



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA  
SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**INTENSIDAD DE LUZ LED DE LAS LÁMPARAS DE  
FOTOPOLIMERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA  
CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD  
ALAS PERUANAS FILIAL CUSCO DEL SEMESTRE  
2018-I**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO  
DENTISTA**

**PRESENTADO POR  
BACH. CRUZ VEGA JESUS MAXWEL**

**ASESOR  
MG. ESP. ELVIS EFRAÍN MIRANDA CÓRDOBA**

**CUSCO – PERÚ**

**2018**

Se dedica:

A Dios por estar siempre a mi lado.

A mi alma mater Universidad Alas Peruanas, en cuyas aulas donde los maestros y amistades Influyeron en mi formación profesional y humana. A mis padres por su dedicación y esfuerzo por sus hijos para sacarlos día a día adelante.

Se agradece a:

A todos mis maestros, personal administrativo y compañeros por influir en mi formación profesional.

A mi Asesor, por su asesoramiento y desinteresada colaboración y comprensión para elaborar la presente investigación y terminarla con éxito.

A los amigos de quienes con su aliento eterno ayudaron a terminar el estudio y desarrollo de esta tesis.

# ÍNDICE

	pág.
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO .....	II
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	X
CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.....	1
1.1 Descripción de la Realidad Problemática .....	1
1.2 Delimitación de la investigación.....	2
1.3 Formulación del problema .....	2
1.3.1 Problema general .....	2
1.3.2 Problemas específicas.....	2
1.4 Objetivos de la investigación .....	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 Justificación de la Investigación .....	4
1.5.1 Importancia de la investigación .....	4
1.6 Viabilidad de la Investigación .....	5
1.7 Limitaciones del Estudio.....	5
CAPÍTULO II: Marco teórico.....	6
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	6
2.2 Bases teóricas .....	8
2.2.1 Materiales restauradores: Generalidades.....	8
2.2.2 Proceso de fotopolimerización.....	9
2.2.3 Técnicas de fotopolimerización .....	10
2.2.4 Tipos de lamparas de fotopolimerización .....	10
2.2.5 Intensidad de luz.....	10
2.2.6 Radiometro dental .....	10
2.3 Definición de términos básicos .....	17

	pág.
CAPÍTULO III: Hipótesis y variable .....	19
3.1 Formulación de la Hipótesis .....	19
3.1.1 Hipótesis general.....	19
3.1.2 Hipótesis específicas .....	19
3.2 Variables.....	20
3.2.1 Identificación de variables .....	20
3.2.2 Operacionalización de variables.....	21
CAPÍTULO IV: Metodología de la investigación.....	22
4.1 Diseño metodológico .....	22
4.1.1 Enfoque .....	22
4.1.2 Tipo.....	22
4.1.3 Diseño .....	22
4.1.4 Método.....	22
4.2 Diseño muestral de la investigación .....	23
4.2.1 Población de estudio .....	23
4.2.2 Muestra de estudio .....	23
4.2.3 Técnicas de muestreo .....	23
4.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	23
4.3.1 Técnicas .....	23
4.3.2 Instrumentos.....	23
4.3.3 Validez y confiabilidad .....	24
4.4 Técnicas estadísticas de procesamiento de datos .....	24
4.4.1 Criterios de inclusión y exclusión.....	24
4.4.2 Proceso de recolección de datos.....	24
4.5 Aspectos éticos .....	26
CAPÍTULO V: Resultados.....	27
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	35
RECOMENDACIONES .....	36
FUENTE DE INFORMACIÓN.....	36

	pág.
ANEXOS .....	42
Anexo N° 1 Matriz de consistencia .....	33
Anexo N° 2 Instrumento de recolección de datos .....	35
Anexo N° 3 Validación de instrumentos.....	45
Anexo N° 4 Consentimiento informado.....	48
Anexo N° 5 Solicitud de permiso para realizar trabajo de investigación .....	49
Anexo N° 6 Declaración jurada de autenticidad .....	50
Anexo N° 7 Registros fílmicos .....	51

## ÍNDICE DE CUADROS

	pág.
Cuadro N°02: Distribución numérica de la intensidad de luz led de lámparas de fotopolimerización según marca.....	29
Cuadro N°03: Distribución numérica del tiempo desde la compra de las lámparas de fotopolimerización utilizados por los estudiantes .....	30
Cuadro N°04: Relación de la intensidad de luz led y tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización.....	31

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico N° 01 Distribución porcentual de la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización.....	27
Gráfico N° 02: Distribución numérica y porcentual de marcas de lámparas led de fotopolimerización .....	28
Gráfico N° 03 Intensidad de luz led, de las lámparas de fotopolimerización según tiempo de compra.....	32



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación nos brinda la posibilidad, de poder conocer si la intensidad de luz de las lámparas led de fotopolimerización son adecuados para los tratamientos en los que intervengan la fotopolimerización mediante una luz azul, es por ello que planteamos la siguiente interrogante. ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?, Además se plantea el siguiente objetivo, Determinar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica estomatológica de la universidad alas peruanas filial cusco del semestre 2018 - I. Y como hipótesis se plantea, Habrá un porcentaje mayor de intensidad buena de las lámparas led de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I. El presente estudio se realizo en la clínica estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco, el diseño metodológico de la investigación corresponde al diseño no experimental, el tipo de Investigación corresponde al tipo descriptivo, transversal. Además que el diseño muestral fue trabajada de forma y conveniencia del investigador, teniendo como técnicas, la técnica de observación y utilizando un instrumento de recolección de datos de forma manuscrita, el cual fue elaborado por el tesista y posteriormente sometido a juicio de expertos.

Las conclusiones que obtuvimos fueron las siguientes, las lámparas de fotopolimerización de luz led de la marca Woodpecker LED H y la marca Sigma son las más usadas por los estudiantes de la clínica estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco, la marca Sigma es la que menor promedio y desviación estándar presento y por último se presenta una asociación moderada entre la intensidad de luz led y el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización.

**PALABRAS CLAVE:** Intensidad, led, Fotopolimerización

## ABSTRACT

This research work gives us the possibility to know if the light intensity of LED light-curing lamps are suitable for treatments involving light curing using a blue light, which is why we pose the following question. What will be the intensity of led light of the photopolymerization lamps of the students of the Dental Clinic of Alas Peruanas University subsidiary Cusco of the semester 2018 - I ?, In addition, the following objective is proposed: Determine the intensity of led light of the lamps of photopolymerization of the students of the stomatological clinic of the Peruvian Wing University subsidiary of the semester 2018 - I. And as hypothesis is posed, there will be a higher percentage of good intensity of the led light-curing lamps of the students of the Dental Clinic of Alas Peruanas University subsidiary Cusco of the semester 2018 - I. The present study was carried out in the stomatological clinic of Alas Peruanas University, Cusco branch, the methodological design of the research corresponds to the non-experimental design, the type of research corresponds to the descriptive, transversal type. In addition, the sample design was worked on in the manner and convenience of the researcher, having as techniques, the technique of observation and using a data collection instrument in manuscript form, which was developed by the thesis and later submitted to expert judgment.

The conclusions that we obtained were the following, the LED light photopolymerization lamps of the Woodpecker LED H brand and the Sigma brand are the most used by the students of the stomatological clinic of Alas Peruanas University, Cusco branch, the Sigma brand is the one that lower average and standard deviation presented and finally there is a moderate association between the intensity of led light and the purchase time of the photopolymerization lamps.

**KEY WORDS:** Intensity, led, light curing

## INTRODUCCIÓN

El mencionado trabajo de investigación fue elaborado debido a la problemática de que muchos pacientes en la odontología actual tienen tratamientos que concluyen en fracaso, sin embargo hoy en día el costo de tratamientos odontológicos viene teniendo una caída escandalosa y con ello el uso de equipos de fotopolimerización inadecuados que debida a su pobre eficacia no podemos garantizar los tratamientos en los que intervenga la fotopolimerización.

Arauzo Sánchez, Carlos Javier, en Lima el 2009 realizó un estudio cual epígrafe era intensidad de la potencia lumínica producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización, usados en consultorios dentales particulares, de cuatro distritos representativos del departamento de Lima, Concluyendo: Las intensidades de las 253 lámparas halógenas de fotopolimerización, usadas en los consultorios dentales particulares, de los cuatro distritos más representativos del departamento de Lima nos muestra que : 05 están en mal estado ; 13 en estado deficiente ; 30 en estado regular ; 205 en un estado óptimo dando así a observar que existen un porcentaje grande de lámparas que no realizan adecuadamente su trabajo, es por ello que nos vemos en la obligación de pretender la realización de este estudio en la clínica de la escuela profesional de Estomatología ya que considero que es un centro de formación en el cual debemos de permitirnos la realización de trabajos que tengan una adecuada elaboración para el desempeño futuro de cada uno de los estudiantes en nuestras carreras. Este trabajo nos permitirá conocer la intensidad de la luz led de las lámparas de fotopolimerización de los alumnos en la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I, alma mater de muchos alumnos los cuales deben de tener el conocimiento de los procedimientos adecuados además de las herramientas correctas con las cuales se debe de trabajar.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

En los últimos años la gran mayoría de los tratamientos restauradores que buscan devolver las propiedades estructurales, físicas y estéticas a la pieza dentaria se llevan a cabo con elementos resinosos los cuales presentan diversas propiedades físicas y químicas, por lo cual se debe tener conocimiento sobre dichas propiedades para poder dar un mejor resultado en nuestras restauraciones.

Estos materiales resinosos presentan diversos factores como la contracción de polimerización, la expansión térmica, que son responsables del fracaso en una restauración dentaria y causantes de que a largo o mediano plazo la pieza dental restaurada puede volver a presentar caries, o nuevos y peores síntomas tales como sensibilidad o incluso daños en pulpa dentaria. Para buscar eliminar en un porcentaje los daños que acarrearán estos factores se han diseñado diferentes técnicas restauradoras además, la tecnología en estos últimos años ha creado materiales que disminuyen considerablemente daños en las restauraciones, evitando de esta forma que se produzca estos factores que finalmente llegan a producir filtración marginal.

