



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

TEMA:

**Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica
de odontología UCSG, estudio in vitro.**

AUTORA:

Ochoa Salinas, María de los Ángeles

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

TUTOR:

Peña Arosemena, Leticia María del Carmen

Guayaquil, Ecuador

15 de febrero 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 **Ochoa Salinas, María de los Ángeles**, como requerimiento para la obtención del título de **odontóloga**.

TUTOR (A)

Peña Arosemena, Leticia María del Carmen

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Bermúdez Velásquez, Andrea Cecilia

Guayaquil, 15 de febrero del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Ochoa Salinas, María de los Ángeles**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG, estudio in vitro** previo a la obtención del título de **Odontóloga**, 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, 15 de febrero del 2023

LA AUTORA

f. 

Ochoa Salinas, María de los Ángeles



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Ochoa Salinas, María 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, **Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG, estudio in vitro**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 15 de febrero del 2023

LA AUTORA:

f. 

Ochoa Salinas, María de los Ángeles

REPORTE URKUND

Document Information

Analyzed document	Ochoa Maria de los Angeles. Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG, estudio in vitro.docx (D157995438)
Submitted	2/6/2023 11:27:00 PM
Submitted by	Leticia María del Carmen Peña Arosemena
Submitter email	leticia.pena@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	leticia.pena.ucsg@analysis.orkund.com

Sources included in the report



Entire Document

INTRODUCCIÓN

AGRADECIMIENTO

En primera instancia le quiero agradecer a Dios y a mi virgencita por brindarme siempre las mejores oportunidades y enseñanzas en mi vida, por ser mi guía y fortaleza en cada paso. Agradezco inmensamente la familia que tengo, y el enorme apoyo que he tenido siempre de parte de ellos sin mirar ninguna limitación. En esta vida, le debo todo a mi papi y a mi mami quienes han creído en mi cuando quisiera yo he podido, han sido mi mayor ejemplo por seguir, agradezco que me hayan formado en valores porque gracias a ellos soy la mujer que he logrado ser hoy en día, no tengo palabras para agradecer el enorme sacrificio que han hecho para que yo logre terminar esta carrera que logró enamorarme desde el primer día. Mi paso por esta universidad me ha traído consigo muchos altos y bajos y solo puede agradecer que siempre supieron darme la fuerza para continuar aquí, sé que ellos siempre han visto en mí un futuro prometedor y por eso nunca me han dejado tirar la toalla. Se que a ellos les debo ser la doctora grande y exitosa que esperan ver en mí, y tengo toda la fe y el deseo de cumplirlo por ellos y por mí.

A mi ñaño que siempre ha deseado ser mi paciente desde que comencé este camino y aun no tenía los conocimientos suficientes, se que por mil motivos no he podido atenderte, pero el día que lo haga, lo haré con todo el amor del mundo. A mis abuelitos que desde pequeña han sido mis segundos padres en todo el sentido de la palabra, les agradezco por el apoyo infinito, por estar conmigo desde mi vida escolar y por nunca dudar del potencial que tengo.

Tengo que hacer una mención especial a mis mejores amigos de la infancia: Mario y Akimi por estar conmigo desde siempre y nunca dudar de mí, por ayudarme siempre que lo necesito, por defenderme de lo que no he podido y enseñarme a ver siempre lo lindo de la vida, espero de todo corazón que la vida nunca me aleje de seres tan impresionantes y bellos de corazón como ellos.

Gracias a esta universidad, logre encontrar a mi confidente, a la amiga más acolitadora e incondicional. A quien ha hecho de esta etapa del camino una de las más divertidas, gracias por siempre enseñarme a valorarme y por retarme mil veces cuando no hago las cosas bien, gracias por ser mi verdadera compañera de curso y ayudarme con mis pacientes sin nunca ver en mí una rivalidad. Emi, te volviste mi mejor amiga y espero esta amistad sea un recorrido sin fin.

Un agradecimiento enorme a todos mis doctores, que con sus distintos métodos de enseñanza siempre lograron que ame la carrera que escogí, gracias por enseñarme a tratar a un paciente en todos los sentidos y por tener siempre la paciencia y amor para educar. A mi tutora, la dra. Leticia gracias por siempre apoyarme de una manera increíble en la elaboración de este estudio. De una manera muy especial quiero agradecer a Krobalto, por la donación de las resinas utilizadas en el presente estudio las cuales fueron de gran ayuda. Por último, le agradezco mucho a los pacientes que conocí a lo largo de mi carrera, gracias por confiar en mis capacidades y en mi trabajo, gracias a los que fueron responsables conmigo y brindaron su tiempo para yo poder aprender y poner en práctica mis conocimientos, sin todos ustedes tampoco hubiera podido cumplir esta meta.

DEDICATORIA

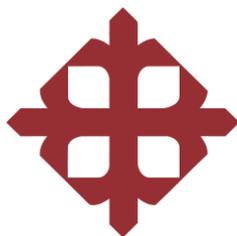
Le dedico con mucho cariño este trabajo que realicé con gran dedicación a mis papis, quienes realmente son los que merecen todos mis logros.

A toda mi familia y a mi ñaño, quienes siempre han confiado muchísimo en mí. A mi chiquito de cuatro patas, mi viejito Tito quien me acompañaba siempre hasta las mil horas que me quedé con la computadora durante este trabajo.

A cada amig@ que me brindó la mano de una manera desinteresada. A mi grupito, classmates, quienes hicieron que este camino en la universidad sea lindo de recorrer, gracias por disfrutar conmigo grandes momentos.

Por último, a mi tutora que como ya mencioné, con todo el amor, me apoyó de una manera incondicional e hizo posible que realizara este trabajo.

