

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

TEMA:

**Ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en
odontología. Revisión sistemática.**

AUTORA:

Jurado Álvarez, Katherine Viviana

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

TUTORA:

Zambrano Bonilla, María Christel.

**Guayaquil, Ecuador
14 de septiembre del 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **JURADO ÁLVAREZ, KATHERINE VIVIANA**, como requerimiento para la obtención del título de **ODONTÓLOGA**.

TUTORA

f. _____

Dra. Zambrano Bonilla, María Christel.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Bermúdez Velásquez Andrea Cecilia.

Guayaquil, 14 días del mes de Septiembre del año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JURADO ÁLVAREZ, KATHERINE VIVIANA**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en odontología. Revisión sistemática**, 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, 14 días de septiembre del año 2021

LA AUTORA

Katherine Jurado A'

f.

Jurado Álvarez, Katherine Viviana



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **JURADO ÁLVAREZ, KATHERINE VIVIANA**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en odontología. Revisión sistemática**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 14 días del mes de septiembre del año 2021

LA AUTORA:

Katherine Jurado A'

f. _____
Jurado Álvarez, Katherine Viviana

REPORTE URKUND

secure.orkund.com/old/view/107128122-182527-505135#q1bKLvayio7VUSrOTM/LTMTMTsxLTIWymqFAA==

URKUND

Documento: JURADO ALVAREZ KATHERINE.docx (D112432278)

Presentado: 2021-09-12 11:22 (-05:00)

Presentado por: Maria Christel Zambrano Bonilla (maria.zambrano51@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido: maria.zambrano51.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: jurado [Mostrar el mensaje completo](#)

0% de estas 5 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

- <https://docplayer.es/56154963-Actualizacion-de-los-diferentes-tipos-de-lamparas-de-fot...>
- https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2018/05/123_revision1...
- <http://www.op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/download/24/25/>
- TITULACION NIXON MARTINEZ.docx
- TESISMERIAGUILAR020517.docx
- Fuentes alternativas
- <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10426/1/T-UCF-0015-633.pdf>

0 Advertencias. Reiniciar. Exportar. Compartir.

Ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en odontología. Revisión sistemática

Advantages and disadvantages of the use of LED lamps in dentistry. Systematic review.

Jurado Álvarez K. 1, Zambrano Bonilla C.2

Estudiante de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Docente de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

RESUMEN

Problema: La falta de conocimiento de los valores ideales para el correcto uso de las lámparas LED es uno de los principales problemas. Valores aumentados pueden causar daños oculares, muerte de la pulpa dental entre otros. Es importante conocer valores de la longitud de onda e intensidad de luz. Objetivo: Analizar diferentes indicaciones y contraindicaciones para el correcto manejo de lámparas LED en odontología. Materiales y métodos: Revisión sistemática, retrospectiva, descriptiva no experimental, cualitativa, analítica, de método deductivo. Uso de análisis P.I.C.O.S para obtención de palabras clave: lámparas LED, potencia, longitud de onda, mantenimiento, tiempo de polimerización, distancia de curado; utilizando buscadores como Pubmed, Google Académico y Web of Science. Se obtuvo un universo de 50 artículos, por criterios de inclusión exclusión se trabajó con 30 artículos científicos. Resultados: se observó cómo rango mínimo ideal 300-400nm. Esta longitud de onda puede ser altamente eficaz para activar un fotoiniciador. Se recomienda un tiempo de polimerización de 10-25 segundos. Un correcto cuidado de la batería de la lámpara LED sirve para un correcto funcionamiento

AGRADECIMIENTO.

A DIOS Y A MI FAMILIA.

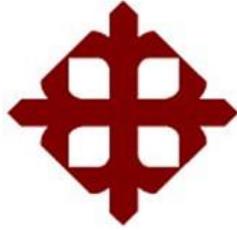
Agradezco a la Dra. Dra. Zambrano María Christel por el tiempo brindado y por guiarme con sus conocimientos al ser mi tutora de tesis. Agradezco a mis padres por apoyarme en todo el transcurso de lo que ha sido la carrera para así poder culminarla y a todas las personas que de alguna manera aportaron su grano de arena y gracias a Dios por darme vida y seguir cumpliendo mis sueños.

DEDICATORIA.