No obstante la tecnología nos dio la posibilidad de contar con equipos que nos brindan mayor efectividad en los tratamientos que tengan como fin la fotopolimerización y es el hecho de contar con lámparas led de fotopolimerización de alta intensidad en diversas marcas las cuales nos brindarán mayor eficacia.

Como estudiante de la Escuela profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas en mi practica de clínica pude observar que los estudiantes optamos por la compra de equipos económicos los cuales no siempre representan una funcionabilidad adecuada asociada a la inexperiencia del conocimiento de diversas características de los equipos de lámparas led, es por ello que inclino mi interés en el poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

## **1.2 Delimitación de la investigación**

El presente estudio fue realizado en la Universidad Alas Peruanas Filial Cusco en la Escuela Profesional de Estomatología de nuestra ciudad del Cusco en el semestre académico 2018 – I, utilizando las lámparas led de los estudiantes de la escuela profesional de estomatología que se encuentren cursando los dos últimos semestres antes de realizar su internado.

## **1.3 Formulación del problema**

### **1.3.1 Problema general**

¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?

### **1.3.2 Problemas específicos**

- ¿Cuáles serán las marcas de lámparas led de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I?

- ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?

- ¿Cuál será el tiempo de compra de las lámparas led de fotopolimerización según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?

- ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según el tiempo de compra de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?

#### **1.4 Objetivos de la investigación**

##### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I.

##### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Clasificar las marcas de lámparas led de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 -I.

- Medir la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I.

- Conocer el tiempo de compra de las lámparas led de fotopolimerización según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

- Identificar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según tiempo de compra de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I.

## **1.5 Justificación de la Investigación**

### **1.5.1 Importancia de la investigación**

- Por su relevancia social: nos evidenciará una relevancia social ya que de acuerdo a los resultados el operador podrá tener mejores criterios en el uso adecuado de las lámparas led de fotopolimerización logrando una mayor polimerización de los diferentes materiales de obturación (resinas), y así lograr una mayor satisfacción de la sociedad la cual es atendida por el operador.
- Por su relevancia a nivel profesional: Orientar a tener una mejor lámpara led de fotopolimerización que vendría a ser una de las claves para lograr tratamientos más longevos, por lo tanto mejoraría la calidad de nuestros tratamientos, la salud del paciente y probablemente su fidelidad.
- Por su relevancia científica: El presente trabajo de investigación ampliara los conocimientos sobre equipos de fotopolimerización. Este aporte científico busca contribuir a la práctica odontológica, ya que a raíz de sus hallazgos se podrán adoptar acciones estratégicas para disminuir efectos como la inadecuada fotopolimerización y por ende la microfiltración marginal. Además gracias a esta investigación se podrá responder ciertas dudas que servirá de gran ayuda para el estudiante de odontología como para el profesional, también puede ser el punto de partida para realizar otros estudios sobre otras causas que pudieran dar como resultado la inadecuada fotopolimerización.
- Por su relevancia y trascendencia económica: Es de trascendencia económica y será factible ya que disponemos de recursos, tiempo, literatura especializada y conocimientos metodológicos que permitirán la factibilidad de nuestro estudio.

## **1.6 Viabilidad de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es viable debido a que cuenta con los recursos de autofinanciación por parte del investigador, además contaremos con el apoyo del Asesor que nos brindara la Universidad Alas Peruanas filial Cusco, además de ello necesitaremos los siguientes equipos y materiales:

- Lámparas de luz led (Proporcionadas por los alumnos de clínica)
- Radiómetro dental de la marca kerr
- Instrumento de recolección de datos

Al margen de todos estos instrumentos necesitaremos realizar el presente trabajo de investigación en la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco con los alumnos matriculados en el presente semestre académico 2018-I.

## **1.7 Limitaciones del Estudio**

El presente estudio nos demostrara diversas limitantes entre ellas las siguientes:

- No se considera a los estudiantes que falten a la universidad el día de la recolección de datos.
- Solo se consideraron a los estudiantes que cursan 8vo y 9no semestre de la Escuela profesional de Estomatología.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

**a)** Donald, L.;Babak ,S.;Jaffer, K.&cols.2005. "Intensidad de las unidades de fotocurado de halógeno de tungsteno de cuarzo usadas en la práctica privada en Toronto 2005". Estudio descriptivo, observacional, transversal y prospectivo ,en el cual se midió la intensidad promedio de luz ,de 214 lámparas halógenas, de diferentes consultorios dentales, en la Ciudad de Toronto(Canadá), donde la media de intensidad de luz fue de 526 mW/cm<sup>2</sup> (120-1,000 mW/cm<sup>2</sup>), con 26 unidades ,con menos intensidad de 300 mW/cm<sup>2</sup>. La edad media unidad de luz fue de 5,6 años. Unidades de luz de más de tres años había intensidades de producción muy inferiores a los que fueron uno, dos o tres años de edad. El número medio de años desde la compra de la unidad de la luz (de las 203 unidades en las que se dispone de datos) fue de 5,6 años. Poco más de un 11 % 23 fueron de un año o menos, y el 19,7 % 40 fueron dos o tres años. De las luces restantes, el 40,4 % 82 fueron de cuatro a seis años de edad, y el 28,6 % 58 fueron de siete a 20 años de edad. (27)

**b)** Arauzo Sánchez, Carlos Javier, Lima 2009 "Intensidad de la potencia lumínica producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización, usados en consultorios dentales particulares de cuatro distritos representativos del departamento de Lima", realizó un estudio cual epígrafe era intensidad de la potencia lumínica producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización, usados en consultorios dentales particulares, de cuatro distritos representativos del departamento de Lima, Concluyendo: Las

intensidades de las 253 lámparas halógenas de fotopolimerización, usadas en los consultorios dentales particulares, de los cuatro distritos más representativos del departamento de Lima nos muestra que : 05 están en mal estado ; 13 en estado deficiente ; 30 en estado regular ; 205 en un estado óptimo

El promedio total de las intensidades de las 253 lámparas fue 509.57. En comparación con estudios anteriores, nuestro estudio muestra una variabilidad de intensidades, donde se registra menor porcentaje a lámparas en mal estado y/o deficiente (menor de 300mW/cm<sup>2</sup>), predominando lámparas halógenas en estado regular y óptimo (mayores de 300mW/cm<sup>2</sup>), obviamente existiendo muchos factores que lo justifican, principalmente porque la mayoría de lámparas halógenas fueron compradas hace 3 o 4 años. (28)

**c)** Meda Cojulún Rita E, Guatemala 2013 “Medición de la intensidad de la luz de las lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes en la Facultad de Odontología en la Universidad San Carlos de Guatemala” estudio descriptivo se utilizó una muestra de 80 lámparas de fotocurado que fueran halógenas o LED, se utilizaron radiómetros para lámparas halógenas y LED de marca Kerr El 11.25% de las lámparas están por debajo de la intensidad ideal (<400mw/cm<sup>2</sup>) el 89.75% se encuentra entre los 400-1100 mW/cm<sup>2</sup> encontrándose la mayoría de lámparas entres los 600-800mW/cm<sup>2</sup> necesario para que la hipótesis sea aprobada. La diferencia en intensidades entre lámparas halógenas y LED es de 296mW/cm<sup>2</sup>, las halógenas presentan una media de 334mW/cm<sup>2</sup> lo cual indica que no presentan la intensidad óptima. Se remarca que solo se incluyeron en el estudio 7 unidades lo que equivale al 10% siendo una cifra no significativa para descalificar la población de las lámparas halógenas. Se evaluó la parte activa para registrar si existía alguna diferencia de intensidad en cuanto a la contaminación, se encontró que el 45% de las lámparas lo presentó, los registros variaron según las medias de contaminado y la intensidad en 67.11mW/cm<sup>2</sup>, 10% presentó rayas y fisuras y el 10% fracturas. El 44% de los estudiantes limpia la lámpara después de cada uso, el 29% no le realiza ningún tipo de mantenimiento y el 27% utiliza barrera protectora de plástico la cual disminuye en 85 mW/cm<sup>2</sup> con respecto a la

intensidad registrada. El 22% utiliza aditamentos como gomas y protectores plásticos al momento de fotocurar lo cual disminuye la intensidad en 224 mW/cm<sup>2</sup>, Se encontró una correlación negativa entre el tiempo de uso y la intensidad de las lámparas halógenas y LED, lo que se interpreta a mayor tiempo de uso menor intensidad registrada. (30)

**d)** Cortes, J.; Hernandez, E. & Luna, S. en 2003 realizó un estudio descriptivo, donde se realizó una encuesta a 114 cirujanos dentistas. Las variables se analizaron por medio de una computadora, mediante porcentajes se obtuvieron que el 40.25% son lámparas de 4 a 6 años de antigüedad y no menos relevante 1 a 3 años de antigüedad con 24.36%. Se usa la lámpara de luz halógena entre 1 y 5 veces al día con un 68.42% y con 25.43% de 5 a 7 veces por día siendo el tiempo de exposición por cada capa de 20 segundos con un 56.14% y con 36.83% 50-30 segundos. Siendo la distancia aproximada entre los ojos del cirujano dentista y la lámpara de luz halógena de 30 cm con un 70.17%. (29)

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Materiales restauradores: Generalidades**

Los composites restauradores han evolucionado significativamente desde que se introdujeron por primera vez a principios de la década de 1960 y la mayor parte del desarrollo se concentró en la tecnología de relleno.

