



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

TEMA

“INTENSIDAD DE POTENCIA LUMÍNICA EN LÁMPARAS DE LUZ  
HALÓGENA DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA DISA  
APURÍMAC-II, ANDAHUAYLAS, APURÍMAC, PERIODO AGOSTO A  
OCTUBRE 2015”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

Presentado por el Bachiller:

MARIO ALEXIS CALDERÓN VILLA

Asesor:

CD. JOSÉ YHÚNIOR HUACAC BARAZORDA

ANDAHUAYLAS – PERÚ

2016

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaron, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia porque por ellos soy lo que soy.

A mi mama Lourdes por su amor, apoyo, consejos, comprensión, en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A mis hermanos Marisavel y Joshe Alexander por estar siempre presentes y apoyarme en cada momento de una manera incondicional.

Todos ellos me han dado todo o que soy como persona, mis valores y principios, mi carácter, empeño, perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos.

A mis grandes amigos que siempre estuvieron a mi lado para darme ánimos y seguir adelante.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre Lourdes, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermana Marisavel, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado y la realización de esta tesis.

A mí enamorada Sybyl, que durante estos años de carrera ha sido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

Al Centro de Salud de San Jerónimo, que me dio la oportunidad de realizar mi internado hospitalario, permitirme recorrer este camino, continuar con mi vida profesional y formar grandes amistades.

A la Universidad Alas Peruanas, por abrirme sus puertas y darme esta oportunidad de triunfar en la vida. A Dios, por brindarme la vida, la salud y las oportunidades.

Al Dr.: CD. Orlando Morales Huayra, presidente de la asociación de odontólogos Andahuaylas-Chincheros, quien absolvió mis preguntas sobre el tema, a pesar de su corto tiempo, en todo momento me apoyó y más que un amigo se convirtió en una enciclopedia abierta para mí.

## RESUMEN

Se realizó un trabajo de tipo descriptivo, observacional, transversal y prospectivo, sobre la intensidad de la potencia lumínica de las lámparas halógenas de fotopolimerización de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas - Apurímac que cuentan con el servicio de odontología, en la provincia de Andahuaylas de la región Apurímac a través de mediciones con un radiómetro cuantitativo (Demetron), el cual nos registrará las intensidades de cada lámpara en  $\text{mW}/\text{cm}^2$ ; y también se realizó una encuesta sobre el uso, antigüedad y mantenimiento de cada una de ellas. En total fueron 19 consultorios dentales, que tuvieron 19 lámparas halógenas, que según nuestro estudio demostraron que el estado funcional de ellas, según sus intensidades fueron: 05 están en mal estado; 07 en estado deficiente; 03 en estado regular; 04 en un estado óptimo. La intensidad de la potencia lumínica promedio total, de las 19 lámparas halógenas de fotopolimerización, que registramos, resultó en  $7550.00 \text{ mW}/\text{cm}^2$ . Nuestro estudio, muestra una variabilidad de intensidades, donde se registra mayor porcentaje de lámparas en mal estado y/o deficiente (menor de  $400 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ), predominando lámparas halógenas en estado regular y óptimo (mayores de  $400 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ), obviamente existiendo muchos factores que lo justifican, principalmente porque la mayoría de lámparas halógenas fueron compradas hace 3 o 4 años. Pero aun así, el uso regular de los medidores de intensidad de luz por los dentistas para evaluar la intensidad de sus unidades de luz, así como la evaluación y la sustitución del deterioro de las partes (un método probado para incrementar la intensidad), son esenciales para asegurar una óptima calidad de las restauraciones de resinas compuestas.

Palabras Clave: Polimerización, intensidad lumínica, lámparas halógenas.

## ABSTRACT

An descriptive, observational, cross-sectional and prospective, on the intensity of the light output of halogen lamps photopolymerization of health facilities in the Disa Apurimac II, Andahuaylas Apurimac that have service dentistry, it was performed in the province of Andahuaylas in the Apurímac region through a quantitative radiometer measurements (Dentamérica) which we recorded intensities of each lamp in  $\text{mW} / \text{cm}^2$  and a survey on the use, age and maintenance of each was also conducted they. In total there were 19 dental offices, which had 19 halogen lamps, which in our study showed that the functional status of them, according to their intensities were: 05 are in poor condition; 07 poor state; 03 in fair condition; 04 in an optimal state. The average intensity of total light output of the 19 halogen curing lights, I checked, resulting in  $7550.00 \text{ mW} / \text{cm}^2$ . Our study shows a variability of intensity, where the highest percentage of lamps is recorded in poor condition and / or poor (less than  $400 \text{ mW} / \text{cm}^2$ ), predominantly regular halogen lamps and optimal (greater than  $400 \text{ mW} / \text{cm}^2$ ) state, obviously there are many factors that warrant, mainly because most halogen lamps were bought 3 or 4 years ago. Still, the regular use of the meters light intensity by dentists to assess the intensity of its light units, as well as evaluation and replacement of deteriorating parts (a proven method to increase the intensity) are essential to ensure optimal quality composite resin restorations.

Keywords: polymerization, light intensity, halogen lamps

## INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
INTRODUCCIÓN .....	x
CAPITULO I .....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	14
1.2. Delimitación de la investigación .....	18
1.2.1. Delimitación espacial.....	18
1.2.2. Delimitación temporal .....	18
1.2.3. Delimitación social.....	18
1.2.4. Delimitación conceptual.....	19
1.3. Problema de investigación (formulación de problema) .....	19
1.3.1. Problema principal.....	19
1.3.2. Problemas secundarios .....	19
1.4. Objetivo de la investigación .....	20
1.4.1. Objetivo general .....	20
1.4.2. Objetivos específicos:.....	20
1.5. Hipótesis de investigación.....	21
1.5.1. hipótesis general .....	21
1.5.2. Hipótesis secundarios .....	21
1.5.3. Identificación y clasificación de variables e indicadores .....	22
1.5.4. Operacionalización de variables.....	23
1.6. Diseño de investigación .....	24
1.6.1. Tipo de investigación.....	24
1.6.2. Nivel de investigación.....	24
1.6.3. Método .....	24
1.7. Población y muestra de la investigación .....	25
1.7.1. Población.....	25
1.7.2. Muestra .....	25
1.8. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.....	25

1.8.1. Técnicas.....	25
1.8.2. Instrumentos.....	26
1.9. Justificación e importancia de la investigación.....	26
CAPITULO II .....	27
MARCO TEÓRICO .....	27
2.1. Antecedentes de la investigación.....	27
2.2. Bases teóricas .....	33
2.3 Definición de términos básicos .....	50
CAPITULO III .....	52
PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	52
3.1. Recolección de datos.....	52
3.2. Resultados de la investigación.....	55
CONCLUSIONES .....	62
RECOMENDACIONES .....	63
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	64
ANEXOS .....	68
Matriz de consistencia.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Rangos de intensidad de la luz .....	31
Tabla 2: Condición de la parte activa y de la fibra óptica de las lámparas .....	32
Tabla 3: Intensidad de salida de la luz según la condición de la parte activa de la fibra óptica .....	32
Tabla 4: Datos, de las lámparas de luz halógenas de la marca LITEX modelo 680 De los establecimientos de la Disa Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo Agosto a octubre del año 2015.....	52
Tabla 5: Intensidad de potencia lumínica de lámparas .....	60
Tabla 6: Año de adquisición de las lámparas de luz halógena .....	55
Tabla 7: Frecuencia del uso de las lámparas veces al día.....	57
Tabla 8: Estado de uso de las lámparas de luz halógena.....	59
Tabla 9: Se muestra el resumen de la intensidad de potencia luminica.....	74



## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Marca de la lámpara Litex, modelo 1 .....	54
Gráfico 2: Intensidad lumínica de las porcentaje lámparas de luz halógena....	61
Gráfico 3: Intensidad de la potencia producida por las lámparas halógenas de fotopolimerización según su tiempo de adquisición .....	56
Gráfico 4: Porcentaje de la frecuencia de las lámparas de luz halógena.....	58
Gráfico 5: Influencia de la parte activa de las lámparas halógenas de fotopolimerización en la intensidad de la potencia lumínica.....	59

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	69
Anexo 2: Fichas de recolección de datos.....	72
Anexo 3: Ficha de validación de expertos.....	73

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	73
Figura 2 .....	91
Figura 3 .....	91
Figura 4 .....	92
Figura 5 .....	93
Figura 6 .....	93

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se puede observar el uso constante de las lámparas de luz halógena debido a su gran demanda en los tratamientos restaurativos. Este se lleva a cabo a través de los procedimientos clínicos con el fotocurado de resinas.

Las unidades de fotocurado junto con las resinas han evolucionado notablemente, constituyendo ambos componentes esenciales para el tratamiento restaurador.

Actualmente el mayor interés mostrado por los odontólogos es la búsqueda de nuevos materiales restauradores con mejores propiedades, este interés conlleva al descuido de otros factores como: la falta de un control periódico de la intensidad de luz de sus lámparas de fotocurado.

Las resinas, inician su proceso de polimerización con la absorción de la luz a través de la canforoquinona, que en un tiempo activado reacciona con el amino de los grupos para producir los radicales libres. La canforoquinona necesita una intensidad de luz visible con una longitud de la onda entre 400 y 500 nm.

La profundidad de polimerización puede ser afectado directamente: por la distancia entre la punta del fotopolimerizador y la resina, el espesor de la resina, promoviendo una reducción de la intensidad de la luz penetrante. De esta forma, la profundidad de polimerización constituye un problema, por lo tanto se debe alcanzar una longitud de onda establecida en toda el área de trabajo de la restauración, para conseguir una adecuada fotopolimerización de las resinas y obtener un tratamiento restaurador con éxito a largo plazo.

El éxito de una restauración depende de otros factores: del grado de polimerización y de la intensidad de luz, donde la longitud de onda correcta, la intensidad y el tiempo de polimerización es cambiable crítico, para una polimerización eficaz.

Se observa frecuentemente en los consultorios odontológicos, que el profesional no analiza el efecto que puede producir una variación de la intensidad de luz de las lámparas de fotocurado a nivel del sellado marginal de las restauraciones, causado por la falta de monitorización del control de la intensidad de luz mediante el radiómetro y por desconocimiento acerca del mantenimiento de su equipo.

Con la finalidad de mejorar los tratamientos restaurativos y disminuir las iatrogenias ocasionadas por la deficiente utilización del dispositivo de fotocurado.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

El fenómeno de la fotopolimerización es un tema que ha costado entender a los odontólogos, debido al desarrollo constante de los materiales restauradores y de las unidades de fotocurado, complicando aún más, este difícil fenómeno.

