

v.3, n.6, 2023

RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

ESTADO DE LA INTENSIDAD DE LA POTENCIA LUMÍNICA DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN DE CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS PRIVADAS DE LA CIUDAD DE CUENCA, ECUADOR

ESTADO DA INTENSIDADE DA POTÊNCIA LUMINOSA DAS LÂMPADAS DE FOTOPOLIMERIZAÇÃO DE CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS PRIVADAS DA CIDADE DE CUENCA, EQUADOR

STATUS OF LIGHT POWER INTENSITY OF LIGHT CURING LAMPS IN PRIVATE DENTAL CLINICS IN CIUDAD DE CUENCA, ECUADOR

Ariana Lucía Bravo Lozano[1], Andrea Nicole Peralta Avila[1], Esteban Fernando Lima Tola[1], Manuel Estuardo Bravo Calderon[2]

e36288
https://doi.org/10.53612/recisatec.v3i6.288

PUBLICADO: 06/2023

RESUMEN

La eficiencia clínica de una unidad de fotopolimerización es crucial para obtener la polimerización óptima y un resultado exitoso. El objetivo de este estudio observacional fue evaluar y analizar la intensidad de la potencia lumínica de las lámparas de fotopolimerización de clínicas odontológicas privadas de la Ciudad de Cuenca, Ecuador. La intensidad lumínica se evaluó usando el radiométro CK12024 (mide el tiempo de curado hasta 2000). Se clasificó según los siguientes parámetros: Bajo rendimiento (<300mw/ cm2), rendimiento regular (300 – 800 mw/cm2) y alto rendimiento (>800 mw/cm2), en un tiempo de 20 segundos y 40 segundos.Se creó una tabla en “Microsoft Excel”, con el fin de llevar un registro de todos los datos necesarios: número de lámpara, tipo de lámpara, intensidad de la potencia lumínica en 20 segundos, intensidad de la potencia lumínica en 40 segundos, fractura de fibra óptica y residuos de biomateriales sobre la fibra óptica. Se obtuvo como resultado que de las 58 lámparas evaluadas, un porcentaje de 0.6% (n= 1) del total de unidades de fotopolimerización tienen un bajo rendimiento, un 5.2% (n=3) tiene un mediano rendimiento y un 93.1% (n= 54) de las mismas tuvieron un alto rendimiento. Una polimerización adecuada es crucial para obtener buenas propiedades mecánicas y físicas y excelentes resultados clínicos. De acuerdo a los resultados obtenidos dentro del presente estudio se observa que la mayoría de lámparas de fotopolimerización utilizadas en consultorios privados de la Ciudad de Cuenca, tienen un alto rendimiento clínico.

PALABRAS CLAVE: Intensidad lumínica. Lámparas de fotopolimerización. Rendimiento clínico.

RESUMO

A eficiência clínica de uma unidade de fotopolimerização é crucial para obter uma polimerização ideal e um resultado bem-sucedido. O objetivo deste estudo observacional foi avaliar e analisar a intensidade da potência luminosa das lâmpadas de fotopolimerização de clínicas odontológicas privadas na cidade de Cuenca, Equador. A intensidade da luz foi avaliada usando o radiômetro CK12024 (mede o tempo de cura até 2000). Foi classificado de acordo com os seguintes parâmetros: baixo desempenho (<300mw/cm2), desempenho regular (300 - 800 mw/cm2) e alto desempenho (>800 mw/cm2), em um tempo de 20 segundos e 40 segundos. Tabela em “Microsoft Excel”, para acompanhar todos os dados necessários: número da lâmpada, tipo de lâmpada, intensidade da potência luminosa em 20 segundos, intensidade da potência luminosa em 40 segundos, fratura da fibra ótica e resíduos de biomateriais na fibra ótica. Obteve-se como resultado que das 58 lâmpadas avaliadas, um percentual de 0,6% (n=1) do total de unidades de fotopolimerização tem baixo desempenho, 5,2% (n=3) tem médio desempenho e 93,1% (n= 54) deles tiveram um alto desempenho. A polimerização adequada é crucial para obter boas propriedades mecânicas e físicas e excelentes resultados clínicos. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, observa-se que a maioria das lâmpadas de fotopolimerização utilizadas em consultórios particulares na cidade de Cuenca tem um alto desempenho clínico.

