerización de los materiales resinosos es crítica. Asimismo, es importante considerar las normas de bioseguridad para evitar la contaminación cruzada por residuos probables acumularse en la parte superior de la guía de luz en contacto con los fluidos de la cavidad oral. Por lo tanto, el uso de barreras translúcidas en la parte superior de la guía de luz es imprescindible para proteger la salud del paciente mientras se proporciona una polimerización correcta de los materiales resinosos.

Objetivo: presente estudio analiza el efecto del uso de cuatro barreras translúcidas en la intensidad lumínica de tres lámparas dentales disponibles comercialmente.

Materiales y métodos: Se usaron 3 tipos de lámparas de tercera generación, barreras ensayadas son dos de disponibilidad comercial y dos convencionales envolturas de plástico.

Los resultados indican una reducción significativa de la intensidad de la luz sin afectar los requisitos para una correcta fotopolimerización con cualquier barrera.

Conclusiones: Las diferencias entre barreras señalan una envoltura de plástico convencional como más adecuado que las barreras disponibles en el mercado, teniendo en cuenta sólo la intensidad de la luz proporcionada.¹⁰

Khode R, Shenoi P, Kubde R, Makade C, Wadekar K, Khode P. (2017) “Evaluación del efecto de diferentes barreras de control de infecciones desechables sobre la intensidad de la luz de la unidad de fotopolimerización y la microdureza del material compuesto: un estudio in vitro” **Objetivos:** Este estudio evaluó el efecto de las barreras de control de infecciones sobre la intensidad de la luz (LI) de la unidad de fotopolimerización (LCU) y la microdureza del material compuesto. **Métodos:** Se probaron cuatro barreras desechables diferentes (n = 30) contra el control. El LI de cada barrera se midió con un medidor de luz. Ciento cincuenta moldes de teflón se dividieron por igual en cinco grupos de treinta cada uno. El composite se llenó a granel en estos moldes y se curó sin y con barrera. La microdureza se evaluó en la superficie superior e inferior de la muestra compuesta con una máquina de ensayo de microdureza y se derivó la relación de dureza (HR).

Resultados: Todas las barreras habían reducido significativamente el LI de referencia de LCU (P <0,0001), pero solo Cure Elastic Steri- Shield y las piezas de guantes cortadas con látex (LCGP) redujeron significativamente la microdureza del compuesto (P <0,05). Sin embargo, HR determinó un curado inadecuado solo con LCGP.

Conclusiones: Aunque toda la barrera probada redujo significativamente el LI; ninguno, excepto LCGP afectó notablemente el grado de curado del composite.¹¹

Ajaj R, Nassar H, Hasanain F (2018) “Barrera de control de infecciones y tiempo de curado como factores que afectan la irradiancia de las unidades de fotopolimerización” **Objetivo:** El objetivo del estudio es investigar el efecto de la barrera de control de infecciones (ICB) y el tiempo de curado sobre la irradiancia de las unidades de fotopolimerización (LCU). **Métodos:** Se registró la irradiancia (mW / cm 2

) de las LCU en una escuela de odontología del gobierno con y sin barreras de control de infecciones a 0 (T 0), 10 (T 10) y 20 (T 20) segundos utilizando un radiómetro digital. Los datos fueron analizados utilizando IBM ® SPSS Estadísticas versión 17 para el software de Windows para el análisis de varianza y métodos de Bonferroni en 0,05 nivel de significación. **Resultados:** El uso de barreras de control de infecciones dio como resultado un efecto estadísticamente significativo sobre la media de irradiancia ($P < 0,01$). Existía una diferencia significativa entre las cuatro marcas diferentes de unidades de fotopolimerización, en diferentes intervalos de tiempo, independientemente del uso de las barreras. En T 0 y T 10 , la salida media del mini diodo emisor de luz (LED) Acteon fue significativamente mayor que la de Kerr Demi Ultra o Kavox PolyLux II. En T 20, La irradiancia media de E-Morlit fue significativamente más alta que la de Kerr Demi Ultra, que a su vez fue significativamente más alta que la del Kavox PolyLux II. La irradiancia media de los LED fue significativamente más alta que la de los halógenos independientemente de la ubicación de la barrera y en todos los puntos del tiempo. **Conclusión:** las barreras de control de infecciones utilizados en este estudio resultaron en una reducción estadísticamente significativa en la salida de irradiancia. No se encontraron diferencias significativas en la irradiancia en diferentes intervalos de tiempo de curado para las unidades probadas, independientemente del uso de ICB.¹²

Erickson R, Barkmeier W (2019) “Comparaciones de la profundidad de curado ISO para un compuesto de resina en moldes de acero inoxidable y de dientes naturales” Objetivo: El propósito de este estudio fue comparar la profundidad de curado (DOC) de un composite a base de resina (RBC) utilizando el protocolo ISO DOC con moldes de acero inoxidable y molares (cavidad cilíndrica de 4 mm). **Métodos:** El molde del diente incluyó pruebas con y sin la superficie oclusal cubierta con cinta negra alrededor de la abertura de la cavidad. El composite a base de resina se curó con luz halógena (HAL) o diodo emisor de luz (LED). **Resultados:** Los resultados mostraron que las muestras fabricadas en el

molde de dientes sin cinta tenían profundidad de curado que eran significativamente mayores (28% -35%) que las del molde de acero inoxidable. El molde de diente encintado también produjo profundidad de curado significativamente mayores, pero solo entre un 6% y un 8%. Las mediciones de dureza Knoop (KNH) a lo largo del eje central de las muestras de compuesto a base de resina mostraron que las profundidades para el 80% de la dureza máxima eran sustancialmente mayores que las determinadas por el protocolo ISO DOC, pero se limitaron al centro y rápidamente cayeron por debajo del 80% en una dirección lateral. **Conclusión:** El mapeo de KHN para cada uno de los tres moldes encontró que los ISO DOC podían validar un KHN de $\geq 80\%$ a través del RBC a la periferia, solo para el molde de diente sin cinta. Esto se debió a que la luz incidente en el diente que rodea al glóbulo rojo se dispersó en el compuesto a base de resina.¹³

AlShaafi M, AlQussier A, AlQahtani M, Price R. (2018) “Efecto del tipo y diámetro de molde en la profundidad de curado de tres composites a base de resina” **Objetivo:** Evaluar los efectos de diferentes materiales de moldes, sus diámetros y unidades de fotopolimerización sobre las propiedades mecánicas de tres composites a base de resinas (RBC). **Métodos:** Un compuesto de resina nanocargado convencional (Filtek Supreme Ultra, 3M Oral Care, St Paul, MN, EE. UU.) Y dos materiales compuestos de relleno a granel, Tetric Evoceram Bulk fill (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) y Aura Bulk Fill (SDI, Bayswater, VIC, Australia). Se fabricaron un total de 240 muestras utilizando moldes semitransparentes de metal o blanco de 4 o 10 mm de diámetro. Los compuestos a base de resina se fotopolimerizaron durante 40 segundos en la configuración de alta potencia de una unidad de curado de diodos emisores de luz (LED) monowave (DeepCure-S, 3M Oral Care) o polywave (Bluephase G2, Ivoclar Vivadent). La profundidad de curado se determinó mediante una prueba de raspado, de acuerdo con el método de prueba ISO 4049 de 2009. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza multivariado seguido de la prueba de comparación múltiple de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados: En general, cuando se usa durante 40 segundos, ambas luces de curado LED lograron la misma profundidad de curado ($p = 0.157$). Sin embargo, el material del molde y su diámetro tuvieron un efecto significativo en la profundidad de curado de los compuestos de resina ($p < 0,0001$). **Conclusión:** el curado con la luz de curado LED de onda polivalente o de onda única dio como resultado la misma profundidad de curado en los compuestos. La mayor profundidad de curado siempre se logró utilizando el molde Delrin de 10 mm de diámetro. De los tres compuestos de resina probados, tanto Tetric Bulk Fill como Aura lograron una profundidad de curado de 4 mm cuando se probaron en el molde de metal de 10 mm de diámetro. Tetric Bulk Fill fue el más transparente y tuvo la mayor profundidad de curado, y el composite convencional tuvo la menor profundidad de curado. Muy poca luz violeta (< 420 nm) penetró a través de 6 mm de cualquiera de los compuestos de resina.¹⁴

Erazo P (2019) “Profundidad de fotopolimerización de diferentes resinas nano-híbridas bulk fill” **Objetivo:** Con la aparición de resinas compuestas nanohíbridas Bulk Fill, se disminuye el tiempo de trabajo clínico en la restauración de piezas dentales del sector posterior, por parte de Odontólogos, como también la posibilidad de poder realizar incrementos de hasta 5mm en las restauraciones. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar profundidad de fotopolimerización de diferentes resinas nano-híbridas Bulk Fill condensables. **Métodos:** Donde se elaboraron 60 muestras cilíndricas de 4mm de diámetro y 10 mm de altura siguiendo la especificación de la NORMA ISO 4049, con tres marcas diferentes de resinas Bulk Fill, en donde todas se fotopolimerizaron con una lámpara Led de 3ra generación a 10 segundos a una distancia estándar de 1mm. La medición de la altura absoluta polimerizada de las muestras se realizó con un micrómetro digital de 0.01mm de precisión. Con los resultados obtenidos se realizó el análisis estadístico Shapiro Wilk. **Resultados:** se determinaron los siguientes resultados: Marca A (3MTM Filtek TM A2 Bulk Fill): 4.663 ± 0.323 ; Marca B (Tetric N-Ceram Bulk Fill A2 – Ivoclar Vivadent): 4.576 ± 0.257 y la Marca

C (Opus Bulk Fill APS A2 – FGM): 4.078 ± 0.374 . **Conclusión:** Las resinas Bulk Fill utilizadas presentan una profundidad de polimerización de mínimo 4mm cumpliendo con el estándar establecido por la Norma ISO 4049, sin embargo, se determinó que la resina 3MTM Filtek TM A2 Bulk Fill presenta una mejor profundidad de polimerización con respecto a las dos otras marcas comerciales utilizadas en el presente estudio.¹⁵

Guerrero-Bravo AG, Chumi-Terán R. (2018) "Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada con luz halógena versus luz led" **Objetivo:** comparar la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada con luz halógena versus luz led según iso 4049. **Métodos:** metodología transversal actual, descriptiva y comparativa de laboratorio. Según la norma ISO 4049, se utilizó un formador de probetas de 6mm de diámetro por 4mm de alto. Se utilizó un formador de probetas. Se puso en la base del formador de probetas una tira de celuloide, sobre la cual se puso la resina z350 xt (3m), colora2, esmalte. Se sobreobturó la altura del formador de probetas y se puso una segunda tira de celuloide en la parte superior. Se fotoactivo la resina con una lámpara halógena convencional y una lámpara led de tercera generación. Se removió el espécimen del formador y se eliminó el material en estado plástico sin polimerizar con una espátula. Se midió la altura del material curado con el micrómetro digital (t304b.w-1220) a una exactitud de +0,01 mm. Esta prueba se realizó tres veces y se obtuvo el valor promedio de la profundidad de curado. Al dividirlo por dos se obtuvo la profundidad de curado según iso 4049. Se aplicaron pruebas estadísticas de normalidad (Kolmogorov- Smirnov(a) y Shapiro-Wilk) y pruebas no paramétricas (Mann- Whitney) para comprobar si los valores siguen una distribución normal. Se aplicó la prueba t de Student para determinar si hay una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados. **Resultados:** el valor mínimo de profundidad de curado se obtuvo con la lámpara halógena (2,23 mm), a diferencia de la fotoactivación con la lámpara led (2,32 mm). **Conclusión:** existen diferencias significativas en la profundidad de curado de una resina cuando es fotopolimerizada con luz halógena versus luz led.¹⁶

Celerino I, Ramos A, Parolia A. (Brasil-2013). "Efecto de las barreras de control de infecciones cruzadas utilizadas en las puntas de dispositivo de fotocurado en la profundidad de curado de una resina compuesta"

Objetivos: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de las barreras de control de infecciones cruzadas utilizadas en las puntas de los dispositivos de fotocurado. La profundidad de curado de la resina compuesta. **Métodos:** Materiales y métodos: las mediciones de densidad de potencia de la unidad de fotocurado se registraron con un radiómetro en diez ocasiones con diferentes tipos y modos de colocación de cada barrera (polietileno de baja densidad y cloruro de polivinilo (PVC) película - lisa y pliegues) y sin barrera (control). La profundidad de curado de la resina TPH™ Spectrum™, A2-A4, fue evaluada por la prueba de raspado. **Resultados:** el mismo tipo de barrera y diferentes tonos (A2, A4) de material compuesto mostraron una diferencia significativa en la profundidad de curado entre todos los grupos ($P < 0.05$). Las barreras plegadas de película de polietileno y PVC de baja densidad produjeron una reducción significativa en la intensidad de la luz ($P < 0.05$). **Conclusiones:** Con respecto al tono de resina, hubo una reducción significativa en la profundidad de curado de la resina compuesta A4 (tono oscuro) pero esta reducción no es suficiente para causar ningún efecto adverso en el rendimiento clínico del material. Por lo tanto, desechable se pueden recomendar barreras para su uso al final de la guía de luz.¹⁷

2.1.2. Antecedentes nacionales

Boza Y (2015)" Estudio de la profundidad de polimerización de resinas bulk fill a diferentes distancias de fotoactivación"

Objetivo: Las propiedades físicas de las resinas compuestas son muy importantes, por ello el objetivo del presente estudio fue determinar la profundidad de polimerización de las resinas "bulk fill" al ser fotoactivadas a diferentes distancias. **Métodos:** La parte experimental se realizó utilizando el método ISO 4049, se elaboraron 36 moldes cilíndricos de 4mm de diámetro y 12 mm de altura, en las cuales se colocó la resina; se elaboraron 12 muestras de cada resina (resina A y resina B) y se dividieron de acuerdo a la distancia de fotoactivación (0mm y 4mm) por

lo que se obtuvieron 6 grupos con 6 muestras de resina en cada grupo, todas sepolimerizaron por LED a 10 segundos. La medición de la altura absoluta polimerizada de las muestras se realizó con un micrómetro de 0,01mm de precisión, finalmente cada altura absoluta fue dividida entre 2 lo cual se registró como la profundidad de polimerización de cada muestra. Los datos fueron sometidos a la prueba T-Student para muestras independientes y a la prueba ANOVA con un nivel de confianza de 95%. **Resultados:** mostraron que la resina A presentó mayor profundidad de polimerización que la resina B para las dos distancias de fotoactivación (0mm y 4mm). Los datos mostraron valores de $p < 0.05$ siendo estadísticamente significativa entre las resinas evaluadas. Se concluyó que las profundidades de polimerización de las resinas “bulk fill” están determinadas por la distancia de fotoactivación, la resina A presenta mayor profundidad de polimerización que la resina B.¹⁸

Gutierrez A. Pomacóndor C. (2020) Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave

Objetivo. Comparar la profundidad de polimerización de tres resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED (polywave versus monowave). **Métodos.** Con las resinas compuestas bulk fill: Filtek One Bulk Fill Restorative (FO) (3M ESPE), Tetric N-Ceram Bulk Fill (TNC) (Ivoclar Vivadent) y Opus Bulk Fill APS (OP) (FGM), fueron confeccionados cuerpos de prueba ($n = 5$) de formato cilíndrico (4 mm diámetro y 10 mm altura) para la evaluación de la profundidad de polimerización según la norma ISO 4049. Fueron empleadas dos unidades de fotoactivación LED de diferentes tecnologías: Bluephase N (Tecnología Polywave - Ivoclar Vivadent) y LED D (Tecnología Monowave - Woodpecker) con densidad de energía de 24 J/cm². Los datos fueron analizados por medio del análisis de la varianza de dos factores y la prueba post hoc de Tukey ($\alpha = 5\%$). **Resultados.** LED D produjo mayores valores de profundidad de polimerización en todas las resinas compuestas bulk fill evaluadas ($p < 0,05$). Los valores obtenidos con Bluephase N fueron: 3,87 (TNC) > 3,74 (FO) > 3,31 (OP) y con LED

D fueron 4,29 (TNC) > 4,11 (FO) > 3,92 (OP). **Conclusiones.** La unidad de fotoactivación LED de tecnología monowave produjo mayor profundidad de polimerización que la de tecnología polywave, independientemente de la resina compuesta bulkfill utilizada. Las resinas compuestas tuvieron diferentes valores de profundidad de polimerización.¹⁹

2.1.3. Antecedentes regionales:

No se encontraron antecedentes regionales.

