

**CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN DE
ESTUDIANTES DE ORTODONCIA Y REHABILITACIÓN ORAL, UNICOC 2022**

**CHARACTERISTICS OF LIGHT-CURING LIGHTS FOR ORTHODONTICS
AND ORAL REHABILITATION STUDENTS, UNICOC 2022**

**“ANA MARIA GAMBOA DELGADO”, “CAMILO QUIÑONES ROMAN”,
“JULIANA ROJAS GARCIA”**

Escriba el máximo título académico alcanzado y mencione la institución a la cual pertenece el autor o autores.

CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN DE ESTUDIANTES DE ORTODONCIA Y REHABILITACIÓN ORAL, UNICOC 2022

Resumen

Las resinas compuestas se utilizan ampliamente como material de restauración en la práctica dental a diario, cuando se trata de una consideración estética, autores como Matallana et. al, Moradas y Álvarez, Meléndez, Delgado y Tay, entre otros; quienes hacen referencia a la necesidad de llevar registro de calibración y medición tanto de intensidad de luz, como de los componentes físicos presentes en las lámparas de fotocurado, ya que éstos presentan riesgos de deterioro constantemente, además, se menciona como la falla o alteración de dichas características puede influir significativamente en los tratamientos restauradores y ortodónticos.(1)

El propósito de este estudio fue investigar las características actuales de lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes de posgrado de ortodoncia y rehabilitación oral UNICOC sede Cali.

La valoración de las lámparas estuvo a cargo de un ingeniero biomédico quien identificó las características físicas de la lámpara como tipo de luz, intensidad de luz, estado de la punta activa, mango, botones, y dentro de las características técnicas fecha de calibración, marca y modelo, la recolección de estos datos se realizó en una etapa, disponiendo de un espacio donde los estudiantes permitieron el acceso a sus lámparas para que el ingeniero biomédico realice la respectiva evaluación y análisis de las mismas, en este espacio se contó con la presencia de los investigadores realizando labores de logística.

Se evaluaron 25 lámparas de fotopolimerización, en las características físicas se halló que todos los residentes utilizaban la lámpara de fotocurado LED 100%, en cuanto al estado de la punta activa el 80%, presentaron una punta activa adecuada, mientras que el 20% estaba inadecuada, en el estado de la fibra óptica, el 80% se encontraban en buen estado, el 12 % contaminadas y rayadas, el mismo valor en porcentaje para rayada 4% y fracturada 4%, a la integridad del mango de la fibra óptica el 96% presentaron integridad, en el estado del mango de la lámpara se halló

que el 92% presentaban integridad, por otra parte al evaluar el estado de los botones en el 100% de las lámparas se encontraban en buen estado. Respecto a las marcas y modelos se reportó que las más usada es Woodpecker en su modelo O-light. En el 68% de las lámparas se encontró una intensidad de 2.800 mw/cm², el 12% presentaron una intensidad de 2.200 mw/cm² siendo estos dos valores los más representativos.

Se pudo concluir que los estudiantes de los posgrados de rehabilitación oral y ortodoncia, utilizan lámparas de fotocurado con intensidades óptimas para una adecuada polimerización, estos equipos requieren calibración periódica y este aspecto debe ser mejorado por los estudiantes, adicionalmente se concluye que la marca de la unidad de lámparas utilizada, parece no influir en la intensidad de luz y por ende en la efectividad de fotopolimerización.

Palabras clave:

Unidades de fotocurado, polimerización, resina compuesta, radiómetro, grado de conversión.

**CHARACTERISTICS OF LIGHT-CURING LIGHTS FOR ORTHODONTICS
AND ORAL REHABILITATION STUDENTS, UNICOC 2022**

Abstract

Composite resins are widely used as restorative material in dental practice on a daily basis, when it comes to aesthetic considerations, authors such as Matallana et. al, Moradas and Álvarez, Meléndez, Delgado and Tay, among others; who refer to the need to keep a record of calibration and measurement of both light intensity and the physical components present in the curing lamps, since these constantly present risks of deterioration, in addition, it is mentioned as the failure or alteration of These characteristics can significantly influence restorative and orthodontic treatments.(1)

The purpose of this study was to investigate the current characteristics of light-curing lamps used by UNICOC Cali-based orthodontic and oral rehabilitation postgraduate students.

