



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**TEMA:**

Estudio in vitro de la dinámica de fotopolimerización de las resinas Bulk Fill,  
con lámparas de luz led.

**AUTOR:**

**García Camacho Verónica de los Ángeles**

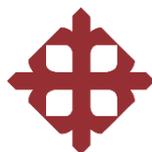
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Odontólogo**

**TUTOR:**

**Dra. Ocampo Poma Estefanía Del Rocio**

**Guayaquil, Ecuador**

**08 de septiembre del 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por García Camacho, Verónica de los Ángeles, como requerimiento para la obtención del título de Odontólogo.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Ocampo Poma Estefanía Del Rocío**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Andrea Bermúdez**

**Guayaquil, a los ocho días del mes de septiembre del año 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **García Camacho, Verónica De Los Ángeles**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación: Estudio in vitro de la dinámica de fotopolimerización de las resinas Bulk Fill, con lámparas de luz led, previo a la obtención del título de Odontólogo, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**García Camacho, Verónica de los Ángeles**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**  
**CARRERA ODONTOLOGIA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **García Camacho Verónica De Los Ángeles**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Estudio in vitro de la dinámica de fotopolimerización de las resinas Bulk Fill, con lámparas de luz led**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 8 del mes de septiembre del año 2023**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_  
**García Camacho, Verónica de los Ángeles**

# REPORTE COMPILATIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

## VERONICA GARCIA CAMACHO

0%  
Similitudes



3% Texto entre comillas  
0% similitudes entre comillas  
7% Idioma no reconocido

Nombre del documento: VERONICA GARCIA CAMACHO.docx  
ID del documento: 26ec8f36ae5a5ae0ac0bdb4b1fc9ef1198f3b4c5  
Tamaño del documento original: 259,24 kB

Depositante: Estefania del Rocío Ocampo Poma  
Fecha de depósito: 2/9/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 2/9/2023

Número de palabras: 2699  
Número de caracteres: 16.606

Ubicación de las similitudes en el documento:



## **AGRADECIMIENTO**

Con una gran satisfacion en el pecho, agradezco a Dios, a María y a mis padres por su gran apoyo diario.

Llegar a dar otro paso mas en mi vida profesional no lo hice sola, me alegra decir que tuve a muchas personas buenas en el camino, que se preocuparon porque todos lleguemos a la meta final. Hoy que hemos llegado tan lejos felicito y agradezco a mis compañeros de curso quienes se convirtieron en mis buenos amigos, gracias Thalia, Gabo, Kim, Yumi, Kevin Raul, Kevin Luis, a Ricardo, Angie, Erick, Andres y Alex que estuvieron conmigo desde el día 1, signifiko mucho para mi.

Demanera muy especial y con la mano en el corazón debo agradecer a mis mentores. Al doctor Javier Lema y a su equipo de trabajo por formarme y ayudarme en este trabajo de titulacion. A la Dra. Andrea Bermudez y a la Dra. Estefania Ocampo, por siempre estar pendiente de todo, quienes nos escuchan y nos dan su hombro para descansar en la clinica Integral.

## DEDICATORIA

Dedico con el corazón este trabajo de investigación a Mamá y a Papá.

Gracias por estar conmigo cada día, cada mala noche, cada sufrimiento y cada llanto, esto no lo hice sola, lo hice siempre de su mano.

Gracias por no dejarme desfallecer.

Con mucho amor les dedico este trabajo a mis compañeros de toda la vida, los amo mami y papi.

Doctora Geoconda esto también es por usted.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Andrea Bermúdez**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Estefanía Del Rocío Ocampo**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. María Angélica Terreros**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CALIFICACIÓN**

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**DRA. Ocampo Poma Estefania del Rocio**