Esto ha conducido a propiedades mecánicas mejoradas, notablemente a la resistencia al desgaste y ha ampliado el uso de composites a restauraciones posteriores más grandes. (6)

En el lado de la matriz orgánica, las preocupaciones sobre el estrés de la polimerización y el daño potencial a la interfaz de enlace han dominado la investigación en los últimos 20 años, con muchos compuestos de "baja contracción" que se lanzaron comercialmente. (6)

La resina acrílica fotopolimerizable requiere un dispositivo que utiliza luz que iniciará la reacción de curado, como luz azul de una lámpara halógena filtrada,

láseres de argón, unidades de arco de plasma o diodos emisores de luz para establecer. (7)

A diferencia de la resina acrílica autocurable que comienza a endurecerse inmediatamente después del mezclado, la resina acrílica fotopolimerizable tiene un tiempo de trabajo mucho más prolongado entre su aplicación y su configuración. Utilizando los mismos principios de polimerización, el compuesto de resina (Bisphenol-A glicidil dimethammetacrilato, BisGMA o resina de Bowen) finalmente se desarrolló y se usa en procedimientos restaurativos, mientras que la resina acrílica se usa en aplicaciones tales como bases para dentaduras postizas.(7)

Afortunadamente, estos materiales han sido el foco de una gran cantidad de investigación en los últimos años con el objetivo de mejorar el rendimiento de la restauración mediante el cambio del sistema de iniciación, monómeros y rellenos y sus agentes de acoplamiento y mediante el desarrollo de nuevas estrategias de polimerización. (8)

### **2.2.2 Proceso de fotopolimerización**

En esta investigación vamos a concentrarnos solamente en el factor de la fotopolimerización, pues se piensa que existe muy poco conocimiento sobre la importancia del uso adecuado de la fotopolimerización, a pesar de ser una de las causas del fracaso en los procedimientos clínicos de restauración.

Entre todos estos pasos para lograr la durabilidad clínica, un curado con luz adecuado es esencial para garantizar el éxito de la restauración. Si el adhesivo y los compuestos a base de resina (RBC) no se curan con luz adecuada, la restauración tiene un alto riesgo de falla prematura. La caries recurrente y la fractura son dos consecuencias importantes del curado con luz inadecuada de los composites.

Un fotocurado inadecuado puede reducir la fuerza de adherencia, la micro filtración, la sensibilidad postoperatoria, la toxicidad pulpar, la caries recurrente, la falta de estabilidad del color, el desgaste y la fractura. (11)

### **2.2.3 Técnicas de fotopolimerización**

Existen diferentes técnicas de fotocurado de materiales resinosos, estas son:

- Técnica Convencional o Distribución uniforme continua, misma en la que se mantiene una intensidad constante, del inicio al fin de la fotopolimerización. (4)
- Técnica de pulso interrumpido, se coloca una intensidad baja de 3 a 5 segundos, se esperan varios minutos y luego se coloca la intensidad completa hasta que la polimerización haya concluido. (4)
- Técnica en rampa, se inicia la fotopolimerización con una baja intensidad y va aumentando mientras pasa el tiempo, hasta que llega a su máxima intensidad y concluye con la fotopolimerización. (4)

### **2.2.4 Tipos de lámparas de fotopolimerización**

En la actualidad, casi todos los composites dentales comerciales utilizan reacciones de fotopolimerización iniciadas por luz azul visible. Se encuentran disponibles lámparas de fotocurado, basadas en diferentes principios físicos, como bombillas de cuarzo-tungsteno-halógeno (QTH), láser, luces de arco de plasma y diodos emisores de luz (LED). (3)

- Luz Halógena de cuarzo-tungsteno. Esta fue desarrollada por los ingenieros de General Electric para su uso en las luces de los aviones ya que estas eran muy duraderas y brillantes a pesar de ser pequeñas. (31)

En este tipo de lámpara, la luz se produce cuando una corriente eléctrica fluye a través de un filamento de tungsteno. El filamento actúa como una resistencia y el paso de corriente genera calor, en el interior de su ampolla de vidrio existe una atmósfera gaseosa de halógena cuya función es evitar que el filamento incandescente se quemara. (32) Un filamento calentado aproximadamente a 100°C genera calor en forma de radiación infrarroja. Cuando esta temperatura sube hasta 2000-3000°C una porción significativa de la radiación se emite en forma de espectro de luz visible. Estas lámparas producen luz blanca, para producir luz de una longitud de onda específica, esta se debe filtrar, como resultado gran parte de esta radiación es desperdiciada que es la infrarroja

(95%) y genera calor. (33) El filtro es el componente más caro del aparato y el más importante, pues a medida que este se degrada, aumenta la emisión infrarroja, generando calentamiento del diente, tejidos blandos circundantes y material e incomodidad para el paciente. La vida útil de la fuente de luz halógena es relativamente alta, pudiendo alcanzar las 40 horas de uso. (34)

- Lámparas de plasma: Estas lámparas se desarrollaron para reemplazar las lámparas halógenas ya que estas últimas tenían una exposición prolongada (40-60 segundos). Las lámparas de plasma tienen que ser filtradas, ya que utilizan gran cantidad de luz infrarroja y ultravioleta. Fueron inicialmente utilizadas para polimerizar las resinas compuestas que eran curados con luz ultravioleta, posteriormente fueron adaptados a una luz visible. (31) Son lámparas de arco, es decir, emiten la luz mediante una descarga eléctrica en forma de arco voltaico entre dos electrodos de tungsteno separados a una determinada distancia. En el interior de la lámpara existe un gas (generalmente es de Xenón) a elevada presión que evita la evaporación de los electrodos. La cantidad de luz generada es elevada (intensidad entre 1400-2700 mW/cm<sup>2</sup>), y de color blanco, por lo que requiere de la interposición de un filtro óptico para la obtención de la banda de longitud de

Onda deseada. La emisión final presenta un pico alrededor de 470 nm. Esto explicaría el hecho de la posible mayor eficacia lumínica de este tipo de lámpara que permite fotopolimerizaciones rápidas de la resina compuesta. El presentar un estrecho margen de emisión (450-500nm) con lleva a que estas lámparas no polimerizaran adecuadamente aquellos materiales que contengan un fotoiniciador diferente, como la fenilpropandiona, cuya longitud de onda óptima son los 410nm o la lucerina, con un pico de absorción en los 400nm. Los fabricantes afirman que estas unidades producen el curado de las resinas compuestas en uno a tres segundos y que, además, disminuyen la contracción de polimerización. Sin embargo, reducir la fotoactivación a uno o tres 18 segundos puede dar lugar a un curado inapropiado del material. Indican que la polimerización con las unidades de arco de plasma es incorrecta. Por lo tanto, los tres segundos de tiempo de curado, como recomienda el fabricante, son

insuficientes para un óptimo curado de las resinas compuestas, necesitándose como mínimo doce segundos. (35)

- Lámparas de láser de Argón: Es un láser con medio activo de tipo gaseoso (gas Argón). Emite una luz de 488nm o azul-verde de 488-514 nm y su irradiación está entre 750-1300 mW/cm<sup>2</sup>. La ventaja de estas lámparas es que proveían propiedades físicas adecuadas y se necesitaba mucho menos tiempo que con el que se exponía con la lámpara Halógena. El inconveniente de esta lámpara era su tamaño muy grande posteriormente la fabricaron más pequeña pero era pesada. (35) Sin embargo, la principal desventaja es que al tener una longitud de onda extremadamente estrecha, un gran número de materiales fotoactivables no son compatibles con este sistema, lo que unido a su alto coste explica el hecho de su escasa difusión para su aplicación en la fotoactivación de materiales de restauración dental. (36)

- Lámparas de diodos: Las lámparas LED constituyen el tipo de lámparas de fotopolimerización de tecnología más reciente. Este tipo de fuente luminosa es una de las más utilizadas en la industria. (15) Utilizan como fuente de iluminación los V-LED (visible-light emitting diodes). Los V-LED, son fuentes de luz tipo luminiscente basadas en la utilización de determinados materiales semiconductores que poseen la propiedad de polarizarse al ser atravesados por la corriente eléctrica, emitiendo energía eléctrica óptica en forma de luz visible (32, 31)

En muchos casos, los odontólogos que utilizan lámparas de fotocurado de luz LED a diario desconocen la física y/o la historia de su desarrollo.

Este conocimiento, sin embargo, es esencial para que las lámparas de fotocurado de luz LED se puedan utilizar en todo su potencial y se apliquen adecuadamente en cualquier situación clínica particular. (3)

Debido a que la emisión de luz de lámparas de fotocurado LED difiere en gran medida de la de otros tipos lámparas de fotocurado más tradicionales, vale la pena tener una visión más cercana de los principios físicos de los LED.

Este conocimiento puede no solo ayudar a entender mejor cómo funcionan los LED, sino que también puede contribuir al uso apropiado de lámparas de

fotocurado de luz LED en la práctica clínica y reconocer las fortalezas y limitaciones de estos dispositivos en el uso diario. (3)

Aunque la primera generación de luces de polimerización LED dio como resultado una polimerización insuficiente de las resinas compuestas, las versiones más nuevas de unidades LED ofrecen una emisión espectral con una mayor irradiación pico y potencia de salida. Algunos estudios han demostrado que el LED ahora es tan efectivo como las unidades de luz de curado de cuarzo-tungsteno-halógeno QTH. (5)

El uso de estos dispositivos está aumentando debido a la durabilidad del dispositivo, no es necesario reemplazar el filtro y la bombilla, reducir la generación de calor y no enfriar. En los dispositivos LED, hay tres modos diferentes para polimerizar y curar resinas compuestas; rampa, retardo de pulso y modos convencionales. (12)

Las unidades LED tienen una vida útil esperada de 1.000 de horas sin una degradación significativa del flujo luminoso a lo largo del tiempo y no se requieren filtros, ya que su salida espectral cae convenientemente dentro del espectro de absorción del fotoiniciador canforoquinona (400-500 nm). (5)

Los LED tienen una serie de ventajas intrínsecas que los hacen ideales para la fotopolimerización de biomateriales orales.