Existen factores“ intrínsecos” de los materiales de restauración y otros, propios de las unidades de fotocurado que se dan en conjunto, ambos constituyen un complejo inseparable; pero existen otros factores “extrínsecos” que afectan a este complejo como son: alteraciones en la luz visible, tiempo de exposición de la luz, distancia entre la luz y resina, atenuación de la luz por la resina compuesta, tipo de relleno, intensidad cromática de la resina, el calor generado por la unidades de fotocurado, espesor de la resina, radiómetros defectuosos, entre otros.

Las mayores deficiencias que presentan los tratamientos restaurativos, no sólo dependen de la mala aplicación de los principios básicos de la fotopolimerización, sino se debe a una CAUSA, la cual es pasada por desapercibida o descuidada por parte de muchos odontólogos; como son: la falta de monitorización y mantenimiento de las unidades de fotocurado que se van deteriorando con el paso del tiempo.

Muchos profesionales realizan al día, alrededor de 5 - 10 tratamientos restaurativos y continúan trabajando sin tomar en consideración la verificación de sus lámparas de fotocurado, ya que podrían presentar alteraciones que modifican su buen funcionamiento como: restos de resina alrededor del filtro, fracturas a nivel del filtro y otras causales.

Para asegurar una máxima fotopolimerización y un éxito clínico a largo plazo, deben existir apropiadas condiciones, siendo necesario disponer de una unidad de fotopolimerización que permita obtener la emisión conveniente a través de un buen rendimiento de la intensidad de luz alrededor de 300-1000 mw/cm<sup>2</sup> con una adecuada longitud de onda de 460-480 nm, se debe tener una suficiente potencia por unidad de superficie para generar la cantidad de trabajo adecuado, y que el material alcance sus propiedades finales convenientemente, en un lapso razonable, evitando la presencia de alteraciones en la fotopolimerización como microfiltraciones a nivel del sellado marginal, sensibilidad post operatoria, flexibilidad, menor retención y la misma no polimerización de las resinas.

La luz visible que se emplea para la fotopolimerización de las resinas son las de tipo luz azul, que son emitidas por las lámparas de fotopolimerización por medio de un filtro que deja pasar solo este tipo de luz; esta luz se obtiene a partir de una luz blanca que es descompuesta en 6 colores por medio de un prisma, los cuales son refractados con diferentes ángulos, estableciéndose así una longitud específica de onda para cada color: para el

violeta (longitud de onda corta (200-290 nm), para el rojo (longitud de onda más larga ( 520- 720nm), ubicándose así la franja de luz azul entre los 400-700nm. Tanto las de color rojo como las de color violeta no llegan a polimerizar los composites.

La importancia de una adecuada intensidad de luz y de la longitud de onda, es porque los composites de fotopolimerización tienen incorporados fotoiniciadores como las diquetonas o Canforoquinonas y la fenilpropadiona, las cuales por medio de la luz azul logran activarse, para la canforoquinona se emplea un espectro de absorción de 470 nm. y para la fenilpropadiona es de 300-400nm.

Frente a ello las unidades de fotopolimerización constituyen un elemento de mayor utilización clínica por parte del odontólogo , pero la influencia de factores extrínsecos e intrínsecos que se presentan con el tiempo ocasionan no sólo alteraciones en la intensidad de la luz sino también en los demás componentes propios de las lámparas de fotopolimerización como: el mal manejo, no cuidadoso, de las lámparas ocasionan fracturas de los haces de la fibra óptica, fractura de la guía de luz, astilamiento, deterioro del filtro dañado por el calor, concentración de restos de resina Fotopolimerizables en la punta de la guía de luz fotocurado, así como también la esterilización de las lámparas de fotocurado con soluciones desinfectantes con glutaraldehído, entre otras causas.

Cuando esto pasa, existe una variación en la intensidad de luz de las lámparas de fotocurado, llegando a no concluir la activación de las fotoiniciadoras, ocasionando una deficiente polimerización con presencia de microfiltraciones, cambios de color, daño a la pulpa.

La variación de la intensidad de luz en las lámparas de fotopolimerización influyen en el sellado marginal, debido a que cuando se



aplica la resina a la cavidad preparada, por cualquier técnica que se emplee, el material sufre una contracción dentro de los 7 segundos iniciales en la que se polimeriza la resina, consiguiendo finalmente una contracción aproximada de 2% de su volumen de un total de 3% al cual se completará posteriormente.

En este caso según la Dirección de Salud Apurímac II, de conformidad al inciso a) del artículo 29 de la ley N° 27657 ley del Ministerio de Salud, a partir del 12 de octubre del 2004 resuelve con RD N° 350 -04 – DGSP – AP-II/ AND – OP la necesidad de crear 3 redes de salud en el ámbito de la DISA Apurímac II, para lograr que toda población asignada tenga acceso a los servicios de salud que administra, cuyos recursos gestiona y provee, para promocionar la salud de la persona desde su concepción hasta su muerte natural, para restablecer su salud, apoyar a las comunidades e instituciones en la constitución de entornos saludables.

La delimitación de las redes está propuesta de la siguiente manera:

- Red Sondor: Constituido por 4 Micro redes como son: MR San Jerónimo, Pacucha, Andarapa y Kishuara, en ellas encontramos un total de 18 Puestos de Salud y 4 Centros de Salud, haciendo un total de 22 EESS en su ámbito; prestando servicios a 51 030 habitantes que representa el 24.26% de la población de la DISA Apurímac II.
- Red Cocharcas: Constituido por 4 micro redes: Uripa, Ocobamba, Huaccana con 18 puestos de salud. Atiende el 30.17% de la población total de Andahuaylas que representa 63,463 habitantes.
- Red José María Arguedas: Constituido por 5 micro redes tales como Huancabamba, Pampachiri, Talavera, Chicmo, Huancaray, Andahuaylas, en ellas encontramos 6 Centros de salud y 30 puestos de salud.

Se considera la red más grande dado que presta servicios al 45.57% de la población de la DISA Apurímac II. Atendiendo un total de 95,862 habitantes.

- Hospitales: En la DISA Apurímac II, contamos con 02 hospitales referenciales, Hospital Zonal de Chicheros y el Hospital de Andahuaylas tipo II, 1. Un buen porcentaje de pacientes de todo el ámbito de la DISA son referidos a estos hospitales, de acuerdo a su nivel de complejidad.

Las muestras para el análisis de la presente investigación se tomaron en 19 consultorios odontológicos de las micro redes y puestos de salud más cercanos a la provincia de Andahuaylas.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

La presente investigación se realizó en todos los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, del distrito y provincia de Andahuaylas.

### **1.2.2. Delimitación temporal**

El tiempo establecido, como periodo de realización de la investigación, fue a partir del mes de agosto hasta octubre del año 2015.

### **1.2.3. Delimitación social**

Está constituido por las lámparas de luz halógena que afectan a los pacientes de los diferentes establecimientos de salud de la DISA

Apurímac II, en el periodo agosto a octubre del año 2015.

#### **1.2.4. Delimitación conceptual**

Este trabajo de investigación midió la intensidad que poseen las lámparas fotoiniciadoras en las intervenciones odontológicas; siendo de gran importancia conocer los niveles normales y de varianza de la calidad de luz emitida.

Se considera los diferentes rangos medidos por el fotómetro, teniendo en cuenta el rango normal de luz que es de 400 a 500 nm en los diferentes puestos de salud; esta medición se realiza mediante la medición en el momento del disparo (emisión de luz halógena) con un radiómetro sensible a la luz halógena.

### **1.3. Problema de investigación (formulación de problema)**

#### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015?

#### **1.3.2. Problemas secundarios**

- a) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud, según su tiempo de adquisición?
  
- b) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud, según su

mantenimiento?

- c) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena, según su frecuencia de uso?

## **1.4. Objetivo de la investigación**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena, usadas en los establecimientos de salud DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.

### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- a) Evaluar la marca y modelo de las lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.
- b) Determinar el tiempo de adquisición de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo agosto a octubre del año 2015.
- c) Evaluar la función habitual de las lámparas de luz halógena, usados en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo agosto a octubre 2015.
- d) Determinar la intensidad de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo agosto a octubre 2015

## **1.5. Hipótesis de investigación**

### **1.5.1. Hipótesis general**

La Intensidad de potencia lumínica es de alta intensidad, en lámparas de luz halógena del establecimiento de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.

### **1.5.2. Hipótesis secundarios**

- a) La Intensidad de potencia lumínica disminuye a mayor tiempo de adquisición, en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.
- b) La intensidad de la potencia lumínica disminuye a mayor frecuencia de uso, en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac- II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.
- c) La intensidad de la potencia lumínica aumenta a mayor frecuencia de mantenimiento, en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac- II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.

### **1.5.3. Identificación y clasificación de *variables* e indicadores**

#### **1.5.3.1. Variable**

Intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena

#### **1.5.3.2. Indicadores**

a) Convencional en una escala de 350 – 700 mW/cm<sup>2</sup>

b) Alta densidad con una escala de 700 – 1700 mw/cm<sup>2</sup>

### 1.5.4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Intensidad de potencia lumínica	<p>Flujo emitido por una fuente de luz. Cuanto mayor sea la irradiación, mayor número de fotones estarán presentes, y cuanto mayor sea el número de fotones presentes, para reaccionar con la amina y formar radicales libres, con lo cual será mayor la extensión de la polimerización de la resina compuesta.</p> <p>- González Reyes, M. (2004). Historia de la luz halógena. (En línea). <a href="http://www.webcindario.com/mis-bombillas/">http://www.webcindario.com/mis-bombillas/</a>.</p>	<p>El flujo de luz en cierta longitud de onda que endurece los materiales fotopolimerizables.</p> <p>Una intensidad mayor de 500 mW/cm<sup>2</sup> ya es considerada como aceptable, menor de esta intensidad se clasifica no aceptable, ya que no es posible una polimerización de la resina.</p>	Tiempo de adquisición	CONVENCIONAL	350-700 mW/cm <sup>2</sup>
				ALTA DENSIDAD	700-1700 mW/cm <sup>2</sup>
			Mantenimiento	CONVENCIONAL	350-700 mW/cm <sup>2</sup>
				ALTA DENSIDAD	700-1700 mW/cm <sup>2</sup>
			Frecuencia de uso	CONVENCIONAL	350-700 mW/cm <sup>2</sup>
				ALTA DENSIDAD	700-1700 mW/cm <sup>2</sup>

## 1.6. Diseño de investigación

### 1.6.1. Tipo de investigación

- **Observacional:** porque se limitó al registro de los acontecimientos sin necesidad de intervenir en el curso natural de estos.
- **Transversal:** porque habrá un corte en el tiempo donde se realizará el estudio, y el periodo estudiado es de agosto a septiembre del año 2015.
- **Prospectivo** : porque se registró la información según van ocurriendo los fenómenos
- **Descriptivo:** se describió las situaciones y eventos como se presentaron y se buscó especificar las propiedades importantes de la investigación.