# “ESTUDIO IN VITRO DE LA DINÁMICA DE FOTOPOLIMERIZACIÓN DE LAS RESINAS BULK FILL, CON LÁMPARAS DE LUZ LED”

1. Verónica de los Angeles García Camacho. 2. Dra. Estefanía del Rosio Ocampo.

1. Estudiante de Odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

2. Docente de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

## RESUMEN / ABSTRACT

### Introducción:

La composición de las resinas, la lámpara de fotopolimerización, el tiempo de exposición y los incrementos de resina son factores importantes para la polimerización óptima de los incrementos de resina. **Objetivo:** Establecer el tiempo de fotopolimerización necesario para las resinas Bulk-Fill con lámparas de fotocurado de leds. **Materiales y métodos:** Para el presente estudio se utilizaron 3 lámparas de fotopolimerización, Valo Cordless, Elipar Deep Cure L, Blue Phase N G4 Ivoclar Vivadent, posteriormente en un molde de acero inoxidable, con una profundidad de 5mm y 3mm de diámetro se crearon 6 grupos de resina con incrementos de 5mm cada uno, los que se fotopolimerización en tres diferentes tiempos, 10 segundos, 20 segundos, 30 segundos, a 0mm y a 2mm de distancia de la punta a la resina Filtek Bulk Fill A1 de la casa comercial 3M. **Resultados:** El grupo de resina con mayor profundidad de fotopolimerización fue los de la lámpara de Elipar Deep Cure L en las muestras con exposición a 0 y 2mm de distancia, con resultados mayores a 4,93mm. Las otras dos lámparas tuvieron resultados mejores en una exposición de 0mm de distancia. **Conclusión:** El tiempo de polimerización necesario para las resinas depende de la distancia a la que fueron polimerizadas las resinas.

**Palabras Claves:** Lámparas de fotocurado, Resinas Bulk Fill, Lámpara Valo Cordless, Lámpara Deep cure -L, Lámpara BluePhase, profundidad de polimerización.

## ABSTRACT

The composition of resins, the curing light, the exposure time and the resin increments are important factors for the optimal polymerization of the resin increments. **Objective:** Establish the necessary photopolymerization time for Bulk-Fill resins with LED curing lamps. **Materials and methods:** For the present study, 3 light-curing lamps were used, Valo Cordless, Elipar Deep Cure L, Blue Phase N G4 Ivoclar Vivadent, later in a stainless steel mold, with a hole, it's depth of 5mm and 3mm in diameter, 6 were created. resin groups with 5mm increments each, which are light-cured in three different times, 10 seconds, 20 seconds, 30 seconds, at 0mm and 2mm from the tip to the Filtek Bulk Fill A1 resin from the 3M. **Results:** The resin group with the greatest depth of photopolymerization was those of the Elipar Deep Cure L lamp in the samples with exposure at a distance of 0 and 2mm, with results greater than 4.93mm. The other two lamps performed better at a 0mm exposure distance. **Conclusion:** The necessary polymerization time for the resins depends on the distance at which the resins were polymerized.

# INTRODUCCIÓN

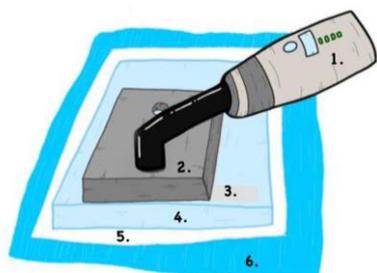


Figura1. Descripción de la toma de muestras.  
1. Lámpara, 2. Molde de acero inoxidable de 5mm de profundidad y 3mm de diámetro, 3. Matriz transparente, 4. Loseta de vidrio, 5. Hoja de papel Bond, 6. Campo de color azul celeste

La OMS establece “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. La sonrisa es parte de ese bienestar físico, como el principal atractivo en el rostro, por esto la estética dental cobra gran importancia para mitigar el impacto visual para darle al paciente la mayor satisfacción en cuanto a la sonrisa.<sup>1</sup>

La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a la población mundial, y en Ecuador un 80% de la población se ve afectada por esta enfermedad, siendo los niños a temprana edad los más afectados.<sup>2</sup>

Las resinas compuestas que son usadas a través de una técnica incremental, consiste en la sobreposición de la resina cada 2 mm por capa hasta completar la cavidad; Estas poseen características deseables como: resultados biológicos, funcionales, y resultados estéticos.