El presente trabajo se lo dedico primeramente a Dios por haberme dado el conocimiento y la sabiduría, por guiarme durante todos estos años para poder culminar la carrera de odontología. A mis padres Javier y María por formar parte de este proyecto que sin duda sin ellos no estaría donde estoy ahora, les agradezco por enseñarme a luchar y a ser perseverantes, gracias por siempre tener palabras de aliento ya que gracias a ustedes soy la persona que soy ahora. A mis hermanos por siempre alegrar mí día a día.

Al resto de mi familia por sus enseñanzas y valores los cuales fueron muy indispensables para mí.

Agradezco a mis amigos de la universidad Carlos Vélez, Steven Zambrano, Ximena Icaza por todo el apoyo y la amistad brindada.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

BERMÚDEZ VELÁSQUEZ ANDREA CECILIA

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

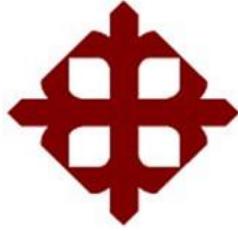
PINO LARREA JOSÉ FERNANDO

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

GALLARDO BASTIDAS JUAN CARLOS

OPONENTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE
GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CALIFICACIÓN

TUTOR

f.

Dra. Zambrano Bonilla, María Christel

Ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en odontología. Revisión sistemática

Advantages and disadvantages of the use of LED lamps in dentistry. Systematic review.

Jurado Álvarez K .¹, Zambrano Bonilla C.²

Estudiante de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
Docente de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

RESUMEN

Problema: La falta de conocimiento de los valores ideales para el correcto uso de las lámparas LED es uno de los principales problemas. Valores aumentados pueden causar daños oculares, muerte de la pulpa dental entre otros. Es importante conocer valores de la longitud de onda e intensidad de luz. **Objetivo:** Analizar diferentes indicaciones y contraindicaciones para el correcto manejo de lámparas LED en odontología. **Materiales y métodos:** Revisión sistemática, retrospectiva, descriptiva no experimental, cualitativa, analítica, de método deductivo. Uso de análisis P.I.C.O.S para obtención de palabras clave: *lámparas LED, potencia, longitud de onda, mantenimiento, tiempo de polimerización, distancia de curado*; utilizando buscadores como Pubmed, Google Académico y Web of Science. Se obtuvo un universo de 50 artículos, por criterios de inclusión exclusión se trabajó con 30 artículos científicos. **Resultados:** se observó cómo rango mínimo ideal 300-400nm. Esta longitud de onda puede ser altamente eficaz para activar un fotoiniciador. Se recomienda un tiempo de polimerización de 10-25 segundos. Un correcto cuidado de la batería de la lámpara LED sirve para un correcto funcionamiento de esta. **Discusión:** Estudios de López O et al. Describen que por el mal uso de las lámparas el 39% de unidades tienen una intensidad inadecuada Y diferente a los de Madhusudhana. K et al; los cuales reportan 44% de dispositivos con inadecuada intensidad. **Conclusión:** Las lámparas LED a comparación de otras lámparas destacan en tener mejores propiedades. Entre las que más se destacan tenemos: su ergonomía, bajo peso e inalámbricas y además destacan en su eficacia y durabilidad.

Palabras Claves: *lámparas LED, potencia, longitud de onda, mantenimiento, tiempo de polimerización, distancia de curado.*

ABSTRACT

Problem: The lack of knowledge of the ideal values for the LED lamps is one of the main problems. Since increased values can cause eye damage, death of the dental pulp among others. It is important to know the values of the wavelength and intensity of the light. **Objective:** Analyze different indications and contraindications for correct management of a LED lamp in dentistry. **Materials and Methods:** A systematic review, retrospective, descriptive, non- experimental, qualitative, analytical, deductive method. The use of P.I.C.O.S analysis for obtaining keywords: *LED lamp, wavelength, maintenance, polymerization time, cure distance*; using biomedical database such as PubMed, Google Scholar and Web of Science. A universe of 50 articles was obtained, by inclusion and exclusion criteria, 30 scientific articles were selected to work on. **Results:** It was observed 300 – 400 nm as an ideal range. This wavelength could be very effective in activating a photoinitiator. In which it is recommend about 10 to 25 seconds. A correct management of the LED lamp battery will lead to its have their correct function. **Discussion:** Studies of Lopez O et al. describe that due to the misuse of the lamps, 39% of the units have an inadequate intensity and are different from those of Madhusudhana. K et al., who report 44% of devices with inadequate intensity **Conclusion:** LED lamps, compared to other lamps, stand out in having better properties. Among those that stand out we have: it's ergonomics, low weight and wireless, and also it stands out in its effectiveness and durability.