The evaluation of the lamps was carried out by a biomedical engineer who identified the physical characteristics of the lamp such as type of light, intensity of light, state of the active tip, handle, buttons, and within the technical characteristics date of calibration, brand and model, the collection of these data was carried out in one stage, having a space where the residents allowed access to their lamps so that the biomedical engineer could carry out the respective evaluation and analysis of them, in this space there was the presence of researchers carrying out logistics tasks.

Twenty-five light-curing lamps were evaluated. In terms of physical characteristics, it was found that all residents used the 100% LED curing light; in terms of the state of the active tip, 80% presented an adequate active tip, while 20% were inadequate, in the state of the optical fiber, 80% were in good condition, 12% contaminated and scratched, the same percentage value for scratched 4% and fractured 4%, to the integrity of the fiber optic handle the 96% presented integrity, in the state of the handle of the lamp it was found that 92% presented integrity, on the other hand when evaluating the state of the buttons in 100% of the lamps they were in good condition. Regarding the marks and models it was reported that the most used is Woodpecker in its O-light model. An intensity of 2,800 mw/cm² was found in 68% of the lamps, and 12% had an intensity of 2,200 mw/cm², these two values being the most representative.

It was concluded that the residents of the oral rehabilitation and orthodontics postgraduate courses use light-curing lamps with optimal intensities for adequate polymerization, these equipments require periodic calibration and this aspect must be improved by the residents, additionally it is concluded that the mark of the unit of lamps used, does not seem to influence the intensity of light and therefore the effectiveness of photopolymerization.

Keywords

Light-Curing Units, polymerization, composite, radiometer, Degree of conversion

Introducción

La lámpara de fotocurado, es un elemento importante en la práctica odontológica para la fotopolimerización de algunos materiales. Una intensidad de luz inadecuada puede producir alteraciones en materiales, produciendo alteraciones en las propiedades mecánicas, profundidad de curado, stress de contracción de la resina, microfiltración, sensibilidad postoperatoria, inflamación pulpar y caries secundaria, descementación de restauraciones y Brackets, problemas que deben ser evitados en la práctica odontológica. (1)

Los biomateriales dentales fotopolimerizables están constituidas por básicamente por dos elementos de cuya proporción, calidad e interacción dependen las propiedades finales del material. La matriz orgánico que alcanza el estado sólido mediante una reacción de polimerización. La presencia de esta fase permite obtener una masa con capacidad de pasar de un estado plástico, moldeable, a un estado sólido en condiciones compatibles con el empleo clínico. El material inorgánico o “relleno”, está constituido por fragmentos de algún material de naturaleza cerámica (vidrios a base de silicatos, yterbio, zirconia, etc.).(2)

Dentro del sistema se encuentran componentes como:

- **Iniciador:** Moléculas capaces de generar radicales libres (alcanforquinona, PPD fenilpropanodiona, Lucerin TPO).
- **Activador:** Tiene como función acelerar el iniciador; puede estar representado por elementos de diferente naturaleza.(2)

Por lo tanto, es importante conocer las características de operatividad y correcta funcionalidad de las lámparas de fotocurado para garantizar la calidad de los diferentes materiales, se debe tener en cuenta la preservación del estado de las lámparas y la identificación de características como: tipo de luz, intensidad de la luz, condiciones específicas de la lámpara, como el estado funcional de sus

componentes incluyendo botones, punta activa, fibra óptica, mango, calibración periódica. La oportuna detección y evaluación de condiciones y características de estos equipos, permitiría conocer los posibles resultados o fracasos de los tratamientos realizados.

Según Alena Knezevic y cols afirman que muchos parámetros determinan la calidad final de la polimerización y el resultado clínico de la restauración final, adicionalmente los odontólogos deben tener suficiente conocimiento sobre los diferentes materiales, así como los parámetros de la unidad de fotocurado para lograr restauraciones clínicas fisicomecánicas, estéticas y duraderas adecuadas. (3)

De igual forma es necesario realizar el mantenimiento de las lámparas de fotocurado porque, con la falta de supervisión, su calidad disminuye con el tiempo como resultado de la acumulación de calor dentro de la unidad, la contaminación de la punta con restos de resina compuesta, por lo que Dana Al-Senan y cols recomiendan utilizar un radiómetro para medir la potencia de salida antes de cada sesión clínica. (4)