### 1.6.2. Nivel de investigación

**Descriptivo:** porque no se manipuló ninguna variable.

### 1.6.3. Método

El método que se utilizó es el analítico; pues es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndola en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.



## **1.7. Población y muestra de la investigación**

### **1.7.1. Población**

La población evaluada estuvo constituido por las lámparas de luz halógena ubicada en los consultorios odontológicos de los establecimientos de salud DISA Apurímac II. Andahuaylas, Apurímac.

### **1.7.2. Muestra**

La muestra recogida constó de 19 lámparas de luz halógena que se encuentran en funcionamiento en los consultorios odontológicos dentro de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II en el periodo de agosto a octubre del año 2015.

## **1.8. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos**

### **1.8.1. Técnicas**

La técnica de recolección de datos fue el observacional, que permitió la recopilación de los datos de la intensidad de las lámparas de luz halógena

Todas las lámparas en funcionamiento fueron tomadas en cuenta para la recolección de datos.

Como partícipes de un cuestionario estuvieron también los encargados que se encuentran en los servicios odontológicos de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo agosto a octubre del año 2015.

### **1.8.2. Instrumentos**

El instrumento usado, en la presente investigación fue:

- Ficha de recolección de datos

### **1.9. Justificación e importancia de la investigación**

El presente trabajo de investigación es importante porque servirá o pretende incentivar a los odontólogos y estudiantes de odontología, tomar en cuenta que una resina depende principalmente de la intensidad de la fuente de luz, la longitud de onda emitida y del tiempo de radiación para cumplir con el propósito de mejora de la salud dental. No obtener el adecuado fotocurado de las resinas causará diversos problemas, tales como: mala adaptación del material al margen de la cavidad, microfiltración, caries secundaria, pigmentación en la restauración, sensibilidad postoperatoria, disminución de la resistencia al desgaste, entre otros.

Por lo tanto, el motivo de la realización de este estudio fue dar a conocer el estado real de la intensidad de luz que emiten las lámparas de fotocurado de los puestos de salud de la DISA Apurímac II, para mejorar los tratamientos restauradores adhesivos; así como proponer métodos para que el control y el funcionamiento de las mismas sean los adecuados.

Muchas lámparas de luz halógena emiten la luz para la polimerización de la resina pero no la intensidad requerida, como necesaria para los tratamientos restaurativos; en este sentido la investigación y sus resultados alcanzarán datos importantes que permitirán brindar un mejor servicio a través del uso de esta técnica odontológica.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

BARGUI et al. (1994), evaluaron 209 lámparas de fotocurado de consultorios particulares por medio de un radiómetro, y concluyó que el 30% presentaban una intensidad de luz menor que  $200\text{mW}/\text{cm}^2$ . Observó que la mayoría de los odontólogos, desconocían del deficiente estado físico de sus dispositivos de fotocurado recomendando así chequeos frecuentes a las unidades de fotocurado.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Barghi ND, Berry TM, Hatton CD. Evaluating intensity output of curing lights in private dental offices. Journal. Am. Dent. Assoc. 1994; (125): 516-521.

CAUGHMAN et al. (1995), refieren la importancia del uso periódico del radiómetro para evaluar la intensidad de luz de las lámparas de fotocurado. Sin embargo, su uso es limitado por su alto costo.<sup>2</sup>

SHORTALL et al. (1995), evaluaron la intensidad de luz de lámparas de fotocurado por medio del radiómetro y su resultado enfatizó la importancia del radiómetro para el control de la intensidad de luz de los dispositivos.<sup>3</sup>

BONA (1997), observaron que al evaluar 140 dispositivos de fotocurado, la mayor parte presentaba un tiempo de uso mayor a 10 años. Así mismo el 81.4% presentaban deterioros en el filtro, el 68.6% en la punta activa y el 63.6% en la resistencia. Tras la evaluación de los dispositivos a través del radiómetro Demetron: El 20.7% se encontró en estado regular y 19.3% necesitaban agregar un tiempo adicional.<sup>4</sup>

ARAÚJO E. (2000), estudió el efecto de la intensidad de luz de las unidades de fotocurado en función al tiempo del uso y observó que el 67% de dispositivos presentaban intensidades inferiores a 300mW/cm<sup>2</sup> y solo un 33% presentaban intensidades adecuadas.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Caughman WF, Rueggeberg, FA. Clinical guidelines will be photocuring restorative resins. *Journ. Am. Dent. Assoc.* 1995; (26):1281-6

<sup>3</sup> Shortall C, Harrington G. Effect of light intensity on polymerisation of three composites resins. *Eur. J. Prosthet. Rest. Dent.* 1996 (4):2:71-6.

<sup>4</sup> Bona DA, Casalli JL. Effectiveness of the fotopolimerizadores used in odontológicas clinics. *To see Fac. Odontol. Deep Univ. Passo* 1997;2(4):15-19

<sup>5</sup> Araujo RM. Dental evaluation of the fotopolimerizadores. *Journ. Am. Dent. Assoc.* 2000;(15):131-4

MIYAZAKI M. (1998), evaluó en las clínicas particulares, la intensidad de luz de las unidades de fotocurado y los resultados indicaron que la mayoría presentó intensidades menores a los 200 mW/cm<sup>2</sup>.<sup>6</sup>

ABRIGO F. (1997), concluye que el radiómetro es un medio eficaz para el control de la intensidad de las lámparas del fotocurado.<sup>7</sup>

LEONARD DL. (1999), analizó la efectividad de los radiómetros y concluyen que no existe diferencia estadística significativa entre 5 modelos de radiómetros.<sup>8</sup>

POULOS et al. (2000), demostraron que el rendimiento de la intensidad de luz de las lámpara de fotocurado disminuyen a través del tiempo.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Miyazaki MI, Hattori T, Ichiishi Y, Kondo M, Onase H, Moorb K. Dental evaluation of curing units used in private offices. *Oper. Den.* 1998 ;( 23): 50-4.

<sup>7</sup> Abrigo F. Radiometric and spectroradiometric. *J.Dent.*1997;(12): 222-225

<sup>8</sup> Leonard DL. Effect of curing-tip to diameter on the accuracy of dental radiometers. *Oper. Dent.*1999;( 24):31-7

<sup>9</sup> Poulos JD, Styner DL. Lámparas de curado: cambios en el rendimiento de la intensidad con el tiempo de servicio. *Journal de Clínica en Odontología* 2000; (1):47-53

Según un estudio la intensidad de la luz se midió utilizando dos radiómetros nuevos. Cada una de las unidades de curado se incendió y se dejó activa durante un minuto antes de tomar la medida de la intensidad, y asegurar un poder total. Cada unidad de curado se midió tres veces con el radiómetro. Si la medida variaba más de 25 miliwatts/cm<sup>2</sup>, se tomaban de nuevo las tres medidas. Las lecturas de cada unidad de curado fueron promediadas para realizar el registro final.

Para el análisis de la intensidad se siguieron los parámetros descritos por Ruegggeberg<sup>10</sup>, quienes demostraron que lecturas por debajo de 233mW/cm<sup>2</sup> no endurecen adecuadamente las resinas compuestas de 3 milímetros de grosor; y por Yearn <sup>11</sup> quien afirma que intensidades por debajo de 300 mW/cm<sup>2</sup> no fotocuran una resina de 2 milímetros de profundidad durante el tiempo prescrito de 10 segundos.

El registró y análisis de la información se realizó en el programa SPSS Versión 17. Se describió la frecuencia relativa de cada una de las variables y se realizó un análisis bivariado entre la intensidad de la luz con las variables: integridad del tallo e integridad de la parte activa de la fibra óptica

Según los parámetros de efectividad considerados en este estudio

---

<sup>10</sup> Ruegggeberg FA, Caughman WF, curtis JW. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. Oper Dent 1994; 19 (1): 26-32.

<sup>11</sup> Yearn JA. Factors affecting cure of visible light activated composites. In Dent J 1985.; 35:218-25

para el rango de intensidad de emisión de luz halógena necesario para fotocurar adecuadamente una resina compuesta, el 39% de las unidades de fotocurado revisadas no eran efectivas.

Tabla 1: Rangos de intensidad de la luz

Rango (mW/cm <sup>2</sup> )	Número n=64	Porcentaje (%)
0 - 49	3	4,6
50-99	5	7,8
100-199	8	12,5
200-299	9	14,0
300-399	19	29,6
400-499	14	21,8
500-599	4	6,2
600	2	3,1

Fuente: Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de una clínica dental. Olga Patricia López Soto. Odontóloga

El 48.43% de las unidades de fotocurado consideradas en el estudio presentaban contaminación en la parte activa de la fibra óptica (Tabla 2). La condición de integridad del mango de la fibra óptica no se cumplió en el 6% de las unidades de fotocurado del estudio (Tabla 2).

Tabla 2: Condición de la parte activa y de la fibra óptica de las lámparas

<b>Condición de la parte activa de la lámpara</b>	<b>Número n=64</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Adecuada	33	51,6
Contaminada	21	32,8
Contaminada y fracturada	3	4,7
Contaminada y rayada	2	3,1
Fracturada	4	6,3
Rayada	1	1,6
<b>Condición de la fibra óptica</b>		
Adecuada	60	93,8
Inadecuada	4	6,2

Fuente: Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de una clínica dental. Olga Patricia López Soto. Odontóloga

El 39% de las unidades de fotocurado registraron intensidades de salida inadecuadas (por debajo de 300 mW/cm<sup>2</sup>) más las siguientes alteraciones en la fibra óptica: el 48% contaminación, el 8 % fractura y contaminación, el 4% rayado y contaminación, el 12% fractura (tabla 3).