Las resinas “Bulk Fill” ingresaron al mercado con la técnica de restauraciones monoincrementales. Estas le permiten al clínico realizar incrementos hasta 4 y 5 mm de espesor. Están compuestas por fotoiniciadores como la canforquinona con absorción de luz de 470nm. Algunas casas comerciales indican que el aumento de la canforquinona como fotoiniciador, conduce a un curado óptimo de 4 mm de profundidad.<sup>3</sup>

Varios mecanismos han sido usados en estudios previos en resinas Bulk Fill para aumentar la profundidad de curado y la tasa de conversión de los monómeros.<sup>4</sup> En algunas resinas se incrementó la translucidez para permitir el paso de la luz, mientras que en otros casos se usó otros fotoiniciadores como la canforoquinona, con una

absorción de luz de 470nm. Lo que aseguran las casas comerciales es que el uso de Ivocerin como foto iniciador de la mano de la canforquinona, conduce a un curado óptimo de 4 mm de profundidad.<sup>3</sup>

Las lámparas LED son la última tecnología en equipos de fotopolimerización introducida en el mercado dental. Estas lámparas han evolucionado con el tiempo, varían en su ergonomía, vida útil, sistema y estándares de calidad. La potencia de las lámparas LED o potencia lumínica emite 1.400 mW/cm<sup>2</sup> a pesar de que solo se necesita 300-400 mW/cm<sup>2</sup> para conseguir una buena polimerización.<sup>5 6 7</sup>

Oswaldo Mejias Rotundo nos indica que “ Vale la pena destacar que cuando la fotopolimerización es incompleta, los monómeros sin reaccionar actúan como plastificante ocasionando la reducción de las propiedades mecánicas del compuesto dental, longevidad clínica, estabilidad del color”.<sup>4</sup> Por ello se han creado métodos para comprobar la polimerización, estandarizados

internacionalmente (ISO-4049) y no requiere equipos, teniendo como objetivo identificar el espesor y optimizar las propiedades mecánicas de una resina.<sup>8</sup>

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este es un estudio in vitro, cuantitativo de tipo ltransversal. La variable dependiente las resinas bulk y las variables independientes A.) Intensidad de fotocurado de las lamparas, B.) tiempo de fotocurado de las lamparas, C.)Distancia de fotocurado de las lamparas D.) Numero de leds. La recoleccion de datos fue dada en un solo momento para probar la hipotesis.

El estudio se realizó en un ambiente controlado, por ello el diseño de la investigacion fue experimental in vitro.

En el presente estudio se examinaron 3 marcas de lamparas de fotocurado, a.) 3M ESPE Elipar Deep cure-L, b.) Valo Cordless c.) Blue Phase N G4 y una resina tipo Bulk Fill de la casa comercial 3M color A1. Según los criterios de exclusion fueron evaluadas

lámparas con intensidad mayor a 800 mW/cm<sup>2</sup>, otras lámparas no mencionadas anteriormente, y otro color de resina.

La potencia de las lámparas fue medida antes de la fotopolimerización de cada grupo de resinas, con la ayuda de un radiómetro de la marca de Ivoclar Vivadent, Liechtenstein (Bluephase® Meter II).

Para la realización del estudio se usaron materiales como: papel blanco, campos desechables de color azul celeste, bandas matrices, loseta de vidrio y loseta de plástico, molde de acero inoxidable de 5mm de profundidad y 3mm de diámetro.

La temperatura ambiente de trabajo, fue registrada con termostato digital (Google Nest Learning Thermostat) teniendo una temperatura establecida de 24 °, bajo luz artificial en un horario diurno de (14:00 pm a 15:00 pm) durante la elaboración de las muestras.

Los grupos se dividieron de la siguiente manera:

Grupo 1: A.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 0mm de distancia de la punta de la lámpara, por 10 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

B.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 0mm de distancia de la punta de la lámpara, por 20 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

C.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 0mm de distancia de la punta de la lámpara, por 30 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

D.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 2mm de distancia de la punta de la lámpara, por 10 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

E.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 2mm de distancia de la punta de la lámpara, por 20 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

F.) Una muestra de 5mm de espesor de resina Bulk Fill, a 2mm de distancia de la punta de la lámpara, por 30 segundos de exposición a la luz, con las tres lámparas de fotopolimerización.