Por otra parte BA Mitón, y NHF Wilson, en su estudio para investigar el uso, cuidado y mantenimiento de las unidades de luz en la práctica clínica diaria establecen que solo el 33% de sus encuestados tienen los medios para monitorear la salida de intensidad de luz de sus unidades de fotocurado. Esto se considera motivo de preocupación dado los efectos significativos de la polimerización incompleta de los materiales. Esto sugiere que ya ha pasado mucho tiempo cuando los profesionales se dan cuenta y aceptan que las unidades de fotopolimerización requieren de mantenimiento o en su defecto ser reemplazadas. La aparente práctica generalizada de perseverar con una unidad de luz que ha superado su expectativa de vida útil, por no hablar de la falla en monitorear la salida y mantener las unidades de luz, se considera inaceptable en términos de posibles consecuencias para los pacientes.(5)

Actualmente, no se tiene información sobre el estado de las lámparas de fotocurado con las cuales los estudiantes de los posgrado de Ortodoncia y Rehabilitación Oral de UNICOC Cali están desarrollando su trabajo clínico, por tal razón el interrogante que le da origen a la presente investigación se formula así ¿Cuáles son las características actuales de las lámparas de fotocurado de los estudiantes de posgrado de Ortodoncia y Rehabilitación oral UNICOC sede Cali?

Métodos (Materiales y métodos)

Este estudio se enmarca en el paradigma cuantitativo, de tipo transversal descriptivo, se tomó una muestra tipo censo donde la población estudio fueron las lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes de ortodoncia y rehabilitación oral de UNICOC Cali, siendo este el único criterio de inclusión y las lámparas de fotocurado que no estén disponibles para revisión cuando se realice el trabajo de campo como criterio de exclusión.

Las variables sometidas a estudio fueron: dentro las características físicas de la lámpara tipo de luz, intensidad de luz, estado de la punta activa, mango, botones, y dentro de las características técnicas fecha de calibración, marca y modelo de la lámpara.

Para el análisis de estas variables se aplicó la estadística descriptiva a un instrumento de recolección de información, se manejó un análisis estadísticos univariado, ya que este análisis se realizó buscando conocer las características físicas y técnicas de las lámparas usadas por los estudiantes, y de esta forma verificar el estado adecuado para la realización de los tratamientos odontológicos mediante técnicas adhesivas con fotopolimerización.

Las consideraciones éticas del presente estudio se basaron en las disposiciones éticas conforme a la resolución 8430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia y por la declaración de Helsinki, donde se establece que este estudio no implicaba riesgos inmediatos ni tardíos para ningún sujeto de investigación, ya que en este contexto, los sujetos de investigación fueron las unidades o lámparas de

fotopolimerización que son empleadas por estudiantes de posgrado de Ortodoncia y Rehabilitación de la UNICOC Cali, con quienes no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de individuos, ya que sólo se buscaba detectar el estado funcional de las características de las lámparas empleadas en procesos de fotocurado.

Resultados

Se incluyeron un total de 25 lámparas de fotopolimerización evaluadas, de estas 12 pertenecen a estudiantes de la especialidad de rehabilitación oral, (48%) y 13 a la especialidad de ortodoncia siendo un 52%, la mayor cantidad de estudiantes (56%) pertenecían a cuarto semestre, 20% a tercero y 24% a segundo semestre.

En la evaluación de las características físicas de la lámpara se halló que todos los estudiantes utilizaban la lámpara de fotocurado LED (100%), en cuanto al estado de la punta activa el 80% (20/25), presentaron una punta activa adecuada, mientras que el 20% estaba inadecuada, en el estado de la fibra óptica, el 80% (20/25) se encontraban en buen estado, el 12 % contaminadas y rayadas, el mismo valor en porcentaje para rayada (4%) y fracturada (4%), a la integridad del mango de la fibra óptica, 24 lámparas que corresponden al 96% presentaron integridad, en el estado del mango de la lámpara se halló que 23 lámparas que corresponde al 92% (23/25) presentaban integridad, por otra parte al evaluar el estado de los botones en el 100% de las lámparas se encontraban en buen estado.

En el momento de cuestionar a los estudiantes sobre la fecha de la última calibración de sus lámparas la mayoría afirmó que nunca ha realizado mantenimiento de su equipo siendo un 64% (16/25), 28% (7/25) eran nuevas, y el 4% ha realizado el mantenimiento.

Respecto a las marcas y modelos de lámparas de fotocurado utilizada por los estudiantes, se reportó que las más usada es Woodpecker en su modelo O- light con un total de 10 lámparas.