Tabla 3: Intensidad de salida de la luz según la condición de la parte activa de la fibra óptica

<b>Rango de salida en mW/cm<sup>2</sup></b>	<b>Adecuada</b>	<b>Contaminada</b>	<b>Fracturada y contaminada</b>	<b>Contaminada y rayada</b>	<b>Fracturada</b>	<b>Rayada</b>	<b>Total</b>
0	0	3	0	0	0	0	3
50-99	0	3	1	0	1	0	5
100-199	3	3	0	1	1	0	8
200-299	4	3	1	0	1	0	9
300-399	9	7	1	1	0	1	19
400-499	11	2	0	0	1	0	14
500-600	6	0	0	0	0	0	6
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>64</b>

Fuente: Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de una clínica dental. Olga Patricia López Soto. Odontóloga



## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Historia de la fotopolimerización

La tendencia de las primeras resinas autopolimerizadas utilizadas en 1970 era a la decoloración, esto se debía a que la polimerización con peróxido de benzoilo/amina no era completa ni estable. La necesidad de mezclar dos componentes ocasionaba como consecuencia el atrapamiento de aire en el interior del material, lo que llevaba a un deterioro de las propiedades ópticas y mecánicas; además el tiempo de trabajo era relativamente largo. El pulido final se llevaba a cabo 24 horas después.<sup>12</sup>

Los problemas de las resinas autopolimerizadas podían ser evitados modificando el sistema de polimerización es aquí donde surge los sistemas de activación por luz. El primer tipo de fuente lumínica utilizada para la fotoactivación de las resinas compuestas en la década de los setenta fue la luz ultravioleta (365 nm).<sup>12</sup> Las desventajas que presentaba la polimerización por luz ultravioleta era su limitada profundidad de polimerización, escasa capacidad de penetración, las capas de la resina compuesta tenían que tener un espesor de 100  $\mu\text{m}$  o menos, lentitud de fotoactivación, riesgo de dermatosis o lesión ocular ante exposiciones prolongadas y otros problemas como sombras a través de la estructura dental. Estos casos permitieron rápidamente que el procedimiento anterior sea reemplazado por la polimerización con la luz azul, utilizando la canforoquinona como fotoiniciador.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Burtscher,P, et al (2007) report: el secreto de los composites. Ivoclar vivadent N° 18.18-37

Con la polimerización ya controlada por el operador, se lograba manejar de una mejor forma la contracción de polimerización, asimismo se mejoró la apariencia estética, ya que se podían combinar varios colores en la misma restauración.<sup>13</sup>

Desde mediados de los ochenta y hasta mitades de los noventa, la principal fuente de iluminación utilizada ha sido la lámpara halógena, la cual ha sufrido una escasa evolución cualitativa durante este periodo, ya que los principales esfuerzos científicos se encaminaban hacia la mejora de la polimerización, mediante el desarrollo y evolución sobre la propia composición química de los materiales fotocurables.<sup>12</sup>

A partir de la luz azul se han desarrollado diferentes mecanismos o fuentes de luz con el objetivo de optimizar la polimerización del material. En virtud de lo anterior, se han desarrollado diferentes tipos de aparatos, los cuales se pueden clasificar en:<sup>13</sup>

a) Lámparas halógenas: las que pueden ser convencionales (hasta 400-500 mW/cm<sup>2</sup>) y de alta intensidad o potencia (sobre 500 mW/cm<sup>2</sup>).

b) Lámparas de arco de plasma.

---

<sup>12</sup> Burtscher,P, et al (2007) report: el secreto de los composites. Ivoclar vivadent N° 18.18-37

<sup>13</sup> López Soto, O. P., et al. (2011). Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado en una clínica dental. ACFO. 2(4):24-30.

c) Lámparas láser.

d) Lámparas de luz emitida por diodos (L.E.D.).

Actualmente la principal fuente de iluminación utilizada es la luz halógena.

### **2.2.1.1. Fotoiniciadores**

Compuesto capaz de producir una reacción al absorber luz. Estos son diquetonas que producen radicales libres al ser expuestos a la luz visible de espectro azul.

Los más importantes y usados son tres.<sup>14</sup>

- Canforoquinona: En 1971, ICI (Imperial Chemical Industries, Inglaterra) patentó el fotoiniciador canforoquinona que absorbe la luz en el rango de longitud de onda visible. ICI en asociación con Johnson y Johnson introdujeron la primera resina fotocurada: Sistema FotoFil. Desde entonces, la mayoría de las resinas compuestas fotopolimerizables disponibles comercialmente contienen este iniciador.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Rueggeberg, F. A. (2011). State of the art: Dentaljphotocuring-A review.ELSEVIER.No.27:39-52.

<sup>15</sup> Camavilca Arias, S. P. (2010). Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro. Tesis (Magister en Estomatología). Lima.Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.

La canforoquinona es una sustancia amarillenta que es capaz de absorber luz en la región azul del espectro de luz visible con longitud de onda entre 465- 575nm. La canforoquinona se halla presente en más del 90% de las resinas.<sup>16</sup> Las resinas suelen presentar un contenido del 0.15- 0.20% de canforoquinona y aumentando esta proporción no se consigue una mayor profundidad en la polimerización, ni un mayor grado de conversión de la resina.<sup>15</sup>

- Fenilpropandiona (PPD): es un fotoiniciador translúcido que tiene un espectro de absorción de luz entre los 400-490 nm con un pico de absorción en los 410nm.

Este fotoiniciador consigue por sí solo un grado de conversión similar al de la canforoquinona y, cuando se utilizan juntos actúan sinérgicamente dando lugar a una reacción de fotoactivación más eficaz. La PPD se suele utilizar en los adhesivos monocomponentes y en las resinas de tonos de esmalte o translucidos.<sup>15</sup>

La principal desventaja que presenta este fotoiniciador es su rango de activación ya que se presenta entre la longitud de onda de los ultravioleta siendo este dañino y no

---

<sup>16</sup> Andrade Coral, D. J. (2009). Evaluación de la resistencia flexural de la resina filtek P60 sometida a polimerización a través de diferentes lámparas de fotocurado. Tesis (Especialista en Rehabilitación Oral). Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito, s.p.

<sup>15</sup> Camavilca Arias, S. P. (2010). **Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro.** Tesis (Magister en Estomatología). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.

activado por las lámparas LED que son las más utilizadas actualmente.

- Lucerina: Este fotoiniciador es un óxido de acilfosfina, que ganó popularidad porque blanquea completamente la resina una vez que la fotorreacción ha finalizado. Su pico de sensibilidad se ha desplazado a una longitud de onda considerablemente menor con un rango entre 350-420nm con un pico de absorción de 400nm.

La lucerina se puede polimerizar solo hasta cierto punto con las lámparas LED convencionales de primera y segunda generación, ya que su baja salida espectral apenas cubre el espectro de absorción de estos iniciadores.<sup>15</sup>

### **2.2.1.2. Lámparas de fotocurado**

Es una lámpara que emite una luz en cierta longitud de onda, el mismo que endurece los materiales fotopolimerizables que se usan con los materiales estéticos restauradores en la clínica dental.

Uso de la lámpara de fotocurado en Odontología <sup>17</sup>

---

<sup>15</sup> Camavilca Arias, S. P. (2010). Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro. Tesis (Magister en Estomatología). Lima.Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.

<sup>17</sup> Martin, F. E. (1998). A survey of the efficiency of visible light curing units. ELSEVIER. 26(3):239-243.

- Blanqueamiento dental (activación de gel blanqueador y polimerización de la barrera gingival).
- Restauraciones directas (resinas compuestas, ionómeros y adhesivos).
- Restauraciones indirectas (cementación adhesiva de laminados, inlays, pernos y coronas estéticas).
- Collage de brackets y accesorios ortodónticos.
- Activación de materiales fotoactivados (sellantes de fosas y fisuras, cementos quirúrgicos, entre otros).

### **2.2.1.3. Tipos de lámparas de fotocurado**

En los últimos años se ha producido una auténtica revolución en el ámbito de las fuentes de luz utilizadas en odontología en pro de una mayor rapidez del curado, mayor profundidad y mayor factor de conversión de las resinas compuestas. Las lámparas de fotopolimerización que existen actualmente en el mercado se clasifican en cuatro grupos: <sup>18</sup>

- Lámparas de luz halógena de Cuarzo - tungsteno
- Lámparas de plasma
- Lámparas de argón
- Lámparas de LED

---

<sup>18</sup> Asmussen, E. y Peutzfeldt, A. (2005). Temperature rise induced by some light emitting diode and quartz-tungsten-halogen curing units. EJOS. 2005(113):96-98.

#### 2.2.1.4. 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.<sup>15</sup>

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 quemé.<sup>17</sup>

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.

---

<sup>15</sup> Camavilca Arias, S. P. (2010). Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro. Tesis (Magister en Estomatología). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.

<sup>17</sup> Martin, F. E. (1998). A survey of the efficiency of visible light curing units. ELSEVIER. 26(3):239-243.

Estas lámparas producen luz blanca. Para producir luz de una longitud de onda específica, ésta debe ser filtrada, como resultado gran parte de esta radiación es desperdiciada que es la infrarroja (95%) y genera calor. (Rovira, 2006) <sup>19</sup>

El espectro de emisión de estas lámparas es de 360-500nm, con un pico energético en los 460 nm. En función de su potencia lumínica o intensidad pueden subdividirse en dos tipos:

a) Halógenas convencionales, con una potencia lumínica por unidad de superficie de 350-700 mW/cm<sup>2</sup>.<sup>19</sup>

b) Halógenas de alta densidad de potencia, con una potencia lumínica mayor de 700-1700mW/cm<sup>2</sup>, que consigue mediante el uso de bombillas más potentes o puntas turbo, las cuales son capaces de recoger una mayor cantidad de luz procedente de la bombilla para enfocarla en un área más pequeña; por tanto recibirá una mayor densidad lumínica (incrementos de hasta 49% en la densidad de potencia frente a una guía lumínica estándar). <sup>19</sup>

#### **2.2.1.4.1. Ventajas:**

---

<sup>18</sup> Asmussen, E. y Peutzfeldt, A. (2005). Temperature rise induced by some light emitting diode and quartz-tungsten-halogen curing units. EJOS. 2005(113):96-98.

<sup>19</sup> Lafuente, D.; Blanco, R. y Brenes, A. (2005). Efecto del tipo de lámpara de fotocurado en la polimerización de varias resinas. jÜCR.No.7:89-95.



- Su espectro de emisión de luz es más próximo a la curva de absorción de la canforoquinona.
- Debido al amplio espectro de luz es capaz de sensibilizar al fotoiniciador fenilpropandiona, próximo a la región de 400 a 450 nm.<sup>17</sup>
- Lámpara probada a lo largo de los años.
- Bajo costo.