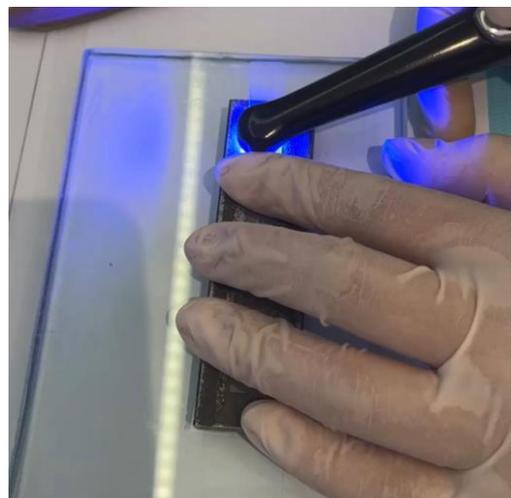
Para la recolección de los datos se usó un campo desechable para cubrir la superficie, sobre esta se colocó la hoja de papel blanco por la Reflexión / absorción de la luz generada por la lámpara. Sobre esta se colocó una loseta de vidrio fina y una matriz transparente como base del molde de acero. Finalmente se colocó la resina dentro del molde con la ayuda de una espátula de resina.

Los **Grupos A, B, C** de cada lámpara de fotopolimerización, tuvieron una exposición a la luz, a 0mm de distancia de la punta en relación a la resina colocada en el molde de acero inoxidable.

Para las muestras de 2mm de distancia denominadas **Grupo D,E,F**; se usó barrera gingival con un espesor de 2mm de alto, para que la punta de la lámpara se sitúe a 2mm de distancia de la resina colocada en el molde de acero inoxidable.

La primera lámpara usada fue la “Valo Cordless” con una intensidad de luz de 1600 mW/cm<sup>2</sup> que se registró por 10 ocasiones obteniendo una intensidad constante. La segunda lámpara fue la “Bluephase N G4”, con una intensidad de luz de 1130 mW/cm<sup>2</sup> que se registró por 10 ocasiones obteniendo una intensidad constante

La tercera lámpara fue la “Elipar Deep cure-L”, con una intensidad de luz de 1200 mW/cm<sup>2</sup> que se registró por 10 ocasiones obteniendo una intensidad constante.

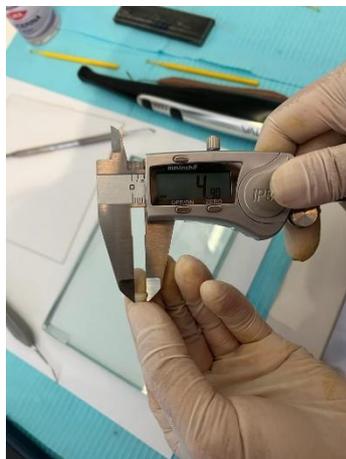


Una vez fotopolimerizada la resina, se retira del molde con una espátula de resina para luego medirla con un calibrador digital de

la marca Truper (modelo CALDI-6MP).

La evaluación de la profundidad de curado se realizó según las normas ISO-4049, los resultados dados en milímetros fueron dados por el calibrador digital. Estas normas indican que los materiales deben lograr una profundidad de curado mayor a 2mm y que la pérdida del material no polimerizado sea inferior a 0,5mm

Los datos recolectados fueron promediados y comparados posteriormente.



## RESULTADOS

Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico ANOVA. Se observaron los siguientes promedios de profundidad de polimerización:

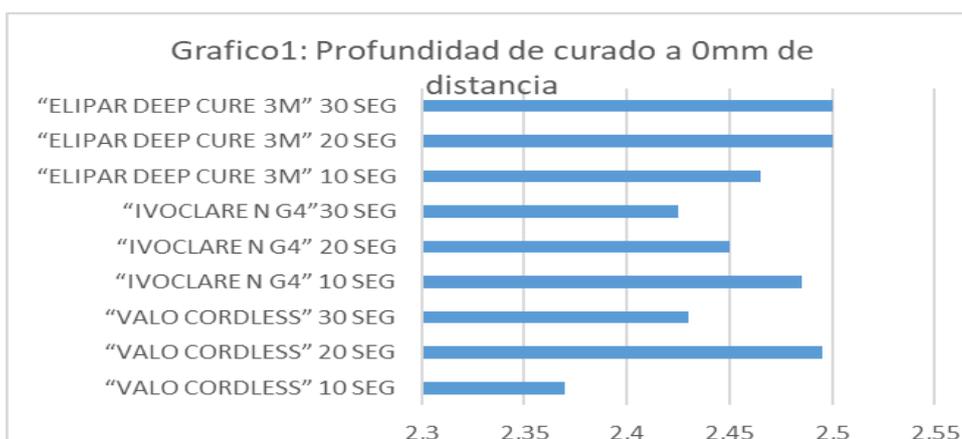
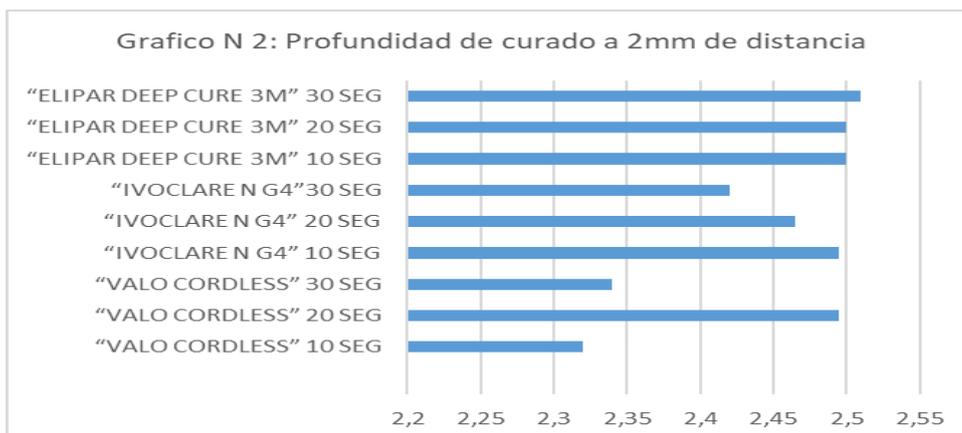
Grupo Valo Cordless a 0mm de distancia  $4,8633 \pm 0,12503$ ; Grupo Ivoclare N G4 a 0mm de distancia  $4,9006 \pm 0,6028$ ; Elipar Deep Cure-L  $4,9767 \pm 0,06028$  (ver tabla N °1).

La lámpara Elipar Deep cure L de la casa comercial 3M tuvo una mejor profundidad de polimerización, a 0mm de distancia relación punta resina con 30 segundos de exposición a la luz; y la lámpara Valo Cordless, fotoactivada a 2mm de distancia por 10 segundos de exposición presentó menor profundidad de polimerización que los demás grupos.

El grupo de resinas fotoactivadas a 2mm de distancia la lámpara con mayor profundidad de curado fue la lámpara Elipar Deep cure L por 30 segundos y la lámpara Valo Cordless por 10 segundos tuvo una profundidad de curado menor a 2,35mm de profundidad. (Ver gráfico N °2)

Se trabajó con un nivel de confianza del 95%, ANOVA fue la prueba estadística que se utilizó, se observó que no existe diferencias estadísticamente significativas

(0,315 y 0,111), el Grupo F de la lámpara Elipar Deep Cure-L presentó una mayor profundidad de polimerización y una expansión de 0,02mm en muestra del mismo grupo.



**TABLA N°1: PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACION A 0MM DE DISTANCIA (LAMPARA-RESINA)**

|               | N | Media  | Desviación estandar | 95% del intervalo de confianza para la media |                 | Mínimo | Máximo |
|---------------|---|--------|---------------------|--|-----------------|--------|--------|
|               |   |        |                     | Límite inferior                              | Límite superior |        |        |
| Valo CORDLESS | 3 | 4,8633 | 0,12503             | 4,5527                                       | 5,1739          | 4,74   | 4,99   |
| IVOCLARE N G4 | 3 | 4,9067 | 0,06028             | 4,7569                                       | 5,0564          | 4,85   | 4,97   |
| ELIPAR DEEP   | 3 | 4,9767 | 0,04041             | 4,8763                                       | 5,0771          | 4,93   | 5,00   |