En 17 lámparas (68%) de los estudiantes tanto de ortodoncia como de rehabilitación oral se encontró una intensidad de 2.800 mw/cm², 3 lámparas (12%) presentaron una intensidad de 2.200 mw/cm² siendo estos dos valores los más representativos, por otra parte se encontró 1 lámpara (4%) para cada una de estas intensidades 1.100, 1.700, 2.450, 2.700 mw/cm².

Tabla 1. Marca, modelo, cantidad, intensidad de las lámparas de fotocurado evaluadas en UNICOC Cali.

MARCA	MODELO	CANTIDAD	INTENSIDAD
Ultradent	Valo- cordless	2	2.800
Ivoclar	BluePhase	1	2.800
3M ESPE	Elipar Deep cure- L	1	2.800
Woodpecker	B- Cure	1	1.700
	O- light plus	2	2.200
		7	2.800
		1	1.850
	Led . H	3	2.800
		1	2.450
	ILed Max	1	2.800
		1	2.700

		1	2.200
MILENIUM SAAB	Saab-L 003A	1	1.100
KODEN	One second	1	2.800
GNATUS	<u>Optilight Color</u>	1	2.800

Discusión

Este estudio tuvo como fortaleza ser una propuesta de importancia, toda vez que actualmente los procesos y materiales adhesivos en donde la luz como fuente activadora de la fotopolimerización juega un papel vital en el éxito de los distintos tratamientos que se realizan.

Se tuvieron algunas limitantes para la ejecución del estudio, como la falta de dotación de las lámparas de fotocurado por parte de algunos estudiantes de Rehabilitación Oral y Ortodoncia, adicionalmente tampoco se pudieron realizar mediciones cíclicas de la intensidad para detectar posibles picos o variaciones en una misma lámpara, e inclusive realizar mediciones con dos dispositivos de medición de intensidad de luz de diferentes marcas, con el objetivo de comparar los datos.

Se encontró la variedad de marcas y modelos de lámparas de fotopolimerización dentro de las cuales se encontraban: Ultradent® (VALO), Ivoclar® –(Bluephase), 3M ESPE® (Elipar Deep cure- L ,B- Cure), Woodpecker® (O-light plus, Led – H, ILed – Max), Milenium Saab® - (Saab-L 003A), Kodan® (One Second), Gnatus® (Optilight color), Sánchez Sánchez EA, indica que la marca de la lámpara e inclusive el modelo de fotopolimerización, no tiene efecto o interviene en los procesos clínicos, ya que la intensidad de luz puede ser la misma, su diferencia en realidad, tiene importancia en los aspectos físicos, el diseño, manejo, y distribución del tiempo en el cual el operador decide cómo utilizar el equipo biomédico; en el presente estudio se pudo identificar la misma intensidad de luz en diferentes marcas y modelos, rectificando lo que el autor establece en sus conclusiones.(6)(7)(8)

Sánchez Et al. Establecen que la fotopolimerización debe abordarse de manera rigurosa si se pretende ejecutar tratamientos restauradores duraderos y eficaces, en este sentido, una de las preocupaciones para la duración de las restauraciones o resistencia adhesiva de Brackets, entre otros, es por medio de la fotopolimerización activar mediante luz las canforoquinonas y así, obtener la polimerización adecuada. (6)

Se ha demostrado que las variables más importantes en la polimerización por luz es la intensidad de luz y tiempo de exposición emitida por la lámpara de fotocurado, en este sentido la mayoría de los materiales requieren de una banda de absorción de luz entre los 360 y 620nm, de esta manera una unidad de fotocurado que sea superior a los 800 mw/cm² con intensidad promedio entre 20 y 40 segundos podría garantizar una polimerización óptima de dichos materiales.(1)(9)(10)

Shortall Et al. Evidenciaron que en general no se realizan mantenimientos adecuados a las lámparas de fotocurado. En consonancia con lo afirmado, los resultados del presente estudio también demostraron con más del 69% que los estudiantes de posgrados no realizan mantenimientos periódicos ni calibración de sus equipos de fotocurado. Dentro de las principales recomendaciones se ha consensuado que es importante verificar periódicamente la intensidad de luz emitida en radiómetro para así ajustar también los tiempos de exposición de luz, por otra parte se recomienda mantener limpia y sin residuos de material la punta de la fibra y desinfectada, de ser posible buscar lámparas que tengan fibras que soporten esterilización con calor húmedo.(11)