#### 2.2.1.4.2. Desventajas:

- La emisión de un largo espectro de luz, desde infrarrojo a ultravioleta, siendo necesario un filtro.
- Genera gran cantidad de luz infrarroja la cual produce calor, por eso la necesidad de refrigeración del aparato.
- Inadecuada intensidad de luz, que puede ser causada por fluctuación en el voltaje, deterioro del bulbo, reflector o filtro, contaminación del patrón de luz, o los efectos nocivos de los procedimientos de desinfección de la unidad.
- Vida media de servicio corta, los focos duran <100 horas.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Jiménez-Planas, A., et al. (2008). **Developments in polymerization lamps.** Quintessence. 38(10):s.p.

- Requiere un mantenimiento constante.

Numerosos estudios han demostrado que las lámparas halógenas no alcanzan el mínimo de intensidad necesaria especificada por las casas comerciales. Usualmente el operador no le da mantenimiento, omite medir la irradiación o reemplazar el foco en su tiempo necesario.<sup>20</sup>

#### **2.2.1.5. Lámparas de plasma**

Estas lámparas se desarrollaron para reemplazar las lámparas halógenas ya que estas últimas tenían una exposición prologada (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 que eran curados con luz ultravioleta, posteriormente fueron adaptados a una luz visible.<sup>15</sup>

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

---

<sup>15</sup> Camavilca Arias, S. P. (2010). Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro. Tesis (Magister en Estomatología). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.

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.

#### **2.2.1.6. 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 irradiancia está entre 750-1300 mW/cm<sup>2</sup>.

La ventaja de estas lámparas estaba en que proveían propiedades físicas adecuadas y se necesitaba mucho menos tiempo de exposición que con la lámpara halógena.

El inconveniente de esta lámpara era su tamaño, muy grande, posteriormente la fabricaron más pequeña pero era pesada.<sup>21</sup> 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 como material de restauración.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Cuevas Suárez, C. E.; D'Accorso, N. B. y Zamarriga Calderón, J. E. (2008?). Uso en odontología de resinas polimerizadas por apertura de anillos, s.d.e., s.p. (Proyecto financiado por PROMEP documento en PDF).

<sup>22</sup> Donald.L.;Babak,S,;Jaffer,&K.cols.2005

### **2.2.1.7. 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 de optoelectrónica para paneles indicadores.<sup>18</sup> 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 (fenómeno de electroluminiscencia).

### **2.2.1.8. La luz**

La luz está compuesta por partículas electromagnéticas que viajan en ondas. Nuestras retinas son capaces de responder a solo una pequeña parte de todo el espectro electromagnético. El espectro de luz visible va desde aproximadamente 700nm (nanómetros) y alrededor de 400 nm.

Siendo los colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta.

Estos son los colores de un arco iris de arriba hacia abajo, que puede ser recordado por el ficticio nombre de Roy G BIV.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> D. CARMONA, V. Siente la experiencia de jugar con la luz, Neuer Merkur, (principios básico criterios de trabajo)pág. 13,14,15.

El ojo humano solo alcanza a percibir las ondas comprendidas entre 380 y 780 micrones. El conjunto de radiaciones comprendidas entre esos valores constituye la luz solar, percibida como luz blanca o incolora la luz normal tiene como longitud de onda 380 micrones conocida como luz ultravioleta. Esta luz es capaz de producir fluorescencia en ciertos cuerpos.

La luz con longitudes de onda por encima de los 780 micrones es conocida como luz infrarroja. Estos tipos de luz no son perceptibles por el ojo humano en condiciones normales.

En 1670, Isaac Newton demostró que la luz blanca se descompone en todos los colores de espectro cuando atraviesa un prisma.

Tal vez sea interesante destacar dos procesos que ocurren cuando un rayo de luz llega a una superficie: uno es el proceso de reflexión y el otro el de refracción cuando una onda electromagnética o rayo de luz incide sobre una superficie se ve desviada en una dirección diferente. El resto de la onda electromagnética cambia de sentido cuando incide en la misma superficie y regresa al medio de donde procede.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Barrancos, M.& Barrancos, J. Operatoria dental, Arte y ciencia. Buenos Aires: Medica Panamericana. 2006.

### 2.2.1.9. Guías luz

Tipos de puntas de las guías luz:<sup>25</sup>

- Turbo curvado modelo 21020(8mm). Aumenta la eficacia de la salida de luz y reduce el tiempo general en la polimerización.
- Turbo+ ampliado modelo 921746(8mm).- La ampliación de a longitud mejora el acceso a las zonas posteriores. Adecuada para todas las lámparas de polimerización de demetron.
- Curvada modelo 20812(13mm). Para tratar toda la superficie oclusal de los molares.
- Tubo curvado modelo 921551(11mm). Aumenta la eficacia de la salida de luz y reduce el tiempo general de la polimerización.
- Curvada modelo 20898 (11mm). Mejor acceso en polimerizaciones generales y posteriores.

---

<sup>25</sup> Lámparas de polimerización kerr.[www.kerrdental.esmedia](http://www.kerrdental.esmedia) American Dental Association. ADA Professional Product Review. Curing Lights.Lámparas LED (tales Como las Lámparas de Fotopolimerización Elipar™ FreeLight y FreeLight 2) .2009.

#### **2.2.1.10.Limpieza de la guía luz**

La resina polimerizada sobre la punta de guía deberá ser removida con alcohol, una espátula de plástico será útil para la remoción del material. No utilice instrumentos con filo o punta.

La guía luz puede esterilizarse en autoclave de vapor

No esterilizar la guía luz con calor seco o químicos

Cualquier remanente de agua deberá ser limpiado de ambos extremos de la guía luz antes y después de la esterilización con vapor.<sup>26</sup>

#### **2.2.1.11. El radiómetro**

Los radiómetros son útiles para realizar pruebas de rutina rápidas y comprobar el rendimiento lumínico de una lámpara de polimerización.<sup>27</sup>

El radiómetro de fotocurado mide específicamente la intensidad de energía de polimerización en la franja de 400 a 500nm (es la franja de largura de onda luz polimerizadora), utilizándose para eso una escala propia que varía entre fabricantes, por lo que se expresa en mmw-cm<sup>2</sup> de forma general.

---

<sup>26</sup> Bluephase (2004) Documentacion científica. Perfil técnico del producto Bluephase, 1, 13.

<sup>27</sup> L. Narciso B restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores -Editora artes médicas divisao Latinoamérica 1ra edición. 2001

Los fotopolimerizadores con intensidad de luz útil menor de 300 mmw-cm<sup>2</sup> no son efectivos y deben ser reparados y cambiados.<sup>28</sup>

#### **2.2.1.12. Tipos de radiómetros**

- Radiómetro Optilux. Aparato para medir la potencia de cualquier lámpara de luz halógena.
- 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>.
- Solo mide la energía útil en la gama de espectro visible de las lámparas de polimerización entre 400-500 nm. No requiere pilas- impulsado por la propia luz de 7 a 13 nm de diámetro.
- Radiómetro L.E.D. Aparato para medir la potencia de cualquier lámpara LED.
- Medidor calibrado para lámparas L.E.D. Mide la intensidad de la luz visible de la lámpara de polimerización de 0-1000 mW/cm<sup>2</sup>.
- Solo mide la energía útil en la gama de espectro visible de la lámpara de polimerización entre 400-500 nm. por la propia luz de la lámpara.

---

<sup>28</sup> O. López S. Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de la clínica dental .Revista Colombiana de Investigación en Odontología, 2011.



### 2.2.1.13. Mantenimiento

Se establece una serie de normas para el correcto mantenimiento de cualquier lámpara de fotopolimerización, ya que de poco sirve emplear un buen sistema adhesivo con una correcta técnica de colocación de la resina compuesta por capas, si la aparatología que utilizamos para conseguir su polimerización no rinde a los parámetros deseados debido a un deterioro que pasa inadvertido.<sup>29</sup>

- Limpieza de la guía. Se realiza con un paño suave. En el caso de que se haya adherido resina compuesta se frota cuidadosamente con una hoja de afeitar o una espátula envuelta en una gasa ligeramente humedecida con alcohol u otras soluciones destinadas a tal efecto.
- Medir la intensidad de la lámpara. Con el radiómetro ya sea para lámparas halógenas o lámparas LED.
- Esterilización. Las guías de luz pueden esterilizarse, convenientemente embolsadas, en autoclave de vapor de agua a 132°C. No debe emplearse ningún tipo de solución química. Conviene resaltar que la exposición a ciclos repetidos de esterilización provoca el depósito de compuestos minerales que disminuyen notablemente la intensidad lumínica (hasta un 25%), por lo tanto basta cinco

---

<sup>29</sup> O. López S. Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de la clínica dental .Revista Colombiana de Investigación en Odontología, 2011.

ciclos para que se observe este fenómeno. Para solventarlo deberemos pulir ambos extremos de la guía.

### 2.3 Definición de términos básicos

- a) Luz. compuesta por partículas electromagnéticas que viajan en ondas. Nuestras retinas son capaces de responder a solo una pequeña parte de todo el espectro electromagnético
- b) Activación. Proceso donde se suministra energía inicial para que el iniciador forme los radicales libres que provocan el inicio del proceso de la polimerización con sus respectivas fuentes (calor, reacciones químicas y luz).
- c) Polimerización. Es un proceso en la cadena que necesita una etapa de iniciación (se usa un iniciador).
- d) Resina compuesta fotopolimerizable. Compuesta con relleno de partículas que se polimeriza mediante sistema de iniciación sensible a la luz
- e) Canforoquinonas. Compuesto químico que hace posible la iniciación de la fotopolimerización.
- f) Nm. Partículas denominadas nanómetros.
- g) Lucerina. Fotoiniciador del óxido de acilfosfina.
- h) Propandiona. Activador de la luz foto activadora.
- i) Canforoquinona. Absorbedor de la luz en un rango de longitud.
- j) Fotoiniciadores. capaz de absorber la luz

k) Contracción de polimerización. La contracción de polimerización siempre es un fenómeno anexo a la polimerización. Por lo tanto, cualquier material que endurezca por esa vía presentará algún grado de variación dimensional.

## CAPITULO III

### PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados que justifican el logro de cada objetivo (general y específico) y la discusión propia de cada uno de ellos.

#### 3.1. Recolección de datos

Tabla 4: Se examinó el modelo y la marca de las lámparas de luz halógena.