**TABLA N°1: PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACION A 2MM DE DISTANCIA (LAMPARA-RESINA)**

| N | Media  | Desv. Desviación | 95% del intervalo de confianza para la media |                 | Mínimo | Máximo |
|---|--------|------------------|--|-----------------|--------|--------|
|   |        |                  | Límite inferior                              | Límite superior |        |        |
| 3 | 4,7700 | 0,19157          | 4,2941                                       | 5,2459          | 4,64   | 4,99   |
| 3 | 4,8900 | 0,04583          | 4,7762                                       | 5,0038          | 4,84   | 4,93   |
| 3 | 5,0067 | 0,01155          | 4,9780                                       | 5,0354          | 5,00   | 5,02   |

## DISCUSIÓN

Las resinas tipo Bulk Fill han sido muy bien acogidas desde su entrada al mercado, por ello se han reportado varios estudios que a su vez ayudan a la mejora de estos materiales. Las resinas con técnicas monoincrementales mayores a 4mm son indispensables en la operatoria dental. (1)

El objetivo de este estudio fue evaluar la profundidad de polimerización de las resinas “Bulk Fill” siendo fotoactivadas a diferentes distancias con las tres lámparas más reconocidas del mercado.

La fase experimental de la metodología estuvo medida por las normas ISO 4049, normas las cuales están estandarizadas para los materiales restauradores

poliméricos, los datos recolectados fueron medidos por un calibrador digital en milímetros. <sup>8</sup>

Los análisis se realizaron a través de la prueba estadística ANOVA, con un intervalo de confianza de un 95% para la media. El nivel de significancia entre grupos para la resina Bulk Fill fotopolimerizada a 0mm de distancia fue de 0,315 y el grupo de resina Bulk Fill fotopolimerizada a 2mm de distancia su significancia entre grupos fue de 0,111.

Según Morales Porto ICC y cols. (2013) Los tonos más claros tienen una mayor profundidad de curado en comparación con los tonos más oscuros.<sup>10</sup> En el presente estudio se uso un tono A1 de una resina tipo Bulk Fill 3M.

En vista que la resina cumple con los requerimientos necesarios para realizar incrementos mayores a 5mm sin tener

limitaciones en la polimerización del material, es lo que indica Alan Tadros (2014).<sup>11</sup>

Se necesita la acción de radicales libres para iniciar la reacción de polimerización, según Rodríguez G. Douglas. (2018) Para ello se necesitan de estímulos externos como la fotopolimerización, la energía es quien provee el estímulo que activa un iniciador en la resina como la conforquinona, lucerinas u otras diquetonas. Es importante que la luz tenga una longitud de onda adecuada entre 420 y 500 nanómetros en el espectro de luz visible.<sup>12</sup> Las lámparas usadas en el estudio presentan una radiación mayor a los 1100 mW/cm<sup>2</sup>, que fueron medidas con un radiómetro. La casa comercial 3M ESPE nos indica que "Filtek Bulk Fill Resina" cuenta con dos monómeros, uno es el dimetacrilato aromático de alto peso molecular disminuyendo la cantidad de grupos reactivos de la resina, reduciendo así la contracción volumétrica y la matriz del polímero. El segundo metacrilato representa a una clase de compuestos llamada monómeros de adición-fragmentación, permitiendo la formación de enlaces transversales entre las cadenas de polímeros adyacentes.<sup>13</sup>

Veranes Pantoja, Yaimarilis, sugiere la sialinización en un solo paso, que consiste en la incorporación del  $\gamma$ -metacriloxipropil trietoxisilano como diluyente del monómero base por su baja viscosidad.<sup>14</sup> La resina tipo Bulk Fill usada en el presente estudio tiene composición de trifluoruro de iterbio, nanopartículas de sílice, nanopartículas de zirconia, nanoaglomerados de sílice/zirconia.

Según Allan Gutierrez L. y cols. En su estudio compararon la para Bluephase N vs una lámpara LED D, concluyendo con que la lámpara Bluephase N produjo menores valores de profundidad de polimerización en comparación a la otra lámpara.<sup>15</sup> Los resultados del presente estudio fueron relevantes en los 6 grupos, se observó una profundidad de curado de 4,97mm.