El ancho de línea espectral típico de la luz para LED es de 5-20 nm. En comparación con los espectros de emisión de todas las demás lámparas de fotocurado, con la excepción de los láseres de iones de argón de banda estrecha, esto es extremadamente estrecho. (3)

Este estrecho rango de emisión es la mayor ventaja de las lámparas de fotocurado de luz LED en comparación con la luz emitida por lámparas de fotocurado basadas en diferentes principios, ya que los fotoiniciadores presentes en los biomateriales orales tienen espectros de absorción de luz con máximos distintivos. Si la longitud de onda del LED de las lámparas de fotocurado se elige en este rango, el resultado es una fotopolimerización eficaz y rápida. (3)

Para la técnica incremental para la estratificación de materiales compuestos de resina, se recomendó que el espesor máximo de cada capa compuesta sea <2 mm con un tiempo de curado de 40 segundos para cada capa.



Para lograr una tasa de conversión máxima, algunos autores recomendaron el curado a intensidades más bajas ( $<500 \text{ mW / cm}^2$ ) dentro de intervalos de polimerización prolongados. (13)

En el proceso de fotocurado, todo el material debe estar expuesto a una intensidad de luz suficiente para lograr la polimerización. Numerosos estudios han investigado varios aspectos de la luz de radiación de las unidades de fotocurado dental, incluyendo la distribución de la longitud de onda, la intensidad de la luz y la atenuación del esmalte y la capa de dentina, así como los problemas del ciclo de vida del producto, como fluctuaciones en la línea voltaje y degradación de la bombilla y guía de luz.

Estos estudios, sin embargo, suponen que las lámparas de fotocurado siempre irradian una intensidad de luz homogénea y uniforme a través de la punta de la guía de luz y que la polimerización de la superficie de la resina es de calidad uniforme. (14)

Desafortunadamente, sobre la base de nuevos hallazgos y estudios en el campo, parece que la fotopolimerización es un tema aún subestimado tanto en las escuelas como en los consultorios dentales. Aparentemente, el proceso todavía se está tratando como algo muy simple. (1)

Las unidades de curado a menudo carecen de mantenimiento y proporcionan un rendimiento débil, combinado con tiempos de curado que a menudo se limitan a 20 segundos. Por lo tanto, la compensación de estos problemas

Prácticamente relevantes por una mayor producción de energía puede ser el punto más importante en la tecnología de fotopolimerización reciente. (13)

Las unidades de curado dental, o unidades de fotopolimerización, son esenciales en los consultorios dentales; Se usan diariamente en odontología restauradora, ortodoncia etc., para curar restauraciones a base de resinas, materiales de cementación y selladores.

El éxito clínico de todos estos materiales depende de que las lámparas de fotocurado proporcionen suficiente luz para polimerizar la resina; de lo contrario, se producirá una polimerización incompleta. (15)

### 2.2.5 Intensidad de luz

La intensidad luminosa se define como la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido. Para conseguir resultados óptimos en la fotopolimerización de los materiales resinosos, es trascendental considerar 3 factores Intensidad, tiempo y velocidad. (16)

Muchos componentes pueden afectar la fotopolimerización de compuestos a base de resina. Estos factores se pueden clasificar en los siguientes: tipo de irradiación de lámparas de fotocurado; compuestos a base de resina, rellenos, espesor de incrementos y compatibilidad entre la emisión espectral de las lámparas de fotocurado y el compuesto a base de resina; uso de las lámparas de fotocurado, incluyendo la duración de la exposición y la distancia entre la punta de la guía de luz y el compuesto a base de resina, así como la variabilidad del operador con respecto al acceso al diente y el posicionamiento de la punta de las lámparas de fotocurado perpendicular a la superficie de la restauración con resina compuesta.(16)

Una de los factores más importantes para el éxito de las restauraciones con resina compuesta depende directamente de su grado de polimerización y consecuentemente de la intensidad de la salida de luz de las unidades de curado. Una intensidad de luz suficiente, una correcta longitud de onda (400 a 520 nanómetros) y un tiempo adecuado de curado son variables críticas para lograr una polimerización completa. Si cualquiera de estas variables es inadecuada, los materiales sólo quedan polimerizados parcialmente. Este curado parcial aumenta la absorción de agua, la solubilidad y disminuye la dureza lo que puede ocasionar una falla grave del material. (2)

Se recomienda realizar comprobaciones periódicas de cualquier deterioro de la unidad de fotocurado con estos radiómetros para garantizar que la luz de fotocurado produzca una densidad de potencia superior a  $400 \text{ mW} / \text{cm}^2$ . (17)

Hay una variedad de términos radiométricos usados para referirse a la salida de luz de una unidad de fotopolimerización. El término más frecuentemente usado es irradiación, descrito como milivatio / área ( $\text{mW} / \text{cm}^2$ ). (11)(4)

A veces la irradiación se denomina incorrectamente como densidad de potencia. Cuando se cura una resina dental, la irradiación de la luz se multiplica por el tiempo de exposición a la luz para obtener la exposición radiante, o la energía / área habitualmente reportada en unidades de Joules por centímetro cuadrado ( $J / cm^2$ ) suministradas por la luz de curado. (11)(4)

Los valores de irradiación declarados por el fabricante pueden dar la impresión de que el clínico está usando una poderosa luz de curado, pero en realidad significativamente menos de esa energía irradiante está alcanzando la superficie del compuesto de resina que el clínico tiene la intención de curar. (11)

Sin embargo, la potencia radiante que emite la lámpara de fotocurado puede verse afectada negativamente por la degradación de los componentes dentro de la lámpara de fotocurado, por los materiales de restauración que se adhieren a la punta de la luz o por la esterilización de la guía de luz. (18)

### **2.2.6 Radiómetro dental**

Son aparatos que se utilizan para medir la potencia de cualquier lámpara L.E.D. o halógena. Estos aparatos constan de un fotodiodo que, al recibir la luz, genera un milivoltaje. El fotodiodo es sensible a la luz azul, que es la que es capaz de excitar las moléculas del fotoactivador. Por lo tanto, un radiómetro para lámparas medirá la intensidad de la luz azul emitida por las mismas. (37)

Para conocer los datos de salida de luz de las unidades de fotopolimerización es adecuado usar un radiómetro. (19) Un radiómetro mide la salida de luz en  $mW/cm^2$ ; de una luz de curado a través de una pequeña ventana fija en la unidad. Si bien un radiómetro portátil relativamente barato o un radiómetro incorporado no proporcionan la precisión de un medidor de potencia de laboratorio, proporcionan datos útiles que permiten al clínico monitorear cualquier cambio en la salida de la luz de curado manteniendo un registro de la salida de luz medida con su radiómetro en la oficina. Cuando se comparan los resultados usando un radiómetro, es importante que se use el mismo diámetro de la punta de la luz. (19)

-Radiómetro L.E.D. Medidor calibrado para lámparas L.E.D., mide la intensidad de la luz visible de la lámpara de polimerización de 0-2000 mW/cm<sup>2</sup>, sólo mide la energía útil en la gama de espectro visible de la lámpara de polimerización entre 400-500 nm, no requiere pilas es impulsado por la propia luz de la lámpara, Válido para las guías de luz de 7 a 13 mm de diámetro. (38)

-Radiómetro Optilux Medidor calibrado para lámparas de polimerización halógena, mide la intensidad de la luz visible de las lámparas de polimerización de 0-1000 mW/cm<sup>2</sup>, sólo mide la energía útil en la gama de espectro visible de las lámparas de polimerización (38)

### **2.3 Definición de términos básicos**

- Fotopolimerización: proceso de endurecimiento (polimerizar) de materiales restauradores tras sufrir un proceso de foto activación. (16)

- Polimerización: proceso que se obtiene de la intensidad de la salida de luz de las unidades de curado. (2)

- Canforquinona: sistema de iniciación de endurecimiento de la resina en su estado excitado con la activación de luz visible (22)

- Laser: Dispositivo óptico que genera un haz luminoso de una sola frecuencia, monocromático, coherente y muy intenso, mediante la estimulación eléctrica o térmica de los átomos, moléculas o iones de un material. (16)

- Argón: Elemento químico que forma parte del grupo de los gases nobles o raros, incoloro e inodoro, que se encuentra en el aire y en los gases volcánicos y se emplea en tubos de iluminación. (16)

- Resina: Sustancia orgánica de consistencia pastosa, pegajosa, transparente o translúcida, que se solidifica en contacto con el aire; es de origen vegetal o se obtiene artificialmente mediante reacciones de polimerización. (6)

- Radiómetro Dental: un radiómetro mide la intensidad de salida de luz. (19)
  
- QTH: cuarzo tungsteno-halógeno (5)
  
- CQ: canforquinona. (22)
  
- RBC: compuestos a base de resina (11)
  
- LED: diodos emisores de luz (3)

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLE**

#### **3.1 Formulación de la Hipótesis**

##### **3.1.1 Hipótesis general**

Habrà un porcentaje mayor de intensidad buena de las lámparas led de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

##### **3.1.2 Hipótesis específicas**

- La lámpara led de fotopolimerización de marca woodpecker led H será la más utilizada por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

- La lámpara led de fotopolimerización de marca woodpecker led F será la que mayor intensidad presenta según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

- La lámpara led de fotopolimerización de marca sigma será la que presenta menor tiempo de compra según marca de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

- La lámpara led de fotopolimerización de marca sigma presenta mayor intensidad según el tiempo de compra de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 – I.