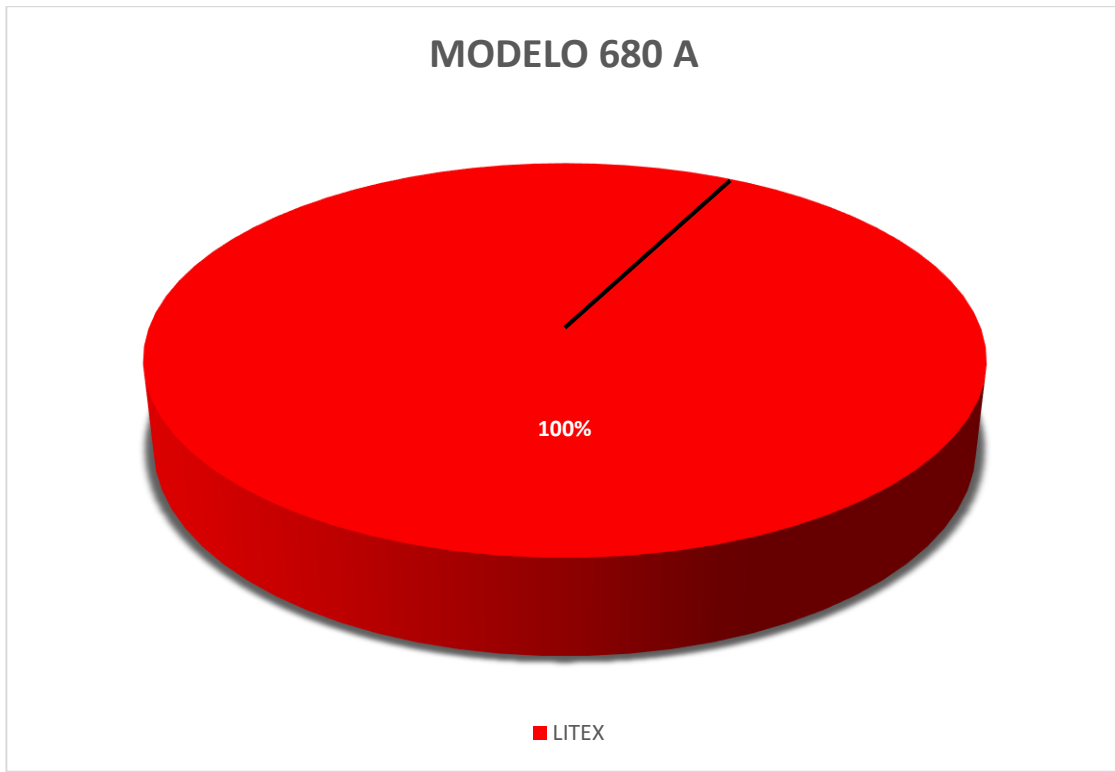
<b>ESTABLECIMIENTOS</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>
Hospital de Andahuaylas	LITEX	680 A
Centro de salud Andahuaylas	LITEX	680 A
Centro de salud San Jerónimo (consultorio 1)	LITEX	680 A
Centro de salud San Jerónimo (consultorio 2)	LITEX	680 A
Centro de salud Talavera (consultorio 1)	LITEX	680 A
Centro de salud Talavera (consultorio 2)	LITEX	680 A
Centro de salud Santa María de Chicmo	LITEX	680 A

Centro de salud Nueva Esperanza	LITEX	680 A
Centro de salud de Huancabamba	LITEX	680 A
Centro de salud Huancaray	LITEX	680 A
Centro de salud Turpo	LITEX	680 A
Centro de salud Pacucha	LITEX	680 A
Centro de salud Andarapa	LITEX	680 A
Puesto de salud Kaquiabamba	LITEX	680 A
Puesto de salud de Argama	LITEX	680 A
Puesto de salud Lliupapuquio	LITEX	680 A
Puesto de salud Champacocha	LITEX	680 A
Puesto de salud Choccepuquio	LITEX	680 A
Centro de salud de Kishuara	LITEX	680 A

Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Gráfico 1: Marca de la lámpara Litex, modelo 680 A



Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

- Se reportó que el 100% de las lámparas de luz halógena pertenecen a la marca LITEX modelo 680 A.

### 3.2. Resultados de la investigación

3.2.1. Se determinó el tiempo de adquisición de las lámparas de luz halógena.

Tabla 5: tiempo de adquisición

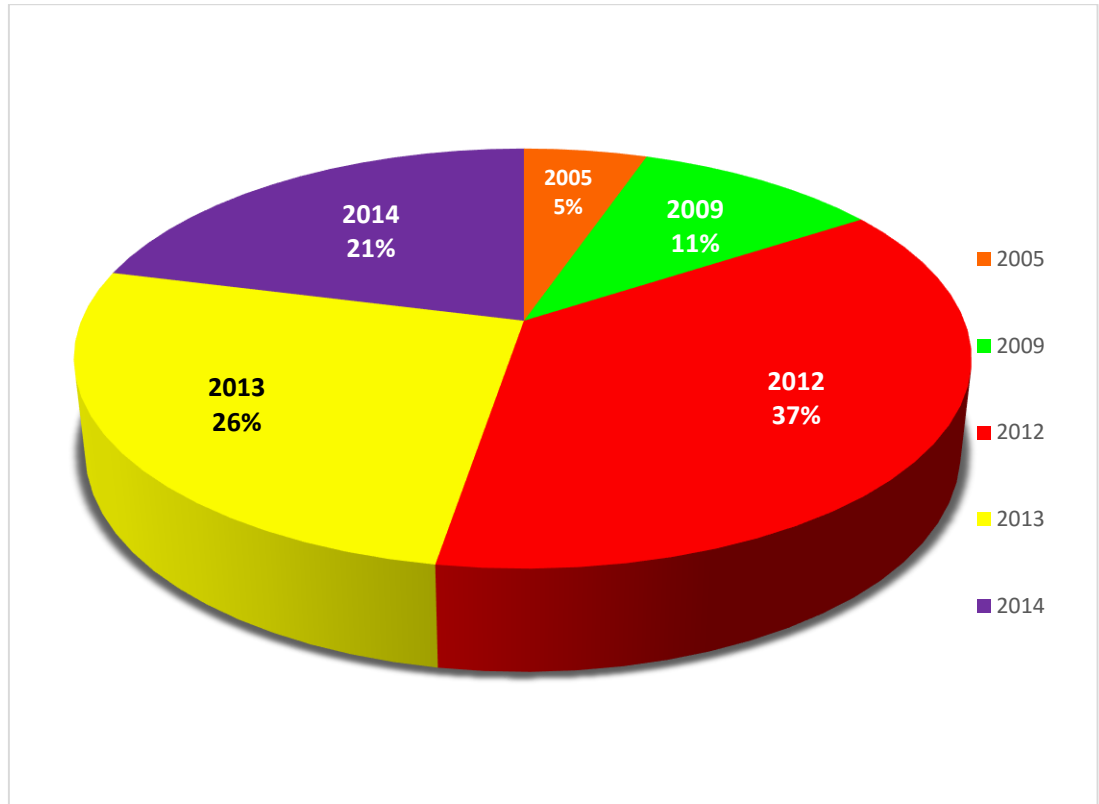
Año de adquisición	Estado funcional de las lámparas				
	optimo	Regular	Deficiente	mal estado	Total
2005		1			1
2009				2	2
2012	3	1	3		7
2013	1	1	2	1	5
2014			2	2	4
					19

Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Se estableció el tiempo aproximado de cada lámpara de fotocurado en uso, encontrando una lámpara del año 2005, siendo la más antigua con 10 años de funcionamiento. En estado regular, del año 2009, se encontraron 2 lámparas en mal estado. Del año 2012 se encontraron 1 lámpara en mal estado, 3 en estado deficiente y 3 en estado óptimo. Del año 2013 se encontraron 1 lámpara en buen estado, 1 en estado regular, 1 en mal estado y 2 en estado deficiente y del año 2014 se encontraron 2 lámparas en mal estado y 2 en estado deficiente.

Gráfico 2: Tiempo de adquisición



Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Según el gráfico un 5%, equivalente a 1 lámpara, fue adquirido en el año 2005 y aún se encuentra en funcionamiento. Siendo la lámpara más antigua de todos los establecimientos un 21%, equivalente a 4 lámparas, adquirido en el año 2014. Siendo los más nuevos con lo que cuenta la DISA Apurímac II.



**3.2.2.** Se evaluó la función habitual de las lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud

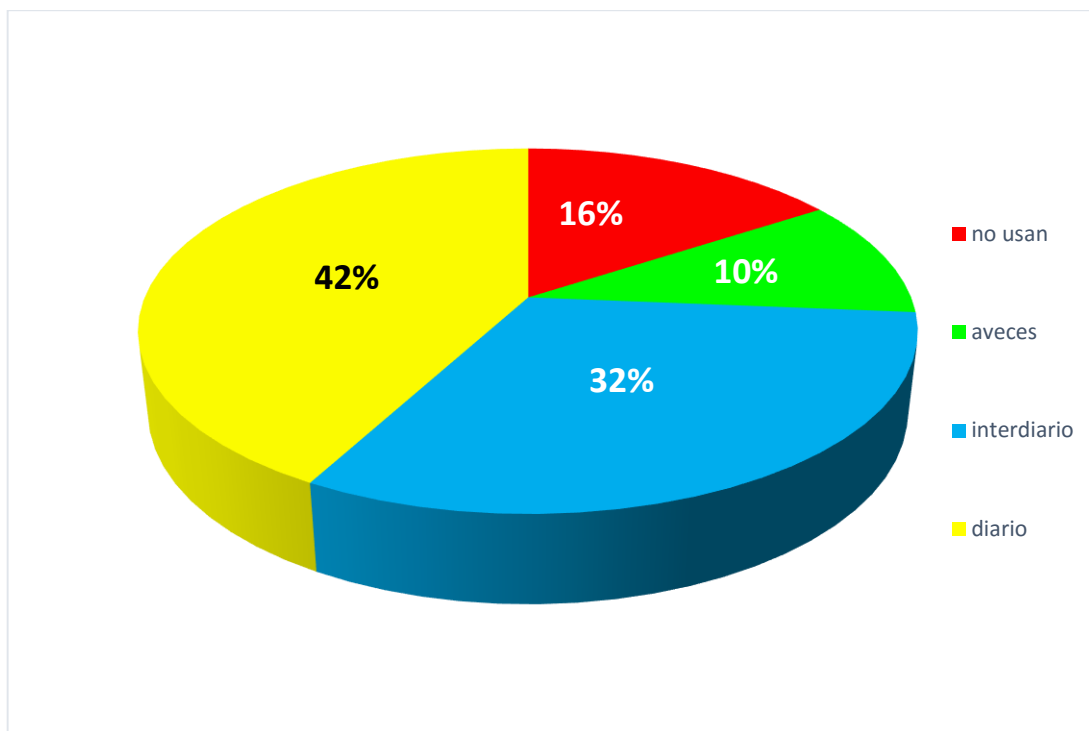
Tabla 6: Función habitual de las lámparas.