PALAVRAS-CHAVE: Intensidade de luz. Fotopolimerizadores. Desempenho clínico.

[1] Estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, Ecuador.
[2] Docente de la Facultad de Odontologia de la Universidad de Cuenca, Ecuador.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

ABSTRACT
The clinical efficiency of a photopolymerization unit is crucial to obtain an optimal polymerization and a successful result. The present observational study aimed to evaluate and analyze the intensity of the luminous power of the photopolymerization lamps of private dental clinics in Cuenca City, Ecuador. The luminous intensity was evaluated using the CK12024 radiometer (measured the curing time up to 2000). It was classified according to the following parameters: Low performance (<300mw/cm2), regular performance (300 – 800 mw/cm2) and high performance (>800 mw/cm2), in a time of 20 seconds and 40 seconds. in “Microsoft Excel”, to register all the necessary data: number of lamp, type of lamp, intensity of light power in 20 seconds, intensity of light power in 40 seconds, breakage of optical fiber and residues of biomaterials in the optical fiber. If you obtained as a result that of the 58 lamps evaluated, a percentage of 0.6% (n=1) of the total photopolymerization units had a low performance, a 5.2% (n=3) had a medium performance and a 93.1% (n = 54) of them had a high performance. An adequate polymerization is crucial to obtain good physical and mechanical properties and excellent clinical results. According to the results obtained within the present study, it is observed that the majority of the photopolymerization lamps used in the private offices of the City of Cuenca, have a high clinical performance.

KEYWORDS: Luminous intensity. Photopolymerization lamps. Clinical performance.

INTRODUCCIÓN

La investigación en el área de la salud toma importancia cada vez más, debido a la necesidad de alumnos y docentes por conocer más y prepararse constantemente en su área de trabajo. El presente artículo trata sobre la intensidad de unidades de fotopolimerización utilizadas en clínicas privadas de Cuenca, Ecuador; ya que este factor es muy importante para poder brindar un servicio de calidad a los pacientes que acuden a las diferentes clínicas de la ciudad. Las repercusiones de una intensidad lumínica inadecuada (<300mW/cm2) se reflejan en una baja profundidad de fotopolimerización de los biomateriales dentales, lo cual puede producir degradación y disminución de la fuerza de unión entre diente-restauración dando paso así a fracturas; todos estos factores influencian de forma negativa el éxito de los tratamientos odontológicos. Una potencia lumínica adecuada es decisiva para una polimerización óptima y una eficiencia clínica; según los fabricantes de dispositivos de fotocurado y materiales de restauración varía de 300 mW/cm2 a más de 2000 mW/cm2 y de un intervalo de 5 a 100 segundos; además, la composición de los materiales resinosos, la temperatura de la punta del dispositivo y la contaminación de la misma pueden influir en la eficacia del fotocurado. Nuestro objetivo fue evaluar la intensidad de la potencia lumínica de las lámparas de fotopolimerización de clínicas odontológicas privadas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Así como, otros factores importantes como el tipo de lámpara, la presencia de residuos y la fractura de la fibra óptica de las unidades de estas unidades.

MARCO TEÓRICO

La luz ultravioleta fue el primer tipo de fuente lumínica utilizada en Estomatología para la fotoactivación de resinas en la década de los 70, aunque se reemplazó rápidamente por otros sistemas debido a su escasa capacidad de penetración, lentitud de fotoactivación y riesgo de dermatosis o lesión ocular ante exposiciones prolongadas. El espectro de luz emitido provocaba la



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

reacción del fotoiniciador (canforoquinona) y cuando esta se exponía a la luz en presencia de co-iniciadores (aminas), se formaban radicales, que abrían los dobles enlaces de los monómeros de resina, y se iniciaba la polimerización. La última tecnología de equipos para el fotocurado de resinas compuestas introducido en el mercado fueron las lámparas LED (1).