2.2. Bases teóricas y científicas

2.2.1. Pandemia

La Organización Mundial de la Salud(OMS) determino “pandemia” una enfermedad que involucra y daña a los seres humanos, con severidad.²⁰

En todas las pandemias afrontadas, el reto era hallar un tratamiento eficaz de una forma rápida, siendo el aislamiento la forma principal de evitar la propagación del agente causante de la enfermedad, mientras se lucha contra dicha crisis, llega el efecto desfavorable en la economía de los países afectados²¹

2.2.2. COVID- 19

La pandemia de COVID-19 comenzó a fines del año 2019 en la ciudad de Wuhan, China, expandiéndose a nivel mundial. La transmisión de dicho agente patógeno se disemina por medio de gotículas de saliva de una persona positiva, otras vías de diseminación y transmisión es por medio de aerosoles contaminados como en el caso de un consultorio odontológico al usar la turbina de aire en la boca del paciente positivo.

El paciente presenta una gran variedad de síntomas siendo las más característica y grave el síndrome respiratorio agudo severo, como resultado una hospitalización urgente.⁹

2.2.3. Cuadro clínico

Existen síntomas característicos del Covid-19 como la anosmia que viene a ser la pérdida del gusto y del olfato, tos seca persistente, temperatura elevada de más de 38°. Otros síntomas poco frecuentes como el cansancio, dolores musculares, cefaleas, dolor proveniente de la garganta, diarrea, dificultad para respirar siendo esta la más peligrosa del cuadro clínico.^{22,23}

2.2.4. Recomendaciones para la atención odontológica

La asociación dental (ADA) indico pasos específicos que se debe realizar en una atención odontológica, como cuestionar al paciente, si en los últimos 15 días tuvo sintomatología característica de la infección, también solicitar su carnet de vacunación otorgado por el ministerio de salud; es necesario usar enjuague con peróxido de hidrógeno al 1% y cloruro cetilpiridinio al 0.05% (cpc) por 20 segundos antes de cualquier tratamiento; bioseguridad adecuada para el procedimiento tales como aislamiento absoluto, barreras protectoras de instrumentos y equipos que ingresaran a la boca del paciente, mantener aséptico las áreas que estarán en contacto con el público.²⁴

2.2.5. Bioseguridad

La bioseguridad es primordial en todo campo de la salud, en odontología se evita infecciones cruzadas del operador al paciente, por lo tanto el protocolo de bioseguridad viene a ser la desinfección del ambiente ya que pueden quedar partículas suspendidas en el ambiente por el spray de la pieza de mano, esterilización de instrumental donde se elimina los restos de saliva, sangre u otro agente contaminante, el uso de métodos de barrera químicos y físico en dispositivos no esterilizables ayudan a evitar el contacto directo con el medio de trabajo. Esta práctica se hace antes y después de usar el dispositivo.²⁵

Entre los dispositivos encontramos a la punta activa de la lámpara de fotopolimerización que son lugares críticos del consultorio dental. Las

puntas que pueden ser esterilizables en autoclave garantizan la esterilidad, pero pueden provocar una disminución en la capacidad para la transmisión de luz al diente, perdiendo de esta manera el 50% de su valor inicial, después de tres ciclos de esterilización en autoclave.²⁶

2.2.6. Barreras de infección químicas

Las sugerencias para la limpieza de áreas como pisos, mesas, manijas u otros muebles en el consultorio que no esté en contacto con el área de trabajo es el uso de hipoclorito de sodio al 0.1%, mientras que, en las zonas críticas como el sillón dental, mesas de trabajo incluyendo el instrumental se usa al 0.5% donde el contacto sea directo con el cuerpo del paciente, y en manchas contaminantes de secreciones o fluidos de los pacientes (saliva y sangre).²⁷

Descripción de limpieza y desinfección en áreas determinadas en el siguiente cuadro.

	Limpieza	Desinfección	Otras consideraciones/ buenas prácticas
Zonas críticas (mesas de trabajo, sillones) e instrumental	Limpieza con detergente	Hipoclorito al 0.5% o Etanol 70%	Cobertores descartables en toda la superficie de contacto con el cuerpo del paciente, foco, etc.
Manchas orgánicas	Limpieza con detergente + Etanol 70%	Hipoclorito al 0.5% (hasta 1% en caso de derrames importantes) o Etanol 70%	Cobertores descartables en toda la superficie de contacto con el cuerpo del paciente, foco, etc.
Pisos	Lavado con detergente	Hipoclorito al 0.1%	Técnica del doble balde

2.2.7. Control de infección físicos

Las puntas de luz de fibra óptica pueden ser esterilizados en autoclave, pero la lámpara de polimerización no puede ser desinfectada de la misma forma. Por lo tanto, la lámpara de polimerización debe ser cubierta por una barrera de protección para el control de infecciones, y ésta no debe impedir, ni entorpecer la salida de luz. Algunas barreras obtenidas comercialmente pueden reducir la exposición radiante de la luz hasta en un 40%. Las barreras a base de látex son las que causan la mayor reducción de la irradiancia, esto puede alterar significativamente, reduciendo los valores de conversión de resina; la salida de las luces de polimerización debe probarse con la barrera sobre la punta de la luz.²⁸

Los envoltorios de plástico transparente, son barreras de control de infecciones que tiene bajo costo, además éstos, tiene un efecto mínimo en la salida de luz.²⁸

En caso de las técnicas de esterilización en frío, las soluciones que deben emplearse deben ser las aprobadas por el fabricante, ya que los aerosoles pueden dañar la carcasa de plástico.²⁸

2.2.8. Resinas compuestas:

En el campo de la odontología hay una definición, la que refiere que estos compuestos están constituidos de resinas, las cuales actúan como un “aglutinador orgánico”, y estas poseen un sistema de polimerización que hacen que se endurezcan.²⁹

Son usados para varios tipos de tratamientos en la odontología moderna debido a varias cualidades que se desean obtener, como la estética, propiedades físicas y mecánicas.³⁰ Se usan como, materiales restauradores, recubrimiento de cavidades, sellantes de fosas y fisuras profundas, coronas, incrustaciones de cerámica, postes radiculares y dispositivos usados en ortodoncia.³¹

Evolución de los compuestos resinosos:

La evolución de los compuestos restauradores ha mejorado significativamente desde que se comercializaron por primera vez en la década de los 60, desarrollándose más en la tecnología de relleno.³² Estos primeros compuestos curados químicamente requerían pasta base para ser mezclada con el catalizador, lo que generó problemas con las proporciones, el proceso de mezcla, como también la estabilidad del color. Lamentablemente, estas resinas acrílicas se desgastaban fácilmente y su reducción en la polimerización era mayor, entonces, como resultado demasiada filtración marginal en las restauraciones.³³

A partir de los 70, surgieron compuestos que podían ser polimerizados por radiación electromagnética, suprimiendo de esta manera, la unión de los compuestos y todas sus desventajas.³⁴ En primer lugar se utilizó la energía luminosa, originado de luz ultravioleta (365nm), pero frente a los efectos iatrogénicos y peor aun teniendo mínima profundidad de polimerización, fue cambiada por la luz visible (427 - 491nm), que actualmente se encuentra en uso y evolución.³³

En los 2000, los cambios fueron más direccionados en la matriz orgánica polimérica de este material, enfatizar que para fomentar sistemas con contracción de polimerización reducida y disminuir el índice de estrés de polimerización, y hacerlos autoadhesivos a la estructura dental,³⁵ ya que hasta el momento solo se habían enfocado en la química del metacrilato más específicamente en BisGMA (bisfenolUn dimetacrilato de glicidilo) que debido a su alta viscosidad se mezcla con otros dimetacrilatos, TEGDMA (trietilenglicoldimetacrilato), BisEMA (bisfenol-A etoxilado dimetacrilato) y UDMA (dimetacrilato de uretano) por lo cual se crean los monómeros para tener el objetivo común antes mencionados.³²

2.2.9. Composición de la resina:

Ha sido demostrado que la composición y su microestructura de la resina compuesta influye significativamente en las diferentes propiedades

mecánicas y la apariencia estética de dicho material, en este desarrollo pese a tener varias mejoras en las propiedades en los últimos años, se hizo cambios importantes a su composición interviniendo principalmente en los rellenos en lugar de los sistemas de monómeros, que fueron desarrollado originalmente por Bowen en 1962. El compuesto esencial de las resinas, se basa en una matriz orgánica, cargas inorgánicas, también de un agente de unión de silano, encargado de unir los dos componentes principales (matriz orgánica e inorgánica).³⁰

a) Matriz Resinosa: Esta compuesta por monómeros dimetacrilato aromático. El Bis -GMA (Bisfenol-A- Glicidil Metacrilato), el cual, es el más utilizado, por tener mayor peso molecular genera mínima contracción a la polimerización, alta viscosidad y pegajosidad, entonces para obtener mejor manipulación lo unen con monómeros de menor peso molecular para proporcionar mejor estabilidad en la viscosidad, TEGDMA (triethylenglicol dimetacrilato, Bis-EMA6 (Bisfenol A Polietileno glicol dieter dimetacrilato), UDMA (dimetacrilato de uretano), estas uniones generan mayor estabilidad e hidrofobicidad, para disminuir la excitabilidad a la luz y deformación provocado por humedad. El UDMA mejora la resistencia de la resina, pero es indicada a cavidades poco profundas por el reflejo de luz entre monómeros y relleno.³⁶

Los fabricantes actualmente siguen usando el tradicional sistema, principalmente agregando un monómero Bis-GMA / TEGDMA o una combinación de Bis-GMA / TEGDMA / UEDMA a la matriz orgánica. Bis- GMA/TEGDMA el más utilizado actualmente.³⁴

b) Partículas de relleno: La agregación de las partículas a la matriz, disminuye el encogimiento por la polimerización, la absorción de líquidos y el factor de dilatación térmica, garantizando el aumento de la potencia a la tracción, a la compresión y a la abrasión, acrecentando la elasticidad. Utilizadas mayormente, son las de cuarzo o vidrio de bario, con partículas de sílice, con una dimensión aproximado de 0,04µm denominas micropartículas, las partículas de

cuarzo son más duras y menos susceptibles a la erosión, tienen una excelente adhesión con los agentes de unión (silano) que el vidrio.³⁶ En la actualidad lo que se requiere es la incorporación de partículas más pequeñas en torno de $0.05\mu\text{m}$.³⁶

Es importante destacar que, si la incorporación de relleno a la matriz es elevada, aumentaría las propiedades de la resina, entonces estas crean menor encogimiento a la polimerización, y de este modo, menor sería la filtración. Esta filtración se da por la elasticidad u rigidez en la unión con las paredes y el resultado del estrés de contracción de polimerización. Concluimos que las resinas que tienen mayor integración de relleno, terminan contrayéndose menos, pero esto causa mayor filtración, puesto que son excesivamente rígidas.³⁶

c) Agente de conexión o de acoplamiento

Una resina requiere de una adhesión fuerte y duradero entre el relleno y la matriz orgánica, para que se transfiera muy bien las fuerzas tensionales, se usa un agente de molécula bifuncional que tiene silano, esta es ideal para añadirse a los grupos hidroxilos de sílice (Si-OH) en una extremidad, con los grupos metacrilatos (C=C) por la otra extremidad. El agente más utilizado es el 3- metacril-oxipropiltrimetoxisilano (MTPS), esta molécula se mezcla a las partículas de relleno cuando son hidrolizadas por un puente de hidrogeno, tiene uniones covalentes con la resina en la polimerización. Esta unión afecta directamente a las propiedades físicas del material, como, resistencia a la abrasión, estabilidad de atenuación por el agua, previniendo así el ingreso de estas por la interacción entre el relleno y resina.³⁷

d) Sistema Iniciador-Activador de Polimerización

La polimerización de los monómeros se da por la acción de los radicales libres, este es indispensable para comenzar la reacción.

Las resinas autocuradas, presentan una reacción química, inicia su reacción por medio de un activador químico, dihidroxi-etil-p-toluidina que son aminas aromáticas, también requiere de un iniciador, el peróxido de benzoilo la más usada en la actualidad.³⁸ Mientras que las resinas actuales las fotopolimerizables su estímulo activador es a través de una luz visible, los primeros que reaccionan son los fotoiniciadores, entre ellas encontramos a las canforoquinonas, lucerinas y diquetonas. Esta resina debe estar expuesta a la energía de luz con una longitud de onda necesaria para hacer la conversión, estas ondas oscilan entre 420 y 500nm.³⁸

Otros componentes

a. Pigmentos

Existen una gran variedad de colores en resinas desde esmalte hasta dentinas que brinda una mejor estética dental al momento de hacer una restauración, los pigmentos inorgánicos son las que las distintas tonalidades de acuerdo a su concentración siendo la más alta, crea un color sumamente parecido a la de la dentina y en baja cantidad son para el esmalte.³³

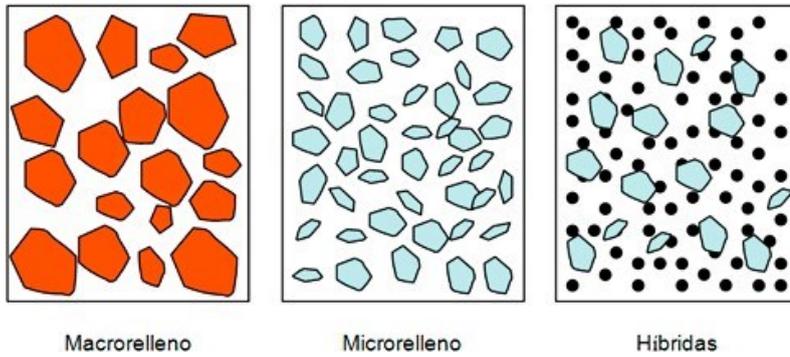
b. Inhibidores de la polimerización

Las resinas compuestas tienen en su composición inhibidores que permiten controlar y prolongar el tiempo de vida, así como también el tiempo de manipulación de este material equilibrando a los radicales libres, y así anular la probabilidad de polimerización precipitada .³³

2.2.10. Clasificación de resinas

2.2.10.1. Por sus partículas

En 1998 se clasifican la resina para poder facilitar la identificación clínica y uso adecuado de cada una de ellas, separándose de acuerdo a la dimensión y repartición de partículas de relleno.³⁶



a. Macrorrelleno

Estas partículas de relleno son de tamaño entre 1 y 100 μm . Las características de este material son: resistentes, pero una capacidad de pulir pobre, rugosa en el acabado lo que generaba una fácil pigmentación, estos rellenos fueron los primeros en ser usados.²⁹

b. Microrrelleno

Estas resinas compuestas pueden ser pulidas, ya que presenta una buena estética superficial, pero son algo débiles por poseer un bajo contenido de relleno, este relleno compuesto de sílice con dimensión de 0.04 y 0.05 μm , son mayormente usadas en restauraciones anteriores por ejercer menor fuerza al masticar.³⁹

c. Híbridos

El relleno de este compuesto es de una dimensión de partículas de 1 μm derivadas de los compuestos de macrorrelleno, por medio de una técnica de molienda, también encontramos una porción de microrelleno con dimensión de las partículas de 0.04 μm .⁴⁰

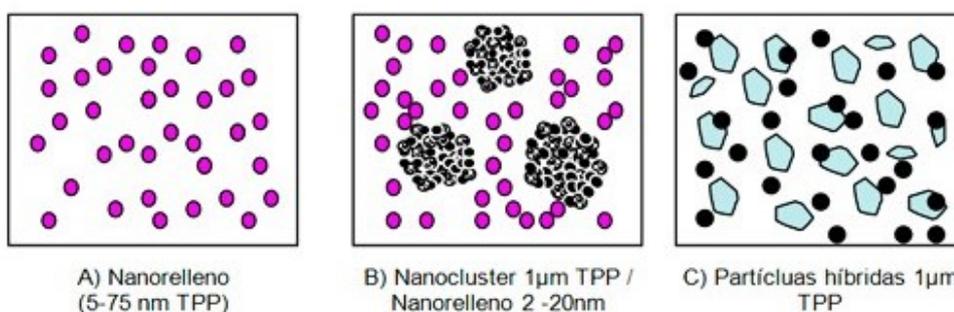
d. Microhíbridos

Estos compuestos se caracterizan porque soportan altas cargas masticatorias, resisten al desgaste, tienen poco pulido, facilitando su aplicación en restauraciones posteriores, también en anteriores, pero una desventaja es que el brillo se pierde gradualmente al paso del tiempo. Estas características son producidas por la distribución adecuada de las partículas del relleno, con dimensiones de menos de 1 μm , y 0.04 μm , formando una buena adhesión del relleno.⁴¹

e. Nanorelleno y nanohíbridos

Mientras la tecnología avanzaba se fueron desarrollando nuevos tipos de relleno en los compuestos, estos materiales nos brindan mayor translucidez, un pulido más permanente, conservando sus propiedades físicas, pueden ser usadas en restauraciones anteriores y posteriores, estas características son ofrecidas por tener partículas de estroncio y vario que son elásticas. Las dimensiones del nanorelleno son de entre 5 a 100nm, mientras que las nanohíbridos derivan de los microhíbridos que proporcionan sus partículas pequeñas.⁴²

De la manera en que se observa la imagen.³⁶



2.2.10.2. Resinas bulk fill

En la evolución de las resinas compuestas, una de las premisas más importantes para mejorar el compuesto, es reducir el tiempo en el campo operatorio. En el año 2010 introdujeron un compuesto innovador de incremento masivo denominado resinas compuestas bulk fill.⁴³