## **3.2 Variables**

### **3.2.1 Identificación de variables**

Primera Variable:

- Intensidad de Luz led

Sub Variables:

- Marca
- Tiempo de compra

### 3.2.2 Operacionalización de variables

**CUADRO N° 01**

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	técnica	Ítems
<b>Primera</b> <b>Variable:</b> Intensidad de Luz Led	La intensidad luminosa se define como la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido. (16)	Luz. Intensidad valor medido en mw/cm2.	La medición de la intensidad luminosa se realiza con un radiómetro LED que mide de 0 a 2000 mW/cm2.	observación	Ficha de recolección de datos
<b>Sub</b> <b>Variables:</b> Marca de la lámpara	Identificación comercial primordial o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado.	- sigma -wodpecker - RTA mini s	Medición de intensidad lumínica de acuerdo a la empresa fabricante.	observación	Ficha de recolección de datos
Tiempo de compra por el estudiante	Tiempo transcurrido desde la compra, medido en meses.		Tiempo registrado desde la compra en meses.	observación	Ficha de recolección de datos

.Fuente: Elaboración propia



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Diseño metodológico**

##### **4.1.1 Enfoque**

El enfoque del diseño metodológico corresponde al tipo Cuantitativo porque se medirán las variables en estudio. Se basa en investigar, analizar y comprobar información y datos, este intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables.

##### **4.1.2 Tipo**

La presente investigación corresponde al tipo descriptivo, transversal porque mediremos características dentro de nuestras variables. Estudios diseñados para medir la prevalencia de una exposición o resultado en una población definida y en un punto específico de tiempo.

##### **4.1.3 Diseño**

La presente investigación corresponde al diseño no experimental, es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables.

Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad.

#### **4.1.4 Método**

Método científico porque se desarrollaran los pasos de acuerdo al método científico.

### **4.2 Diseño muestral de la investigación**

#### **4.2.1 Población de estudio**

Lámparas de fotopolimerización de los Alumnos de clínica de octavo y noveno semestre 2018-I de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco.

#### **4.2.2 Muestra de estudio**

38 lámparas de fotopolimerización

#### **4.2.3 Técnicas de muestreo**

La muestra será trabajada de forma y conveniencia del investigador

### **4.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Se diseñó una ficha de registro de datos, Una vez obtenido el radiómetro de la marca Kerr y aprobadas las hojas de registro, se coordinó fechas para las visitas a la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas.

Se procedió a recolectar datos como la marca, el tiempo de compra y la intensidad de luz dada por el fabricante de la lámpara led de fotocurado,

Con el uso de un radiómetro de la marca Kerr se midieron la intensidad de luz led de cada lámpara de fotopolimerización.

#### **4.3.1 Técnicas**

Se utilizara la técnica de observación.

### **4.3.2 Instrumentos**

Se aplicara un instrumento de recolección de datos de forma manuscrita el cual estará elaborado por el tesista y posteriormente sometido a juicio de expertos.

### **4.3.3 Validez y confiabilidad**

El presente trabajo de investigación presentara una ficha de recolección de datos el cual estará validada por expertos los cuales nos brindaran la confiabilidad del caso en la recolección de las muestras.

## **4.4 Técnicas estadísticas de procesamiento de datos**

Se utilizarán cuadros porcentuales y numéricos estadísticos los cuales determinaran nuestros resultados finales.

### **4.4.1 Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **Inclusión:**

- Lámparas sin fracturas
- Lámparas con carga
- Alumnos matriculados en el presente semestre
- Alumnos que deseen participar de la investigación

#### **Exclusión:**

- Lámparas con fracturas
- Lámparas sin carga
- Alumnos que no estén matriculados en el presente semestre
- Alumnos que no deseen participar de la investigación

#### **4.4.2 Proceso de recolección de datos**

##### **Primero:**

- Se solicitó el permiso respectivo a coordinación de la escuela profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas en la cual se me brindó el permiso debido para poder ingresar a los ambientes de la Clínica Estomatológica para la elaboración del presente estudio.

##### **Segundo:**

- Se procedió a la entrega de los consentimientos informados a los estudiantes de 8vo y 9no semestre de la escuela profesional de estomatología los cuales fueron llenados y firmados para su posterior participación.

##### **Tercero:**

- Se procedió a solicitar a cada estudiante su lámpara, para poder evaluar el estado físico y la carga máxima de la lámpara de fotopolimerización y proceder a la anotación de la marca de cada una de ellas en la ficha de recolección de datos.

- Se realizó la limpieza adecuada de las lámparas que presentaban residuos de resina con gasa y alcohol.

##### **Cuarto:**

- Se procedió a la medición de la intensidad lumínica por 10 segundos de cada lámpara de luz led con el radiómetro de marca keer.

##### **Quinto:**

- Se procedió a anotar los resultados en la ficha de recolección de datos de nuestra investigación.

#### **4.5 Aspectos éticos**

Dentro de los aspectos éticos consideraremos aquellas instancias a las cuáles recurriremos para elaborar el presente trabajo de investigación.

la investigación se llevara a cabo cuando se obtenga la autorización de uso del ambiente de la Clínica Estomatológica de la Escuela profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco, el Consentimiento Informado de los participantes y la aprobación del proyecto por parte de la institución.

El presente estudio será factible debido a que se cuenta con la bibliografía adecuada además de los recursos humanos y económicos para poder desarrollarla. Además de que el investigador se encuentra capacitado adecuadamente en el tema que se desarrollo.

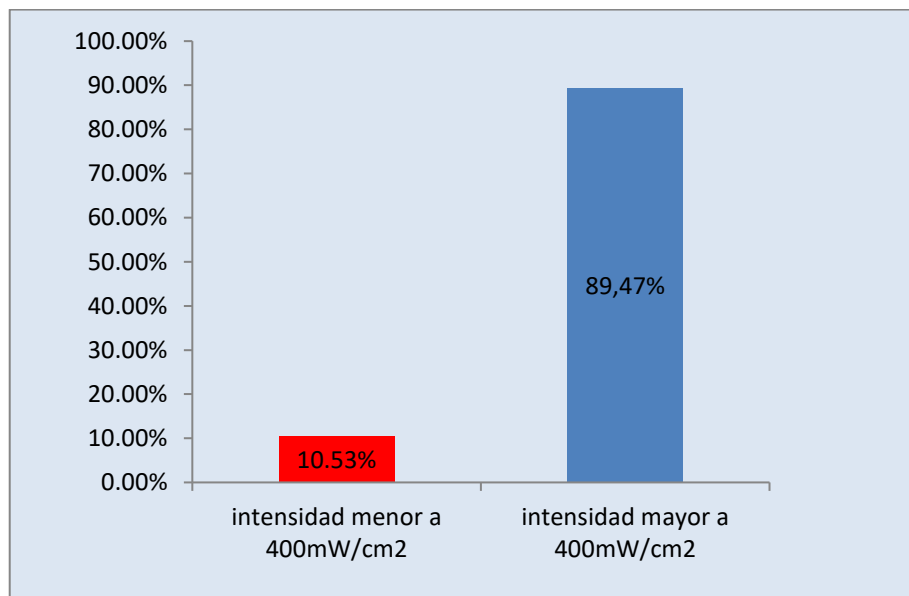
.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

Los siguientes resultados se basaron en la obtención de datos mediante el análisis de marca y tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización y la intensidad de luz led a partir del uso de un radiómetro led mismo que mide la intensidad de luz, cuyos datos fueron procesados y realizados en el análisis estadístico.

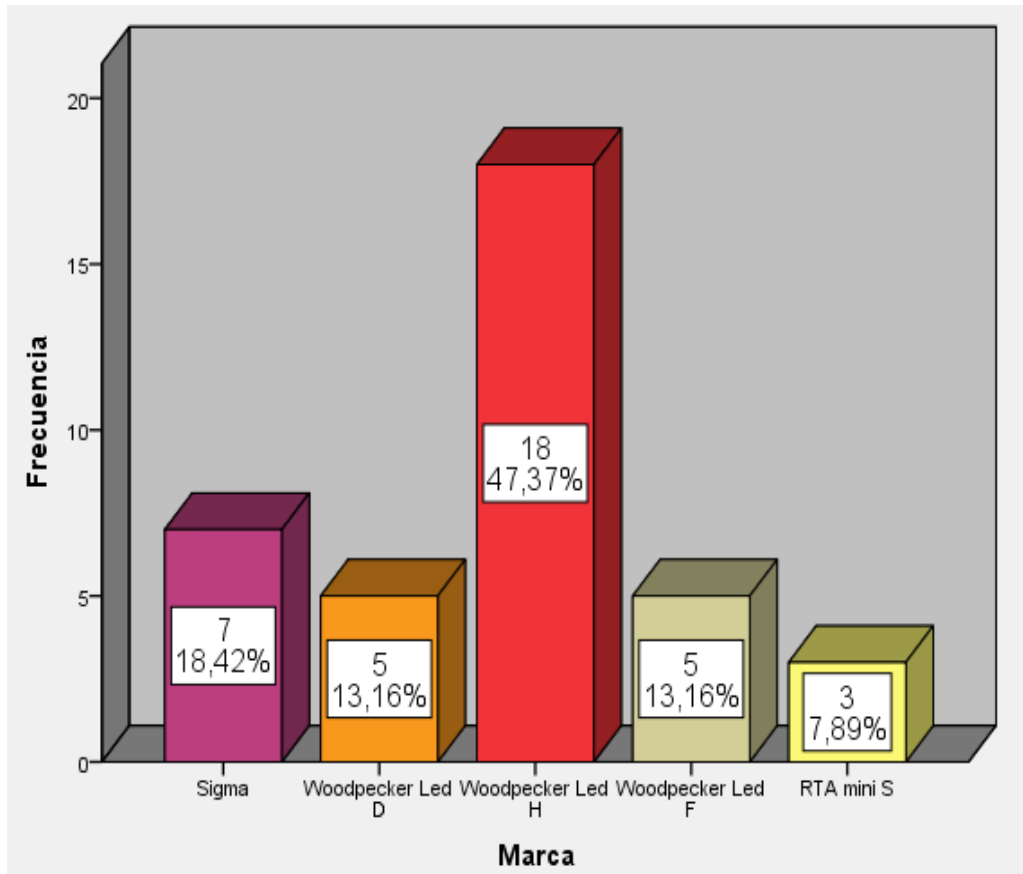
#### GRÁFICO N°01: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA INTENSIDAD DE LUZ LED DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°01 se puede observar la intensidad que se analizó en la población de 38 lámparas un 10,53% tuvieron una intensidad menor a 400 mW/cm<sup>2</sup> y de 89,47% las que registraron una intensidad mayor de 400mw/cm<sup>2</sup>.