Las unidades de fotopolimerización se clasifican en cinco generaciones:

1ª Generación - Luz ultravioleta

2ª Generación - Unidades de fotopolimerización de luz visible:

Luz halógena de cuarzo-tungsteno (2)

Luz de curado halógeno de alto rendimiento: su ventaja principal es un menor tiempo de curado con respecto a la luz de curado halógena convencional (2,3).

Guía de luz adaptadora

Láser de argón

3ª Generación - Unidades de arco de plasma

4ª Generación - Diodos emisores de luz (LED): utilizan uniones de semiconductores cargados para generar luz visible, no requieren filtros porque emiten luz a una longitud de onda específica dentro de los 400-500 nm (2). Tiene un umbral de intensidad de luz hasta los 1600 mW/cm2, pero en algunos casos sólo llega a tener una intensidad lumínica aceptable (4).

La lámpara LED de primera generación surgió con un rango de onda de 465 a 470 nm, presentaba baja intensidad de luz (100-400 nW/cm), y en comparación con las lámparas de luz halógena, emitían una radiación muy intensa, por lo que se les incorporó disipadores de calor y nuevos chips más planos y pequeños (3).

Las lámparas de segunda generación tenían una intensidad de 500 a 1400 mW/cm y un rango de onda de 420 a 490 nm. Permiten obtener una profundidad similar a las lámparas de luz halógena, pero con un menor tiempo de exposición, por lo que son capaces de fotopolimerizar de manera exitosa materiales hechos con canforquinona (3).

Las lámparas de tercera generación o polywave, disponibles en el mercado desde 2004, son capaces de alcanzar una intensidad de 3200 mW/cm. Al utilizar baterías de litio, permiten un mayor tiempo de uso y rendimiento en la práctica odontológica (3).

5ª Generación - Láseres

Las unidades de fotopolimerización (LCU) y un procedimiento de irradiación eficiente son indispensables para el éxito clínico de los materiales dentales a base de resina. La cantidad y calidad de la luz generada por una LCU depende en gran medida de la emitancia de luz, el tiempo de exposición y la emisión espectral (4). La emisión de luz, aquella que se transmite desde el área de salida del dispositivo de curado. La irradiación, intensidad o densidad de potencia, es la potencia que incide sobre una superficie y describe la cantidad de energía luminosa que el material restaurador recibe. La unidad de irradiación es el vatio (W) por metro cuadrado (m2), expresado frecuentemente como milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm2). La cantidad de exposición radiante “dosis de luz” es el producto de la irradiancia y el tiempo de curado expresado con la unidad J/cm2 (1,2).



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

La exposición radiante depende de las características del material que deseemos fotopolimerizar. La potencia lumínica recomendada por los fabricantes de lámparas de fotocurado y materiales de restauración puede variar de aproximadamente 300 mW/cm2 a más de 2000 mW/cm2; así mismo sucede con tiempos de fotocurado ya que pueden ir desde los 100 segundos a menos 5 segundos (5).

La eficiencia clínica de una unidad de fotopolimerización es crucial para obtener la polimerización óptima y un resultado exitoso. Las partículas de relleno, los colorantes más oscuros, los absorbentes ultravioleta y los tintes fluorescentes presentes en los glóbulos rojos que componen los materiales resinosos, tienden a absorber la luz y pueden influir en la eficacia de las unidades de fotocurado (6,7).

La salida de luz de la lámpara y su eficacia de curado se reducen con el tiempo. Esto se debe al calentamiento y enfriamiento alternativos de la superficie de la punta, lo que provoca que la punta se vuelva opaca. Así mismo, la resina se adhiere a la punta durante el curado, dispersando la luz y, por lo tanto, reduciendo la eficacia de la unidad de luz de polimerización. Es importante limpiar de forma rutinaria la superficie de la fibra de vidrio, esto tiende a conservar y renovar la eficacia del dispositivo de fotocurado (7).