El incremento masivo de estas resinas es de 4 a 5mm, según indica el fabricante de dicho material, estas pueden ser usadas para cavidades de clase (I, II, V) actualmente existen tipos de este compuesto, (fluidas y convencionales), usadas como forro cavitario y restauraciones inmediatas.⁴⁴

La facilidad y rapidez proporcionadas por esta técnica es muy popular en varios países, los cuestionamientos sobre el mecanismo de acción de las resinas Bulk fill, al tener mayor profundidad de polimerización y como pudieron disminuir las desventajas la contracción de polimerización comparado con resinas compuestas convencionales.⁴⁵

a. Composición

La composición de estas resinas es idéntica a la de las resinas convencionales. En la matriz orgánica encontramos monómeros tales como: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, EBPDMA, teniendo en cuenta que en algunos casos se han añadido monómeros distintos con el propósito de desarrollar mucho más sus propiedades.⁴⁶ Los fotoiniciadores, se activan mediante la exposición de luz visible y comienza la reacción de polimerización, es muy similar a una resina convencional de la forma como se activas los polímeros.⁴⁷

b. Estabilidad del color

Presentan una translucidez, el número de colores es restringido, estas resinas mono bloque pueden presentar más cambios de color en comparación con la convencional. Su composición y su peculiaridad en el relleno presenta un cambio elevado en la estabilidad de color ^{45,48}

c. Integridad marginal

No existe una modificación en cuanto a la integridad marginal ambas resinas tanto las bulk fill como las convencionales, presentan una formación alta de interfases en la estructura del diente, como resultado la solubilidad y la absorción se encuentran estables.⁴⁹

d. Propiedades mecánicas

Estas resinas presentan una consistencia ligeramente más blanda para adecuarse a la estructura y forma de la cavidad dentaria, presenta alta resistencia al desgaste provocado por el estrés del encogimiento de la polimerización, presenta una dureza ideal que impide fracturas. Mientras que las resinas bulk fill fluidas siempre es necesario la integración de una resina convencional en la superficie externa que estaría en contacto con las fuerzas masticatorias por sus características mecánicas y alta estética.⁵⁰

2.2.10.3. Resinas opus bulk fill de FGM

Esta resina es de baja tensión de contracción, con mayor profundidad de curado por lo cual nos posibilita una incrementación de hasta 5mm hasta llegar a la superficie oclusal, no requiere la adhesión de una capa superficial de resina convencional.⁵¹

Características principales del Opus Bulk Fill de FGM:

- Presenta una excelente propiedad mecánica, un buen brillo y pulido similar a las de la convencional, disminución de contracción a la polimerización, profundidad de curado hasta 5mm, permite una buena manipulación por su consistencia, una de sus ventajas es que nos ahorra tiempo al realizar restauración extensas y profundas, y por último presenta colores como A1, A2, A3.⁵¹

El Opus Bulk Fill está indicado para:

- Restauraciones de cavidades extensas de clases I, II, V posteriores, como también en algunas restauraciones anteriores, estas pueden ser en dentición permanente u decidua por su facilidad y practicidad de manipulación.⁵¹
- Recomendación de polimerización de la resina Opus Bulk fill es 40 segundos, una resina convencional es de 23.6 Joules, mientras una resina Bulk Fill es significativamente mayor por el tipo de incrementación que es hasta 5mm, la potencia es 40,000 mW/cm². (40 Joules).⁵¹

2.2.10.4. Polimerización

La polimerización es el procedimiento en el cual las resinas compuestas se endurecen, esto debido a la conversión de monómeros a polímeros, en una reacción dada por la adición. Los componentes principales de la matriz orgánica, o sea los monómeros mayormente usados en los composites dentales son los dimetacrilato, entre ellos tenemos: BIS-GMA (metacrilato de bisfenol glicilo), UDMA

(dimetacrilato de uretano) y Bis-EMA (bisfenol A - dimetacrilato de diéter de polietilenglicol), los cuales aumentan la viscosidad de las resinas compuestas. A su vez, para reducir la viscosidad de BIS-GMA, existen otros monómeros, como TEGDMA (dimetacrilato de trietilenglicol).⁵²

El inicio de la polimerización se da cuando la molécula de canforoquinonas (alfa-diquetona), la cual está presente en la mayor parte de resinas compuestas, reacciona frente a la luz, y ésta al estar expuesta a una longitud de onda entre 450 y 500 nm, absorbe los fotones de la luz, produciendo de esta manera radicales libres, que, en contacto con la amina, provocan una transferencia de electrones. Los radicales libres al encontrar los monómeros, hacen que los enlaces dobles de carbono se rompan y se formen un complejo de radicales monoméricos, los cuales son capaces de reaccionar con otros monómeros y continuar así con la polimerización.⁵²

Al inicio de la polimerización las resinas están en una etapa de pregel en la que la matriz orgánica tiene la forma de un plástico viscoso, lo que hace que sea fluida, en esta etapa los monómeros no pueden deslizarse dentro de la matriz orgánica, la polimerización continúa y se forman moléculas, de esta manera el compuesto se endurece, y la resina ingresa en un estado post- gel. Los efectos de la polimerización se producen de dos formas: cuando se reduce la superficie de reacción por la unidad del volumen y utilizando diferentes tipos de resina.⁵³

Para polimerizar 2mm de resina adecuadamente, su exposición radiante debe estar en un rango de 16-24 J / cm². La energía es calculada multiplicando el nivel de irradiancia proveniente de las lámparas de curado (mW / cm²) por su duración. Se determina el tiempo de polimerizar en función al nivel de irradiancia. A más irradiancia, menor tiempo de curado necesario.⁵⁴

2.2.10.5. La irradiancia

La irradiancia es la potencia que será emitida por el LED, esto, dividido por el área de salida de la punta, la cual será medida en mW /

cm², es así que diremos que es un montón de fotones emitidos por una fuente de luz dada. Los dispositivos con mayor irradiancia, liberan más fotones en comparación de las que poseen menor irradiancia. Para asegurar una fotoactivación eficiente, las LED necesitan 400mW / cm². Para la medición de la irradiancia, se utilizan los radiómetros portátiles, pero existen grandes discrepancias con estos aparatos, debido a las diferencias entre el área que debería ser medida y la punta transmisora, y esto nos lleva a pensar que no son considerados indicadores fiables o potencialmente aceptables para obtener una adecuada fotoactivación. Uno de estos factores podría ser la falta de calibración de los radiómetros.⁵⁵

La exposición de irradiancia (J/cm²) viene a ser producto de la irradiancia de la luz (mW/cm²), esto multiplicado por el tiempo de exposición. Dependiendo de la marca y el tono de los compuestos de resina, lo requerido para polimerizar adecuadamente los compuestos de resina varía de 6 a 24 J/cm² por cada incremento de 2 mm. Para obtener el valor de irradiancia único, se utiliza un método descrito en la norma ISO 10650 la cual explica que se calculará a partir de la potencia radiante y el área óptica de la punta de luz, la cual es inversamente proporcional al área de la punta; en este sentido, pequeños cambios en el diámetro de la punta de la LED, tendrán un gran efecto sobre la irradiancia.⁵⁶

2.2.10.6. Longitud de onda

Las lámparas de luz LED, tienen la propiedad de ser polarizadas al momento en que se les pasa una corriente eléctrica, es por ello que son de tipo luminiscente, produciendo así, una energía óptica que tiene forma de luz visible. Esta luz visible, este compuesto de ondas espectrales, creando una energía electromagnética, siendo primordial para crear a sí mismos los colores que se aprecian en los objetos. Las longitudes de onda de luz cambian de dimensiones entre 400nm y 700nm, correspondiente a la luz visible. Existe variedad de colores en este espectro: azul, violeta, verde, naranja, amarillo y por último el rojo. De esta manera se dan los procesos de reflexión y absorción de la luz, los cuales nos ayudan a que podamos

apreciar los colores de los objetos. Para las resinas, es necesaria la aplicación de una longitud de onda que brinde una luz específica, para dar paso a la fotoiniciación, desencadenando la reacción de 24 polímeros. En la actualidad el espectro de luz azul de 400 nm-500 nm, es la luz más utilizada para iniciar esta reacción.⁵⁷

2.2.10.7. Poder radiante espectral

Para la vista humana, todas las lámparas de polimerización dental aparecen poseer la misma luz azul. Por el contrario, el espectro de emisión de los las lucesde polimerización pueden ser muy diferentes, de esta manera, podremos apreciar que las luces tendrán efectos muy diferentes sobre los fotoiniciadores que se encuentran dentro de los materiales. En consecuencia, es importante que el poder radiante espectral del curado se informará la luz para que el usuario pueda juzgar si la luz que están usando es ideal para la resina que están tratandode fotopolimerizar.⁵⁸

2.2.10.8. Factores que intervienen en la polimerización de composite

Algunos de los factores que se encuentran relacionados con el material son:

- El fotoiniciador: Las canforoquinonas son usadas con mayor frecuencia, ya que, poseen un pico de absorción máxima de 468 nm.
- El color: Los pigmentos con un tono más oscuro tienen menor polimerización, esto debido a algunos fenómenos, como la dispersión de la luz, creado por su color oscuro.
- El grosor de las capas: El grosor máximo de agregó por cada capa, debe ser de 2 mm, entonces, si es mayor grosor de la capa, también será mayor la contracción de polimerización.^{58,59}

Al mismo tiempo, los factores que están relacionados con el foco de luz y sus determinadas características son:

- La longitud de onda: Sus picos de activación deben llegar al máximo,

según requisito del fotoiniciador

- La distancia: Manteniendo la fuente de luz lo más próximo del material de restauración, para evitar la disminución de la intensidad de la luz.
- La intensidad: La intensidad mínima requerida por las unidades de foto activación del compuesto resinosos, será de 350-400 mW/cm².
- El tiempo de exposición: Esto dependerá de las características de la lámpara que se usará, pueden variar entre 20-40 segundos.⁵⁹

2.2.10.9. Generaciones de luz led

Primera generación

En 1990 estuvo disponible la primera LED-LCU comercial, la radiación de los LED de esta primera generación estuvo entre 160 y 400 mW / cm², por lo que la potencia de curado sea menor a las demás LCU convencionales.⁶⁰

Segunda generación

Luego en el 2002, llega la segunda generación cuya emitancia radiante fue mayor de 500-1400 mW / cm², llegando de esta manera a valores de hasta 1500 mW / cm². Esas versiones que emitían un espectro estrecho similar, fueron diseñadas para que coincidan con el espectro de absorción de canforoquinonas, el cual es el fotoiniciador más usado por los compuestos de resina.⁶¹

Tercera generación

Las limitaciones que tenían las lámparas de curado LED de primera y segunda generación, se desarrollan una "tercera generación". Conocidos como "polywave", o lámparas de curado de múltiples picos, estos emiten luz con una determinada longitud de onda que van desde 380 y 515 nm, que, a diferencia de las unidades de fotopolimerizado LED de segunda generación, que emiten luz con una longitud de onda (410 - 470 nm). Por esta razón, estas LED polywave pueden proporcionar una mayor capacidad de polimerización para otro tipo de fotoiniciadores.⁶²

Es así que, en 2004, se desarrolla la tercera generación de unidades LED, las cuales tienen modificaciones, como el aumento en los niveles de emitancia radiante que tienen capacidad de hasta 2500 mW / cm². Además, para afrontar las discrepancias que había entre el espectro de emisión y los fotoiniciadores, aparte de las canforoquinonas, se colocó un pico de emisión adicional en las unidades de curado LED, que fue capaz de activar una mayor gama de fotoiniciadores. Éstos poseen múltiples diodos, con capacidad de irradiar luz violeta y azul con un rango de longitud de onda espectral dentro de 400-500 nm.⁶³

2.2.10.10. Características de la lámpara de tercera generación:

Lampara de foto curados lled Woodpecker⁶⁴Especificaciones:

El material que posee el cuerpo de la lámpara es de plástico, su voltaje de entrada es de 100V – 240V~50Hz/60Hz, la longitud de Onda: 420~480nm, también la intensidad de la luz es de 5W≥2500mw / cm², el efecto de solidificación es de 1s/ 2mm de resina, las dimensiones que posee son de: 25mmx 25mm x 240mm.⁶⁴

2.2.10.11. Modo de trabajo:

El modo turbo (p1) su intensidad de luz, trabaja a su máxima potencia con (2300mW / cm² –2500mW / cm²), en el modo normal, o sea, (P2), la intensidad de luz, con la que se trabaja a una menor potencia de luz: (1000mW / cm² – 1200mW / cm²).⁶⁴

2.2.10.12. Series de tiempo de trabajo:

Tiene 6 series de trabajo de tiempo estándisponibles

- 1s, 3s (turbo)
- 5s, 10s, 15s y 20s (normal).⁶⁴

Las resinas Opus Bulk Fill (Fgm) tienen una conversión de 40 Joules para una correcta polimerización.

Debido a las indicaciones del fabricante se debe usar una potencia

de 40 Joules, determinado esta por el tiempo y la intensidad en (mWcm²)

Partiendo esta premisa, se desarrolla la calibración de la lámpara llegando a modo normal de P2 1,100 mWcm² y siguiendo con la indicación de 40 s, se obtiene los 40 Joules que indica la resina.

$$J = I \times T$$

$$J = I \times T$$

$$J = 1,100 \times 40$$

$$J = 44,000 \text{ mili Joules}$$

$$J = 44 \text{ Joules}$$

No se puede usar menos tiempo, ya que a más potencia cualquier unidad Led puede generar hasta 5.5 C° de temperatura a 3 segundos.

si usamos la fórmula de 2,500 mW/cm² x 3 segs obtenemos 7500 mili Joules o 7.5 Joules que es muy deficiente, se tendría que añadir más segundos que puede provocar daño pulpa llegando a una pulpitis irreversible y próximamente a una necrosis pulpar.

2.2.10.13. Profundidad de curado

La profundidad de curado de una resina activada por luz visible ha sido objeto de considerables investigaciones de laboratorio. Incluso después de más de 25 años de uso clínico, todavía existen controversias sobre la profundidad de curado de un compuesto resinoso que es activada por una luz visible.⁶⁵ Se han empleado varias técnicas diferentes para medir las propiedades del compuesto de resina polimerizada más distante de la fuente de luz.

La profundidad de curado de las resinas fotocurables se reconoció importante para evaluar la eficacia clínica de estos materiales. Se puede decir que el grado relativo de curado de la superficie externa de una restauración se puede evaluar con técnicas simples pero el curado de la parte interna de resina no es de fácil accesibilidad para la evaluación, no se puede suponer un curado adecuado de toda la restauración basándose en las propiedades de la superficie externa. Ya que si hay una

polimerización inadecuada daría lugar a una disminución de propiedades físicas.⁶⁶

La técnica de raspado se ha codificado como la medida de profundidad de curado en la norma ISO para resinas dentales 4049.⁶⁷

Se han empleado varias técnicas diferentes para medir las propiedades del compuesto de resina polimerizada. Estas técnicas incluyen raspar el material no fraguado y medir la muestra restante, medir la dureza superior e inferior y medir el grado superior e inferior de conversión de los dobles enlaces en el polímero ⁶⁸

Existen determinados factores, como el tipo de resina, los niveles de relleno, el tono de la resina, la intensidad y el espectro de la luz de activación, influyen en el grado en que se cura el fondo de un material de 2 mm de espesor, pero son poco cuantitativos. Por lo general, se dispone de asesoramiento para guiar al médico en el ajuste de la técnica de colocación.^{66,69}

2.2.10.14. Profundidad de curado de resinas compuestas bulk fill

Los cambios que se dieron durante la composición del relleno y matriz orgánica, mismo modo para la unión de diferentes fotoiniciadores, como es el caso de las canforoquinonas dentro del material ya que es la más usada, así también el óxido de trimetilbenzoil-difenilfosfina y el derivado de germanio(Ivocerin), esta combinación dio como resultado la mejoría en la profundidad de curado y la translucidez del compuesto resinoso. ⁴⁷

Existen dos mecanismos por los cuales fueron desarrollándose la profundidad de polimerización en el caso de las resinas Bulk fill:

- El primero es el aumento de translucidez de la matriz de monómeros a través de cambios en los índices de reflejo en la matriz y la carga, y también la reducción en el uso de pigmentos que absorben la luz y reducen su paso a regiones más profundas. El parámetro principal, es la translucidez, la cual, controla la eficiencia del curado en

profundidad, y de la misma manera propiedades mecánicas.^{45,47}

2.2.10.15. Norma ISO 4049

La Organización Internacional de Normalización, creó un método llamado ISO 4049 con el fin de que se garantice una correcta y adecuada profundidad de curado de las resinas compuestas, al momento de la manipulación de las restauraciones directas, incorporando este método, que determina el grosor ideal en la incrementación de resina compuesta, obteniendo una polimerización ideal.⁷⁰

La Organización Internacional de Normalización (ISO) 4049: 2000 consideró que un nivel de irradiancia de 300 mW / cm² era suficiente para inducir una polimerización adecuada de materiales a base de resinas fotopolimerizables.⁷⁰

Esta norma internacional, tiene descritos los requisitos requeridos para los materiales restauradores derivados de resina, mayormente usadas en restauraciones directas.⁷¹ Donde es necesario que la profundidad mínima de curado sea de 1,5mm para este material, tomando en cuenta el tiempo que recomienda el fabricante.⁷²

El protocolo viene a ser un factor primordial, en algunos casos, el cirujano dentista no cumple con el protocolo adecuado para la fotopolimerización de resinas, indicando la distancia donde se debe hacer la fotopolimerización no debe ser mayor a 1 mm entre la lámpara de fotocurado y la resina, porque podría disminuir la intensidad de luz.⁷³

Para que se apruebe la Norma ISO 4049 en las resinas compuestas, en cuanto a la profundidad de curado, se debe tener en cuenta que un grado de conversión > 50% es admisible. Esto nos da a entender que, la profundidad de curado puede ser 1.5mm como mínimo, y esto indica que la profundidad de curado no debe disminuir más de 0,5 mm, de lo determinado por el fabricante.⁷⁴

2.2.10.16. Prueba de profundidad de curado iso 4049 (técnica scraping test)

Se realiza mediante un molde metálico u plástica bien pulida para evitar interferencias, con medidas específicas y estandarizado, consiste en rellenar con la resina compuesta a ser evaluada, polimerizar de acuerdo al tiempo determinado por el fabricante, retirar dicho material polimerizado, se continúa removiendo material no polimerizado, se mide y se divide por dos.