**GRÁFICO N° 02: DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA Y PORCENTUAL DE MARCAS DE LÁMPARAS LED DE FOTOPOLIMERIZACIÓN.**



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 02 se puede observar que la marca Woodpecker Led H presento una distribución del 47,37% seguido de la marca Sigma con un 18,42%, la marca Woodpecker Led D y Woodpecker Led F con 13,16% cada uno y la marca RTA mini S 7,89%.

## CUADRO N°02: DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA DE LA INTENSIDAD DE LUZ LED DE LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN SEGÚN MARCA.

El presente cuadro nos permitirá observar las intensidades de las diversas lámparas de los estudiantes de la escuela profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco, y esta será representada en mW/cm<sup>2</sup>.

Intensidad de la luz led en mW/cm <sup>2</sup>	Marca de la lámpara				
	Sigma	Woodpecker Led D	Woodpecker rLed H	Woodpecker r Led F	RTA mini S
<b>Media</b>	828,57	680,00	716,67	1380,00	633,33
<b>Máximo</b>	900,00	800,00	900,00	1600,00	900,00
<b>Mínimo</b>	700,00	400,00	300,00	1100,00	400,00
<b>Desviación estándar</b>	75,59	178,89	172,35	258,84	251,66

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°02 se puede observar que la media de la intensidad de luz led fue de 828,57mW/cm<sup>2</sup> en la marca Sigma, la media de la intensidad de luz led fue de 680,00mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led D, la media de la intensidad de luz led fue de 716,67mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led H, la media de la intensidad de luz led fue de 1380,00mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led F y la media de la intensidad de luz led fue de 633,33mW/cm<sup>2</sup> en la marca RTA mini S.

También se observar que la marca Sigma fue la que menor promedio y desviación estándar presento, con respecto a las demás.



**CUADRO N° 03: DISTRIBUCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DESDE LA COMPRA DE LAS LÁMPARAS LED DE FOTOPOLIMERIZACIÓN UTILIZADOS POR LOS ESTUDIANTES.**

Tiempo desde la compra en meses	Marca de la lámpara				
	Sigma	Woodpecker Led D	Woodpecker Led H	Woodpecker Led F	RTA mini S
<b>Media</b>	1,14	7,40	7,94	9,60	5,00
<b>Máximo</b>	2,00	13,00	36,00	36,00	5,00
<b>Mínimo</b>	1,00	5,00	1,00	1,00	5,00
<b>Desviación estándar</b>	,38	3,36	8,40	14,89	,00

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 03 se puede observar que la media desde el tiempo de compra de las lámparas led fue de 1.14 meses para la marca Sigma, 7,40 meses en la marca Woodpecker Led D, 7,94 meses en la marca Woodpecker Led H, 9,60 meses en la marca Woodpecker Led F y 5 meses en la marca RTA mini S.

#### **CUADRO N° 04: RELACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LUZ LED Y TIEMPO DE COMPRA DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN.**

En el presente cuadro podremos observar la implicancia del tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización led con la intensidad lumínica que emanan en el momento de la prueba.

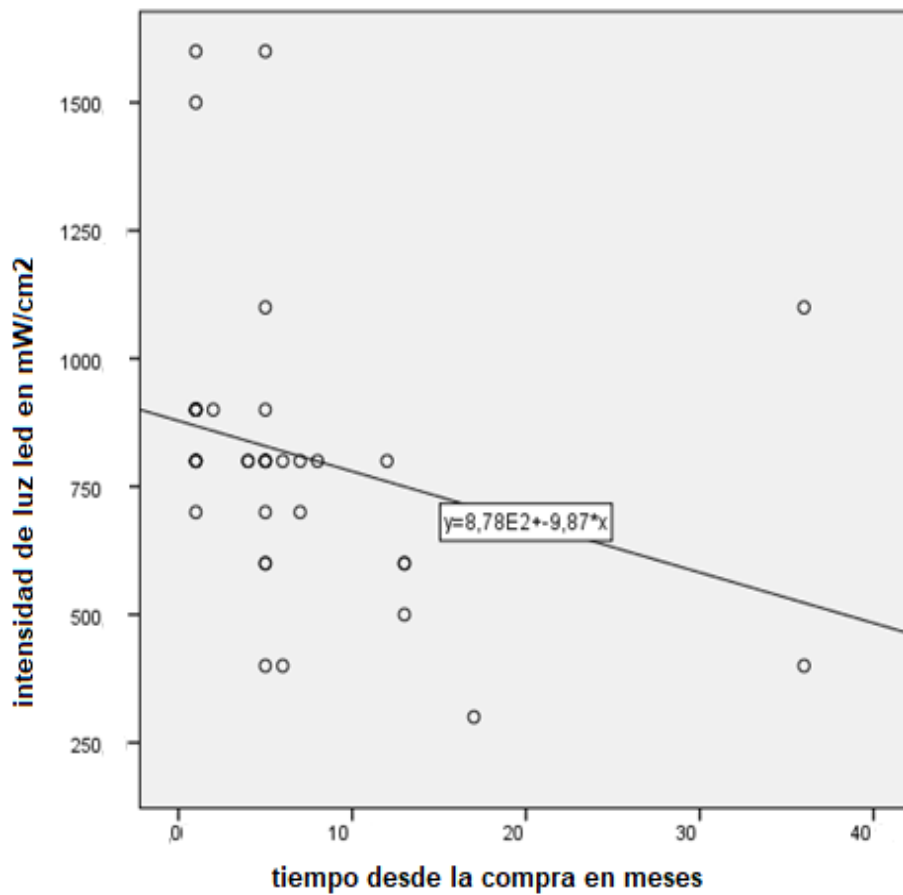
		<b>Intensidad la luz Led</b>
<b>Tiempo desde la compra en meses</b>	Correlación de Pearson	-0,280
	N	38

**Fuente: Elaboración propia**

En el cuadro N° 04 se puede observar que la asociación fue baja, entre la intensidad de luz led conservada y el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización, con un r de Pearson de negativo de -0,280 y un nivel de significancia de 0,001, en las 38 muestras del estudio.

### GRÁFICO N° 03: INTENSIDAD DE LUZ LED DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN SEGÚN TIEMPO DE COMPRA.

En el presente gráfico podemos observar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según el tiempo de compra para poder verificar la implicancia del mismo sobre la efectividad de fotopolimerización.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 03 se puede observar que la relación entre la intensidad de luz led conservada y el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización, es inversamente proporcional; es decir, a mayor tiempo de compra menor es la intensidad de luz led y a menor tiempo de compra es mayor la intensidad de luz led.

## DISCUSIÓN

**a).** Donald, L.; Babak, S.; Jaffer, K. & cols. 2005. "Intensidad de las unidades de fotocurado de halógeno de tungsteno de cuarzo usadas en la práctica privada en Toronto 2005". Realizo un estudio descriptivo, observacional, transversal y prospectivo, en el cual se midió la intensidad promedio de luz, de 214 lámparas halógenas, de diferentes consultorios dentales, en la Ciudad de Toronto (Canadá), donde la media de intensidad de luz fue de 526 mW/cm<sup>2</sup> (120-1,000 mW/cm<sup>2</sup>), con 26 unidades, con menos intensidad de 300 mW/cm<sup>2</sup>. Además la edad media de la unidad de luz fue de 5,6 años. El número medio de años desde la compra de la unidad de la luz (de las 203 unidades en las que se dispone de datos fue de 5,6 años. Poco más de un 11% (23) fueron de un año o menos, y el 19,7 % (40) fueron dos o tres años. De las luces restantes, el 40,4% (82) fueron de cuatro a seis años de edad, y el 28,6 % (58) fueron de siete a 20 años de edad. Mientras que en nuestro estudio nos muestra que el tiempo medio desde la compra de las lámparas led fue de 1.14 meses para la marca Sigma, 7,40 meses en la marca Woodpecker Led D, 7,94 meses en la marca Woodpecker Led H, 9,60 meses en la marca Woodpecker Led F y 5 meses en la marca RTA mini S.

**b)** Arauzo Sánchez, Carlos Javier, Lima 2009, "Intensidad de la potencia lumínica producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización, usados en consultorios dentales particulares, de cuatro distritos representativos del departamento de Lima". Nos muestra que Las intensidades promedio de las lámparas halógenas, según cada distrito, registraron los siguientes resultados: Cercado de Lima (450.48 mw/cm<sup>2</sup>); Los Olivos (468.38 mw/cm<sup>2</sup>); San Borja (564.53 mw/cm<sup>2</sup>); y Surco (559.49 mw/cm<sup>2</sup>).

Las intensidades promedio de las lámparas halógenas, según la antigüedad de las lámparas halógenas, nos dieron lo siguiente : año 2000 (266.67 mw/cm<sup>2</sup>) ; año 2002 ( 500.00 mw/cm<sup>2</sup>); año 2003 ( 380.91 mw/cm<sup>2</sup>); 2004 (467.83 mw/cm<sup>2</sup>) ; 2005 (485.28 96 mw/cm<sup>2</sup>) ; 2006 (533.73 mw/cm<sup>2</sup>) ; 2007 (538.46 mw/cm<sup>2</sup>) ; 2008 (545.52 mw/cm<sup>2</sup>) y 2009 (600.00 mw/cm<sup>2</sup>). Mientras que en

nuestro estudio se observa que las intensidades medias según marca fue de 828,57mW/cm<sup>2</sup> en la marca Sigma, 680,00mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led D, 716,67mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led H, 1380,00mW/cm<sup>2</sup> en la marca Woodpecker Led F, 633,33mW/cm<sup>2</sup> en la marca RTA mini S. Y la intensidad según el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización es inversamente proporcional, es decir que a mayor tiempo de compra menor es la intensidad de luz led y a menor tiempo de compra es mayor la intensidad.