“Que el sueño de lograrlo siempre sea más fuerte que el miedo”



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

BERMÚDEZ VELÁSQUEZ ANDREA CECILIA

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)

OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉICAS – ODONTOLOGÍA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CALIFICACIÓN

TUTOR (A)

Peña Arosemena Leticia María del Carmen

PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE LÁMPARAS UTILIZADAS EN LA CLÍNICA DE ODONTOLOGÍA UCSG, ESTUDIO IN VITRO

DEPTH OF POLYMERIZATION OF LAMPS USED IN THE UCSG DENTAL CLINIC, IN VITRO STUDY

¹Ochoa Salinas María de los Angeles, ²Peña Arosemena Leticia

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

²Especialista en rehabilitación oral. Docente de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Para lograr una óptima polimerización de las resinas compuestas, material utilizado ampliamente en la odontología actualmente, las características de las lámparas de fotopolimerización son de mucha importancia. La profundidad de polimerización que estas proporcionan es un aspecto determinante para el éxito clínico de las restauraciones. **OBJETIVO:** Medir la profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Para el estudio se utilizaron 10 lámparas y posteriormente se confeccionaron 10 grupos de 20 especímenes de resina utilizando un molde de acero inoxidable. Por cada lámpara a evaluar se realizaron 10 especímenes de resina Brilliant EverGlow OA3 y 10 de resina Brilliant EverGlow A1/B1. Estos 10 especímenes se dividieron en dos grupos de 5, fotopolimerizando cada uno a diferentes distancias: 0mm y 10 mm respectivamente, medidas desde la punta de la lámpara hasta la resina. **RESULTADOS:** La resina que logro mayor profundidad de curado fue la resina Brilliant EverGlow A1/B1. Se comprobó que la distancia de la punta de la lámpara al objetivo influye radicalmente en su nivel de polimerización. La irradiancia de las lámparas no tuvo relación con la profundidad de curado. La lámpara Bluephase N ivoclar vivadent fue la que logró mayor profundidad de curado. En promedio, el espesor de composite que polimeriza para el color A1/B1 fue de 2mm, mientras que para el color OA3 fue de 1mm. **CONCLUSIÓN:** Existen diferencias en las características de las lámparas en su polimerización, las de bajo costo dieron los valores más bajos de profundidad de curado.

Palabras Clave: Polimerización, color, distancia, irradiancia, profundidad de curado, espesor del composite.

ABSTRACT

INTRODUCTION: To achieve optimal polymerization of composite resins, a material widely used in dentistry today, the characteristics of light-curing lamps are very important. The depth of polymerization that they provide is a determining factor for the clinical success of the restorations. **OBJECTIVE:** To measure the depth of polymerization of lamps used in the UCSG dental clinic. **MATERIALS AND METHODS:** For the study, 10 lamps were used and later 10 groups of 20 resin specimens were made using a stainless-steel mold. For each lamp to be evaluated, 10 Brilliant EverGlow OA3 resin specimens and 10 Brilliant EverGlow A1/B1 resin specimens were made. These 10 specimens were divided into two groups of 5, light-curing each one at different distances: 0mm and 10mm respectively, measured from the tip of the lamp to the resin. **RESULTS:** The resin that achieved the greatest depth of cure was the Brilliant EverGlow A1/B1 resin. It was found that the distance from the tip of the lamp to the objective radically influences its level of polymerization. The irradiance of the lamps was not related to the depth of cure. The Bluephase N ivoclar vivadent lamp achieved the greatest depth of cure. On average, the thickness of the composite that polymerizes for the A1/B1 shade was 2mm, while for the OA3 shade it was 1mm. **CONCLUSION:** There are differences in the characteristics of the lamps in their polymerization, the low-cost ones gave the lowest values of curing depth.

Keywords: Polymerization, color, distance, irradiance, depth of cure, thickness of the composite.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una alta demanda estética por parte de los pacientes que buscan satisfacer sus necesidades de tratamientos. En estos casos, las resinas han logrado protagonizar como materiales que compensan de gran forma la demanda de los pacientes, estas ofrecen variedad de sistemas resinosos, estética y resistencia. Sin embargo, presentan limitaciones que pueden afectar la longevidad de las restauraciones.^{1,2} Para lograr el éxito clínico durante un tratamiento con estos materiales, se debe tomar en cuenta aspectos como: buen aislamiento, material e instrumental adecuado, protocolos convenientes para técnicas adhesivas y manipulación correcta de la polimerización. Si bien se sabe, este proceso promueve un diseño de cavidad conservador y poco invasivo, no obstante, este proceso no es infalible y tiene su pilar fundamental en la polimerización.^{2,3}

En la actividad clínica encontramos distintas unidades de fotopolimerización. Por su mecanismo, pueden ser alámbricas o inalámbricas, por su tipo de luz pueden ser halógenas o L.E.D y las mismas que se pueden diferenciar por el precio encontrado en el mercado. Sin embargo, ninguna de estas distinciones nos va a revelar con certeza la medida de profundidad de curado que estas logren en las resinas compuestas.⁴

En las resinas compuestas actuales el proceso comienza con la activación de un fotosensibilizante, en muchos casos la canforoquinona utilizando la lámpara de fotocurado.³

Las características de la resina como la composición orgánica e inorgánica del material, tipo y morfología de los contenidos, color de relleno, etc. y las particularidades de la lámpara de fotocurado como el tamaño del cabezal, espectro de luz, intensidad, fotones emitidos, irradiación, son propiedades físicas que determinarán el éxito de la restauración.³