<b>N°</b>	<b>ESTABLECIMIENTOS</b>	<b>No usan</b>	<b>a veces</b>	<b>Inter diario</b>	<b>Diario</b>
1	HOSPITAL DE ANDAHUAYLAS				X
2	C.C.S.S ANDAHUAYLAS				X
3	C.C.S.S SAN JERONIMO (1)				X
4	C.C.S.S SAN JERONIMO (2)				X
5	C.C.S.S TALAVERA (1)				X
6	C.C.S.S TALAVERA(2)				X
7	C.C.S.S CHICMO			X	
8	C.C.S.S NUEVA ESPERANZA		X		
9	C.C.S.S DE HUANCABAMBA				X
10	C.C.S.S HUANCARAY			X	
11	C.C.S.S TURPO	X			
12	C.C.S.S PACUCHA	X			
13	C.C.S.S ANDARAPA			X	
14	C.C.S.S KAQUIABAMBA			X	
15	C.C.S.S DE ARGAMA		X		
16	C.C.S.S LLIUPAPUQUIO			X	
17	C.C.S.S CHAMPACCOCHA			X	
18	C.C.S.S CHOCCEPUQUIO	X			
19	C.C.S.S DE KISHUARA			X	

Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II,

Gráfico 3: función habitual de las lámparas



Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Según el gráfico 4 se muestra que el 10%, equivalente a 2 lámparas, se usan a veces en los establecimientos de Argama y Nueva Esperanza. El 16%, equivalente a 3 lámparas, no son usados constantemente en los centros de salud de Turpo, Pacucha, Choccepuquio. El 32%, equivalente a 7 lámparas, se usan inter diario en los establecimientos de salud de Chicmo, Huancaray, Andarapa, Kaquiabamba, Lliupapuquio, Champacocha, Kishuara. El 42%, equivalente a 7 lámparas, son usados diariamente en los establecimientos de salud de Andahuaylas, San Jerónimo, Talavera, Huancabamba y el hospital de Andahuaylas.

**3.2.3.** Se determinó el estado de uso en que se encuentran las lámparas de luz halógena

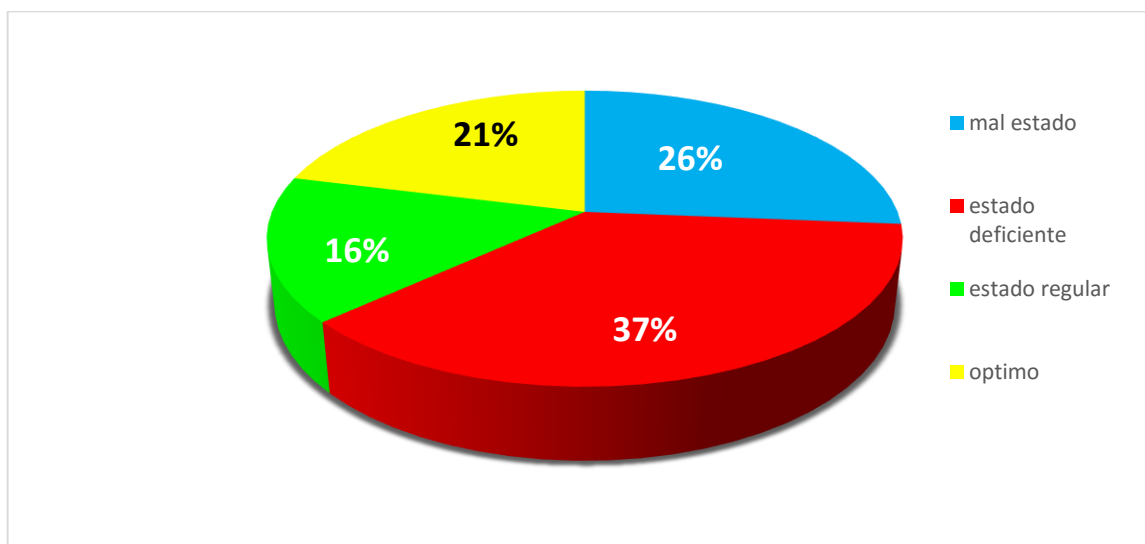
Tabla 7: Estado de uso de las lámparas de luz halógena.

<b>ESTADO DE LAS LÁMPARAS</b>	<b>N° DE LÁMPARAS</b>
Mal estado	5
Estado deficiente	7
Estado regular	3
Optimo	4
Total	19

Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Gráfico 4: Estado de uso de las lámparas



Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Con respecto a la parte activa se encontró que el 21% está en estado óptimo, equivalente a 04 unidades; 16% en estado regular, con contaminación, este grupo incluye a las fibras que tenían restos de resina compuesta, sucias o con restos de cemento equivalente a 03 unidades. El 37% en estado deficiente, las fibras con rayas y fisuras equivalentes a 07 unidades y 26% en mal estado las fibras con fracturas equivalente a 05 unidades. Cabe mencionar que se encontraron diferentes diseños en cuanto a la parte activa como lo son: fibra óptica de vidrio, fibra óptica de plástico y lentes

**3.2.4.** Se determinó la intensidad de potencia lumínica de las lámparas de luz halógena.

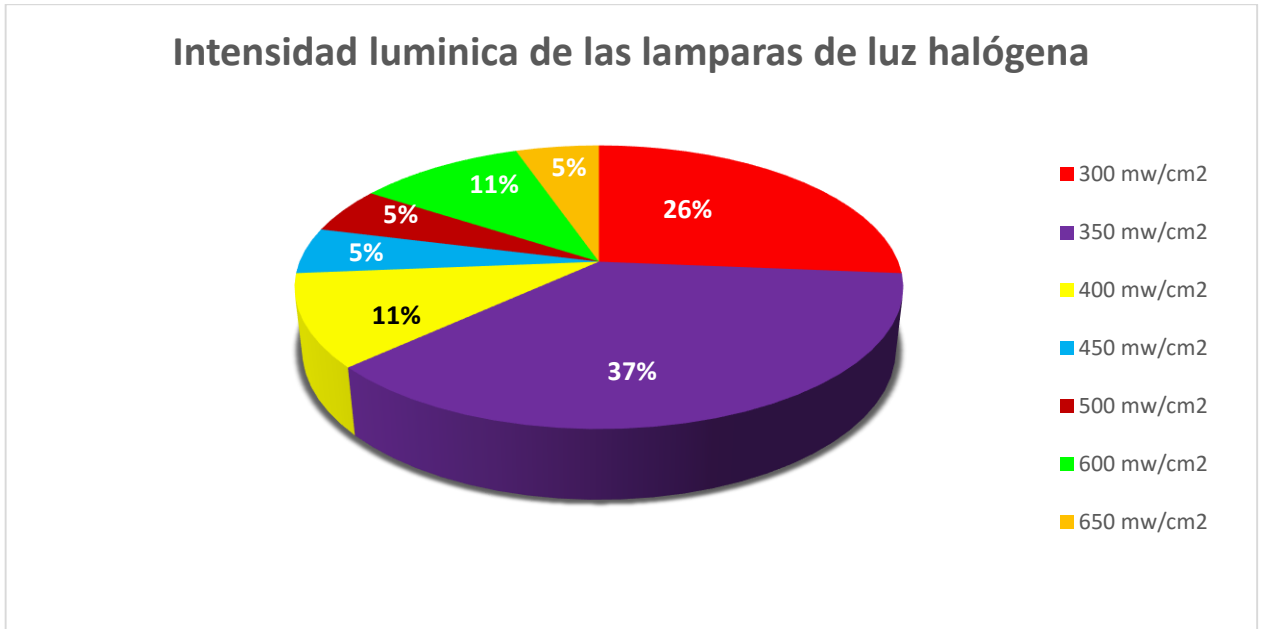
Tabla 8: intensidad de potencia lumínica de lámparas

<b>Intensidad lumínica (mW/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>n° de lámparas</b>
300mw/cm <sup>2</sup>	5
350mw/cm <sup>2</sup>	7
400mw/cm <sup>2</sup>	2
450mw/cm <sup>2</sup>	1
500mw/cm <sup>2</sup>	1
600mw/cm <sup>2</sup>	2
650mw/cm <sup>2</sup>	1
<b>Total</b>	<b>19</b>

Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Gráfico 5: intensidad lumínica de las lámparas de luz halógena



Datos recolectados por el investigador.

Fuente: recolección a partir de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de la DISA Apurímac II.

Analizados los resultados obtenidos en general se acepta con un 95% de confiabilidad la hipótesis planteada: “La medición de la intensidad de emisión de luz de lámparas de fotoiniciación en el área de odontología determina la adecuada potencia de luz de las lámparas en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas en el periodo de Agosto a octubre del año 2015”, se encuentran en el rango de intensidad de luz deficiente para fotopolimerizar adecuadamente los materiales restauradores”; con una intensidad baja de 450 mW/cm<sup>2</sup> lo que hacen un equivalente al 74%, encontrándose 05 unidades por encima de los 450 mW/cm<sup>2</sup> lo que hace un equivalente al 26%, no siendo significativa esta cifra.