La potencia de las lámparas LED o potencia lumínica emite 1.400 mW/cm<sup>2</sup> a pesar de que solo se necesita 300-400 mW/cm<sup>2</sup> para conseguir una buena polimerización.<sup>5,6,7</sup> Las lámparas usadas en este estudio fueron mayores a 1,100 mW/cm<sup>2</sup>, cumpliendo con lo establecido. Las lámparas de fotopolimerización no deben colocarse a más de 4 mm de distancia de la superficie de la resina tipo

Bulk Fill de llenado masivo.<sup>15</sup> Las dos distancias estudiadas en el presente estudio, tuvieron resultados mayores a 4,64mm de espesor.

para el paciente sobre todo las de incrementos mayores a 4mm.

## **CONCLUSIONES**

Las muestras resultantes la lámpara con mayor profundidad de resina fue “ELIPAR DEEP CURE 3M”. con 5,02mm en una exposición de 30 segundos a la luz de la lámpara. La distancia de la punta de la lámpara, ubicada a 0 y 2mm de distancia no se obtuvieron resultados menores a 5mm de fotopolimerización de la resina.

En cuanto a la intensidad de luz de las lámparas, cumplían con el rango estandar internacional adecuado, la distancia de la punta de la lámpara fue mínima en los 3 grupos con una mínima de 4,64mm, por ende, los resultados fueron óptimos y con resultados estadísticamente significantes.

Dados los resultados del presente estudio, el espesor del composite no debe ser mayor a 4,64mm al trabajar con una resina tipo Bulk Fill color A1 de la casa comercial 3M.

Con esto se puede alargar la vida de las resinas y evitar consecuencias negativas

## Bibliografía

1. Vaca Altamirano G. La resina Bulk Fill como material innovador. Revisión bibliográfica. Scielo. 2021 Agosto; 8(3).
2. col. Rada. Impact of light-curing distance on the effectiveness of cure of bulk-fill resin-based composites. PMC. 2021 Dec; 33(8).
3. OMS. La OMS mantiene su firme compromiso con los principios establecidos en el preámbulo de la Constitución. OMS. 1946 Jul; 1.
4. 3M ESPE. Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores. In Productos dentales; 2014; Alemania. p. 24.
5. Rotundo OM. Profundidad de curado por unidades de fotocurado LED usadas. DEEP of cure of dental from used led curing units. docplayer. 2021 Enero; 1(10).
6. Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto 1ACRdBaAP. Effect of cross infection control barriers used on the light-curing device tips on the cure depth of a resin composite. PMC. 2013 5-6; 16(3).
7. Veranes-Pantoja Y. Determinación de la profundidad de curado y propiedades mecánicas de composites dentales fotopolimerizables experimentales. Centro de Investigación en Ingeniería Biomédica. 2015 Mar; 10(2).
8. Tadros A. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. JDENT. 2014 Apr; 42(42).
9. R RGD. Current trends and evolution on dental composites. Acta Odontologica Venezolana. 2018; 46(3).
10. J.E. Harlow ,FARDLRBP. Transmission of violet and blue light through conventional (layered) and bulk cured resin-based composites. Journal of Dentistry. 2017 Jun; 03(30).

- 1 Piola F. Polymerization  
1. shrinkage, microhardness and  
depth of cure of bulk fill resin.  
Dental Materials Journals. 2019  
enero; XXXVIII(3).
- 1 Rodríguez W. Profundidad de  
2. polimerización de las resinas  
Bulk Fill: una revisión  
sistemática.  
[revistas.unc.edu.ar/index.php/  
RevFacOdonto](http://revistas.unc.edu.ar/index.php/RevFacOdonto). 2022 Oct;  
1(10).
- 1 Fereshteh Naser Alavi1  
3. FD,AS,AD. Effect of Light-  
Curing Unit Type and Bulk-Fill  
Composite. Pesquisa Brasileira  
em Odontopediatria e Clínica  
Integrada. 2021 May.
- 1 Rizzante FAP. Contracción de  
4. polimerización, microdureza y  
profundidad de curado de  
composites de resina de relleno  
masivo. PMC. 2019 Enero;  
38(3).
- 1 Shimokawa CAK. Effect of light  
5. curing units on the  
polymerization of bulk fill resin-  
based composites. ELSEVIER.  
2020 Apr; 10(16).
- 1 Allan Gutierrez-Leiva CPH.  
6. Depth of cure comparison of  
bulk-fill resin composites with  
two LED light-curing units:  
polywave versus monowave.  
Odontol. Sanmarquina. 2020;  
23(2).