Como ya ha sido mencionado, el grado de polimerización de los materiales compuestos no va a depender únicamente de su composición química sino también de las propiedades que posee la unidad de fotopolimerización. El curado inadecuado de estos materiales compuestos traerá consigo una disminución de sus propiedades físicas, mecánicas y biológicas provocando así un fallo prematuro de estas restauraciones.^{4,5} Estudios clínicos revelan que aproximadamente del 30 a 60% de restauraciones de resina se reemplazan dentro de un periodo de 3 a 8 años siendo la razón principal la caries secundaria, seguido de cambio del color de la restauración, microfiltración, desgaste y fracturas.^{6,7}

La dosis mínima necesaria de energía requerida siempre depende del tipo de resina y va a variar según su tipo, color, translucidez y fotoiniciador que se encuentre presente. Sin embargo, hoy en día es requerido un valor mínimo de 800 Mw/CM² durante 20 segundos para un incremento de 2mm.⁵

Es importante que el odontólogo conozca las características de las lámparas para hacer una elección correcta, entre estas características están: la potencia de salida, el espectro

de emisión, el perfil del haz, diámetro de la punta de exposición y el efecto de la distancia en la irradiación.^{8,9} Es común que, al inicio de la vida profesional, el odontólogo adquiera unidades de fotocurado poco costosas, incluso desde su formación académica sin tener en cuenta que la calidad es directamente proporcional al costo.⁵

Vale la pena mencionar que cuando la fotopolimerización es incompleta, los monómeros sin reaccionar actúan como plastificante ocasionando la reducción de las propiedades mecánicas del compuesto dental.³ Por tal razón se han desarrollado métodos para comprobar la polimerización, entre ellos la profundidad de curado estandarizado internacionalmente (ISO-4049). En consecuencia, el objetivo del presente estudio es evaluar la profundidad de curado de las distintas marcas de lámparas de fotocurado utilizadas en la clínica odontológica UCSG.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de este trabajo es cuali-cuantitativo de tipo transversal ya que posee variables categóricas y cuantitativas. Se evaluaron la variable dependiente fotopolimerización y las variables independientes: a) Color de la resina b) Distancia de la punta de la lámpara a la resina c) Irradiancia d) Profundidad de curado e) Espesor de los incrementos de composite. Para comprobar la hipótesis de que la profundidad de curado que brindan las lámparas de bajo costo afecta su poder de polimerización. La recolección y observación de las muestras se realizó en un solo momento para desarrollar el análisis de datos y probar la hipótesis establecida.

El diseño de investigación es experimental *in vitro* y descriptivo/analítico debido a que se realizó en un ambiente artificial controlado por el investigador y se procedió a caracterizar y analizar las variables asociadas al éxito de la fotopolimerización.

El nivel de investigación es comparativo, se compararon los grupos de muestras para determinar cuál de estos posee mejor profundidad de curado.

Dentro del presente estudio el universo fue de aproximadamente 150 lámparas de fotocurado utilizadas en la clínica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil para la atención de pacientes. Según los criterios de inclusión, solo fueron evaluadas las lámparas con intensidad mayor a 800 mw/cm^2 y marcas de lámparas no repetidas entre los estudiantes.

Para la muestra se recolectaron un total de 10 lámparas que cumplieran con las especificaciones del estudio: 1) 3M ESPE Elipar, 2) 3M ESPE Elipar deep cure-L, 3) A-cure plus refine curing light, 4) Bluephase style ivoclar vivadent, 5) Bluephase N ivoclar vivadent, 6) LED CICADA, 7) LED curing light LY-B200, 8) LED V200 VRN, 9) Rainbow Led curing light, 10) Woodpecker style dental cordless LED curing light lamp. La potencia de las lámparas fue medida antes de la fotopolimerización de cada espécimen de resina por medio de un radiómetro Bluephase[®] Meter II (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) para obtener la irradiancia de estas.

Para la realización de este trabajo se confeccionaron especímenes de resinas mediante el siguiente procedimiento:

Se utilizó una hoja de papel blanco para estandarizar la reflexión/absorción de la luz emitida por la unidad de fotoactivación LED. Encima de esta se colocó una loseta de vidrio y el molde de acero inoxidable de 4mm de diámetro y 6mm de longitud según la especificación No.27 de la ADA, posteriormente se procedió a colocar la resina dentro del molde con la ayuda de una espátula de resina.

La punta de la lámpara de fotocurado se situó justo encima del molde de acero inoxidable con la muestra de resina para realizar una fotopolimerización a 0mm de distancia y en una segunda muestra se adicionó un nuevo molde de acero inoxidable en formato cilíndrico de 10mm de longitud para realizar una fotopolimerización a 10mm de distancia.(Figura 1) Las muestras de resina tuvieron un tiempo de exposición de 20seg para las lámparas que presentaron una irradiancia ≥ 800 mW/cm² y un tiempo de exposición de 10seg para las lámparas que presentaron una irradiancia ≥ 1600 mW/cm² según las instrucciones del fabricante.

Al retirar del molde los especímenes, se eliminó con espátula el material de

resina no polimerizado para medir así la altura polimerizada con un calibrador. La evaluación de la profundidad de curado se realizó según la norma ISO 4049, el resultado en mm calculado por el calibrador se dividió para dos, reportando así el valor absoluto de profundidad de curado de cada espécimen.

Se terminó realizando un total de 10 grupos de 20 especímenes cada uno, ya que por cada lámpara a evaluar se realizaron 10 especímenes de resina Brilliant EverGlow OA3 (Coltene) (figura 2) y 10 especímenes de resina Brilliant EverGlow A1/B1 (Coltene). (figura 3) A su vez estos 10 especímenes se dividieron en dos subgrupos de 5, fotopolimerizando cada uno a diferentes distancias: 0mm y 10 mm respectivamente, medidas desde la punta de la lámpara hasta la resina.