Keywords: *LED lamp, power, wavelength, maintenance, polymerization time, cure distance*

INTRODUCCIÓN

Las lámparas LED son la última tecnología de equipos de foto polimerización introducido en el mercado de uso odontológico, las cuales ofrecen varias ventajas y desventajas. Estas lámparas han evolucionado con el tiempo variando así en su ergonomía, el tiempo de vida, su sistema y sus estándares de calidad. ¹ La potencia de las lámparas LED o potencia lumínica emite 1.400 mW/cm^2 a pesar de que solo se va a necesitar $300\text{-}400 \text{ mW/cm}^2$ para poder lograr una buena polimerización. Debido a su alta potencia los fabricantes aseguran que, a comparación de las lámparas halógenas convencionales, las lámparas LED van a lograr una mayor polimerización.^{3, 4}

La cantidad de energía que la lámpara aporta se define como el producto de la intensidad por el tiempo de exposición. Se va a desplazar la radiación en forma de onda que al momento de pasar a través de aire u objetos sólidos traslúcidos van perdiendo intensidad poco a poco.⁵

Un diodo de emisión de luz, es un conjunto de diodos, y un tipo de aditamento semiconductor óptico; el cual es armado como un generador de luz para así poder proporcionar la suficiente energía para el curado de los materiales.⁶

En uno de los estudios realizados es posible concluir que, las lámparas LED poseen mayor profundidad de curado que las otras lámparas y que además tienen mayor vida útil. Yoon, Mills y Jaradt. Mencionan que las lámparas LED no requieren enfriadores o filtros, y que además poseen una vida útil de miles de horas y así no se disminuye la cantidad de energía con el tiempo lo cual influye en brindar una alta calidad de curado.⁶

Es importante saber las ventajas y desventajas de una lámpara LED lo cual servirá como complemento para poder mantener estas lámparas de polimerización en buen estado y así poder prolongar su tiempo de vida útil. Las lámparas LED tienen una alta eficiencia tanto en su potencia lumínica, su luz y ergonomía, además tienen otras propiedades que las hacen relevantes en el área de odontología.⁶ Además se debe tener en cuenta que estas lámparas

al igual que cualquier otro equipo odontológico necesita un mantenimiento ya que las lámparas son prácticamente necesarios en la mayoría de tratamientos restauradores, lo cual nos indica que sin un correcto mantenimiento su funcionamiento se puede ver afectado siendo así deficiente al momento de su uso.⁹ Es de suma importancia ser cuidadosos al usar estas lámparas porque si se las usa de manera incorrecta puede causar daño a nivel pulpar, en los tejidos, o parte ocular tanto del paciente como el operador.¹⁰

El objetivo de esta investigación es de “Analizar las diferentes ventajas y desventajas para el correcto manejo de lámparas LED en odontología” para así poder usarlas de una manera eficaz y evitar cualquier efecto adverso.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el siguiente trabajo de investigación se realizó una revisión sistemática, descriptiva, no experimental, acerca de las ventajas y desventajas del uso de lámparas LED en odontología. Se obtuvo un

universo de 50 artículos de los cuales, de acuerdo a los criterios de inclusión, se seleccionó una muestra de 30 artículos científicos.

Los criterios de inclusión fueron: artículos donde hablen sobre las ventajas y desventajas de las lámparas LED, que indiquen cuál es su mantenimiento para su correcto uso, artículos que mencionen el rango de potencia y la longitud de onda adecuado. Artículos donde mencionen el tiempo de polimerización según la generación de la lámpara LED, y además que hablen sobre cuáles serían las consecuencias por el mal uso de estas lámparas.