METODOLOGÍA

Este estudio observacional y descriptivo evaluó y analizó la intensidad de la potencia lumínica de las lámparas de fotopolimerización de clínicas odontológicas privadas de la Ciudad de Cuenca. Con una muestra aleatoria de 26 odontólogos y usando un universo de 58 lámparas de fotopolimerización. Los criterios de inclusión del estudio fueron lámparas de fotopolimerización halógenas y LED con un funcionamiento correcto y clínicas privadas donde los profesionales a cargo autoricen el análisis de sus dispositivos de fotocurado previo a una aprobación verbal. Los criterios de exclusión fueron lámparas de fotocurado deterioradas.

Para la ejecución del estudio, a cada profesional odontólogo durante la visita a su clínica dental se le informó nuevamente sobre los objetivos, procedimiento y la importancia del estudio.

Se creó una tabla en “Microsoft Excel”, con el fin de llevar un registro de todos los datos necesarios: número de lámpara, tipo de lámpara, intensidad de la potencia lumínica en 20 segundos, intensidad de la potencia lumínica en 40 segundos, fractura de fibra óptica y residuos de biomateriales sobre la fibra óptica.

La intensidad lumínica se evaluó usando el radiométro CK12024 (mide el tiempo de curado hasta 2000). Se clasificó según los siguientes parámetros: Bajo rendimiento (<300mw/ cm2), rendimiento regular (300 – 800 mw/cm2) y alto rendimiento (>800 mw/cm2), en un tiempo de 20 segundos y 40 segundos.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se midieron un total de 58 lámparas de fotopolimerización de 26 odontólogos de clínicas privadas de la Ciudad de Cuenca. De las cuales un 12.0% tenían menos de 6 meses de uso, un 24.1% de 6 meses a 1 año de uso y un 63.8% de las lámparas tenían más de 1 año de uso (tabla 1)

Tabla 1. Tiempo de uso de las lámparas

Tiempo de uso de las lámparas	Número de lámparas	Porcentaje
Menos de 6 meses	7	12.0%
6 meses a 1 año	14	24.1%
Más de 1 año	37	63.8%

Del 100% de lámparas medidas, el 86.2% corresponden a lámparas de tipo LED, mientras que el 13.8% fueron lámparas de fotopolimerización halógenas (tabla 2).

Tabla 2. Tipo de lámparas

Tiempo de uso de las lámparas	Número de lámparas	Porcentaje
LED	50	86.2%
Halógenas	8	13.8%

Con respecto a la intensidad de la potencia lumínica de las lámparas medidas en 2 tiempos, en 20 y 40 segundos. Un porcentaje de 0.6% del total de lámparas de fotopolimerización tienen un bajo rendimiento, un 5.2% tiene un mediano rendimiento y un 93.1% de las mismas tuvieron un alto rendimiento (tabla 3).

Tabla 3. Intensidad de la potencia lumínica de las lámparas de fotopolimerización en 20 y 40 segundos

Intensidad de potencia lumínica	Número de lámparas	Porcentaje
<300 mw/cm²	1	0.6%
300- 800mw/cm²	3	5.2%
>800 mw/cm²	54	93.1%



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

De las 50 lámparas LED evaluadas, un 0% del total de lámparas de fotopolimerización tienen un bajo rendimiento, un 2% tiene un mediano rendimiento y un 98% de las mismas tuvieron un alto rendimiento (tabla 4).

Tabla 4. Intensidad de la potencia lumínica de las lámparas LED en 20 y 40 segundos

Intensidad de potencia lumínica	Número de lámparas	Porcentaje
<300 mw/cm²	0	0%
300- 800 mw/cm²	1	2%
>800 mw/cm²	49	98%

De las 8 lámparas halógenas evaluadas, un 12.5% del total de lámparas de fotopolimerización tienen un bajo rendimiento, un 25% tiene un mediano rendimiento y un 62.5% de las mismas tuvieron un alto rendimiento (tabla 5).