**c)** Meda Cojulún Rita E, Guatemala 2013 “Medición de la intensidad de la luz de las lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes en la Facultad de Odontología en la Universidad San Carlos de Guatemala” estudio descriptivo se utilizó una muestra de 80 lámparas de fotocurado que fueran halógenas o LED, se utilizaron radiómetros para lámparas halógenas y LED de marca Kerr. Se encontró un correlación negativa entre el tiempo de uso y la intensidad de las lámparas halógenas y LED, lo que se interpreta a mayor tiempo de uso menor intensidad registrada, mientras que en nuestro estudio se encontró Una asociación fue baja, entre la intensidad de luz led conservada y el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización, con un r de Pearson de negativo de -0,280 y un nivel de significancia de 0,001, en las 38 muestras del estudio, también utilizando el radiómetro marca kerr.

## CONCLUSIONES

- La intensidad de luz de la mayoría de lámparas led de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I. registran que un 89,47% registraron una intensidad mayor de 400mw/cm<sup>2</sup> y 10,53% registraron una intensidad menor a 400 mw/cm<sup>2</sup> no siendo óptimas para una adecuada fotopolimerización.
- En la clasificación de las lámparas led de fotopolimerización según marca utilizadas por estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I. la marca Woodpecker Led H es la más usada con un 47,37% y la menos usada es las lámparas RTA mini S con un 7,89%.
- En la medición de las lámparas led de fotopolimerización la mayor intensidad registrada según la marca fue de 1600mW/cm<sup>2</sup> de la marca woodpecker led F y con menor intensidad fue de 300 mW/cm<sup>2</sup> de la marca woodpecker led H.
- La intensidad según marca la que menor promedio y desviación estándar presento, fue la marca Sigma con respecto a las demás.
- Las lámparas led de fotopolimerización con mayor tiempo de compra presento la marca woodpecker led F Y woodpecker led H con 36 meses desde la compra.
- Se determino que la intensidad según el tiempo de compra presento una relación inversamente proporcional entre la intensidad de luz led y el tiempo de compra de las lámparas de fotopolimerización, quiere decir que a mayor tiempo de compra menor es la intensidad y a menor tiempo de compra mayor es la intensidad

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Universidad Alas Peruanas orientar a los alumnos y brindarles información adecuada para la compra de lámparas led de fotopolimerización.
- Al inicio del semestre realizar mediciones de las lámparas led de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes con la finalidad de que las lámparas cumplan con la intensidad adecuada.
- Se recomienda a los profesionales obtener un radiómetro para verificar que las lámparas led de fotopolimerización cumplan con la intensidad adecuada.
- Se recomienda a los alumnos y profesionales adquirir lámparas led de fotopolimerización de marcas reconocidas.
- Se recomienda a la Universidad Alas Peruanas brindar a los estudiantes la capacitación debida para el mantenimiento de las lámparas led de fotopolimerización para asegurar su correcto funcionamiento y mantener en buen estado con las puntas sin residuos y sin fracturas para así evitar una disminución de su intensidad de emisión de luz.
- Se sugiere a la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas adquirir radiómetros led para la medición de la intensidad de las lámparas led de fotopolimerización de los estudiantes.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Beolchi rs, moura-netto c, palo rm, torres crg, pelissier b. Changes in irradiance and energy density in relation to different curing distances. Braz Oral Res [Internet]. 2015;29(1):1–7. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S180683242015000100257&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180683242015000100257&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
2. 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 en Odontol. 2011 Apr;2(4):24–32.
3. Jandt KD, Mills RW. A brief history of LED photopolymerization. Dent Mater [Internet].2013;29(6):605–17.Availablefrom: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2013.02.003>
4. Alejandra RUM. Eficiencia en la práctica de fotopolimerización de resinas compuestas directas en los servicios odontológicos privados; Urdesa, Kennedy y Alborada. Guayaquil. 2014. Univ CATÓLICA SANTIAGO GUAYAQUIL Fac CIENCIAS MÉDICAS CARRERA Odontol. 2014;1–125.
5. Santos MJMC, Passos SP, da Encarnação MOL, Santos GC, Bottino MA. Hardening of a dual-cure resin cement using QTH and LED curing units. J Appl Oral Sci. 2010;18(2):110–5.
6. Fugolin APP, Pfeifer CS. New Resins for Dental Composites. J Dent Res [Internet]. 2017;2203451772065. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034517720658>
7. Chan KHS, Mai Y, Kim H, Tong KCT, Ng D, Hsiao JCM. Review: Resin composite filling. Materials (Basel). 2010;3(2):1228–43.



- 8.** Cramer NB, Stansbury JW, Bowman CN. Recent Advances and Developments in Composite Dental Restorative Materials. *J Dent Res* [Internet]. 2011;90(4):402–16. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034510381263>
- 9.** Zimmerli B, Strub M, Jeger F, Stadler O, Lussi A. Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* [Internet]. 2010;120(11):972–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21243545>
- 10.** Mandri MN, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio ME. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. *Odontoestomatologia*. 2015;17(26):50–6.
- 11.** Predictable D, Restorations S. Understanding Light Curing , Part 1. *Dent Today*. 2014;1–12.
- 12.** Zakavi F, Golpasand Hagh L, Sadeghian S, Freckelton V, Daraeighadikolaei A, Ghanatir E, et al. Evaluation of microleakage of class II dental composite resin restorations cured with LED or QTH dental curing light; Blind, Cluster Randomized, In vitro cross sectional study. *BMC Res Notes*[Internet].2014;7(1):416.Availablefrom: <http://bmcrenotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-0500-7-416>
- 13.** Krämer N, Lohbauer U, García-Godoy F, Frankenberger R. Light curing of resinbased composites in the LED era. *Am J Dent*. 2008;21(3):135–42.
- 14.** ARIKAWA H, TAKAHASHI H, MINESAKI Y, MURAGUCHI K, MATSUYAMA T, KANIE T, et al. A method for improving the light intensity distribution in dental light-curing units. *Dent Mater J* [Internet]. 2011;30(2):151–7.Availablefrom: <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/dmj/201037114?from=CrossRef>

- 15.** Curious Curing by 6. Jandt KD, Mills RW. A brief history of LED photopolymerization. *Dent Mater* [Internet]. 2013;29(6):605–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2013.02.003>  
*Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral*. 2013;6(3):148–53.
- 16.** Maghaireh G a, Alzraikat H, Taha N a. Assessing the irradiance delivered from light-curing units in private dental offices in Jordan. *J Am Dent.Assoc.*[Internet].2013;144(8):922–7.Availablefrom: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23904579>
- 17.** Price Rb, Dérand T, Sedarous M, Andreou P, Loney Rw. Effect of Distance on the Power Density from Two Light Guides. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2000;12(6):320–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1708-8240.2000.tb00241.x>
- 18.** Shimokawa CAK, Harlow JE, Turbino ML, Price RB. Ability of four dental radiometers to measure the light output from nine curing lights. *J Dent* [Internet]. 2016;54(2016):48–55.Availablefrom: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.08.010>
- 19.** Predictable D, Restorations S. Understanding Light Curing , Part 2. *Dent Today*. 2014;1–10.Richard Price, BDS, DDS, MS, FRCD(C), PhD - Dentaltown.
- 20.** Nandini S. Indirect resin composites. *J Conserv Dent* 2010;13:184-94
- 21.** Anusavice K. *Phillips Ciencia de los Materiales Dentales*. Undécima edición. Elsevier, Madrid, (2004)
- 22.** Rueggeberg FA State-of-the-art: Dental photocuring—A review dental materials ( 2011; 27:39–52
- 23.** Rueggeberg FA, DDS, MSa — From Vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry. *J Prosthet Dent* 2002;87:364-79.

- 24.** Poskus LT, Accetta Latempa A M, Alves Chagas M, Moreira da Silva E, da Silva Leal M P, Antunes Guimarães J G., —Influence of post-cure treatments on hardness and marginal adaptation of composite resin inlay restorations: an in vitro studyll J. Appl. Oral Sci. 2009;17(6) 617-22. 63
- 25.** Urabe H, Nomura Y, Shirai K, Yoshioka M, Shintani H. —Influence of polymerization initiator for base monomer on microwave curing of composite resin inlays. J Oral Rehabil. 1999 ;26(5):442-6.
- 26.** Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR. —Mechanical properties of lightcured composites polymerized with several additional post-curing methods. Oper Dent. 2005; 30(3):389-94.
- 27.** Donald, L.;Babak ,S.;Jaffer, K.&cols.2005. Estudio descriptivo, observacional, transversal y prospectivo ,en el cual se midió la intensidad promedio de luz ,de 214 lámparas halógenas, de diferentes consultorios dentales, en la Ciudad de Toronto(Canadá),
- 28.** Arauzo Sánchez, Carlos Javier, Lima 2009 realizo un estudio cual epígrafe era intensidad de la potencia lumínica producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización, usados en consultorios dentales particulares.
- 29.** Cortes,J.;Hernandez,E.& Luna,S. Estudio descriptivo, donde se realizó una encuesta a 114 cirujanos dentistas.
- 30.** Meda Cojulún Rita E, Guatemala 2013, estudio descriptivo sobre Medición de la intensidad de la luz de las lámparas de fotocurado utilizadas por los estudiantes en la Facultad de Odontología en la Universidad San Carlos de Guatemala.
- 31.** Rueggerberg, F.A (2011) state of the art: dental photocuring-A review. ELSERVIER.No 27:39-52.