2.3. Definición de términos básicos

Barreras de protección: son medidas que son usados para la prevención y protección de la salud, proporcionando seguridad a las personas, que se encuentran dentro del ambiente hospitalario en una constante exposición de riesgos, ya sean: físicos, biológicos y químicos.²⁶

Polimerización: La polimerización viene a ser la reacción por el cual las resinas compuestas se endurecen, esto debido a la conversión de monómeros apolímeros, en una reacción dada por la adición.⁵²

Irradiancia: La irradiancia es la potencia que será emitida por el LED, esto, dividido por el área de salida de la punta, la cual será medida en mW/cm^2 , es así que diremos que es un montón de fotones emitidos por una fuente de luz dada.⁵⁶

Iso 4049; scraping test: Es la técnica de raspado que ha sido codificado como la medida de profundidad de curado en la norma ISO para resinas dentales.⁶⁷

Resina compuesta: Este material es de mayor uso en la práctica odontológica por sus propiedades y características, como: estética, durabilidad y también resistencia al desgaste.

Las resinas son un material sintético, el cual está compuesto por componentes, la matriz orgánica, relleno inorgánico y un agente de unión. Este material es comúnmente utilizado en la práctica odontológica ya que

posee una buena estética, durabilidad y también resistencia.³⁶

Resina compuesta bulk fill: Este compuesto posee baja tensión de contracción, afiliado a su efectiva profundidad de curado, permitiendo incrementos de resina de hasta 5mm, también la superficie oclusal.⁵¹

Lampara led: Son Diodos Emisores de Luz, las cuales son capaces de proveer la energía para la polimerización de los compuestos resinosos. La banda de radiación que tiene, es delgada con un rango único de 460 – 470 nm, garantizando una profundidad de curado y la conversión de las resinas compuestas.³⁶

2.4. Formulación de la hipótesis:

H0: Los medios de barrera no disminuyen la profundidad de polimerización de una resina compuesta

H1: Los medios de barrera disminuyen la profundidad de polimerización de al menos uno de los grupos de estudio.

2.5. Variables:

2.5.1. Variable independiente:

Métodos de barrera de protección (fill, bolsitas plásticas y dedo de guante de látex)

2.5.2. Variable dependiente:

Profundidad de polimerización de la resina bulk fill (OPUS-FGM)

2.6. Definición teórica operalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	CRITERIO DE MEDICION DEL INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS
<p>Variable Independiente</p> <p>METODOS DE BARRERA</p>	<p>Barrera de Protección que evitan el contacto directo del instrumento con los fluidos y superficies de los pacientes</p>	<p>Esta variable será utilizada en la punta de la lampará de fotopolimerización</p>	<p>Barreras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsita plástica • Film • Dedo de guante de látex 	<p>Tipo de variable: Cualitativa Naturaleza: Politómica Escala de medición: Nominal</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>PROFUNDIDAD DE CURADO DE LA RESINA COMPUESTA</p>	<p>Es una medida de la eficiencia de la polimerización de la resina compuesta teniendo en cuenta determinadas características.</p>	<p>Establece una diferencia numérica en la medición se realiza por comparaciones entre varios grupos con aplicación de métodos de barrera</p>	<p>Medida del espesor de los cilindros de compuesto de resina</p>	<p>Scraping test Iso 4049 En mm</p>	<p>Tipo de variable: Cuantitativa Naturaleza: Continua Escala de medición: razón</p>	<p>Formulario de medición</p>

CAPÍTULO III

3. MARCO METOLÓGICO

3.1. Nivel y tipo de investigación:

3.1.1. Nivel de la investigación

Esta investigación es de **nivel explicativo**. Explica el fenómeno entre dos grupos asumiendo la causalidad. Nivel **aplicado y relacional**.

Busca dar solución a un problema y la asociación de variables para establecer el fenómeno.⁷⁵

3.1.2. Tipo de investigación:

Según la intervención del Investigador:

Cuasi experimental: existe participación por parte del investigador, presenta manipulación de las variables y estas deben ser “inspeccionados”. Es por conveniencia no por aleatoriedad.⁷⁶

Según la planificación de la toma de datos

Prospectivo: Los datos para este estudio son reunidos intencionalmente, después de la manipulación de variables. Generalmente poseen control de dirección de medición.⁷⁶

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

Transversal: son muestras independientes que son medidos en un solo momento, por ello se pueden hacer comparaciones.⁷⁶

Según el número de variables de interés

Analítico: Es el estudio donde se relacionan las variables; planteando y poniendo a prueba la hipótesis, el análisis estadístico es bivariado, su nivel básico crea la afiliación entre factores.⁷⁶

3.1.3. Diseño:

Es una investigación **experimental** ya que los principales instrumentos de trabajo, son esquemas de investigación no aleatorios.⁷⁷

E_1	X_1	O
E_2	X_2	O
E_3	X_3	O
C	-	O

- **E:** observación del experimento
- **E₁:** Observación del experimento 1
- **E₂:** Observación del experimento 2
- **E₃:** Observación del experimento 3
- **X:** aplicación de métodos de barrera
- **X₁:** aplicación de bolsita plástica
- **X₂:** aplicación de fill
- **X₃:** aplicación de dedo de guante
- **O:** medición de la profundidad de curado de las resinas compuestas
- **C:** grupo control
- **-:** sin aplicación de método de barrera

3.2. Determinación de la población y muestra.

3.2.1. Población:

Es un universo finito: tendremos 60 cilindros de resina compuesta BULK FILL

3.2.2. Muestra:

Esta constituido de la siguiente manera:

Resina compuesta	Aplicación de métodos de barrera	Cantidad de muestra
Bulk fill (OPUS -FGM)	Sin barrera	15
	Bolsita plástica	15
	Film	15
	Dedo de guante de látex	15
Total		60

Tipo de muestreo:

Se hizo la distribución de muestras por conveniencia del investigador (no probabilístico)

3.3. Criterios de inclusión y exclusión:

3.3.1. Criterios de exclusión:

- Cilindros de resina que tengan burbujas.
- Cilindros de resina que estén fracturadas.
- Cilindros de resina que se queden pegados a la platina.
- Cilindros de resina que se queden adheridos a la matriz.
- Cilindros que no cumplan la medida de 10mm de altura

3.3.2. Criterios de inclusión:

- Cilindros de resina que no tengan burbujas.
- Cilindros de resina que no estén fracturadas.
- Cilindros de resina que no se queden pegados a la platina.

- Cilindros de resina que no se queden adheridos a la matriz.
- Cilindros con la medida de 10mm de altura

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica:

Observacional

La técnica de observación permite manejar datos inspeccionadas por el investigador, porque se puede manipular las variables. Con esta técnica se obtendrá datos de la medición de los cilindros de resina compuesta polimerizados con la aplicación de métodos de barrera, realizando la técnica del Scraping test con la normativa ISO4049.

Bajo los resultados que nos brindará el micrómetro de medición decimal, esta fue calibrada certificada por el laboratorio donde se hizo la ejecución, este procedimiento fue realizado antes de ser usada en dicha investigación.

Ventaja: Observación de campo no es intrusiva solo recopila los datos sin intrusión del investigador

Desventaja: La sistematización y registro preciso de los datos.

3.4.2. Instrumentos:

El instrumento usado en esta investigación es una ficha de recolección de datos que fue elaborado para registrar los resultados de la etapa experimental.

Se realizaron anotaciones de resultados de cada grupo de muestras tales como:

Valor relativo (VR): medida del cilindro (promedio)

Valor absoluto (VA): medida de la profundidad de curado del cilindro

3.5. Técnicas de procesamiento, análisis de datos.

3.5.1. Técnica de procesamiento:

Obtención de permisos:

Se realizó el contacto con el laboratorio HIGH LAB. TECHNOLOGY-Lima, para la ejecución de la tesis en sus ambientes, la cual contó con todo el equipo necesario para realizar el método de scraping test como el micrómetro de precisión decimal (Mitutoyo) y el radiómetro para controlar la potencia de luz de la lámpara, además que la persona encargada está calibrada con la metodología iso 4049 modalidad scraping test.

Confección de muestras de resina compuesta:

Se utilizó un solo molde de acero, el cual fue confeccionado por un tornero, esto se hizo con el fin de mantener la misma medida y característica en todas las muestras de resina, evitando alteraciones, obteniendo así muestras estandarizadas. Los moldes de acero tienen una perforación con una profundidad de 10 mm (altura) y una circunferencia de 4mm, donde se incorporó la resina compuesta Opus Bulk Fill (FGM - Brasil) con la cantidad suficiente para llenar la matriz de acero. En la base del molde de acero se colocó una platina de vidrio y en la parte superior se colocó una tira de poliéster (cinta Mylar) la cual cubrirá el cilindro de resina. Para la polimerización se contó con una lámpara de luz led de tercera generación ILED WOODPIKER (con el modo normal P2 de 1075Mw/cm²) por 40 segundos, ya que por recomendación del fabricante se requiere de 40 Joules de potencia y el tiempo recomendado es de 40 segundos para un buen fotocurado, se colocaron los métodos de barrera antes de cada disparo en el grupo correspondiente (bolsa plástica, film, dedo de guante y el grupo control), y para mantener su misma intensidad, y no variar en los resultados obtenidos se realizaba la calibración de la lámpara cada 5 disparos.

Técnica del scraping test, normativa ISO 4049

Una vez realizada la polimerización de la resina, se retiró cuidadosamente el cilindro de resina, y se procedió el raspado con una espátula plástica para cemento, con una característica de no ser cortante, se hizo un solo raspado por la parte inferior del cilindro, el cual estuvo reblandecido por la falta de penetración de luz, este procedimiento lo realizo solo una persona para evitar la variación de fuerza al momento de hacer el raspado, una vez obteniendo el cilindro de resina se hizo la medición correspondiente con el micrómetro de medición digital, se tomó 2 veces la medida para luego promediar y así obtener la medida del cilindro, se hizo las anotaciones correspondientes en la ficha de recolección de datos, estos resultados se dividieron entre 2 y se obtuvieron los resultados de profundidad de curado.

Conformación de grupos de trabajo:

Los 60 cilindros se dividen en grupos de muestras de 15 cilindros por grupo:

- **Grupo 1 (control):** 15 cilindros fotocurados sin aplicación de métodos de barrera.
- **Grupo 2:** 15 cilindros fotocurados con aplicación de la barrera bolsita plástica.
- **Grupo 3:** 15 cilindros fotocurados con aplicación de la barrera de film.
- **Grupo 4:** 15 cilindros fotocurados con aplicación de la barrera del dedo de guante de látex

3.5.2. Análisis de datos:

El análisis de estadística requiere la citación de supuestos

- ✓ El primero la distribución normal de los datos que por el tamaño de muestra debe realizarse con el test de Kolmogórov-Smirnov por

tener más de 30 datos.

- ✓ El segundo supuesto es la homocedasticidad de varianzas determinable con el test de Levene que es usada para determinar la igualdad de las varianzas de resultados entre 2 o más grupos, si los resultados siguen en un registro lineal.
- ✓ Una vez obteniendo los resultados de estos supuestos por la presencia de más de 3 grupos correspondería el análisis de ANOVA de una vía para determinar la influencia de los métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de la resina Bulk Fill.
- ✓ Por último, haciendo una contrastación de grupos a través de una prueba post hoc, por medio de la prueba o test de Tukey, para ver cuál del grupo tiene diferencias significativas.

CAPÍTULO IV

4. PRESENTACION DE RESULTADOS

Tabla 1. valor promedio de profundidades curado de una resina compuesta sin aplicación de medios de barrera.

Grupo control	
Media	3,2460
Desviación estándar	,16044
Valor mínimo	3,03
Valor máximo	3,48
Total	15

Fuente: Ficha de recolección

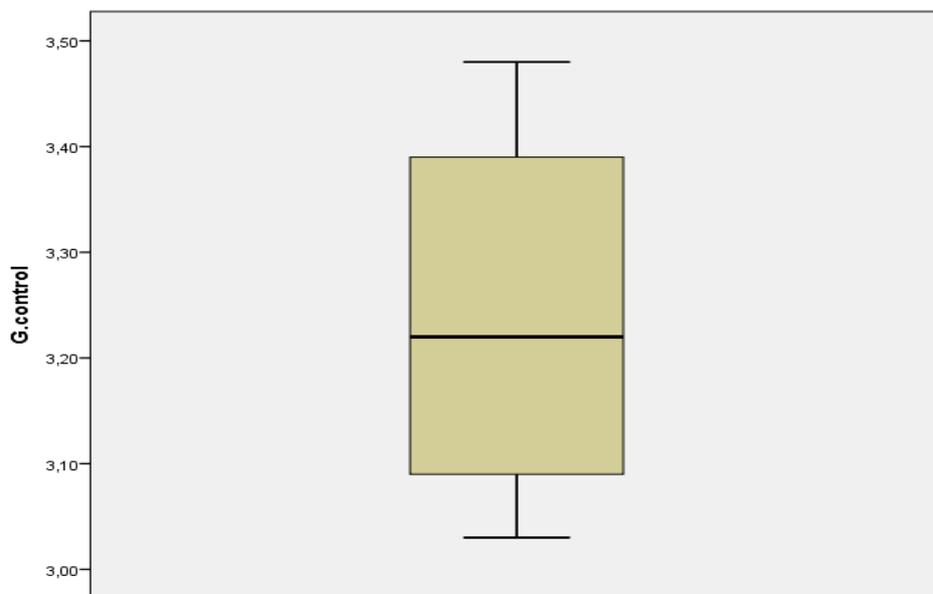


Figura 1. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera

Interpretación:

En cuanto a la profundidad de curado sin la aplicación de los medios de barrera, la profundidad calculada presentó una media de 3,2460 mm, los cuales se encuentran dentro de los valores mínimos de 3,03 y valor máximo de 3,48 distribuidos mediante la desviación estándar de 0,16044.

Tabla 2. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.

	Film
Media	3,3093
Desviación estándar	,12702
Valor mínimo	3,05
Valor máximo	3,47
Total	15

Fuente: Ficha de recolección

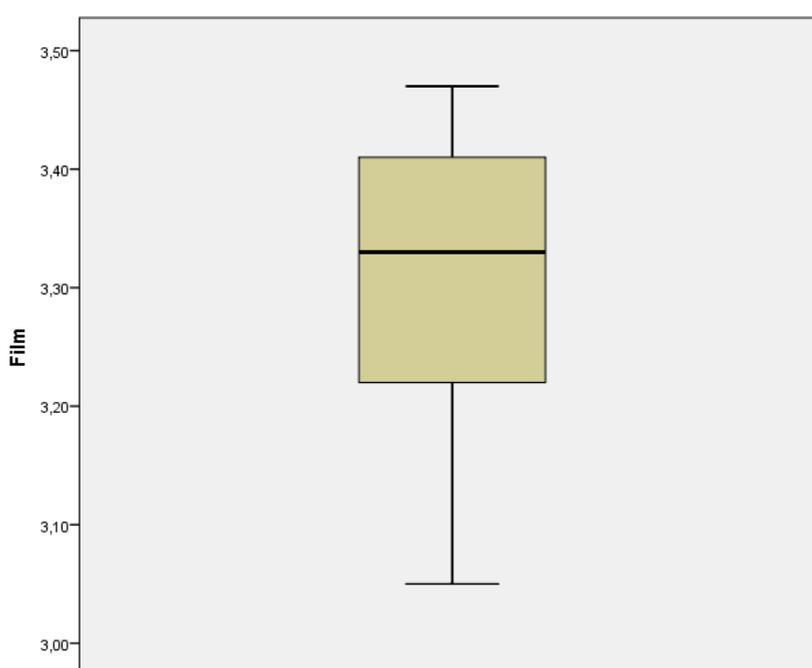


Figura 2. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.