Los criterios de exclusión fueron: artículos que no hablen sobre, las ventajas y desventajas del uso de lámparas LED, rango de la potencia y longitud de onda de estas lámparas, ni donde no mencionen el tiempo de polimerización recomendado al momento de usar estas lámparas LED.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación bibliográfica se utilizará evidencia científica acerca de las diferentes ventajas y

desventajas para el correcto manejo de lámparas LED en odontología. Esta investigación se realizara en base a los servicios de internet a través de los buscadores académicos como Pubmed, Scielo, OMS, Web of science, google académico.

Los artículos científicos utilizados para este estudio han sido revisados en Scopus y SJR para asegurarnos que estén dentro de los cuartiles ideales.

RESULTADOS

En la búsqueda de los artículos ya seleccionados y revisados previamente se observó los diferentes rangos de longitud de onda adecuados para el correcto uso de la lámpara LED, donde en la mayoría de artículos recomiendan como rango ideal 400-500nm. En donde autores como Pinela M et al, indican que la longitud de onda puede ser altamente eficaz para activar un fotoiniciador y así producir una correcta polimerización, además Mouhat M et al, indican un rango ideal de 380-500nm. Estos límites están dentro de lo que se considera luz visible y de igual manera con esta longitud de onda se pueden activar

fotoiniciadores para proporcionar un correcto curado.

Se revisó el rango mínimo ideal de una lámpara LED para poder evitar cualquier efecto adverso y poder usarlas de manera correcta. Según los artículos revisados se indica como intensidad ideal mínima 300-400 mW/cm² ya que se puede notar una correcta polimerización y una correcta profundidad de curado. Sin embargo otros autores como Pinela M et al, recomiendan 400-500 mW/cm², con este rango no habrá ningún tipo de alteración en las propiedades mecánicas del material restaurador y en la profundidad de curado. De la evidencia científica se desprende que para que una lámpara LED realice una correcta polimerización debe de tener un rango mínimo de 300-400 mW/cm².

Para poder llevar un control de la potencia de la lámpara se recomienda que el odontólogo lleve un control de la irradiación de la lámpara con un radiómetro. Para así poder evitar efectos adversos ya que estas emiten proporciones mayores de longitud de onda y, por lo tanto, es más probable que

puedan causar daño pulpar, daño a los tejidos, daño ocular. Los ojos van a tener una protección de longitud de onda menores a 400nm por ello proteger a los ojos de la luz azul de las lámparas LED es sumamente importante. Estudios refieren que el 33% de los odontólogos no utilizaban una correcta protección ocular.

El tiempo mínimo de polimerización al utilizar una lámpara LED es de 10-25 segundos. Este tiempo va a depender del tipo de color y transparencia del composite y también es importante seguir las instrucciones del fabricante dependiendo del material de restauración. Aunque otros estudios también recomiendan polimerizar durante 40 segundos cuando se tienen profundidades de curado de hasta 4 mm. Estos resultados son en base al número de artículos revisados en donde recomiendan más polimerizar de 10 a 25 segundos.

El mantenimiento de las lámparas LED es muy primordial para su correcto uso y funcionamiento. La revisión literaria recomienda desinfectar la fibra óptica con alcohol o caviwipes y que además se debe

evitar el uso de sustancias inflamables. Y además se recomienda esterilizar la fibra óptica en autoclave.

Si se lleva un correcto cuidado de la batería de la lámpara LED se obtiene un correcto funcionamiento de ésta, ya que poseen una vida útil de 10.000 horas experimentando poca degradación y recomiendan que no se permita que la batería se descargue completamente al 100%.

La distancia ideal de curado al usar lámparas de polimerización es de 0 a 1 mm, se menciona que a esta distancia no habrá ningún tipo de alteración al polimerizar el material restaurador. Sin embargo la distancia de curado de 2 mm es la distancia más recomendable entre el material restaurador y la punta de la lámpara para poder optimizar sus resultados al máximo según los artículos científicos revisados. Además cuando se realiza una foto polimerización a una distancia de 3 mm se indica que no debe haber una separación que sea mayor a esta para que así sea efectiva la profundidad de curado, de esta manera se evita la divergencia y

decremento de la intensidad de la luz.

Discusión.