Los datos fueron promediados y comparados posteriormente para obtener los resultados finales.

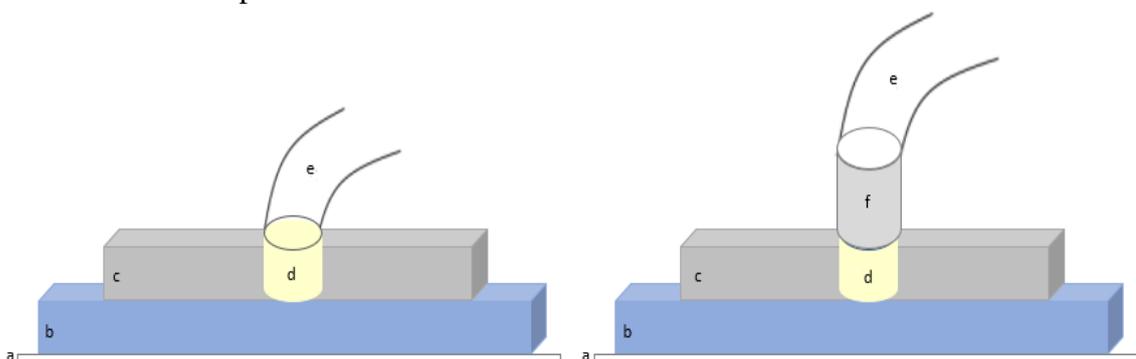


Figura 1. Esquema de ejemplificación de la elaboración de los especímenes de prueba. a. hoja de papel blanco; b. loseta de vidrio; c. matriz metálica de acero inoxidable en formato cilíndrico de 4mm de diámetro y 6mm de altura; d. cuerpo de resina; e. lámpara de fotocurado; f. molde de acero inoxidable en formato cilíndrico de 10mm de altura.

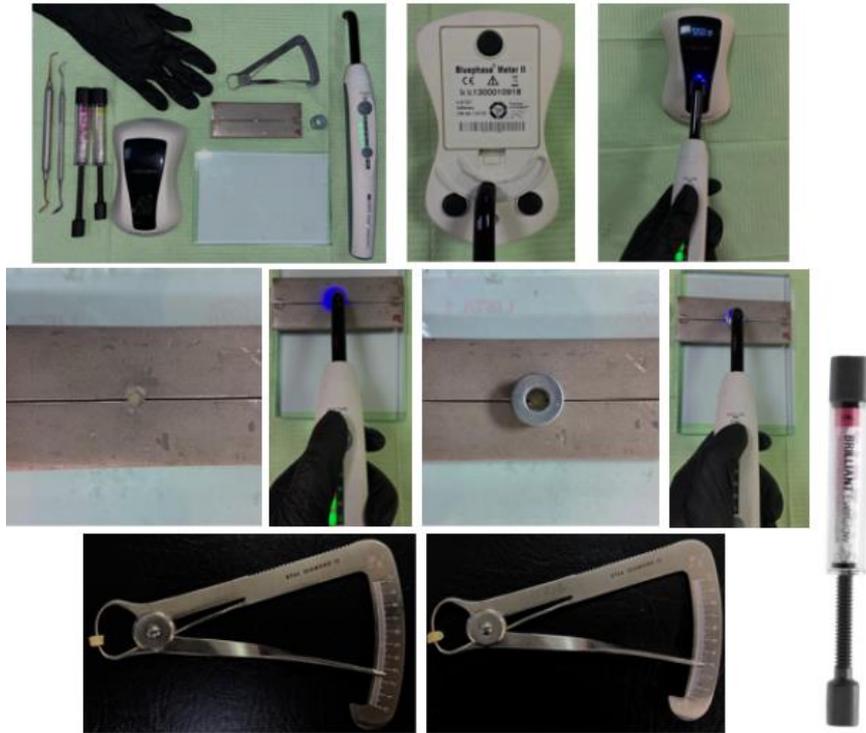


Figura 2. Procedimiento de la resina Brilliant EverGlow OA3 (Coltene) con la lampara 3M ESPE Elipar