Interpretación:

En cuanto a la profundidad de curado con la aplicación de papel film como medio de barrera, la profundidad calculada presentó una media de 3,3093 mm, los cuales se encuentran dentro de los valores mínimos de 3,05 y valor máximo de 3,47 distribuidos mediante la desviación estándar de 0,12702.

Tabla 3. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.

Bolsa de Plástica	
Media	3,3133
Desviación estándar	,14044
Valor mínimo	3,07
Valor máximo	3,50
Total	15

Fuente: Ficha de recolección

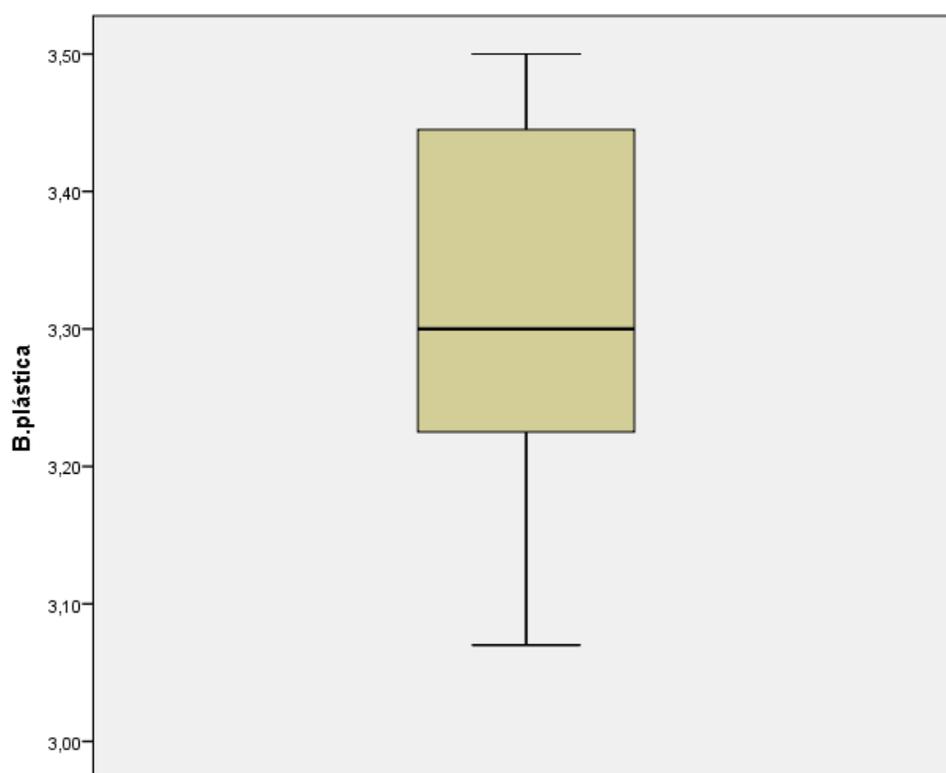


Figura 3. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.

Interpretación:

En cuanto a la profundidad de curado usando bolsa de plástico como medio de barrera, la profundidad calculada presentó una media de 3,3133 mm, los cuales se encuentran dentro de los valores mínimos de 3,07 y valor máximo de 3,50 distribuidos mediante la desviación estándar de 0,14044.

Tabla 4. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera

Dedo de guante	
Media	3,2147
Desviación estándar	,12029
Valor mínimo	3,02
Valor máximo	3,45
Total	15

Fuente: Ficha de recolección

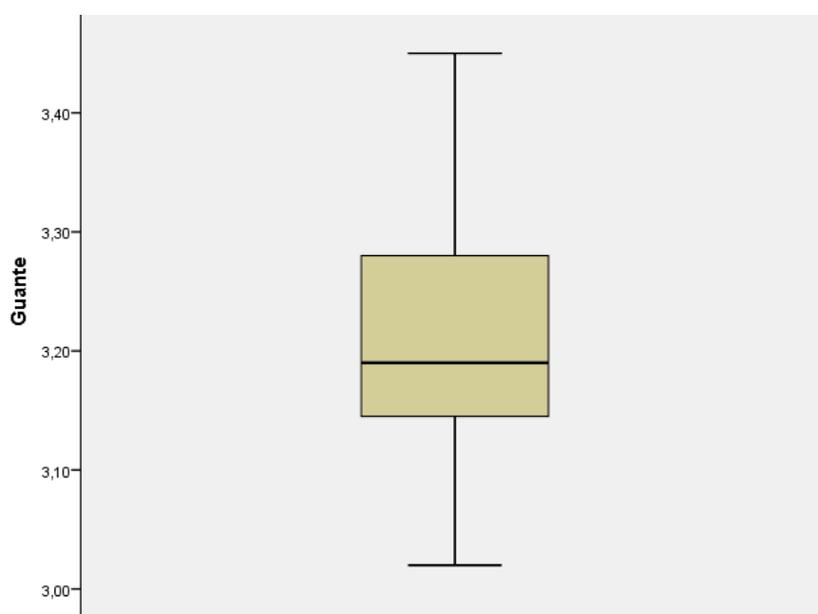


Figura 4. Valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera

Interpretación:

En la tabla y figura 4 se muestra los valores medios con relación a la profundidad de curado de la resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera, donde se obtuvo un valor medio de 3,2147 con una desviación estándar de 0,12029 del total de grupos de datos.

Tabla 5. Comparación de los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales

	Grupo control	Film	Bolsa plástica	Dedo Guante
Media	3,2460	3,3093	3,3133	3,2147
Desviación estándar	0,16044	0,12702	0,14044	0,12029
Total	15	15	15	15

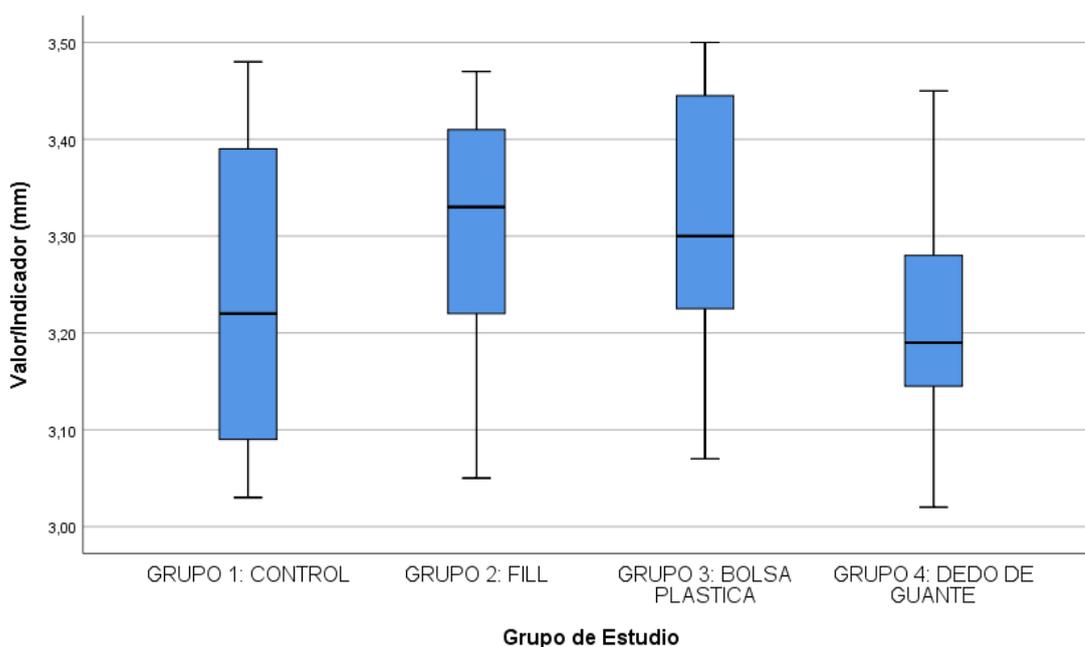


Figura 5. Comparación de los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales.

Interpretación:

Se presentan los resultados mediante las comparaciones de las medias entre los cuatro grupos analizados. La profundidad de curado de una resina compuesta resultó mayor con el uso de bolsa plástica 3,3133mm con relación al grupo control, al uso de papel film y el uso del dedo de guante. De la misma manera al usar el papel film resultó con mayor profundidad de curado con un valor medio de 3,3093mm a diferencia de los demás grupos.

Tabla 6. Prueba de Normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Grupo de Estudio		Estadístico	gl	Sig.
	GRUPO 1: CONTROL	,161	15	,200*
Valor/Indicador	GRUPO 2: FILM	,137	15	,200*
(mm)	GRUPO 3: BOLSA PLASTICA	,134	15	,200*
	GRUPO 4: DEDO DE GUANTE	,216	15	,059

Fuente: Ficha de datos

Interpretación:

Considerando la cantidad de muestra se estableció el estadístico de normalidad Kolmogorov Smirnov, el cual permitió determinar la prueba paramétrica para comprobar la hipótesis de investigación, obteniéndose para el grupo control un valor de 0,161; para el uso de papel fill un valor de 0,137; cuando se usó las bolsitas de plástico se obtuvo un valor de 0,134 para este grupo de resultados el valor de significancia fue de 0,200 y un valor de 0,216 cuando se usó el dedo de guante el cual resultó con un valor de significancia de 0,059 a 15 grados de libertad para todos los grupos, por lo cual se establece un valor ordenado y secuenciado de los datos considerándose como valores con distribución normal.

Tabla 7. Prueba de Hipótesis

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
Entre grupos	,106	3	,035	,148
Dentro de grupos	1,065	56	,019	
Total	1,171	60		

Fuente: Ficha de datos

Interpretación:

Para el análisis de la prueba de hipótesis se utilizó el estadístico ANOVA por tratarse del estudio de más de tres grupos, en las cuales con un nivel de confianza del 95% y realizando la comparación entre grupos se obtuvo un valor de Anova de 0,035 para 3 grados de libertad, el cual establece un valor significativo de 0,148 donde se establece que “Los medios de barrera no disminuyen la profundidad de polimerización de una resina compuesta”, de la misma manera cuando se realizó el análisis dentro de grupos se estableció una suma cuadrática de 1,065 con un nivel de significancia del 0,148 por lo que aceptamos la hipótesis nula de investigación del estudio.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

El proceso de fotopolimerización de materiales poliméricos cobra particular atención y demanda hoy en día, debido a que el éxito y longevidad de los materiales resinosos restauradores dependen en gran medida del adecuado grado de conversión del material, que se logra a través de una polimerización en profundidad aceptable.

De forma simultánea y basados en el contexto de Pandemia en el que nos encontramos podemos disponer de una gran variedad de métodos de barrera física pero que son cuestionables en relación a la polimerización efectiva tomando en cuenta la potencia y profundidad de curado.

Los resultados que obtuvimos en cuanto a la profundidad de curado evidencian que los métodos de barrera en general y los de plástico en particular no influyen sobre esta propiedad, concordando con lo obtenido por Villaltay en su estudio donde analizó el efecto del uso de cuatro barreras translúcidas en la intensidad lumínica de tres lámparas de fotopolimerización de tercera generación (2 barreras comerciales pre fabricadas y 2 barreras no convencionales), concluyendo que las barreras no convencionales (bolsa plástico y film) obtuvieron valores de irradiación más altos que las barreras comerciales, este hecho se relaciona estrechamente con lo obtenido en nuestro estudio, cubriendo específicamente el mismo tipo de barreras y considerando que por la metodología empleada no hubo una repercusión significativa sobre la unidad de análisis (resina compuesta Bulk Fill). En la misma línea de evidencia, podemos afirmar que existe una reducción de la profundidad de curado asociada a los métodos de barrera del tipo látex (dedo de guante) pero que no es estadísticamente significativa en relación con los otros grupos de estudio, coincidiendo así con la afirmación propuesta en la investigación realizada por Khode, que buscó analizar el efecto de diferentes barreras desechables sobre la intensidad polimerización de un dispositivo LED de 3ra generación y donde halló que el grupo de estudio del tipo de látex (dedo de guante) fue el que más afectó la intensidad de polimerización.

De forma contraria discrepamos con lo reportado en el estudio de Ajaj, que evaluó un método de barrera plástica (film), 3 unidades de fotopolimerización y tiempos de polimerizado diferente y menciona que existe una reducción estadísticamente significativa en la irradiancia de las 3 unidades de fotopolimerización, pero que al análisis de la metodología empleada por este autor podemos reportar que existe un déficit de la intensidad desarrollada por asociación a la potencia promedio empleada ($1100\text{mW}/\text{mm}^2$) y los periodos de exposición relativamente cortos si tomamos como una irradiancia efectiva los 44 Joules al emplear métodos de barrera.

De igual forma refutamos los hallazgos de Celerino, Ramos y Parolia los mismos que mencionan que la profundidad de curado se ve afectada negativamente al emplear barreras de control de infecciones cruzadas pese a que la unidad de análisis fue una resina convencional, este hecho resulta controversial debido a que el trabajo presenta elementos adicionales que condicionan esta disminución, como son el empleo de resinas altamente saturadas (A4), una unidad de fotopolimerización Halógena de $600\text{mw}/\text{mm}^2$ por 40 segundos (24 Joules) y las barreras de plástico muy variable en composición, grosor y presentación. Si comparamos lo relatado con nuestros hallazgos donde la profundidad de curado no se vio afectada por los medios de barrera, podemos hacer hincapié que la rigurosidad de la metodología que llevamos a cabo redujo la posibilidad de sesgo por variables intervinientes (color de la resina, irradiancia de la unidad de fotopolimerización y estandarización de los métodos de barrera)

Con relación a las lámparas de luz halógena, en la actualidad existe lámparas de luz Led con mejoras tanto en potencia e intensidad y longitud de onda que son factores que intervienen en una polimerización adecuada, donde cada avance de la tecnología resulta ser mejor, desplazando el uso de la lámparas de Luz halógena con intensidad bajas como $400 - 600\text{mW}/\text{cm}^2$ en el estudio realizado por Guerrero, muestra la comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada con luz halógena ($435\text{mw}/\text{cm}^2$) por 40s versus

luz led de tercera generación(1195,5 mw/cm²) por 10s, sobre una resina convencional que sería la resina Z350, con la metodología de ISO 4049, cumpliendo con la intensidad sugerida por el fabricante del material donde se obtuvo resultados esperados, la resina obtuvo una mejor profundidad de curado con la lampara de tercera generación en comparación la luz halógena, en las cuales se puede coincidir que las lámparas de tercera generación esta dando un resultado favorable en cuanto a polimerización viable una resina cumpliendo el protocolo de polimerización sugerido según el fabricante.

Con relación al desarrollo de una metodología más ceñida con la normativa ISO 4049 y scraping test podemos encontrar una aproximación con la investigación realizada por Erazo que buscó evaluar la profundidad de curado de 3 resinas Bulk Fill (Opus, Filtek Bulk y Tetric Bulk Fill) empleando una lámpara de 3ra generación con una intensidad de 1200mW/mm² y un periodo de tiempo de 10 segundos, en el que obtuvo valores de profundidad de curado más elevados para la resina Filtek Bulk aún en periodos de fotopolimerización reducidos si tomamos en cuenta el requerimiento lumínico mínimo para este tipo de material (40 Joules), que desde una perspectiva enteramente del material puede guardar una estrecha relación con la química del producto que cuenta con monómeros fraccionables que poseen un grado de excitación mayor comparado específicamente con la resina Opus que empleamos en nuestra investigación.

En el estudio de Boza donde la profundidad de polimerización de resinas bulk fill (mayor de 1200mW/cm²) a diferentes distancias de fotoactivación, los resultados del estudio mostraron que la resina A presentó mayor profundidad de polimerización que la resina B para las dos distancias de fotoactivación 0mm y 4mm con una intensidad (1600 mW/cm²) por 10 s, concluyendo que se produjo mayores valores de profundidad de polimerización en todas las resinas compuestas bulk fill, las resinas Zonic fill al estar aplicado con el instrumento sónico puede alterar la polimerización por la cual se pudo obtener valores menores a la resina A. pese a seguir con lo descrito en polimerización recomendad

por el fabricante se determina que también es posible la influencia de factores que se tiene que tomar en cuenta la elección de resinas, la lampara y como también el uso de métodos de barrera dentro de los puntos a considerar en la polimerización

Entre la elección de las resinas es influyente el tipo de iniciador dentro del compuesto ya que dependerá de este analizar qué tipo de lampara puede ser usada, donde hay resinas con mejor comportamiento con algunas determinados iniciadores , esto se refleja en el estudio de Pomacondor, donde compara dos tipos de lampara una de ellas monowave donde los diodos emisores es solo rango de longitud de onda (420 - 495nm) y otra polywave que alcanza longitud de onda desde (380 - 420 nm) en 3 tipos de resinas bulk fill (Filtek, Tetric, Opus). Usando la metodología de ISO 4049 con la exposición de luz monowave de 30s y polywave 20s para llegar estandarizar la densidad de energía de 24J. dando como resultado una mejor profundidad de curado usando la lampara monowave, el principal iniciador de dos resinas(Filtek, Opus) es la canforoquinonas que solo necesita (420 - 495 nm) para activarse mientras los iniciadores alternos como el de la resina Tetric Ivoclarc es lucerin que se activa por una longitud de onda menor a 420 nm, esto demuestra que las lámparas monowave tiene un mejor comportamiento con las canforoquinonas.