- 32.** Andrade coral, D.J. (2009) Evaluación de la resistencia flexural de la resina fífilek p60 sometida a polimerización a través de diferentes lámparas de fotocurado.
- 33.** Asmussen, E. y Peutzfeldt, A. (2005) Temperature rise induced by some light emitting and quartz-tungsten-halogen curing. EJOS.2005 96-98.
- 34.** Lafuente, D, Blanco y Brenes.A (2005) Efecto del tipo de lámpara de fotocurado en la polimerización de varias resinas.
- 35.** Jimenez-Planas, A, et al (2008) Developments in polymerization lamps.
- 36.** Cuevas Suarez, C, e D`Accorso, N.B Y Zamarriga calderón (2008) uso en odontología de resinas polimerizadas por apertura de anillos.
- 37.** Camavilca Arias S,P (2010) Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado margina de restauraciones clase I estudio in vitro.
- 38.** Lámparas de polimerización 5.(2005) kerr. 1-6.

# **ANEXOS**

## Anexo n° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

### INTENSIDAD DE LUZ LED DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL CUSCO DEL SEMESTRE 2018 - I CUADRO N° 05

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<b>GENERAL</b>  ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I?	<b>GENERAL</b>  Determinar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I.	<b>GENERAL</b>  Habrá un porcentaje mayor de intensidad buena de las lámparas led de fotopolimerización de los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018 - I.	<b>PRIMERA PARIABLE:</b> -Intensidad de luz led  <b>SUB VARIABLES:</b>  -Marca -Tiempo de compra	<b>DISEÑO METODOLOGICO</b> No experimental <b>TIPO DE ESTUDIO</b> descriptivo Transversal  <b>MUESTRA</b> 38 lámparas de luz led de los estudiantes de la clínica estomatológica  <b>TECNICA</b> Se utilizó técnicas de observación  <b>INSTRUMENTO</b> Se utilizó instrumentos de recolección de datos
<b>ESPECIFICOS</b>  - ¿Cuáles serán las marcas de lámparas led de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes? - ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según marca de los estudiantes? - ¿Cuál será el tiempo de compra de las lámparas led de fotopolimerización según marca de los estudiantes? - ¿Cuál será la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según el tiempo de compra de los estudiantes?	<b>ESPECIFICOS</b>  - Clasificar las marcas de lámparas led de fotopolimerización utilizadas por los estudiantes.  - Medir la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según marca de los estudiantes.  - Conocer el tiempo de compra de las lámparas led de fotopolimerización según marca de los estudiantes.  - Identificar la intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización según tiempo de compra de los estudiantes.	<b>ESPECIFICOS</b>  - La lámpara led de fotopolimerización de marca woodpecker led H será la más utilizada por los estudiantes.  - La lámpara led de fotopolimerización de marca woodpecker led F será la que mayor intensidad presenta según marca de los estudiantes.  - La lámpara led de fotopolimerización de marca sigma será la que presenta menor tiempo de compra según marca de los estudiantes.  - La lámpara led de fotopolimerización de marca sigma presenta mayor intensidad según el tiempo de compra de los estudiantes.		

Fuente: Elaboración propia

**Anexo nº 2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS    Nº. DE MUESTRA**

**MARCA DE LÁMPARA LED:.....**

**MODELO:.....**

**TIEMPO DE COMPRA.....**

**INTENSIDAD MENCIONADA POR EL FABRICANTE.....**

**INTENSIDAD REAL.....**

**INTENSIDAD MEDIDA POR RADIÓMETRO LED.**

**mw/cm<sup>2</sup>**

## Anexo nº 3 validaciones de instrumentos



### VALIDACION DE INSTRUMENTOS

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: Intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I
- 1.2. INVESTIGADOR: Jesus Maxwel cruz vega
- DATOS DEL EXPERTO:
- 2.1 Nombres y Apellido: HERBERT COSIO DUEÑAS
- 2.2 Especialidad: DOCTOR EN EDUCACION
- 2.3 Lugar y Fecha: CUSCO 29 de Mayo del 2018
- 2.4 Cargo e Institución donde Labora: Docente a Tiempo Completo

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					X
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	X
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					X
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
Estructura	7.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					X
	10.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	

I. OPINION DE APLICABILIDAD: Es aplicable

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 99%

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede a su aplicación.
- Debe corregirse.

Sello y Firma del Experto.

DNI: 2966 3764



### VALIDACION DE INSTRUMENTOS

#### I. DATOS GENERALES

1.1. **TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I

1.2. **INVESTIGADOR:** JESUS MAXWEL CRUZ VEGA

**DATOS DEL EXPERTO:**

2.1 **Nombres y Apellido:** MARIA LUISA FLUKER GALLEGOS

2.2 **Especialidad:** Magister Salud Pública

2.3 **Lugar y Fecha:** Cusco 29 de Mayo del 2018

2.4 **Cargo e Institución donde Labora:** Docente de la UAP

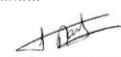
COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.				X	
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X

**OPINION DE APLICABILIDAD:**

Aplicable

I. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 90%  
 II. **LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

- Procede a su aplicación.  
 Debe corregirse.

  
 Sello y Firma del Experto.

DNI: 40889171

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

1.1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: Intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I

1.2. INVESTIGADOR: Jesus Maxwel cruz vega

DATOS DEL EXPERTO:

2.1 Nombres y Apellido..... *Leith Taya Otazú*

2.2 Especialidad: *Magister Salud Pública*

2.3 Lugar y Fecha..... *Cusco 27 de Mayo del 2018*

2.4 Cargo e Institución donde Labora: *Docente Tiempo Completo U.A.P.*

COMPONENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios					X
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					X
Contenido	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					X
Estructura	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				X	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X

I. OPINION DE APLICABILIDAD:

..... *Aplicable* .....

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: *85.7%*

III. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede a su aplicación.

Debe corregirse.

*Leith Taya Otazú*

Sello y Firma del Experto.

DNI: *23481497*



**Anexo nº 4 CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Estimado(a) amigo(a) mi nombre es: CRUZ VEGA JESUS MAXWEL, Bachiller en Estomatología. Este estudio tiene como propósito recopilar información para establecer la intensidad de fotopolimerización de la lámpara de luz led que utiliza para diferentes procedimientos. Su participación es totalmente voluntaria al entregar la pieza dentaria y no será obligatoria.

Cualquier duda o consulta que usted tenga posteriormente puede escribirme a:

**Nombre del investigador:** CRUZ VEGA JESUS MAXWEL

**Dirección:** huasahuara A-20

**Celular:** 982750585

**Email:** likins\_12@hotmail.com

He leído el consentimiento y he oído las explicaciones orales del investigador. Mis preguntas concernientes al estudio han sido respondidas satisfactoriamente. Como prueba de consentimiento voluntario para participar en este estudio, firmo a continuación.

---

**FIRMA DEL PARTICIPANTE**

**DNI:**.....

**Nombre del Participante:**.....

**Fecha:**.....

## Anexo nº 5 Solicitud de permiso para realizar el trabajo de investigación



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"Año Del Buen Servicio al ciudadano"

Cusco, 02 de mayo del 2018.

CARTA N° 006 -2018-FM y CS-EP-EST-UAP-FILIAL-CUSCO

Señor (es):

Docentes de la EP de Estomatología  
Clínica Docente Estomatológica  
Universidad Alas Peruanas Filial Cusco

Presente.-

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION.**

Es grato dirigirme a Ud(es)., para manifestarle que el Sr. **Jesús Maxwel Cruz Vega**, es egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Escuela Profesional de Estomatología y como es de su conocimiento uno de los requisitos dentro de la Facultad es realizar un trabajo de Investigación.

Por lo indicado autorizo el ingreso a la Clínica Estomatológica de la facultad de Estomatología para que realice su trabajo de investigación intitulado "Intensidad de luz led de las lámparas de fotopolimerización de los estudiantes de la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco del semestre 2018-I".

Esperando que la presente tenga la atención que merezca, hago propicia la oportunidad para expresar las consideraciones de mi estima personal.

Atentamente,

M.C.D. Mario Acosta Tapia  
COORDINADOR ACADEMICO ESCUELA  
PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA



## Anexo n° 6 DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

### Autorización de la autoría intelectual

Yo Jesus Maxwel cruz vega estudiante de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco de la escuela profesional de Estomatología, identificado con DNI n° 47835406 presento la siguiente tesis titulada:

INTENSIDAD DE LUZ LED DE LAS LÁMPARAS DE FOTOPOLIMERIZACION DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL CUSCO DEL SEMESTRE 2018-I.

Declaro bajo juramento que:

- 1.-La tesis en mención es de mi autoría
- 2.-presento las citas y referencias de acuerdo al estilo Vancouver; sin correr el riesgo de plagio parcial i/o total.
- 3.-los datos presentados como hallazgos son reales de acuerdo a la investigación realizada.

De identificarse fraude, plagio o auto plagio, piratería o falsificación de datos, ASUMO las consecuencias y sanciones de mi acción inadecuada, someténdome a la normatividad vigente al respectivo de la Universidad Alas Peruanas.

---

JESUS MAXWEL CRUZ VEGA

DNI: 47835406

## Anexo nº 7 REGISTROS FÍLMICOS

Foto nº 1 radiómetro LED marca Kerr



Foto nº2 llenado de consentimiento



Foto nº3 limpieza de la fibra óptica



Foto nº4 revisado de fibra óptica



Foto nº 5 lámpara de la marca Sigma



Foto nº6 registro de la intensidad



Foto nº7 lámpara de la marca woodpecker led D



Foto nº 8 registro de la intensidad



Foto nº 9 lámpara de la marca woodpecker led H



Foto nº10 registro de la intensidad



Foto nº11 lámpara de la marca woodpecker led F



Foto nº12 registro de la intensidad





Foto nº13 lámpara de la marca RTA miniS



Foto nº14 registro de la intensidad