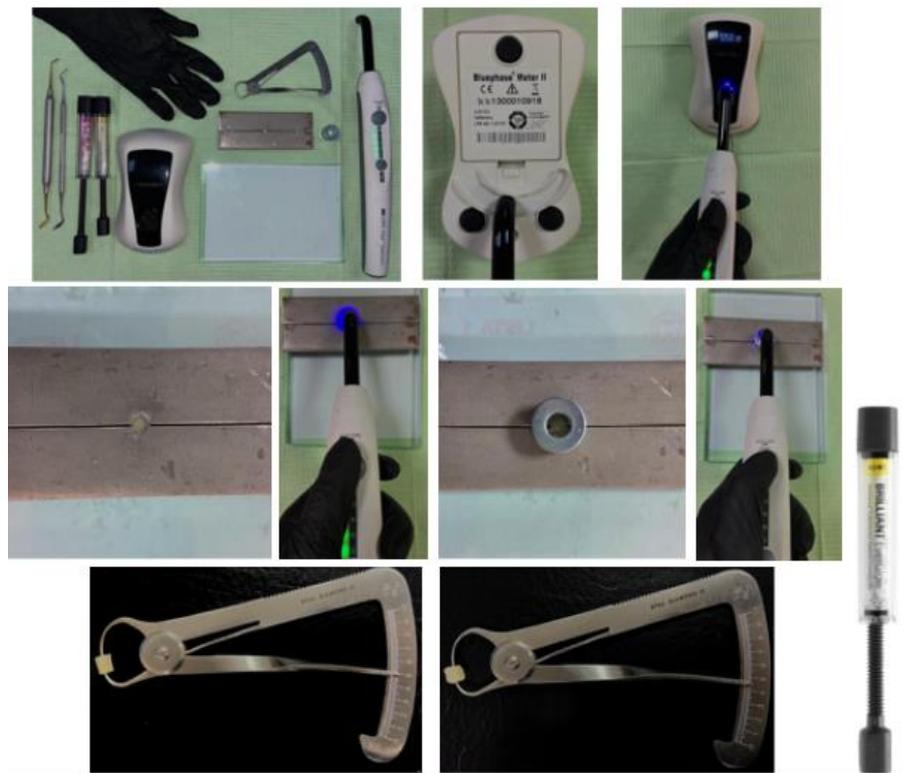
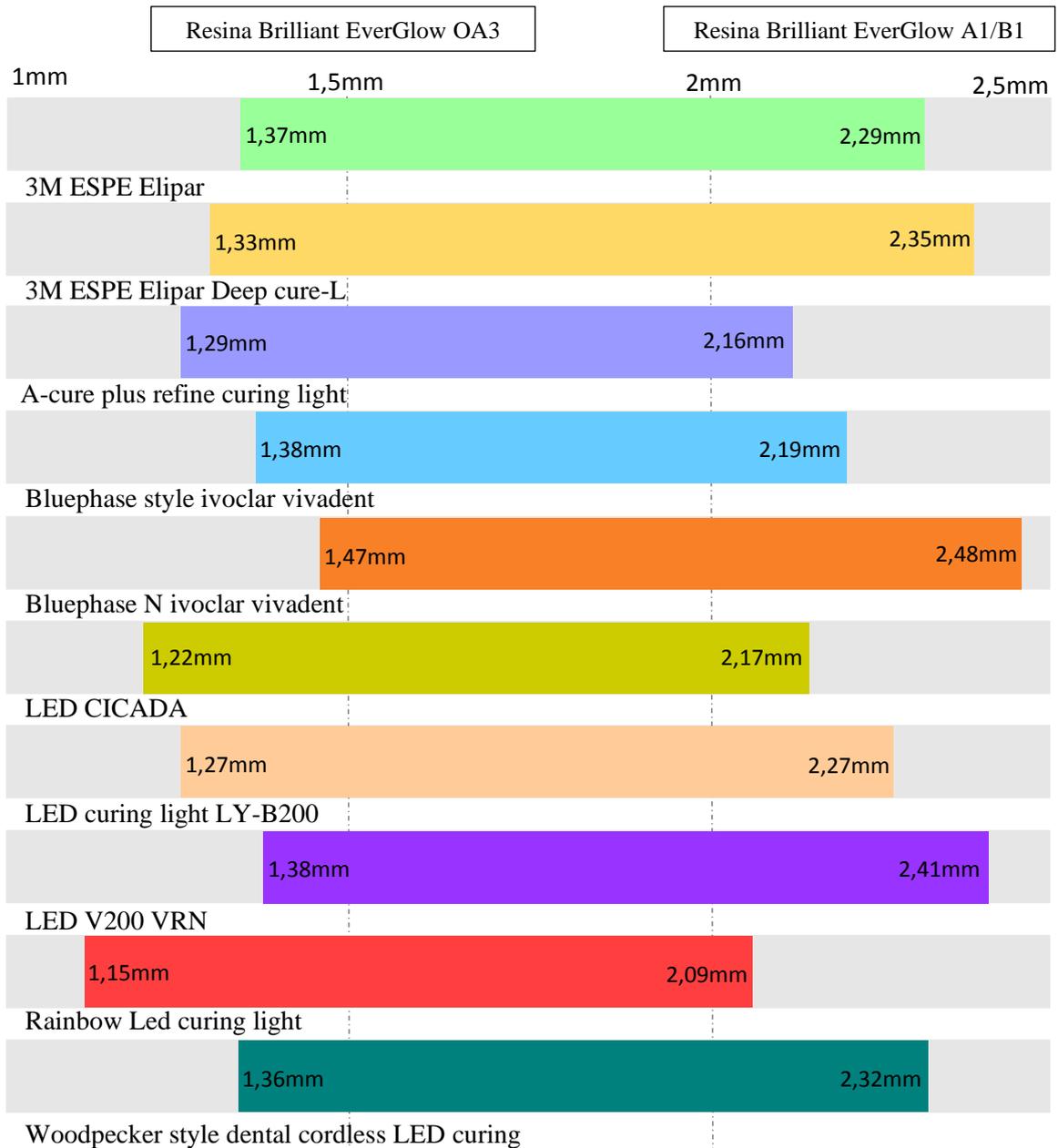


Figura 3. Procedimiento de la resina Brilliant EverGlow A1/B1 (Coltene) con la lampara 3M ESPE Elipar

RESULTADOS

GRÁFICO 1. PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE CURADO SEGÚN LAS LÁMPARAS ESTUDIADAS Y COLOR DE LA RESINA



Los valores de profundidad de curado oscilan entre 1,15mm y 2,48mm. Se evidencia la mayor profundidad de curado por parte de la lámpara Bluephase N ivoclar vivadent logrando una profundidad de curado de 1,47mm para la resina Brilliant EverGlow OA3 y de 2,48mm para la resina Brilliant EverGlow A1/B1. La menor

profundidad de curado la obtuvo la lámpara Rainbow Led curing light logrando una profundidad de curado de 1,15mm para la resina Brilliant EverGlow OA3 y de 2,09mm para la resina Brilliant EverGlow A1/B1. A su vez, se puede destacar que los mayores valores de profundidad curado se obtuvieron para las muestras de resina

Brilliant EverGlow A1/B1 presentando valores mayores a 2mm los cuales difieren significativamente con los valores de profundidad curado para las muestras de la resina Brilliant EverGlow OA3 donde ninguna alcanzó una profundidad mayor a 2mm.