CONCLUSION:

Dentro de las limitaciones de este estudio in vitro, se puede concluir que:

La aplicación de métodos de barrera en una unidad de fotopolimerización LED de 3ra Generación no influye sobre la profundidad de polimerización de una resina compuesta Bulk Fill ($p > 0.05$). El empleo de métodos de barrera específicamente de naturaleza polimérica transparente (film y bolsa plástica) mostraron valores de profundidad de curado más elevados.

RECOMENDACIONES

- Emplear los protocolos de fotopolimerización sugeridos por los fabricantes de resina compuesta en cuanto a tiempo e intensidad. Además, a este factor se le debe adicionar el tomar en cuenta los métodos de barrera más óptimos que no afecten la polimerización (Film y bolsa plástica).
- Considerar el empleo de dispositivos de fotopolimerización LED de tercera generación que cubran los requerimientos de intensidad mínimos para una polimerización efectiva (+ de 1000 mW/cm²) cuando se asocian estos dispositivos al uso de medios de barreras de protección.
- Desarrollar futuras investigaciones que evalúen la influencia de los métodos de barrera sobre la colimación del haz de luz e intensidad de los dispositivos de polimerización.
- Plantear investigaciones que establezcan la dureza superficial diferencial de una resina compuesta cuando se emplean de barrera sobre unidades de fotopolimerización LED de 3ra generación.
- Implementar protocolos de bioseguridad asociados al empleo de medios de barrera cuando se emplean unidades de fotopolimerización LED en la clínica docente – universitaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferracane J. Resin composite--state of the art. Dent Mater. 2011 Jan;27(1):29-38 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21093034/>
2. Milosevic M. Polymerization Mechanics of Dental Composites – Advantages and Disadvantages. Procedia Engineering, Vol 149 , 2016 , Páginas 313-320. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816311821>
3. Macorra J. La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas. odontología conservadora - vol. 2 no 1, enero-marzo 1999 pág. 25-35. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/19709556.pdf>
4. Orosco R. Alvarez C. Guerrero J. Fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental. Revista Odontológica Mexicana
5. Volumen 19, número 4, octubre–diciembre de 2015 , páginas 222-227. Disponible en : <https://doi.org/10.1016/j.rodMex.2015.10.002>
6. Rodríguez M, Arpajón Y, Sosa A, De la bioseguridad al control de infecciones en Estomatología. Revista Cubana de Estomatología [internet] 2014. 51(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072014000200010
7. Aricoché A. Aplicación de medidas de bioseguridad por uso de lámparas de fotocurado en odontólogos de la Red de Salud Lima Norte IV, 2016. [Tesis Maestro en Gestión de los Servicios de la Salud]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017
8. <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12519/Aricoch>
9. Morales Porto IC, Ramos de Brito AC, Parolia A. Effect of cross infection

control barriers used on the light-curing device tips on the cure depth of a resin composite. J Conserv Dent. 2013;16(3):224-228 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23833455/>

10. Moradas M, Álvarez B; Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Avances en Odontoestomatología 2017; 33(6). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002
11. Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. Nanofilled Resin Composite Properties and Clinical Performance: A Review. Oper Dent. 2018 Jul/Aug;43(4):E173-E190 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29570020/>
12. Villalta F, Gonzalez J, Abad Y. Photopolymerization devises light intensity relation with physical translucid barriers use. World Journal of Advanced Research and Reviews, 2020, 08(01), 180–187. Disponible en: [file:///C:/Users/GOREHCO/Downloads/Photopolymerization devises light intensity relati%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GOREHCO/Downloads/Photopolymerization%20devises%20light%20intensity%20relati%20(1).pdf)
13. Khode R, Shenoi P, Kubde R, Makade C, Wadekar K, Khode P. Evaluación del efecto de diferentes barreras de control de infecciones desechables sobre la intensidad de la luz de la unidad de fotopolimerización y la microdureza del material compuesto: un estudio in vitro . J Conserv Dent . 2017; 20 (3): 180-184. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5706319/>
14. Ajaj R, Nassar H, Hasanain F. Infection Control Barrier and Curing Time as Factors Affecting the Irradiance of Light-Cure Units. J Int Soc Prev Community Dent. 2018 Nov-Dec;8(6):523-528. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6280572/>
15. Erickson R, Barkmeier W. Comparisons of ISO depth of cure for a resin composite in stainless-steel and natural-tooth molds. Eur J Oral Sci. 2019

Dec;127(6):556-563. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31553092/>

16. AlShaafi M, AlQussier A, AlQahtani M, Price R. Effect of Mold Type and Diameter on the Depth of Cure of Three Resin-Based Composites. *Oper Dent.* 2018 Sep/Oct;43(5):520-529. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29570024/>
17. Erazo P; Profundidad de fotopolimerización de diferentes resinas nano-híbridas bulk fill [tesis previa a la obtención del título de odontólogo] Loja-Ecuador: Universidad Nacional De Loja; 2019.
18. Guerrero A, Chumi R. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada con luz halógena versus luz led. *Rev Nac Odontol.* 2018;13(26):1-10. Disponible en:
<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/2042>
19. Morales I. Ramos A. Parolia A. Effect of cross infection control barriers used on the light-curing device tips on the cure depth of a resin composite. *J Conserv Dent.* 2013 May;16(3):224-8. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23833455/>
20. Boza Y; Estudio de la profundidad de polimerización de resinas bulk fill a diferentes distancias de fotoactivación [TESIS Para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista]Lima- Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS; 2015)
21. Gutierrez A. Pomacóndor C. Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave. *Odontol. Sanmarquina* 2020; 23(2): 131-138 Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17757>
22. Vera A. Piscocoya A. En momentos de pandemia. *Rev. gastroenterol. Perú.* 2020; vol.40 no.1 Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022_51292

020000100005

23. Narro K, Vásquez G. Características clínico-epidemiológicas en pacientes con diagnóstico covid-19. Red de salud Virú, marzo - mayo 2020. Cuerpo Med. HNAAA. 2020; 13(4) Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312020000400372
24. Pacheco J. La incógnita del coronavirus - Variantes y vacunas - La gestante y su niño. Rev. peru. ginecol. obstet. [Internet]. 2021 Ene; 67(1): 00008. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322021000100008
25. Ahmed MA, Jouhar R, Ahmed N, Adnan S, Aftab M, Zafar MS, Khurshid Z. Fear and Practice Modifications among Dentists to Combat Novel Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak. Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 19;17(8):2821. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32325888/>
26. García A. Chavarría M. Carga Microbiana de las lámparas de fotocurado en el uso y desuso de las barreras adhesivas de protección. Odontología Vital n.28 San Pedro, Lourdes de Montes de Oca Jan./Jun. 2018 Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752018000100067
27. Celerino, I. Ramos, A. Parolia, A. Efecto de las barreras de control de infecciones cruzadas utilizadas en las puntas del dispositivo de fotopolimerización sobre la profundidad de curado de un compuesto de resina. J Conserv Dent. 2013 mayo-junio; 16 (3): 224-228. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3698585/>
28. Badanian,A. Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID- 19.Odontoestomatología vol.22 supl.1 Montevideo 2020 Epub 01-Jun-2020.<http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688->

29. Price R. Dental Composite Materials for Direct Restorations, Department of Dental Clinical Sciences, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada, B3H 4R2 Springer International Publishing AG 2018 43 V. Miletic (ed.)
30. Cova, J Biomateriales dentales. Segunda edición. Amolca: Venezuela. Págs.: 245- 284;2010)
31. Alzraikat H, Burrow MF, Maghaireh GA, Taha NA. Nanofilled Resin Composite Properties and Clinical Performance: A Review. Oper Dent. 2018 Jul/Aug;43(4):E173-E190 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29570020/>
32. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. Dent Mater. 2011 Jan;27(1):29-38 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21093034/>
33. Fugolin APP, Pfeifer CS. New Resins for Dental Composites. J Dent Res. 2017 Sep;96(10):1085-1091. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28732183/>
34. Campos P. Figueroa J. Efecto de las técnicas de fotopolimerización sobre la resistencia compresiva de las resinas compuestas filtek bulk fill (3m espe) y la resina forma (ultradent), realizado en los laboratorios de la universidad nacional de ingeniería, 2018. [tesis para optar el título profesional de cd] Huánuco – Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2018
35. Hervás A. Martínez M. Cabanes J.et al. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006 Mar 1;11(2): E215-20. English, Spanish. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16505805/>
36. Fernandez H. Silva R. Marinho M. et al. EVOLUÇÃO DA RESINA COMPOSTA: Revisão da Literatura: Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 401-4011; 2014

37. RODRIGUEZ D. PEREIRA N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Actas venezolanas, 2008. Vol. 46, n° 3.
38. 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/>
39. Carillo C. Monroy A. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Rev. ADM,2009. Vol. LXV, No. 4. 10 -17.
40. Escobar M. PIGMENTACION SUPERFICIAL PROVOCADA POR BEBIDAS ÀCIDAS, DULCES Y GASEOSAS; SOBRE COMPOSITE NANOHIBRIDAS CON Y SIN PULIDO (ESTUDIO IN-VITRO). [Tesis para obtener el grado Académico de Odontólogo]. Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2016
41. Browen N. Resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta sobre bases de ionómero vítreo sometidas a dos tratamientos acondicionadores distintos [tesis para título]. Santiago de Chile: UNIVERSIDAD DE CHILE; 2011. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133452/Resistencia%20adhesiva%20de%20restauraciones%20de%20resina%20compuesta.pdf>
42. Willems G, Lambrechts P, Braem M, Celis JP, Vanherle G. A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. Dent Mater 1992;8:310-9
43. Millingalli H. Determinar la resistencia a la compresión vertical en cuatro resinas de nanotecnología de dos casas comerciales en técnica combinada entre resina fluida y convencional a través de la técnica incremental en restauraciones clase II ocluso-distal.[tesis para el título de Odontólogo].Quito; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7791/1/T-UCE-0015-406.pdf>
44. Rosatto CM, Bicalho AA, Verfssimo C, Bragança GF, Rodrigues MP, Tantbirojn D, Versluis A, Soares CJ. Mechanical properties, shrinkage

stress, cuspal strain and fracture resistance of molars restored with bulk-fill composites and incremental filling technique. J Dent. 2015 Dec;43(12):1519-28. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26449641/>

45. Tiba A, Zeller GG, Estrich CG, Hong A. A laboratory evaluation of bulk-fill versus traditional multi-increment-fill resin-based composites. J Am Dent Assoc. 2013;144(10):1182-3. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25946430/>
46. Sapata A. Sato C. Simple Uma abordagem simples em resinas compostas. Brasil: Ñapoleao livros; Cap. 07. Pag.272- 290
47. Van A, De Munck J, Lise D, Van B. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. J Adhes Dent. 2017;19(2):95-109. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28443833/>
48. Li X, Pongprueksa P, Van Meerbeek B, De Munck J. Curing profile of bulk- fill resin-based composites. J Dent. 2015 Jun;43(6):664-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25597265/>
49. Shamszadeh S, Sheikh S, Hasani E, Abrandabadi AN, Panahandeh N. Color Stability of the Bulk-Fill Composite Resins with Different Thicknessin Response to Coffee/Water Immersion. Int J Dent. 2016; 2016:7186140. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27403163/>
50. Swapna MU, Koshy S, Kumar A, Nanjappa N, Benjamin S, Nainan MT. Comparing marginal microleakage of three Bulk Fill composites in Class II cavities using confocal microscope: An in vitro study. J Conserv Dent. 2015 Sep-);409-13 Disponible en:.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26430307/>
51. Malucín M. Comparación in vitro del grado de microfiltración de las resinas compuestas aplicadas mediante la técnica incremental con las resinas Bulk-fill colocadas mediante la técnica en bloque en cavidades clase I en molares humanos [Tesis para obtención del título de Odontóloga]. Quito; 2016. Disponible en:

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6120/1/128978.pdf>

52. FGM. Opus Bulk Fill APS [Internet]. Disponible en:
<http://www.fgm.ind.br/site/produtos/estetica-es/opus-bulk-fill/?lang=es>
53. Caldarelli P, Beltrani F, Pereira S, et al. Aparelhos fotopolimerizadores: evolução e aplicação clínica - uma revisão da literatura. Odontol. Clinico-Scient. (En línea) vol.10 no.4 Recife oct./dic. 2011. Disponible en:
http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882011000400003
54. Milosevic M. Polymerization Mechanics of Dental Composites – Advantages and Disadvantages. Procedia Engineering, Vol 149 , 2016 , Páginas 313-320. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816311821>
55. AlShaafi M. Factores que afectan la polimerización de compuestos a base de resina: una revisión de la literatura. Arabia Dent J . 2017; 29 (2): 48-58. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5411902/>
56. Brandão J. La luz de polimerización es una herramienta esencial para los cirujanos dentales. Trabajo de finalización del curso (Licenciatura en Odontología) Brasilia: Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos; 2019. Disponible en:
https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/238/1/Joyce_Brand%C3%A3o_0004800.pdf
57. André C, Nima M, Giannini M, et al. Stability of the Light Output, Oral Cavity Tip Accessibility in Posterior Region and Emission Spectrum of Light-Curing Units. Oper Dent (2018) 43 (4): 398–407. Disponible en:
<https://meridian.allenpress.com/operativedentistry/article/43/4/398/194861/Stability-of-the-Light-Output-Oral-Cavity-Tip>
58. Humpiri E. Nivel de conocimiento de la eficacia de luz emitida por diodos de lámparas de fotocurado usado en la consulta privada en Juliaca 2020 (Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista). Juliaca: Universidad

Nacional de Puno; 2020. Disponible en:
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15431/Humpiri_Pa
compia_Edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/15431/Humpiri_Pacompia_Edwin.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

59. Price R. Dental Composite Materials for Direct Restorations, Department of Dental Clinical Sciences, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada, B3H 4R2 Springer International Publishing AG 2018 43 V. Miletic (ed.)
60. Morada M, Álvarez B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales.
61. Revisión bibliográfica. Av Odontostomatol vol.33 no.6 Madrid nov./dic. 2017 [citado 2021 Nov 15] ; 33(6): 261-272. Disponible en:
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-
12852017000600002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002&lng=es)
62. Almeida, R. Manarte P. Domingues, J. et al. Unidades LED de alta potencia actualmente disponibles para materiales a base de resina dental: una revisión. Polímeros (Basilea). 2021 julio; 13 (13): 2165. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8271666/>
63. Flury S, Lussi A, Hickel R, Ilie N. Light curing through glass ceramics with a second- and a third-generation LED curing unit: effect of curing mode on the degree of conversion of dual-curing resin cements. Clin Oral Investig. 2013 Dic;17(9):2127-37. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23392728/>
64. 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/>
65. Jandt K, Mills R. A brief history of LED photopolymerization. Dent Mater. 2013 jun;29(6):605-17. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23507002/>

66. Manual de Instrucciones de Lámpara de foto curado I-Led. Disponible en: <https://www.dentalstore.com.co/producto/lampara-fotocurado-woodpecker-iled-2/>
67. Nomoto R, Asada M, McCabe JF, Hirano S. Light exposure required for optimum conversion of light activated resin systems. Dent Mater. 2006 Dec;22(12):1135-42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16388847/>
68. 67. Moore BK, Platt JA, Borges G, Chu TM, Katsilieri I. Depth of cure of dental resin composites: ISO 4049 depth and microhardness of types of materials and shades. Oper Dent. 2008 Jul-Aug;33(4):408-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18666498/>
69. Aravamudhan K, Rakowski D, Fan PL. Variation of depth of cure and intensity with distance using LED curing lights. Dent Mater. 2006 Nov;22(11):988-94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16469373/>
70. Rueggeberg FA, Caughman WF, Curtis JW Jr, Davis HC. Factors affecting cure at depths within light-activated resin composites. Am J Dent. 1993 Apr;6(2):91-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8397991/>
71. Santini A. Current status of visible light activation units and the curing of light-activated resin-based composite materials. Dent Update. 2010 May;37(4):214-6, 218-20, 223-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20527496/>
72. Nomoto R, McCabe J, Hirano S. Comparison of halogen, plasma and led curing units. Oper Dent. 2004;29(3):287-94 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15195729/>
73. Veiga M, Ribeiro M, Rabelo J, Candido dos Reis A, Orbegoso V. Influencia de las unidades de curado led y luz halógena sobre la resistencia compresiva de las resinas compuestas. Acta Odontol Venez [Internet]. 2007 [citado 2016 jul 6]; 45(2):209-12. Disponible en:

<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2/art-14/>

74. Guerrero A, Chumi R. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada con luz halógena versus luz led. Rev Nac Odontol. 2018;13(26):1-10.
75. Par M, Spanovic N, Mohn D, Attin T, Tauböck TT, Tarle Z. Curing potential of experimental resin composites filled with bioactive glass: A comparison between Bis-EMA and UDMA based resin systems. Dent Mater. 2020 Jun;36(6):711-723. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32349878/>
76. Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 6ta ed. México. Editorial McGraw Hill Interamericana. 2000
77. Supo J. Seminarios de investigación científica. Niveles de investigación. sitio en internet. Acceso 25 de octubre del 2018. Disponible en: https://kupdf.net/download/investigacion-cientifica-jos-eacute-sup0%02pdf_58f42a6adc0d60c24cda983e_pdf
78. Hedrick, T.E., Bickman, L. y Rog, D.J. (1993). Applied research design. A practical guide. Newbury Park, CA: Sage

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA	INSTRUMENTO
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál será la influencia de la aplicación de medios de barrera usados en tiempos de pandemia sobre la profundidad de curado una resina compuesta?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera?</p> <p>¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante de látex como medio de barrera?</p> <p>¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar la influencia de la aplicación de los medios de barrera usados en tiempo de pandemia sobre la profundidad de curado una resina compuesta.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta sin la aplicación de medios de barrera.</p> <p>Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el dedo de guante como medio de barrera.</p> <p>Cuantificar será el valor promedio de</p>	<p>H0: Los medios de barrera disminuyen la profundidad de polimerización de una resina compuesta</p> <p>H1: Los medios de barrera no disminuyen la profundidad de polimerización de al menos uno de los grupos de estudio.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Métodos de barrera de protección (fill, bolsitas plásticas y dedo de guante de látex)</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Profundidad de polimerización de la resina bulk fill (OPUS-FGM)</p>	<p>Nivel:</p> <p>Explicativo Aplicado Relacional</p> <p>Tipo:</p> <p>Cuasi experimental Prospectivo Transversal Analítico</p> <p>Universo:</p> <p>Es un universo finito: tendremos 60 cilindros de resina compuesta BULK FILL</p> <p>Muestra:</p>	<p>Ficha de recolección de datos:</p> <p>Valor relativo (VR): medida del cilindro (promedio)</p> <p>Valor absoluto (VA): medida de la profundidad de curado del cilindro</p>

<p>plásticas) como medio de barrera?</p> <p>¿Cuál será el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera?</p> <p>¿Cuál será la diferencia en los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales?</p>	<p>profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el forro protector (bolsas plásticas) como medio de barrera.</p> <p>Cuantificar el valor promedio de profundidad de curado de una resina compuesta al aplicar el papel film como medio de barrera.</p> <p>Evaluar y comparar los valores promedio de profundidad de curado de una resina compuesta entre el grupo control versus los grupos experimentales.</p>			<p>Son 4 grupos de 15 muestras en cada grupo.</p> <p>Grupo1: grupo control Grupo 2: bolsita plástica Grupo 3: film Grupos 4: dedo de guate de látex</p>	
---	---	--	--	--	--

ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MUESTRA	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4	
	V.R.	V.A.	V.R.	V.A.	V.R.	V.A.	V.R.	V.A.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

- V.R.: Valor relativo
- V.A.: Valor absoluto

ANEXO 3. CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL PIE DE REY



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LML - 2021 - 065

Página 1 de 3

Fecha de emisión: 2021-08-16
Fecha de expiración: 2022-08-16
Expediente: LMC-2021-0781

1. SOLICITANTE : **HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.**
Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines De San Juan II Etapa Lima - Lima - San Juan De Lurigancho.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: **PIE DE REY**
Marca : MITUTOYO
Modelo : CD-8"CSX-B
Serie : 12902617
Identificación : ILMML-090 (*)
Alcance de indicación : 0 mm a 200 mm
División de escala : 0,01 mm
Tipo de indicación : Digital
Procedencia : Brasil
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2021-08-16

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. METODO DE CALIBRACIÓN:

- La calibración se realizó según el método directo usando el procedimiento PC-012 "Procedimiento de calibración de pie de rey", 5ta. Edición. Agosto 2012, SNM-INDECOPI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

LABORATORIOS MECALAB S.A.C.
Av. Lurigancho Nro. 1063, San Juan de Lurigancho - Lima.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	18,1 °C	18,3 °C
Humedad Relativa	75 %HR	73 %HR

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Identificación	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Bloques patrones	No Indica	PL-JGO-01	LLA-206-2020 Agosto 2020
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	PT-TH-01	LH-047-2021 Abril 2021

Gerente de Metrología



PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE "LABORATORIOS MECALAB S.A.C."

J. Av. Lurigancho N° 1063 Urb. Horizonte de Zúrate - San Juan de Lurigancho, Lima - Perú

C www.inmelab.pe / ventas@inmelab.pe

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:

ERROR DE REFERENCIA INICIAL (I)	0 μm
--	-----------------

ERROR DE INDICACION DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
50,00 mm	50,01 mm	10 μm
100,00 mm	100,00 mm	0 μm
150,00 mm	150,00 mm	0 μm
200,00 mm	200,00 mm	0 μm

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
200,00 mm	200,01 mm	-10 μm

ERROR DE REPETIBILIDAD (R)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
200,00 mm	200,00 mm	0 μm

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S_{E-I})	
Valor Patrón	Error
10,00 mm	-10 μm

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S_{E-P})	
Valor Patrón	Error
10,00 mm	-10 μm

ERROR DE CONTACTO LINEAL (L)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
10,00 mm	10,01 mm	10 μm

ERROR DE CONTACTO SUPERFICIE COMPLETA (J)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
10,00 mm	10,01 mm	10 μm



ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K)		
Valor Patrón	Indicación del Instrumento	Error
5,00 mm	5,00 mm	0 µm

 Incertidumbre de medición: $[13,00^2 + 0,03^2 * L]^{1/2}$ µm

L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

Para L = 200 mm; U = 14 µm

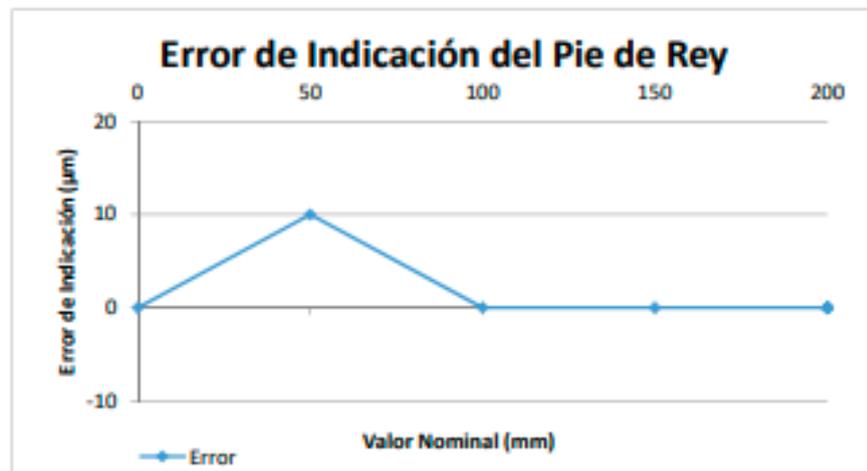


Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de interiores a exteriores (S_{I-E}).

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

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 20,0$ µm hasta 200 mm, según manual del fabricante.

9. GRAFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS:



8. OBSERVACIONES:

- (*) La identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- La división mínima del instrumento se subdividió en 2 partes iguales de 0,01 mm.
- La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

9. CONCLUSIONES:

- De las mediciones realizadas se concluye que el equipo se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro de los errores máximos permisibles.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

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°	II-064-2022	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	08/04/2022
ENSAYO DE MEDICIÓN DE RADIACIÓN DE LAMPARA DE LUZ HALÓGENA				
I. DATOS DE LOS TESTISTAS				
Nombre de tesis	"Influencia de la aplicación de los métodos de barrera sobre La profundidad de polimerización de una resina compuesta en tiempo de pandemia (in vitro)"			
Nombre y Apellidos	Lilbeth Anacely Chavez Portillo / Evelyn Vanessa Tamara Figueroa			
Dni	71872352 / 72317502			
Dirección	Av. 16 de Noviembre 4374. Ambo-Ambo- Huánuco / Av. Miraflores Mz D L11 Amarilla Huánuco			
II. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento Radiómetro	Marca Woodpecker - LMI	Aproximación 1 mW/cm²	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
III. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Lámpara de luz halógena	Cantidad Instrumento Marca Modelo Serie	Una (01) muestra Lámpara de luz halógena para fotocurado WoodPecker I-LED L11307244		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.
IV. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	08 de Abril 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Miraflores Mz K, Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
V. 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		—	
VI. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	22.3 °C	22.7 °C		
Humedad Relativa	69 %HR	70 %HR		





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIA
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N°	IE-004-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	08/04/2022																							
7. RESULTADOS DE ENSAYOS																											
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Lampara modo N°2 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 3 (mW/cm²)</th></tr></thead><tbody><tr><td>5 segundos</td><td>1075</td><td>1075</td><td>1075</td><td>1075</td></tr><tr><td>10 segundos</td><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td></tr><tr><td>15 segundos</td><td>1125</td><td>1125</td><td>1125</td><td>1125</td></tr></tbody></table>					Lampara modo N°2 Tiempo	Radiometro			Promedio (mW/cm ²)	Punto 1 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	Punto 3 (mW/cm ²)	5 segundos	1075	1075	1075	1075	10 segundos	1100	1100	1100	1100	15 segundos	1125	1125	1125	1125
Lampara modo N°2 Tiempo	Radiometro			Promedio (mW/cm ²)																							
	Punto 1 (mW/cm ²)	Punto 2 (mW/cm ²)	Punto 3 (mW/cm ²)																								
5 segundos	1075	1075	1075	1075																							
10 segundos	1100	1100	1100	1100																							
15 segundos	1125	1125	1125	1125																							
 																											
ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 19334 INGENIERO MECANICO Jefe de Laboratorio		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE																									
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.																											
FOLIO 00000000																											

ANEXO 5. ENSAYO DE DIMENSIONES EN LA PROFUNDIDAD DE CURADO EN RESINAS ODONTOLÓGICAS



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIAL
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-002-2022	EDICIÓN N° 3	Fecha de emisión:	08-04-2022
ENSAYO DE DIMENSIONADO EN LA PROFUNDIDAD DE CURADO EN RESINAS ODONTOLÓGICAS				
1. DATOS DE LOS TESISTAS				
Nombre de tesis	: "Influencia de la aplicación de los métodos de batena sobre la profundidad de polimerización de una resina compuesta en tiempo de guarda (in vitro)"			
Nombre y Apellidos	: Lizbeth Aracely Chavez Portillo / Evelyn Vanessa Tamara Figueras			
Dni	: 71872352 / 72317582			
Dirección	: Av.16 de Noviembre 8574 Arma-Arma- Huancayo / Av. Miraflores Mc D L11 Amarillo Huancayo			
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 resinas odontológicas	Cantidad : Sesenta (60) muestras Material : Resinas Odontológicas Grupo 1 : Control Grupo 2 : Film Grupo 3 : Bolsa plástica Grupo 4 : Dado de gusano	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso indebido de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	04 Abril de 2022			
Lugar de Ensayo	Jr. Los Miraflores Mc K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
ISO 4049:2019	Dentistry — Polymer-based restorative materials	7.10 Depth of cure, Class 2 materials excluding luting materials		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	22.3 °C	22.7 °C		
Humedad Relativa	71 %HR	72 %HR		
				



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIAL
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 2 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-042-2022	EDICION N° 2	Fecha de emisión:	08-04-2023
----------------------	-------------	--------------	-------------------	------------

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE DIMENSIONADO

Grupo 1: Control				
Especimen	Altura Relativa		Promedio (mm)	Altura Absoluta de Fotocurado (mm)
	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)		
1	6.26	6.19	6.23	3.11
2	6.38	6.51	6.55	3.27
3	6.43	6.45	6.44	3.23
4	6.16	6.11	6.14	3.07
5	6.54	6.90	6.72	3.36
6	6.10	6.03	6.07	3.03
7	6.74	6.96	6.84	3.42
8	6.78	6.71	6.75	3.37
9	6.86	6.76	6.81	3.41
10	6.08	6.12	6.10	3.05
11	6.12	6.15	6.14	3.07
12	6.36	6.40	6.38	3.19
13	6.83	7.03	6.95	3.48
14	6.85	6.96	6.92	3.46
15	6.35	6.38	6.37	3.18

Grupo 2: Filtro				
Especimen	Altura Relativa		Promedio (mm)	Altura Absoluta de Fotocurado (mm)
	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)		
1	6.32	6.37	6.35	3.17
2	6.58	6.85	6.82	3.46
3	6.84	6.69	6.77	3.38
4	6.59	6.75	6.67	3.34
5	6.74	6.85	6.80	3.40
6	6.84	6.92	6.82	3.47
7	6.74	6.59	6.67	3.37
8	6.60	6.61	6.61	3.30
9	6.67	6.57	6.62	3.31
10	6.59	6.48	6.54	3.27
11	6.87	6.12	6.10	3.05
12	6.88	6.80	6.84	3.42
13	6.31	6.28	6.30	3.15
14	6.34	6.28	6.31	3.16
15	6.88	6.82	6.85	3.43





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Figura 7 de 4

INFORME DE ENSAYO N°

IE-063-1022

EDICIÓN N° 3

Fecha de emisión:

08-04-2022

Grupo 3: Bala plástica

Especímenes	Altura Relativa		Promedio (mm)	Altura Absoluta de Fotocorado (mm)
	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)		
1	6,35	6,50	6,43	3,21
2	6,46	6,24	6,50	3,25
3	6,56	6,38	6,47	3,24
4	6,94	7,04	6,99	3,50
5	6,98	6,99	6,99	3,49
6	6,93	6,95	6,94	3,47
7	6,13	6,14	6,14	3,07
8	6,33	6,34	6,34	3,17
9	6,51	6,59	6,55	3,28
10	6,87	6,81	6,84	3,42
11	6,75	6,74	6,75	3,37
12	6,32	6,12	6,22	3,11
13	6,99	6,94	6,97	3,48
14	6,58	6,60	6,59	3,30
15	6,72	6,64	6,68	3,34

Grupo 4: Dedo de guante

Especímenes	Altura Relativa		Promedio (mm)	Altura Absoluta de Fotocorado (mm)
	Punto 1 (mm)	Punto 2 (mm)		
1	6,65	6,70	6,68	3,34
2	6,32	6,31	6,32	3,16
3	6,26	6,27	6,27	3,13
4	6,38	6,30	6,34	3,17
5	6,45	6,44	6,45	3,22
6	6,01	6,05	6,03	3,02
7	6,63	6,69	6,66	3,34
8	6,16	6,18	6,17	3,09
9	6,21	6,19	6,20	3,10
10	6,37	6,31	6,34	3,17
11	6,45	6,44	6,45	3,22
12	6,83	6,78	6,81	3,40
13	6,37	6,51	6,44	3,22
14	6,91	6,88	6,90	3,45
15	6,39	6,36	6,38	3,19





HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 4 de 4

INFORME DE ENSAYO N°	IE-063-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión	08-04-2022
  ROBERT NICK EUSEBIO TEJERAN CIP: 193366 INGENIERO MECANICO Jefe de Laboratorio	 HTL HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
El resultado solo es válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.				
FIN DEL DOCUMENTO				

ANEXO 6. TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE METODOS



Figura 1. Materiales usados para la ejecución: Lámpara Iled (Woodpecker), Resinas opus, dispositivo de acero, tiras mylar, espátula de plástico, métodos de barrera (bolsa plástica, film, dedo de guante).



Figura 2 y figura 3. Dispositivo de acero utilizado para realizar la prueba Scraping test, profundidad de polimerización, 10 mm de profundidad y 4 mm de circunferencia.



Figura 4 y figura 5. Lámpara Iled (Woodpecker) y calibrador digital con la que se midió la potencia de la luz, marca Woodpecker, se realizó la medición antes de cada prueba y después de 5 disparos.



Figura 6. Calibrador digital, utilizado para la medición de las muestras (cilindros de resina compuesta de la marca opus).