Las lámparas de polimerización LED son un implemento de última tecnología. Estas lámparas van a tener varios aspectos importantes como: su ergonomía, su espectro de luz, su potencia de polimerización, y su longitud de onda.¹

Según Mills. Las lámparas LED que son las que utilizan diodos van a poseer mayor profundidad de curado y que además tienen una mayor vida útil. Y además puede llegar a tener un adecuado grado de polimerización.⁴

Un estudio realizado por Melara, Arregui, Guinot, Sáez & Bellet. 2008 demostró que las lámparas LED van a presentar mejores propiedades al ser comparadas con las lámparas halógenas, destaca que ambas tienen un bajo peso, son inalámbricas y ergonómicas. De igual manera afirma que tienen una emisión de energía más eficaz (460 y 490nm) para así tener una activación de las canforquinonas en

comparación con las lámparas halógenas convencionales.⁵

Mitton y Wilson recomiendan que se debe tomar un registro de las lecturas de la intensidad de la luz, y si estas están por debajo de 300 mw/cm² o si varían entre 50 mw/cm² se va a requerir cambiar el bombillo o revisar la lámpara. Kerr y Dentsply sugieren que la intensidad debe de revisarse día a día¹¹.

Los estudios de López O et al. Describen que por el mal uso de las lámparas el 39% de unidades tienen una intensidad inadecuada¹³. Y diferentes a los de Madhusudhana. K et al., los cuales reportan 44% de dispositivos con inadecuada intensidad¹⁴.

Autores como Madhusudhana K et al., concuerdan que la presencia de contaminantes de resina sobre la fibra interfiere con la intensidad lumínica¹⁴.

Khode R et al., sugieren el uso de barreras físicas translúcidas desechables para que así se pueda evitar la contaminación cruzada y el depósito de desechos de biomateriales a nivel de la fibra

óptica. En caso de que existan residuos de biomateriales, se los puede eliminar utilizando una goma de pulido en una pieza de mano de baja velocidad¹⁵.

Un estudio realizado por Guerrero y Chumi. Lograron constatar que cuando se polimeriza con una lámpara led está minimiza el tiempo de exposición y se obtendrá mejores resultados de profundidad de curado cuando se polimeriza a una distancia de 0 mm.¹⁷

Los que fabrican los dispositivos de fotocurado, hacen estos productos ya con una determinada potencia lumínica o longitud de onda e intensidad. Estas lámparas son calibradas con un determinado tiempo de exposición y diferentes modos de curado. Sin embargo en algunos casos no todos los materiales odontológicos coinciden con los dispositivos de curado. Y es de tal manera que el odontólogo se encuentra con muchas inquietudes al momento de su uso. Lo que el profesional hace con mucha frecuencia es sobreexponer la luz de fotopolimerización sobre el material, lo cual va a general una desventaja sobre las propiedades mecánicas y

físicas del material, ya que al aumentar la temperatura de la lámpara puede provocar daños en el tejido dental, daño pulpar o iatrogenia. Por ello En el estudio de Rueggeberg. Recomienda que en el lugar donde se vaya a utilizar el dispositivo de polimerización debe existir un radiómetro para que se pueda medir la intensidad lumínica de las lámparas led y así poder determinar el tiempo adecuado de foto polimerización.^{23,24}

Conclusión.

Las lámparas de fotopolimerización LED son capaces de brindar una tecnología efectiva para la gran mayoría de tratamientos restauradores.

El pico de potencia confirma que tienen una emisión de energía muy eficaz.

Con una longitud de onda que este en un rango de 400 a 500nm y una intensidad de 290 a 400 mW/cm² se podrá lograr una correcta activación de las canforoquinonas.

Las lámparas LED a comparación de otras lámparas destacan en tener

mejores propiedades.

Entre las que más se destacan: su ergonomía, bajo peso e inalámbricas.

Es importante respetar los tiempos de polimerización para así evitar daños en los tejidos por sobrecalentamiento de las lámparas.

La distancia de curado según lo investigado es de 2 mm por ello se puede afirmar que al momento de alejar inadvertidamente la fuente de luz esta va a afectar de manera negativa su curado disminuyendo así la duración y calidad del material en boca.

Los odontólogos deben de tener un conocimiento adecuado sobre el mantenimiento y correcto uso de estas lámparas por ello es necesario que el profesional este en constante actualización para aclarar conceptos, despejar dudas y de esta manera poder mejorar su parte clínica.