Tabla 5. Intensidad de la potencia lumínica de las lámparas halógenas en 20 y 40 segundos

Intensidad de potencia lumínica	Número de lámparas	Porcentaje
<300 mw/cm²	1	12.5%
300- 800 mw/cm²	2	25%
>800 mw/cm²	5	62.5%

A la observación directa de la fibra óptica de las lámparas medidas, se determinó si es que estas presentaban o no fracturas en la fibra. Obteniendo como resultados un 75.9% y 24.1%, respectivamente (tabla 6)

Tabla 6. Fractura de la fibra óptica

Fractura de la fibra óptica	Número	Porcentaje
Presente	44	75.9%
Ausente	14	24.1%

Con respecto a la presencia o ausencia de residuos en la fibra óptica de las lámparas, se obtuvieron como resultado que un 56.9% de las mismas presentaba residuos en la fibra y había una ausencia de residuos en la fibra óptica de un 43.1% de las lámparas (tabla 7).



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

Tabla 7. Residuos de biomateriales en la fibra óptica

Residuos de biomateriales	Número	Porcentaje
Presente	33	56.9%
Ausente	25	43.1%

En el trabajo de titulación, dirigido por Palacios y col, denominado “Evaluación de la intensidad lumínica generada por lámparas de fotopolimerización utilizadas en consultorios privados de la ciudad de Cuenca. 2018”, en el que se evaluó variables similares a la de nuestro estudio, los autores de este trabajo estudiaron a 366 lámparas considerando como una intensidad adecuada aquellas que tenían una potencia mayor a 400 mw/cm². Un 67.2% de la muestra mostraron un rendimiento adecuado, valor que está por debajo de los resultados obtenidos en el presente estudio, que fue de 98.3%. El porcentaje de lámparas LED del estudio del director Palacios fue de 80.9%, que está por debajo del número de lámparas LED analizadas en nuestro estudio. Con respecto a la fractura y a la contaminación de la fibra óptica, nuestro estudio mostró resultados de presencia de fractura y residuos de un 75.9% y 56.9%, respectivamente; mientras que en el trabajo de titulación se observó un 21.3% y de 55.5% de fractura y de presencia de residuos en la fibra óptica de las lámparas, respectivamente. Es importante recalcar que hay una variación entre los resultados de ambos estudios debido a la diferencia en la cantidad de la muestra y en la marca de radiómetro utilizado (8).

En el estudio de Pillacela y cols., publicado en el World Journal of Advanced Research and Reviews, cuya muestra fue de 74 lámparas de fotopolimerización, en las cuales se determinó el estado de la intensidad la potencia lumínica de las lámparas de los estudiantes y de la cabina de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, se obtuvieron resultados de un 8.6% de lámparas LED y halógenas con baja intensidad, un 84.5% que presentaban un mediano rendimiento y un porcentaje de 87.03% de las lámparas LED presentaron un alto rendimiento y solo un 20% de las lámparas halógenas presentaron un rendimiento mayor a 800 mw/cm², valores que son mayores a los obtenidos en nuestro estudio para las lámparas que presentaban un bajo y mediano rendimiento. Sin embargo, para las lámparas que presentaban un alto rendimiento el valor obtenido en nuestro estudio, de 93.1%, fue mayor en comparación al estudio de Pillacela y col. Con respecto al estado de la fibra óptica de las unidades de fotopolimerización en el estudio realizado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, se obtuvo que un 73.61% de las mismas estaban en un estado deficiente, lo que afecta directamente a la polimerización, mostrando un valor inferior al obtenido en nuestro artículo (9). Estas diferencias entre los resultados se debe a la metodología usada en cada estudio.

En el estudio “Intensidad lumínica de las lámparas de fotocurado LED en los consultorios odontológicos de Piura, Perú” publicado en el año 2022, se midió la intensidad lumínica en 70 lámparas de fotocurado LED. Los resultados obtenidos fueron 15.75% con intensidad baja, 48.5%



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

lámparas con intensidad media y el 35.72% presentaron intensidad alta. Los resultados de este estudio fueron menores para las lámparas LED con baja y mediana intensidad en comparación con nuestro estudio y para las lámparas de alto rendimiento se obtuvo un porcentaje mayor en el presente estudio que en el de Palacios Rivas y col. (4).