Assaf C, Fahd J-C, Sabbagh J, Demuestran la importancia de la integridad y el estado óptimo o aceptable de los componentes que contienen los equipos biomédicos, en este caso, hablando específicamente de las lámparas de fotocurado; en donde nos advierten que el cuidado de estos componentes nos permiten ejecutar procedimientos con mayor seguridad y de manera eficaz, sin ninguna limitación durante el protocolo o alguna interrupción debido a la falta de

atención mecánica o física de equipo biomédico, a su vez, entonces podemos afirmar que en el presente estudio se encontró un porcentaje del 93% se encontraba con una integridad óptima del mango de la lámpara de fotocurado, y así mismo, se evidenció que por encima del 92,3% de los estudiantes de posgrado de rehabilitación oral y ortodoncia, manejaban un buen estado del mango de la lámpara de fotocurado.(12)

Por otra parte, Assaf C, Fahd J-C, Sabbagh J recalcan en el estudio, que así como la integridad de sus componentes marca la diferencia en la ejecución de los procedimientos clínicos, es importante mantener y controlar la limpieza de la punta activa de las lámparas de fotocurado, ya sea de una fibra óptica o un lente de salida de emisión de la luz, puesto que el trayecto y recorrido que ocupa, prevee una distancia que a pesar de ser corta representa un papel importante en la proyección de la luz emisora, ahora bien, la calidad de la misma se puede ver afectada si la integridad de la punta activa, su limpieza y desinfección no se realizan correctamente, dentro de los parámetros de cada casa comercial y fabricante podemos encontrar las especificaciones para realizar dichos procedimientos sin dañar el equipo biomédico. En el presente estudio, se encontró que el estado de la punta activa permanecía de manera adecuada y sin contaminantes por encima del 83,30% de los estudiantes de rehabilitación oral y ortodoncia, y que el 91,70% de las lámparas de fotocurado evaluadas se encontraban fuera de rayones, fracturas, contaminadas o con algún agente que evite su completa proyección. (12)

Sierra Vaca, en la tabla número 1, menciona los rangos óptimos de intensidad de luz necesarios para una polimerización confiable y efectiva, así como la importancia que esta tiene en el momento de ejecutar los procedimientos clínicos involucrados con el equipo biomédico. La polimerización parcial podría ser uno de los tantos fallos que se presentan cuando no se tiene una intensidad de luz adecuada. En el momento de evaluar los resultados obtenidos por parte de los equipos biomédicos

de los estudiantes de postgrado de Rehabilitación oral y Ortodoncia, se pudo establecer que todos se encontraban dentro del rango óptimo necesario para ejecutar procedimientos con la lámpara de fotocurado, tal y como lo establece el autor.(10)

Alena Knezevic afirma que el fotocurado de los biomateriales dentales es un paso esencial en la práctica clínica, es por eso que la luz suministrada desde la lámpara debe ser uniforme y proporcionar una reacción de polimerización óptima. Si una exposición radiante inadecuada (irradiancia $\times$ tiempo de exposición) se administra a la restauración, las propiedades físicas, mecánicas de la restauración, su longevidad clínica, su estética pueden verse comprometidas, adicionalmente causar defectos marginales, decoloración, caries secundaria o fractura (3), teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y asociándolo con los resultados obtenidos en este estudio, se puede afirmar que las lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes de UNICOC Cali se encuentran en condiciones óptimas de intensidad para ofrecer tratamientos restauradores y ortodónticos con un alto porcentaje de éxito.

Finalmente y si bien es cierto, no hay una marca específica de unidades de fotocurado que sea cien por ciento confiable, se recomienda utilizar equipos que estén avalados o con registro de entidades autorizadas, cuyo manual de uso contenga información precisa de las características del equipo e instrucciones acerca de su funcionamiento y cuidado; se debe recordar que se trata con la condición clínica de pacientes vivos, pues si estos equipos no cumplen con los requisitos mínimamente solicitados se estarían realizando pruebas in vivo sin el consentimiento de los pacientes.(11)

Conclusiones

- Los estudiantes de los posgrados de Rehabilitación Oral y Ortodoncia en Unicoc sede Cali, actualmente utilizan lámparas de fotocurado con intensidades óptimas para una adecuada polimerización.
- Las unidades o lámparas de fotocurado son equipos que requieren calibración periódica, este aspecto debe ser mejorado por los profesionales y futuros especialistas en Rehabilitación Oral y Ortodoncia de Unicoc sede Cali.
- La marca de la unidad de lámparas de fotocurado de los estudiantes de posgrados Unicoc sede Cali, parece no influir en la intensidad de luz y por ende en la efectividad de fotopolimerización.