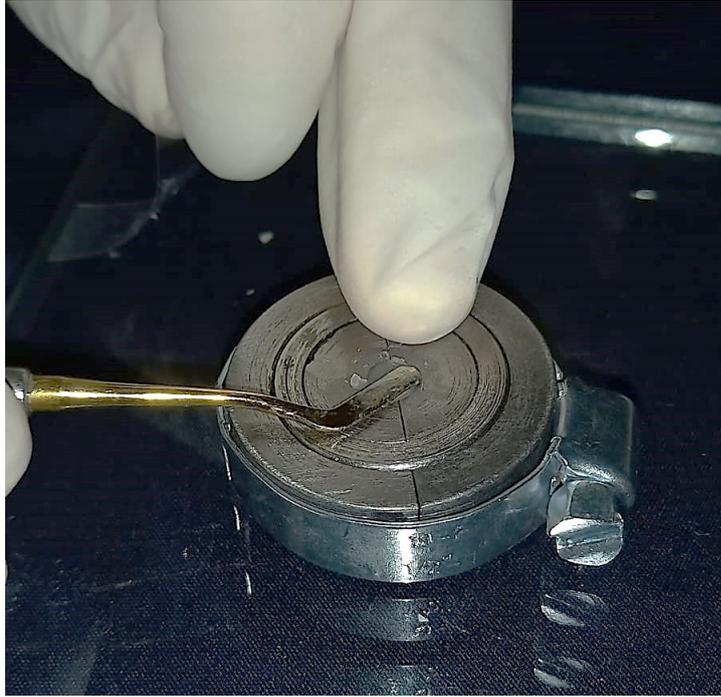


Figura 7. Se realiza el llenado de la resina compuesta dentro del dispositivo de acero, en la base se encuentra una platina de vidrio y encima una tira mylar.

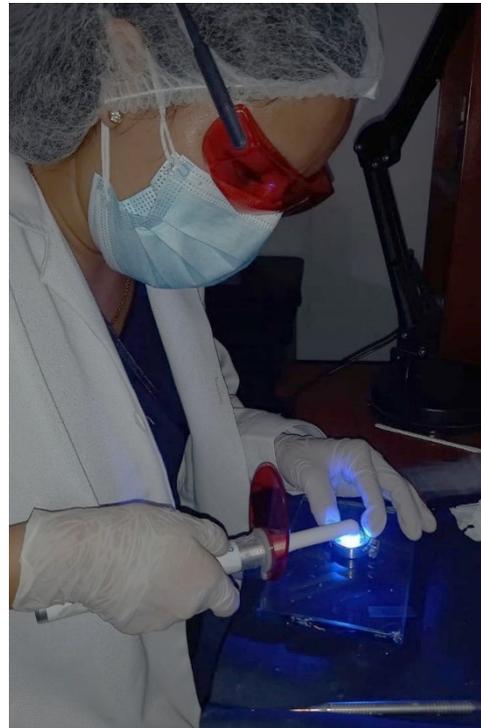
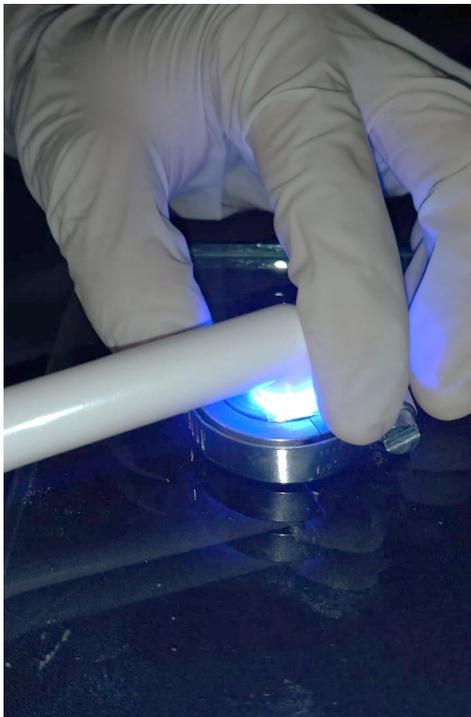


Figura 8 y figura 9. Se realizó la polimerización de cada cilindro de resina con la lámpara Iled, con la potencia 2, en 2 disparos de 20 segundos respectivamente.

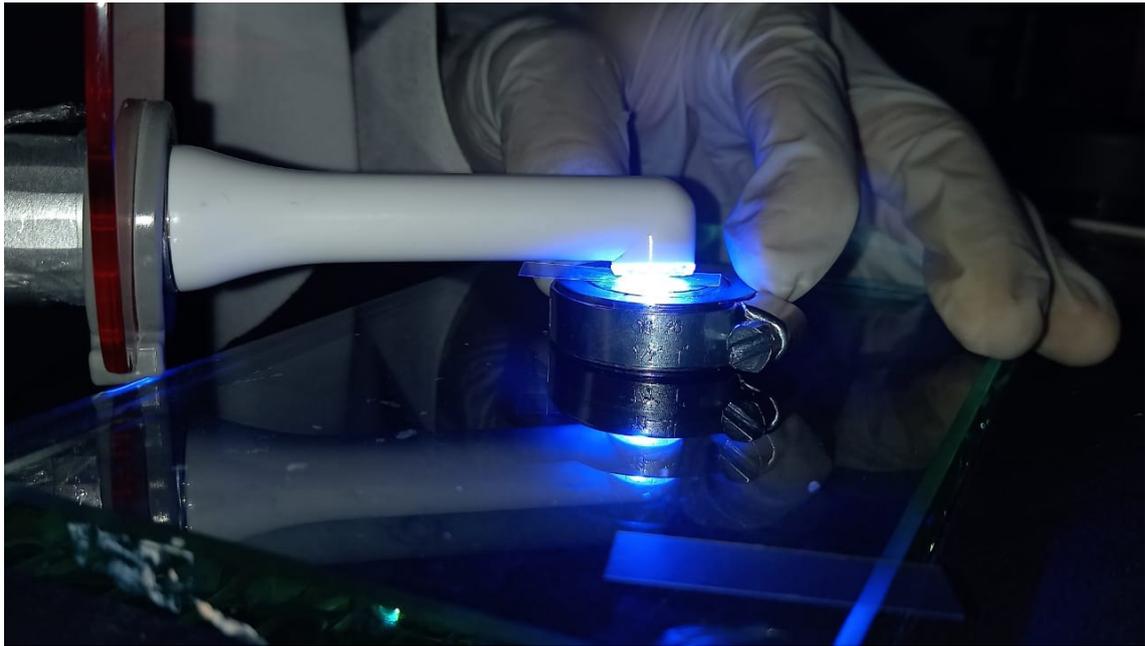


Figura 10. Polimerización de los cilindros de resina sin método de barrera (grupo control).



Figura 11. Polimerización de los cilindros de resina con la bolsita plástica (15 muestras)



Figura 12. Polimerización de los cilindros de resina con el dedo de guante (15 muestras)



Figura 13. Polimerización de los cilindros de resina con el film (15 muestras)



Figura 14 y figura 15. Se procedió a desmoldar los cilindros de resina, primero se retiró el adaptador del dispositivo de acero, posteriormente se desarmó para dejar libre el cilindro de resina.

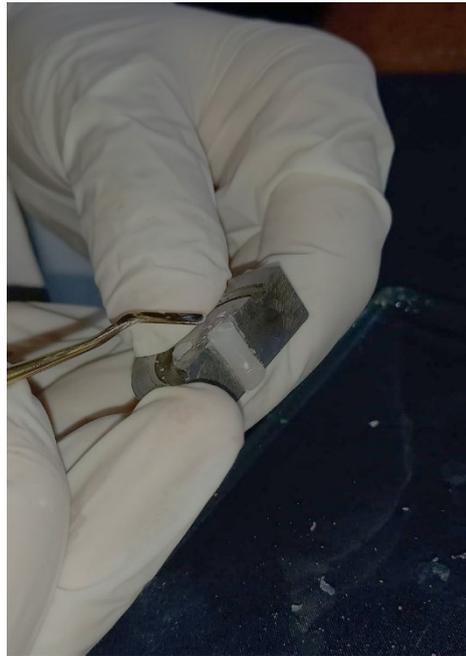


Figura 16. Con una espátula se retiró el cilindro de resina del dispositivo, todo se realizó por la parte superior donde se encontraba polimerizado, esto con el fin de no alterar la muestra en la parte inferior donde se haría el raspado.

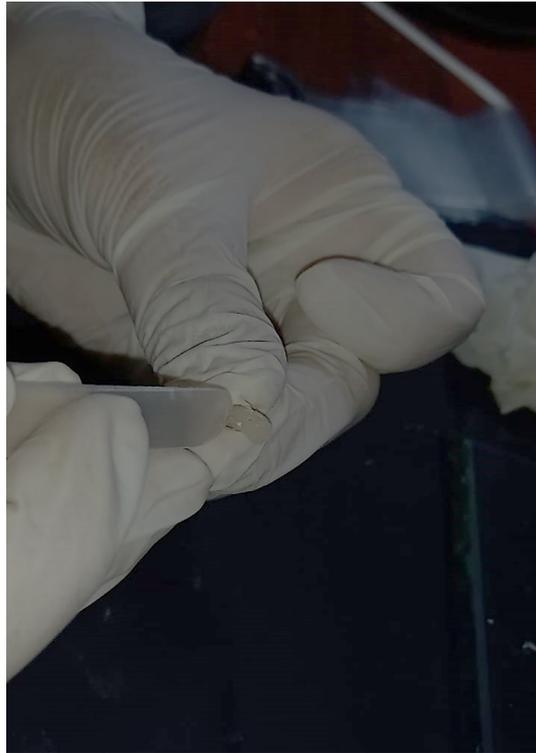


Figura 17. Se realizó el raspado de cada cilindro de resina por la parte inferior de la muestra (resina no polimerizada) con una espátula de plástico sin bordes cortantes. Figura 18. El raspado se realizó por una sola persona para evitar la discrepancia entre la fuerza de los operadores.



Figura 18. Una vez realizado el raspado de la muestra, se procede a la medición de la misma con un calibrador. La medición se realizó dos veces.

recolección de datos

MUESTRA	GRUPO 1 CANTOS		GRUPO 2 FLAN		GRUPO 3		GRUPO 4
	V.R.	V.A.	V.R.	V.A.	V.R.	V.A.	V.R.
1	6.22	3.11	6.34	3.17	6.42	3.21	
2	6.52	3.26	7.18	3.59	6.5	3.25	
3	6.44	3.23	6.76	3.38	6.47	3.23	
4	6.13	3.06	6.67	3.23	6.99	3.44	
5	6.74	3.36	6.79	3.39	7.11	3.55	
6	5.93	2.96	7	3.5	7.01	3.50	
7	6.84	3.42	6.66	3.33	6.00	3.00	
8	6.74	3.37	6.60	3.30	6.33	3.16	
9	6.81	3.40	6.62	3.31	6.55	3.27	
10	6.1	3.05	6.53	3.26			
11	5.46	2.73	6.09	3.04			
12	6.38	3.19	6.88	3.41			
13	6.45	3.47	6.89	3.44			
14	7.33	3.66	6.31	3.15			
15	6.36	3.18	6.85	3.42			

- V.R.: Valor relativo
- V.A.: Valor absoluto

Figura 19. Registro de los datos de las 15 muestras, por cada grupo en la ficha de recolección de datos.



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN DE HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA

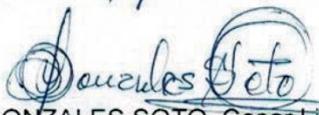


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

En la ciudad de Huánuco, a los **16** días del mes de **agosto** del año **dos mil veintidós**, siendo las **11:00 horas con 00 minutos**, y de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos 2022 de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco, aprobado mediante la Resolución Consejo Universitario N°0734-2022-UNHEVAL; se reunieron en el Auditorio de la E.P. de Odontología el Jurado calificador de tesis, nombrados con **RESOLUCIÓN N°0304-2021-UNHEVAL-FM-D de fecha 10 DIC 2021** y **RESOLUCIÓN DE DECANATO N°0210-2022-UNHEVAL-FM de fecha 12 de AGOSTO 2022**, para proceder con la Evaluación de la Tesis Titulada **"INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE BARRERA SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA (in vitro)"**, elaborado por los Bachilleres en Odontología **TARAZONA FIGUEROA Evelin Vanessa** y **CHAVEZ PORTILLO Lizbeth Aracely**, para obtener el **TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**, estando conformado el jurado por los siguientes docentes:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| - Mg. GONZALES SOTO, Cesar Lincoln | PRESIDENTE |
| - Mg. CHAVEZ LEANDRO, Miguel Nino | SECRETARIO |
| - Mg. AZAÑEDO RAMIREZ Víctor Abraham | VOCAL |
| - Mg. CÁRDENAS CRÍALES, Jesús Omar | 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 **APROBADA** con el calificativo de **BUENO** con la nota equivalente a **16**; con lo cual se da por concluido el proceso de sustentación de Tesis a horas **12:40 p.m.** en fe de lo cual firmamos.


Mg. GONZALES SOTO, Cesar Lincoln
PRESIDENTE ACCESITARIO


Mg. CHAVEZ LEANDRO, Miguel Nino
SECRETARIO


Mg. AZAÑEDO RAMIREZ Víctor Abraham
VOCAL

Observaciones:

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



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

La que suscribe:

Mg. María Cecilia Galimberti Oliveira

HACE CONSTAR que:

La Tesis titulada **“INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE MÉTODOS DE BARRERA SOBRE LA PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE RESINAS COMPUESTAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA”** (in vitro) realizada por la Bachiller en Odontología:

- CHAVEZ PORTILLO, Lizbeth Aracely
- TARAZONA FIGUEROA, Evelin Vanessa

Cuenta con un **índice de similitud del 18%** verificable en el Reporte de Originalidad del software antiplagio **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio, por lo expuesto la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 30% establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Huánuco, 03 de julio del 2022

Mg. María Cecilia Galimberti Oliveira

DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
DE LA FACULTAD DE MEDICINA

NOMBRE DEL TRABAJO

Influencia de la aplicación de métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de resinas

AUTOR

**Tarazona Figueroa Evelin Vanes Chávez
Portillo Lizbeth Aracely**

RECuento DE PALABRAS

17251 Words

RECuento DE CARACTERES

96967 Characters

RECuento DE PÁGINAS

99 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

663.1KB

FECHA DE ENTREGA

Jul 1, 2022 9:09 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 1, 2022 9:16 AM GMT-5**● 18% de similitud general**

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

- 17% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

DECLARACION JURADA DE NO TENER ANTECEDENTES POLICIALES NI JUDICIALES

Por el presente documento, la que suscribe, la Bachiller Chávez Portillo, Lizbeth Aracely identificada con DNI n° 71872352, con domicilio en Av.16 de noviembre #584, distrito de Ambo, Provincia de Ambo, Departamento de Huánuco.

**DECLARO BAJO JURAMENTO: NO REGISTRAR
ANTECEDENTES POLICIALES NI JUDICIALES.**

En caso de resultar falsa esta información que proporciono, declararé haber incurrido en el delito de falsa declaración en Procesos Administrativos- Artículo 411° del Código Penal y Delito contra a fe pública- Título XIX del Código Penal, acorde al artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

En fe de lo cual firmo la presente a los 16 días del mes de agosto del 2022

Chávez Portillo, Lizbeth Aracely
DNI N° 71872352

DECLARACION JURADA DE NO TENER ANTECEDENTES POLICIALES NI JUDICIALES

Por el presente documento, la que suscribe, la Bachiller Tarazona Figueroa, Evelin Vanessa identificada con DNI n° 72317502, con domicilio en Av. Miraflores Mz. B Lt. 1, distrito de Amarilis, Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.

DECLARO BAJO JURAMENTO: NO REGISTRAR ANTECEDENTES POLICIALES NI JUDICIALES.

En caso de resultar falsa esta información que proporciono, declararé haber incurrido en el delito de falsa declaración en Procesos Administrativos- Artículo 411° del Código Penal y Delito contra a fe pública- Título XIX del Código Penal, acorde al artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

En fe de lo cual firmo la presente a los 16 días del mes de agosto del 2022

Tarazona Figueroa, Evelin Vanessa
DNI N° 72317502

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Tarazona Figueroa, Evelin Vanessa
 DNI: 72317502 Correo electrónico: evelin.vff1@hotmail.com

Teléfonos: Casa 62623495 Celular 989444331 Oficina —

Apellidos y Nombres: Chavez Portillo, Lizbeth Aracely
 DNI: 71872352 Correo electrónico: lizychapie@gmail.com

Teléfonos: Casa — Celular 978480543 Oficina —

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de:	<u>MEDICINA</u>
E. P. :	<u>ODONTOLOGÍA</u>

Título Profesional obtenido:

Cirujano Dentista

Título de la tesis:

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

Influencia de la aplicación de métodos de barrera sobre la profundidad de polimerización de una resina compuesta en tiempos de pandemia (in vitro)

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un 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.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 16 / 08 / 2022

Firma del autor y/o autores:


Evelin Vanessa Tarazona Figueroa




Libeth Aracely Chávez Perillo