Recomendaciones:

Se recomienda realizar investigaciones acerca del uso y manejo de las lámparas Led, para así conocer más sobre su emisión de luz y repercusiones. Además se

deben hacer investigaciones sobre los daños perjudiciales que puede producir la luz emitida por las lámparas y determinar el tiempo de polimerización de acuerdo con el tipo de fotoiniciador.

Referencias bibliográficas:

1. Chaple Gil A, Montenegro Y, Álvarez J “Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización” Revista Habanera de Ciencias Médicas 2016; 15(1):8-16.
2. Tomer K, Mittal N, Bahera A, Goud V. “Curing Lights in Dentistry and Its Implications – A Review”. Volume 5 Issue 9, September 2018.
3. Pinela M, Zeballos W, Hoyos T. “Efecto del fotocurado con luz LED en la filtración marginal de un sellante de fosas y fisuras” Odontol. Sanmarquina 2013; 16(2): 25-28.
4. Fuente D, Blanco R, Brenes A. “efecto del tipo de lámpara de fotocurado en la polimerización de varia resinas” International Journal of Dental Sciences, núm. 7, 2005, pp. 89-95.
5. Melara Munguía A, Arregui M. Gambús F. Guinot Jimeno S. Sáez

- Martínez, I. Bellet dalmou “actualización de los diferentes tipos de lámparas de fotopolimerización. Revisión de la literatura” odontol pediátr (Madrid) vol. 16. n.º 3, pp. 140-152, 2008.
6. Carillo C, Monroy M, “Métodos de la activación de la polimerización” Revista ADM. Vol. LXV, No. 5 Septiembre-Octubre 2009.
 7. Strassler HE, Price RB. “Understanding light curing, Part I. Delivering predictable and successful restorations”. Dent Today. 2014 May; 33(5):114, 116, 118 passim; quiz 121.
 8. Nte inen-iso odontología. Activadores eléctricos depolimerización. Parte 2: lámparas de diodo de emisión de luz (led) (iso 10650-2:2007, idt)
 9. Schein H. Lámparas de Fotopolimerización o fotocurado [Internet]. Henryschein.es. [Revisado el 24 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.henryschein.es/dentalclinica/pequena-aparatologia/lamparas-de-fotopolimerizacion.aspx?sc_lang=es-es&hssc=1
 10. Ivoclar vivadent, el futuro pertenece a las LED. [Citado el 17 de junio de 2021]; Disponible en: <https://www.ivoclarvivadent.co/es-co/p/odontologo/bluephase-n>.
 11. Rueggeberg A, Giannini M, Arrais C, Price R. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review”. Brazilian oral research, 31(suppl 1), e61. 2017.
 12. Calvo R. “Unidades y Protocolos de Fotocurado” Boletín Científico. Julio de 2010; 2:1-9.
 13. Soto OPL, Vallejo JEA, Rodríguez LDJ, Macías AML. Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de una clínica dental. Rev. Colomb investig odontol. 2011; 2(4):24-31.
 14. Madhusudhana K, Swathi TV, Suneelkumar C, Lavanya A. A clinical survey of the output intensity of light curing units in dental offices across Nellore urban area. Journal of Research in Dental Sciences. 2016; 7(2):64-8.
 15. Khode R, Sheno P, Khode P. Evaluation of effect of different

disposable infection control barriers on light intensity of light-curing unit and microhardness of composite - An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2017; 20(3):180-4.

16. Científica D. bluephase - LED para todos los usos [Internet]. Ivoclarvivadent.co. [citado el 24 de agosto de 2021]. Disponible en:<https://www.ivoclarvivadent.co/oluwesite/media/document/4132/Bluephase>.

17. Guerrero G, Chumi E. "Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nano-híbrida fotoactivada con luz halógena versus luz LED". *Revista Nacional De Odontología*, 2017,14(26).

18. Jarquín D, Bonilla S. "Aumento de la temperatura en la superficie dental durante la fotopolimerización". *Odontología Vital.* 2016; (25): 17–22.

19. Mahant RH, Chokshi S, Vaidya R, Patel P, Vora A, Mahant P. "Comparison of the Amount of Temperature Rise in the Pulp Chamber of Teeth Treated With QTH, Second and Third Generation LED Light Curing Units: An In Vitro

Study". *J Lasers Med Sci.* 2016; 7(3):184-91.