Recomendaciones

- Se recomienda a los estudiantes de posgrados de Rehabilitación Oral y Ortodoncia, realizar calibración y mantenimiento continuó y permanente a sus unidades de fotocurado.
- Se sugiere a Unicoc sede Cali, prestar mayor atención y vigilancia a un aspecto tan relevante en la obtención de resultados predecibles y favorables en los tratamientos odontológicos que involucran unidades de fotocurado.
- Se debería realizar un estudio de análisis de las unidades de fotocurado de pregrado de Odontología para efectos de verificar las variables consideradas en este estudio.
- Se recomienda a Unicoc sede Cali, tener radiómetros que permitan verificar la intensidad de lámparas de fotocurado, con el fin de motivar al estudiante a realizar mantenimientos periódicos que permitan tener una intensidad de luz optima.

Bibliografía

1. Johana Matallana Jerez J, Helena Ortiz Caballero Á, Fernanda Rincón Capacho M, Carolina Sánchez Carvajal A, Cristina Aránzazu Moya G, Constanza Concha Sánchez S. Intensidad de la luz emitida por lámparas de fotocurado en los consultorios odontológicos de bucaramanga y su área metropolitana. [Internet]. 2010 [cited 2022 Oct 3]. Available from: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/USTASALUD_ODONTOLOGIA/article/view/1166
2. Barrancos P. Barrancos Mooney: Operatoria dental: avances clínicos, restauraciones y estética. Operatoria dental [Internet]. 2015 [cited 2022 Oct 3];750. Available from: <https://edimeinter.com/catalogo/odontologia-y->

ortodoncia/barrancos-mooney-operatoria-dental-avances-clinicos-restauraciones-y-estetica/

3. Knezevic A, Ilie N, Eng D, Alsamman R, Phark JH, Dent M, et al. Fotopolimerización: antecedentes científicos y protocolo clínico para restauraciones indirectas unidas por fotocurado. Los Angeles; 2020.
4. Al-Senan D, Ageel F, Aldosari A, Maktabi H. Knowledge and Attitude of Dental Clinicians towards Light-Curing Units: A Cross-Sectional Study. *Int J Dent*. 2021;2021.
5. Mitton B.A, Wilson N. H. F. The use and maintenance of visible light activating units in general practice. *Br Dent J*. 2001;191(2):82–6.
6. Sánchez Sánchez EA. Valoración de la intensidad de luz y de temperatura de las unidades de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes de 7 mo a 10 mo semestre de la unidad de atención odontológica Uniandes. 2018 [cited 2022 Oct 3]; Available from: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/9309>
7. Woodpecker Guilin. Woodpecker lámparas de fotocurado, Manual de instrucciones LED. In 2018. p. 1–8. Available from: www.glwoodpecker.com
8. Ultradent. Grand Valo Lámpara de fotocurado, Manual de instrucciones. In 2017. p. 1–18.
9. Baca Quispe B, Aylin M, Lazo BO, Tatiana K. Evaluación de la intensidad de luz emitida por unidades de fotopolimerización utilizadas por estudiantes de una Universidad Privada De Huancayo - Perú, 2019. Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt [Internet]. 2020 Jul 2 [cited 2022 Oct 3]; Available from: <http://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/206>
10. Vaca S, Gabriela K. Efectividad de las lámparas de fotocurado usadas por los estudiantes de odontología, de acuerdo a la irradiancia obtenida y a la

integridad de la fibra óptica. 2019 [cited 2022 Oct 3]; Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18385>

11. 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 [Internet]. 2016 Nov 4 [cited 2022 Oct 2];221(9):551–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27811902/>
12. Cendrella Assaf, Jean-Claude Fahd, Joseph Sabbagh. Assessing Dental Light-curing Units' Output Using Radiometers: A Narrative Review. J Int Soc Prev Community Dent [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2022 Oct 2];10:8. Available from: https://www.jispcd.org/temp/JIntSocPreventCommunitDent1011-6743272_015223.pdf