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **García Camacho, Verónica de los Ángeles** con C.C: # 0250038478 autora del trabajo de titulación: Estudio in vitro de la dinámica de fotopolimerización de las resinas Bulk Fill, con lámparas de luz led, previo a la obtención del título de Odontólogo en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **08** de septiembre del **2023**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **García Camacho, Verónica de los Ángeles**  
C.C: **0250038478**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

|   |   |  |    |
|---|---|--|----|
| <b>TEMA Y SUBTEMA:</b>  | Estudio in vitro de la dinámica de fotopolimerización de las resinas Bulk Fill, con lámparas de luz led.  |  |    |
| <b>AUTOR(ES)</b>  | <b>García Camacho, Verónica de los Ángeles</b>  |  |    |
| <b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>                                      | <b>Estefanía Del Rocío Ocampo Poma</b>  |  |    |
| <b>INSTITUCIÓN:</b>   | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil   |  |    |
| <b>FACULTAD:</b>  | <b>Medicina</b>   |  |    |
| <b>CARRERA:</b>   | <b>Odontología</b>  |  |    |
| <b>TÍTULO OBTENIDO:</b>   | <b>Odontóloga</b>   |  |    |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>                                      | 08 de septiembre de 2023  | <b>No. DE PÁGINAS:</b>                             | 12 |
| <b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>   | Odontología, Química  |  |    |
| <b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>                                  | <i>Lámparas de fotocurado, Resinas Bulk Fill, Lámpara Valo Cordless, Lámpara Deep cure -L, Lámpara BluePhase, profundidad de polimerización.</i>  |  |    |
| <b>RESUMEN:</b>   | <p>La composición de las resinas, la lámpara de fotopolimerización, el tiempo de exposición y los incrementos de resina son factores importantes para la polimerización óptima de los incrementos de resina. <b>Objetivo:</b> Establecer el tiempo de fotopolimerización necesario para las resinas Bulk-Fill con lámparas de fotocurado de leds. <b>Materiales y métodos:</b> Para el presente estudio se utilizaron 3 lámparas de fotopolimerización, Valo Cordless, Elipar Deep Cure L, Blue Phase N G4 Ivoclar Vivadent, posteriormente en un molde de acero inoxidable, con una profundidad de 5mm y 3mm de diámetro se crearon 6 grupos de resina con incrementos de 5mm cada uno, los que se fotopolimerizaron en tres diferentes tiempos, 10 segundos, 20 segundos, 30 segundos, a 0mm y a 2mm de distancia de la punta a la resina Filtek Bulk Fill A1 de la casa comercial 3M. <b>Resultados:</b> El grupo de resina con mayor profundidad de fotopolimerización fue los de la lámpara de Elipar Deep Cure L en las muestras con exposición a 0 y 2mm de distancia, con resultados mayores a 4,93mm. Las otras dos lámparas tuvieron resultados mejores en una exposición de 0mm de distancia. <b>Conclusión:</b> El tiempo de polimerización necesario para las resinas depende de la distancia a la que fueron polimerizadas las resinas.</p> |  |    |
| <b>ADJUNTO PDF:</b>   | <input checked="" type="checkbox"/> SI  | <input type="checkbox"/> NO                        |    |
| <b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>                                     | <b>Teléfono:</b><br>+593986241148   | <b>E-mail:</b><br>veronica.garcia01@cu.ucsg.edu.ec |    |
| <b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b> | <b>Nombre:</b> Ocampo Poma Estefanía del Rocío  |  |    |
|   | <b>Teléfono:</b> +593 996757081   |  |    |
|   | <b>E-mail:</b> estefania.ocampo@cu.ucsg.edu.ec  |  |    |
| <b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>                             |   |  |    |
| <b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>                         |   |  |    |
| <b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>                                      |   |  |    |
| <b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>                           |   |  |    |