20. Barrancos Mooney. *Operatoria dental: integración clínica.* Médica Panamericana. Buenos Aires; 2015.

21. Comparación in vitro del efecto del tipo de luz led de tercera generación (Valo® - Ultradent ©) vs. Luz led de segunda generación (Elipar™ - 3M Espe™) en la resistencia de unión del cemento Relyx® U200 al cerómero SR Adoro® - Ivoclar Vivadent® [Internet]. Edu.pe. [Revisado el 24 de agosto de 2021]. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622954/arauj_hn.pdf?sequence=5&isAllowed=y

22. Hinojosa J. ¿6 maneras de garantizar la durabilidad de la lámpara de luz led de fotocurado? [Internet]. Gedesa.com. 2019 [Revisado 2021 Jun 17]. Disponible: <https://www.gedesa.com/2019/11/11/como-garantizar-la-durabilidad-de-la-luz-de-fotocurado/>

23. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in dentistry: a review. *Prim Dent J.* 2013; 2(4):30–3.

24. Rueggeberg FA. State-of-the-art: Dental photocuring - A review. Vol. 27, Dental Materials. 2011. p. 39–52.
25. Giner LL, Ribera M, Cucurella S, Ferre J “Lámparas de emisión de diodos LED el futuro de la foto polimerización” Área de Biomateriales y Prótesis. Universidad Internacional de Catalunya. 2009
26. Nouw, vendredi mantenimiento de lámparas de fotocurado en odontología 2 juin 2017, 05 h: 12
27. Del producto PT. Lámparas LED de Fotocurado [Internet]. Multimedia.3m.com. [citado el 19 de julio de 2021]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1117438O/tpp-elipar-deeppcure.pdf>
28. Orozco R, Álvarez C, Guerrero J “Fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental” Revista Odontológica Mexicana Vol. 19, No. 4 October-December 2015 pp 218-223.
29. Ampuero N, Muñoz D “efecto de lámparas led en aclaramiento dental en la clínica odontológica ucsg semestre a-2017” Revista Conrado, 14(62), 143-147.
30. Matallana J, Ortiz A, Rincón M, Sánchez A “intensidad de la luz emitida por lámparas de fotocurado en los consultorios odontológicos de Bucaramanga y su área metropolitana” Ustasalud 2010; 9: 41 - 49.
31. Nevares A, Bologna R, Serena E, Orrantia E, Makita M “Microdureza profunda en una resina compuesta fotopolimerizada por diferentes fuentes de luz” Rev.CES Odont.2010; 23(2)25-32.
32. Fadul J, Molina C, Yáñez E, Luna E “Profundidad de curado de resinas con diferentes fotoiniciadores polimerizadas con dos lámparas LED” Universidad Odontológica, vol. 27, núm. 59, enero-diciembre, 2008, pp. 15-22.
33. Veiga M, Ribeiro M, Rabelo J, Cándido A, Orbegoso V “Influencia de las unidades de curado LED y LUZ halógena sobre la resistencia compresiva de las resinas compuestas” Acta odontol. Venez v.45 n.2 Caracas 2007.