La profundidad de curado fue evaluada según la norma ISO-4049 la cual exige dos requerimientos. Primero, los materiales deben de lograr una profundidad de curado mayor a 2mm. Segundo, la pérdida de material sin polimerizar debe ser inferior a 0,5mm. Según dichos requerimientos, todas las lámparas cumplieron con el primero cuando su polimerización fue puesta a prueba con la resina Brilliant EverGlow A1/B1 ya que presentaron

valores mayores a 2mm. Sin embargo, ninguna logró cumplir con el segundo requerimiento de la norma. Cabe destacar que la lámpara que se encontró más cerca de cumplirlo fue la Bluephase N ivoclar vivadent. (grafico1)

Por el contrario, ninguna lámpara logró cumplir con ninguno de los dos requerimientos de la norma cuando fueron puestas a prueba con la resina Brilliant EverGlow OA3. (grafico 1) Dicha diferencia se debe al color de las resinas, los pigmentos más oscuros ocasionan fenómenos de dispersión de la luz al ser más opacos, dificultando así su polimerización.

GRÁFICO 2. PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE CURADO SEGÚN LA DISTANCIA DE LA PUNTA DE LA LÁMPARA A LA RESINA.

LÁMPARA	COLOR DE LA RESINA	DISTANCIA DE LA PUNTA DE LA LÁMPARA A LA RESINA (mm)	
		0 mm	10 mm
3M ESPE Elipar	OA3	1,44	1,3
	A1/B1	2,34	2,24
3M ESPE Elipar deep cure-L	OA3	1,41	1,25
	A1/B1	2,46	2,24
A-cure plus refine curing light	OA3	1,35	1,23
	A1/B1	2,22	2,1
Bluephase style ivoclar vivadent	OA3	1,5	1,25
	A1/B1	2,25	2,2
Bluephase N ivoclar vivadent	OA3	1,62	1,49
	A1/B1	2,68	2,42
LED CICADA	OA3	1,4	1,03
	A1/B1	2,31	2,02
LED curing light LY-B200	OA3	1,4	1,14
	A1/B1	2,4	2,13
LED V200 VRN	OA3	1,46	1,29
	A1/B1	2,66	2,16
Rainbow Led curing light	OA3	1,24	1,06
	A1/B1	2,21	1,96
Woodpecker style dental cordless LED curing light lamp	OA3	1,46	1,25
	A1/B1	2,48	2,16

El gráfico 2 muestra como el efecto de aumentar la distancia de la punta al objetivo difieren dependiendo de la marca de la lámpara. La lámpara 3M ESPE Elipar fue la que obtuvo menor diferencia en la profundidad de curado (0,10mm) a pesar de las distintas

distancias de polimerización. La lámpara LED V200 VRN fue la que obtuvo la mayor diferencia en la profundidad de curado (0,21) cuando se sometió a una polimerización diferenciada de 10mm.

GRÁFICO 3. PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE CURADO SEGÚN LA IRRADIANCIA DE LAS LÁMPARAS

LÁMPARA	PROMEDIO IRRADIANCIA	PROM. PROF. CURADO
RAINBOW LED CURING LIGHT	895 mW/cm ²	1,62
LED CURING LIGHT LY-B200	957 mW/cm ²	1,77
3M ESPE ELIPAR	1015 mW/cm ²	1,83
LED CICADA	1044 mW/cm ²	1,695
WOODPECKER STYKE DENTAL CORDLESS LED CURING LIGHT LAMP	1078 mW/cm ²	1,84
3M ESPE ELIPAR DEEP CURE-L	1226 mW/cm ²	1,84
BLUEPHASE N IVOCLAR VIVADENT	1479 mW/cm ²	1,975
LED V200 VRN	1479 mW/cm ²	1,895
BLUEPHASE STYLE IVOCLAR VIVADENT	1629 mW/cm ²	1,785
A-CURE PLUS REFINE CURING LIGHT	1669 mW/cm ²	1,725

Según los resultados del presente estudio, la irradiancia de las lámparas no tiene relación con la profundidad de curado que estas logran. Por ejemplo, la lámpara A-cure plus refine curing light fue la que presentó mayor nivel de irradiancia, sin embargo, no logró la mayor profundidad de curado entre todas las lámparas. Por el contrario, la lámpara Bluephase N ivoclar vivadent fue la que obtuvo el mejor promedio de profundidad de curado presentando una irradiancia menor en comparación con otras lámparas evaluadas.

DISCUSIÓN

Según los resultados del presente estudio se pudo definir que las resinas translucidas presentan mayor

profundidad de curado en comparación con las resinas opacas. Según de Moraes Porto ICC y cols. (2013) los tonos más oscuros resultan obtener una menor profundidad de curado en comparación con los tonos más claros.¹⁰

Ciocan LT y cols. (2022) informan que el comportamiento de la polimerización de las muestras de resina se encuentra altamente influenciado por la distancia a la lámpara de polimerización y estos presentan mayores valores de profundidad de curado cuando la polimerización se realiza a 1mm de distancia en comparación con 5mm de distancia de la lámpara de polimerización.¹¹ lo que concuerda con el presente estudio en donde se pudo constatar que a 0mm de distancia existe

una mejor profundidad de curado que a 10mm de distancia.