Bansal y cols, en su estudio analizaron las unidades de fotocurado en los consultorios dentales de Punjab, determinado que el 36,60% de las unidades examinadas presentaron baja intensidad, un 63,40% de las lámparas de fotocurado registraron una intensidad media. Los resultados del estudio de Bansal y col. muestran un porcentaje mayor para las lámparas con baja y mediana intensidad en comparación con las de nuestro estudio. Las diferencias presentes entre los resultados se deben a la disparidad presentada en los materiales y métodos de ambos estudios. Respecto a la acumulación de residuos, el estudio de Bansal y cols., manifiesta un 79,60% de unidades de luz con acumulación de partículas de material en las puntas de fotopolimerización, presentando un porcentaje mayor al del presente estudio (10).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una polimerización adecuada es crucial para obtener buenas propiedades mecánicas y físicas y excelentes resultados clínicos. De acuerdo a los resultados obtenidos dentro del presente estudio se observa que la mayoría de lámparas de fotopolimerización utilizadas en consultorios privados de la Ciudad de Cuenca, tienen un alto rendimiento. Sin embargo, es preocupante que más de la mitad de estas lámparas utilizadas presenten residuos de biomateriales en la fibra óptica, ya que esto da paso a una contaminación cruzada en los consultorios. Adicionalmente, un gran número de lámparas de fotopolimerización presentaba fractura en la fibra óptica, lo cual podría comprometer la funcionalidad de dichas lámparas afectadas. Finalmente, una de las limitaciones del presente estudio es la cantidad de lámparas de fotopolimerización estudiadas, por ello se sugiere el empleo de una muestra más grande para resultados más precisos.

REFERENCIAS

1. Chaple Gil AM, Montenegro Ojeda Y, Álvarez Rodríguez J. Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización. Revista Habanera de Ciencias Médicas. febrero de 2016;15(1):0-0.

2. Hadole P, Daokar S. Light-curing unit (devices). 2019;(10):121-33.

3. Aquino A, Aguilar G, Díaz J, Leiva P, Quintanilla D, Atoche K, et al. Vista de la eficacia de la fotopolimerización con lámparas led: una revisión. Rev Cient Odontol [Internet]. 2022 [citado 17 de mayo de 2023];10(3). Disponible en: https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/1255/1024

4. Rivas CGP, Flores DDC, Sevilla CTI, Ruiz-Barrueto MA. Intensidad lumínica de las lámparas de fotocurado LED en los consultorios odontológicos de Piura, Perú. Rev Cubana Estomatol. 14 abr 2022;59(2):3767.



RECISATEC – REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA
ISSN 2763-8405

5. Almeida R, Manarte-Monteiro P, Domingues J, Falcão C, Herrero-Climent M, Ríos-Carrasco B, et al. High-Power LED Units Currently Available for Dental Resin-Based Materials-A Review. Polymers (Basel). 30 junio 2021;13(13):2165.

6. Kopperud SE, Rukke HV, Kopperud HM, Bruzell EM. Light curing procedures - performance, knowledge level and safety awareness among dentists. J Dent. marzo 2017;58:67-73.

7. Malhotra N, Mala K. Light curing considerations for resin- based composite materials: A review Part I. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995). 1 sept 2010;31:498-505; quiz 506, 508.

8. Rodas Jaramillo AP, Villalta Mendoza FM. Evaluación de la intensidad lumínica generada por lámparas de fotopolimerización utilizadas en consultorios privados de la ciudad de Cuenca. 2018 [Internet] [bachelor Thesis]. 2019 [citado 17 de mayo de 2023]. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/31973

9. Pillacela JF, Cabrera MF, Jaramillo FA, Bravo ME, Pillacela JF, Cabrera MF, et al. State of the intensity of the light power of the light-curing lamps of the faculty of dentistry clinic of the University of Cuenca, school year 2021-2022. World Journal of Advanced Research and Reviews. 2022;15(1):257-61.

10. Bansal R, Bansal M, Walia S, Bansal L, Singh K, Aggarwal R. Assessment of efficacy and maintenance of light-curing units in dental offices across Punjab: A clinical survey. Indian Journal of Dental Sciences. 1 enero 2019;11(1):42.