34. Soares C, Rodrigues M, Oliveira L, Braga S, Barcelos L, Silva G, et al. An Evaluation of the Light Output from 22 Contemporary Light Curing Units. *Braz Cent J*. 2017; 28(3):362-71.
35. Madhusudhana K, Swathi TV, Suneelkumar C, Lavanya A. A clinical survey of the output intensity of light curing units in dental offices across Nellore urban area. *Journal of Research in Dental Sciences*. 2016; 7(2):64-8.
36. Michaud L, Price RBT, Labrie D, Rueggeberg FA, Sullivan B. Localised irradiance distribution found in dental light curing units. *Journal of dentistry* 2014; 42:129-39.
37. Ernst C, Price RB, Callaway A, Masek A, Schwarm H, Rullmann I, et al. Visible Light Curing Devices – Irradiance and Use in 302 German Dental Offices. *J Adhes Dent*. 2018; 20(1):41-55.
38. Yap A, Soh M. Curing efficacy of a new generation high-power led lamp. *Oper Dent*. 2005; 30(6):758-63.
39. Ringvold A. Damage of the cornea epithelium caused by ultraviolet radiation. *Acta Ophtalmol*. 1983; 61:898.
40. Dunn WJ, Bush AC. A comparison of polymerisation by LED and Halogen based light curing units. *J Am Dent Assoc*. 2002; 133:335-41.
41. Mills RW, Uhl A, Jandt KD. Optical power outputs, spectra and dental composite depths of cure, obtained with blue light emitting diode (LED) and halogen light curing units (LCUs). *Br Dent J*. 2002; 193(8):459-63.
42. López Soto, P., Acebedo Vallejo, E., Joya Rodríguez, D., & López Macías, A. M. (2011). Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de una clínica dental. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, 2(4), 24-32.
43. Zambrano, Y. E., Ferrini, M., Setién, V., & Ambrosio, P. (2007). Efectos de las lámparas de halógeno y de diodos emisores de luz en el blanqueamiento dental externo. *Revista Odontológica de los Andes*, 2(2), 22-29.
44. Bilbao J, Acosta C. Equipos de fotocurado. *Acta Odontológica*

Venezolana. Vol. 39.

Venezuela. 2001.

45. Ellen M. Bruzell Roll, Nils Jacobson, Arne Hensten-Pettersen. Health hazards associated with curing light in the dental clinic. Clin Oral Invest Springer-Verleg (2004) 8:113-117.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

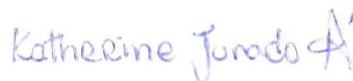
Yo, **Jurado Álvarez, Katherine Viviana**, con C.C: # 0950764266 autor/a del trabajo de titulación: **Ventajas y Desventajas del uso de lámparas led en odontología. Revisión sistemática** previo a la obtención del título de **Odontóloga** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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, **14 de septiembre** del **2021**

f.



Nombre: **Jurado Álvarez, Katherine Viviana**

C.C: **0950764266**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Ventajas y desventajas del uso de lámparas led en odontología. Revisión sistemática		
AUTOR(ES)	Katherine Viviana, Jurado Álvarez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	María Christel, Zambrano Bonilla		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias medicas		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre del 2021	No. DE PÁGINAS:	13
ÁREAS TEMÁTICAS:	Odontología, Rehabilitación oral		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Lámparas LED, potencia, longitud de onda, mantenimiento, tiempo de polimerización, distancia de curado.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Problema: La falta de conocimiento de los valores ideales para el correcto uso de las lámparas LED es uno de los principales problemas. Valores aumentados pueden causar daños oculares, muerte de la pulpa dental entre otros. Es importante conocer valores de la longitud de onda e intensidad de luz. Objetivo: Analizar diferentes indicaciones y contraindicaciones para el correcto manejo de lámparas LED en odontología. Materiales y métodos: Revisión sistemática, retrospectiva, descriptiva no experimental, cualitativa, analítica, de método deductivo. Uso de análisis P.I.C.O.S para obtención de palabras clave: lámparas LED, potencia, longitud de onda, mantenimiento, tiempo de polimerización, distancia de curado; utilizando buscadores como Pubmed, Google Académico y Web of Science. Se obtuvo un universo de 50 artículos, por criterios de inclusión exclusión se trabajó con 30 artículos científicos. Resultados: se observó cómo rango mínimo ideal 300-400nm. Esta longitud de onda puede ser altamente eficaz para activar un fotoiniciador. Se recomienda un tiempo de polimerización de 10-25 segundos. Un correcto cuidado de la batería de la lámpara LED sirve para un correcto funcionamiento de esta. Discusión: Estudios de López O et al. Describen que por el mal uso de las lámparas el 39% de unidades tienen una intensidad inadecuada Y diferente a los de Madhusudhana. K et al; los cuales reportan 44% de dispositivos con inadecuada intensidad. Conclusión: Las lámparas LED a comparación de otras lámparas destacan en tener mejores propiedades. Entre las que más se destacan tenemos: su ergonomía, bajo peso e inalámbricas y además destacan en su eficacia y durabilidad.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593988366024	E-mail: Katherine.jurado@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: José Fernando, Pino Larrea		
	Teléfono: +59395814349		
	E-mail: jose.pino@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):			