Según lo descrito por Price Richard B y Rueggeber Frederick. las lámparas de bajo costo pueden ofrecer los mismos valores de irradiancia que las lámparas de fotocurado más caras sin lograr su misma eficiencia en la profundidad de curado.¹² Lo que se pudo constatar con el presente estudio porque a pesar de que ciertas lámparas pudieron presentar valores altos en su nivel de irradiancia, no obtuvieron el valor más alto en su profundidad de curado.

En un estudio realizado por Allan Gutierrez-Leiva y cols. donde fue puesta a prueba la lámpara Bluephase N en comparación con una lámpara LED D, se concluyó que la lámpara Bluephase N produjo menores valores de profundidad de polimerización que los obtenidos con la lámpara LED D, lo cual difiere con los resultados del presente estudio donde según los análisis estadísticos se observó que el valor más alto de profundidad de curado fue conseguido por la lámpara led Bluephase N ivoclar vivadent siendo este de 1,9mm.¹

Según los resultados del estudio, se puede comprobar que el espesor del composite no debe superar a los 2mm, ya que esto puede causar una reducción significativa en las propiedades del material. Según, AlShaafi MM.y cols. el aumento del grosor de la restauración con composite a base de resina da como resultado una mayor absorción y dispersión de la luz de polimerización y una menor penetración de la luz dentro de las capas del material polimerizado.¹³

CONCLUSIONES

Según las muestras estudiadas la que logró mayor profundidad de curado fue la resina Brilliant EverGlow A1/B1 mostrando diferencias significativas con la profundidad de curado de las muestras de resina Brilliant EverGlow OA3.

Se comprobó que la distancia de la punta de la lámpara al objetivo influye en su nivel de polimerización, las muestras fotocuradas a 0mm de distancia obtuvieron mayor profundidad de curado, que las muestras fotocuradas a 10mm de distancia.

La irradiancia de las lámparas estudiadas no tuvo relación directa con la profundidad de curado que proporcionaban. Siendo que algunas que tenían menor irradiancia lograban proporcionar mayor profundidad de curado, ciertas lámparas de bajo costo son claro ejemplo de que pueden presentar altos niveles de irradiancia, pero no cumplir con el objetivo de polimerización, especialmente cuando se someten a una polimerización a distancia de la resina.

De las lámparas estudiadas, la que logro mayor profundidad de curado fue la lámpara Bluephase N ivoclar vivadent.

Dado los resultados del presente estudio, el espesor de composite no debe superar los 2mm para resinas translucidas, y en el caso de resinas opacas no superar 1mm para que una restauración no se vea afectada en su longevidad y no traiga consigo consecuencias negativas para el paciente.

REFERENCIAS

1. Allan Gutierrez-Leiva, César Pomacóndor-Hernández. Comparación de la profundidad de polimerización de resinas compuestas bulk fill obtenida con dos unidades de fotoactivación LED: polywave versus monowave | Odontología Sanmarquina [Internet]. [citado 30 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17757>
2. Bravo AGG, Terán REC. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nano-híbrida fotoactivada con luz halógena versus luz LED. Rev Nac Odontol [Internet]. 2018 [citado 17 de octubre de 2022];14(26). Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/odont/article/view/2042>
3. Oswaldo Mejias Rotundo. PROFUNDIDAD DE CURADO POR UNIDADES DE FOTOCURADO LED USADAS. DEEP OF CURE OF DENTAL FROM USED LED CURING UNITS. - PDF Descargar libre [Internet]. [citado 21 de enero de 2023]. Disponible en: <https://docplayer.es/202787515-Profundidad-de-curado-por-unidades-de-fotocurado-led-usadas-deep-of-cure-of-dental-from-used-led-curing-units.html>
4. Leonora MTC de J Roesch Ramos Laura, Canela Hernández Linda Patricia, Moreno Marín MP Flora, Mantilla Ruiz Manuel, Mora Sánchez Aura. Estudio comparativo de la profundidad de fotocurado entre tres unidades de fotopolimerización [Internet]. [citado 21 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=116130>
5. Sartori N, Knezevic A, Peruchi LD, Phark JH, Duarte S. Effects of Light Attenuation through Dental Tissues on Cure Depth of Composite Resins. Acta Stomatol Croat. junio de 2019;53(2):95-105.
6. C.D RRL Moreno Marín F, Mora Sánchez A L, Mota Muñoz I C, Luna Ávila. Estudio comparativo in vitro de la profundidad de curado en resinas con diferentes unidades LED [Internet]. [citado 17 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=115906>
7. Tsujimoto A, Irie M, Teixeira ECN, Jurado CA, Maruo Y, Nishigawa G, et al. Relationships between Flexural and Bonding Properties, Marginal Adaptation, and Polymerization Shrinkage in Flowable Composite Restorations for Dental Application. Polymers. 6 de agosto de 2021;13(16):2613.
8. Jadhav S, Hegde V, Aher G, Fajandar N. Influence of light curing units on failure of direct composite restorations. J Conserv Dent. 7 de enero de 2011;14(3):225.
9. Shortall AC, Price RB, MacKenzie L, Burke FJT. Guidelines for the selection, use, and maintenance of LED light-curing units – Part II. Br Dent J. noviembre de 2016;221(9):551-4.
10. de Moraes Porto ICC, 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 JCD*. 2013;16(3):224-8.

11. Ciocan LT, Biru EI, Vasilescu VG, Ghitman J, Stefan AR, Iovu H, et al. Influence of Air-Barrier and Curing Light Distance on Conversion and Micro-Hardness of Dental Polymeric Materials. *Polymers*. 7 de diciembre de 2022;14(24):5346.

12. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry - 7th Edition [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/sturdevants-art-and-science-of-operative-dentistry/ritter/978-0-323-47833-5>

13. AlShaafi MM. Factors affecting polymerization of resin-based composites: A literature review. *Saudi Dent J*. abril de 2017;29(2):48-58.

ANEXOS

LÁMPARA	IRRADIANCIA mW/cm ²	COLOR DE LA RESINA	ESPESOR DE LOS INCREMENTOS DE COMPOSITE	DISTANCIA DE LA PUNTA DE LA LÁMPARA A LA RESINA (mm)	
				0 mm	10 mm
3M ESPE Elipar	1010 - 1020	EverGlow OA3 COLTENE	6mm de altura 4mm de ancho	1,44	1,3
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,34	2,24
3M ESPE Elipar deep cure-L	1210 - 1250	EverGlow OA3 COLTENE		1,41	1,25
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,46	2,24
A-cure plus refine curing light	1660 - 1680	EverGlow OA3 COLTENE		1,35	1,23
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,22	2,1
Bluephase style ivoclar vivadent	1600 - 1670	EverGlow OA3 COLTENE		1,5	1,25
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,25	2,2
Bluphase N ivoclar vivadent	1240 - 1270	EverGlow OA3 COLTENE		1,62	1,49
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,68	2,42
LED CICADA	970 – 1210	EverGlow OA3 COLTENE		1,4	1,03
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,31	2,02
LED curing light LY- B200	945 – 980	EverGlow OA3 COLTENE		1,4	1,14
		EverGlow A1/B1 COLTENE		2,4	2,13
LED V200 VRN	1430 – 1510	EverGlow OA3 COLTENE	1,46	1,29	
		EverGlow A1/B1 COLTENE	2,66	2,16	
Rainbow Led curing light	850 – 970	EverGlow OA3 COLTENE	1,24	1,06	
		EverGlow A1/B1 COLTENE	2,21	1,96	
Woodpecker style dental cordless LED curing light lamp	1010 -1110	EverGlow OA3 COLTENE	1,46	1,25	
		EverGlow A1/B1 COLTENE	2,48	2,16	

LÁMPARA	IRRADANCIA (PROMEDIO)	PROF. DE CURADO (mm)	PROMEDIO PROFUNDIDAD DE CURADO
3M ESPE Elipar	1015	1,37 2,29	1,83
3M ESPE Elipar deep cure-L	1226	1,33 2,35	1,84
A-cure plus refine curing light	1669	1,29 2,16	1,725
Bluphase style ivoclar vivadent	1629	1,38 2,19	1,785
Bluphase N ivoclar vivadent	1479	1,47 2,48	1,975
LED CICADA	1044	1,22 2,17	1,695
LED curing light LY- B200	957	1,27 2,27	1,77
LED V200 VRN	1479	1,38 2,41	1,895
Rainbow Led curing light	895	1,15 2,09	1,62
Woodpecker style dental cordless LED curing light lamp	1078	1,36 2,32	1,84



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Ochoa Salinas, María de los Ángeles** con C.C: # 0931664650 autora del trabajo de titulación: **Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG, estudio in vitro**, 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, 15 de febrero del 2023

f. 

Nombre: **Ochoa Salinas, María de los Ángeles**

C.C: **0931664650**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG, estudio in vitro.		
AUTOR(ES)	Ochoa Salinas, María de los Ángeles		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Peña Arosemena, Leticia María del Carmen		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de ciencias medicas		
CARRERA:	Carrera de odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de febrero del 2023	No. DE PÁGINAS:	12
ÁREAS TEMÁTICAS:	Odontología restauradora, rehabilitación oral, polimerización de las resinas		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Polimerización, color, distancia, irradiancia, profundidad de curado, espesor del composite.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>INTRODUCCIÓN: Para lograr una óptima polimerización de las resinas compuestas, material utilizado ampliamente en la odontología actualmente, las características de las lámparas de fotopolimerización son de mucha importancia. La profundidad de polimerización que estas proporcionan es un aspecto determinante para el éxito clínico de las restauraciones. OBJETIVO: Medir la profundidad de polimerización de lámparas utilizadas en la clínica de odontología UCSG. MATERIALES Y METODOS: Para el estudio se utilizaron 10 lámparas y posteriormente se confeccionaron 10 grupos de 20 especímenes de resina utilizando un molde de acero inoxidable. Por cada lámpara a evaluar se realizaron 10 especímenes de resina Brilliant EverGlow OA3 y 10 de resina Brilliant EverGlow A1/B1. Estos 10 especímenes se dividieron en dos grupos de 5, fotopolimerizando cada uno a diferentes distancias: 0mm y 10 mm respectivamente, medidas desde la punta de la lámpara hasta la resina. RESULTADOS: La resina que logro mayor profundidad de curado fue la resina Brilliant EverGlow A1/B1. Se comprobó que la distancia de la punta de la lampara al objetivo, influye radicalmente en su nivel de polimerización. La irradiancia de las lámparas no tuvo relación con la profundidad de curado. La lampara Bluephase N ivoclar vivadent fue la que logró mayor profundidad de curado. En promedio, el espesor de composite que polimeriza para el color A1/B1 fue de 2mm, mientras que para el color OA3 fue de 1mm. CONCLUSIÓN: Existen diferencias en las características de las lámparas en su polimerización, las de bajo costo dieron los valores más bajos de profundidad de curado.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593980903518	E-mail: maria.ochoa14@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Estefanía del Rocío Ocampo Pomo		
	Teléfono: +593-996757081		
	E-mail: estefania.ocampo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			