## CONCLUSIONES

1. Según la intensidad de las lámparas de luz halógena. Se encontró que 12 lámparas de luz halógena se encuentran por debajo de la intensidad requerida y solo 7 lámparas se encuentran en estados favorables
2. El 100 % de las lámparas fueron de la marca LITEX modelo 680 A
3. Se encontraron un 15.78% (3) lámparas con una antigüedad mayor a 5 años y un 84.22 % (16) lámparas con antigüedad menor a 5 años.
4. Según su función habitual. Se observó que nunca se usaron un 16% (3) lámparas de luz halógenos, 10% (2) lámparas de luz halógenas son usados de manera poco frecuente, 32% (7) lámparas de luz halógenas son usados de manera frecuente, 42% (7) lámparas son usados de manera muy frecuente.
5. Según el estado de las lámpara de luz halógena. Se encontró 12 lámparas en estado deficiente, y 07 lámparas de luz halógenas se encuentran en estado favorable.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que cada 5 años se realice el cambio de lámparas de luz halógena, pues es necesario reemplazarlos para tener una restauración aceptable.
2. Se sugiere el uso frecuente de radiómetros en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II. Para así controlar de manera constante la intensidad requerida y necesaria para el fotocurado de los tratamientos.
3. Se recomienda realizar el mantenimiento habitual de las lámparas de luz halógenas. Y así mantener en buen estado la lámpara.
4. Se recomienda la compra de radiadores para cada establecimiento de salud; pues con estos tendrían la facilidad de controlar la intensidad requerida de las lámparas
5. Se recomienda seguir con esta línea de investigación para tener de referencia para futuras investigaciones.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Abrigo F. Radiometric and spectroradiometric. J.Dent.1997;(12): 222-225
2. American Dental Association. ADA Professional Product Review. Curing Lights.Lámparas LED (tales como: las Lámparas de Fotopolimerización Elipar™ FreeLight y FreeLight 2) .2009.
3. Andahuaylas 2006. ANALISIS DE LA SITUACIÓN DE SALUD DISA APURIMAC II 2006. Primera Edición 2007.
4. Andrade Coral, D. J. (2009). Evaluación de la resistencia flexural de la resina filtek P60 sometida a polimerización a través de diferentes lámparas de fotocurado. Tesis (Especialista en Rehabilitación Oral). Quito,Ecuador: Universidad San Francisco de Quito, s.p.
5. Araujo RM. Dental evaluation of the fotopolimerizadores. Journ. Am. Dent. Assoc. 2000;(15):131-4
6. Arauzo Sinchez, Carlos Javier (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 EN EL AÑO 2009" TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA-LIMA-PERU. UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
7. Asmussen, E. y Peutzfeldt, A. (2005). Temperature rise induced by some light emitting diode and quartz-tungsten-halogen curing units. EJOS. 2005(113):96-98.



8. Barghi ND, Berry TM, Hatton CD. Evaluating intensity output of curing lights in private dental offices. *Journal. Am. Dent. Assoc.* 1994; (125): 516-521.
9. Barrancos, M. & Barrancos, J. *Operatoria dental, Arte y ciencia.* Buenos Aires: Medica Panamericana. 2006.
10. Bluephase (2004) Documentación científica. Perfil técnico del producto Bluephase, 1, 13..
11. Bona DA, Casalli JL. Effectiveness of the fotopolimerizadores used in odontológicas clinics. *To see Fac. Odontol. Deep Univ. Passo* 1997;2(4):15-19
12. Burtscher, P, et al (2007) report: el secreto de los composites. *Ivoclar vivadent N° 18.*18-37
13. Camavilca Arias, S. P. (2010). Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: estudio in vitro. Tesis (Magister en Estomatología). Lima. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pp. 11-78.
14. Caughman WF, Rueggeberg, FA. Clinical guidelines will be photocuring restorative resins. *Journ. Am. Dent. Assoc.* 1995; (26):1281-6
15. Cuevas Suárez, C. E.; D'Accorso, N. B. y Zamarriga Calderón, J. E. (2008?). *Uso en odontología de resinas polimerizadas por apertura de anillos, s.d.e., s.p.* (Proyecto financiado por PROMEP documento en PDF).
16. D. CARMONA, V. *Siente la experiencia de jugar con la luz, Neuer Merkur,* (principios básico criterios de trabajo)pág. 13,14,15.
17. Donald.L.;Babak,S,;Jaffer,&K.cols.2005
18. E. Barbosa G. evaluación de la dureza knoop de resina compuesta en función de la variación de la técnica de polimerización complementaria *acta Odontológica Venezolana vol.46 / Nro. 1 – 2008*

19. Jiménez-Planas, A., et al. (2008). Developments in polymerization lamps. Quintessence. 38(10):s.p.
20. La fuente, D.; Blanco, R. y Brenes, A. (2005). Efecto débil tipo de lámpara de fotocurado en la polimerización de varias resinas. JÜCR.No.7:89-95.
21. Leonard DL. Effect of curing-tip to diameter on the accuracy of dental radiometers. Oper. Dent.1999;( 24):31-7
22. López Soto, O. P., et al. (2011). Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado en una clínica dental. ACFO. 2(4):24-30.
23. L. Narciso B restauraciones estéticas con resinas compuestas en dientes posteriores -Editora artes medicas divisao Latinoamérica 1ra edición. 2001
24. Martin, F. E. (1998). A survey of the efficiency of visible light curing units. ELSEVIER. 26(3):239-243
25. Miyazaki MI, Hattori T, Ichiishi Y, Kondo M, Onase H, Moorb K. Dental evaluation of curing units used in private offices. Oper. Den. 1998: 50-4.
26. M.A. de Mayolo. miembro da la sociedad brasileira de investigación odontológica – SBPqO - influencia de diferentes intensidades de luz en la resistencia de unión de un sistema adhesivo utilizando un colorante fluorescente para su observación - 2008.
27. O. López S. Evaluación de la intensidad de salida de la luz de las lámparas de fotocurado de la clínica dental .Revista Colombiana de Investigación en Odontología, 2011.

28. Poulos JD, Styner DL. Lámparas de curado: cambios en el rendimiento de la intensidad con el tiempo de servicio. *Journal de Clínica en Odontología* 2000; (1):47-53
29. Rueggberg FA, Caughman WF, Curtis JW. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. *Oper Dent* 1994; 19 (1): 26-32.
30. RITA ELIZABETH MEDA (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.
31. Rueggeberg, F. A. (2011). State of the art: Dental photocuring-A review. *ELSEVIER*. No.27:39-52.
32. Shortall C, Harrington G. Effect of light intensity on polymerisation of three composite resins. *Eur. J. Prosthet. Rest. Dent.* 1996 (4)2:71-6.
33. Vargas Koudriavtsev, T.; Lafuente, D. y Ramírez Chacón, A. (s.f.). Efecto de la distancia de irradiación sobre la dureza superficial de cinco tipos de resina de fotocurado. *ACCO*.31-35.
34. Yearn JA. Factors affecting cure of visible light activated composites. In *Dent J* 1985.; 35:218-25

# **ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de consistencia

**TÍTULO:** INTENSIDAD DE POTENCIA LUMINICA EN LAMPARAS DE LUZ HALOGENA DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA DISA APURIMAC-II, ANDAHUAYLAS, APURIMAC, PERIODO AGOSTO A OCTUBRE 2015.

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLE / DISEÑO DE INVESTIGACION</b>
<p>GENERAL</p> <p>¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar la intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena, usadas en los establecimientos de salud DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.</p>	<p>GENERAL</p> <p>La Intensidad de potencia lumínica es de alta intensidad, en lámparas de luz halógena del establecimiento de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.</p>	<p>V.DEPENDIENTE</p> <p>Intensidad de potencia lumínica de lámparas de luz halógena</p>

<u>SECUNDARIOS</u>	<u>SECUNDARIOS</u>	<u>SECUNDARIOS</u>	<u>INDICADORES</u>
<p>a) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud, según su tiempo de adquisición?</p> <p>b) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud, según su mantenimiento?</p> <p>c) ¿Cuál es la intensidad de potencia lumínica en lámparas de luz halógena, según su frecuencia de uso?</p>	<p>a) Evaluar la marca y modelo de las lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.</p> <p>b) Determinar el tiempo de adquisición de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo agosto a octubre del año 2015.</p> <p>c) Evaluar la función habitual de las lámparas de luz halógenas, usados en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el</p>	<p>a) La Intensidad de potencia lumínica disminuye a mayor tiempo de adquisición, en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015.</p> <p>b) la intensidad de la potencia lumínica disminuye a mayor frecuencia de uso. En los establecimientos de salud de la DISA Apurímac- II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015</p> <p>c) la intensidad de la potencia lumínica aumentó a mayor frecuencia de mantenimiento. En los establecimientos de salud de la DISA Apurímac- II, Andahuaylas,</p>	<p>a) Convencional en una escala de 350 – 700 mw/cm<sup>2</sup></p> <p>b) Alta densidad con una escala de 700 – 1700 mw/cm<sup>2</sup></p>

	<p>periodo Agosto a octubre 2015</p> <p>d) Determinar la intensidad de las lámparas de luz halógena en los establecimientos de salud de la DISA Apurímac II, Andahuaylas-Apurímac en el periodo Agosto a octubre 2015</p>	<p>Apurímac, periodo agosto a octubre 2015</p>	
--	---	--	--

Anexo 2: Fichas de recolección de datos



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
Escuela Profesional De Estomatología FILIAL - ANDAHUAYLAS

# FICHA DE RECOLECCION DATOS EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



	LUGAR	Falavera
	RED	José María Arguedas
	MICRO RED	Falavera

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Puesto de Salud Chocepuquio
--------------------------	-----------------------------





## CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2012	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	600 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



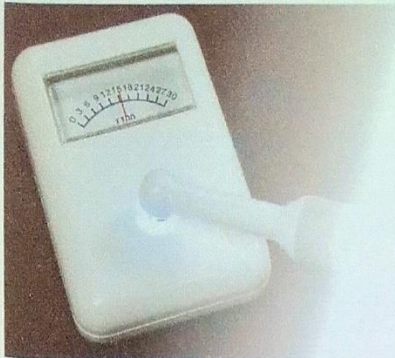


M. Cecilia Pizarro Corzo  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P. 22898

FIRMA DEL PERSONAL

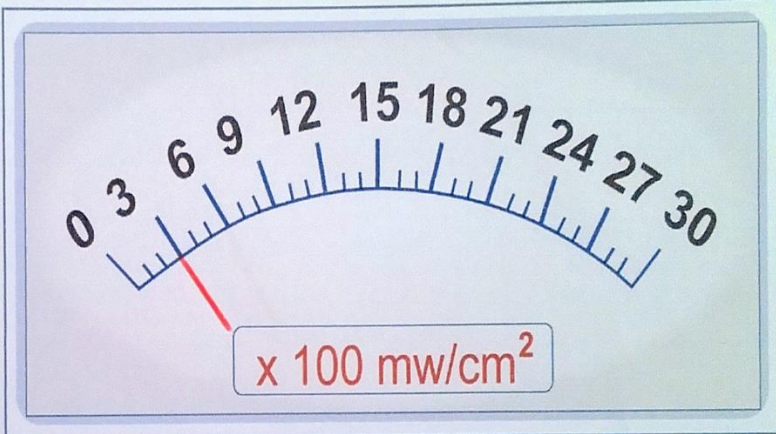


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Champaccocha
RED	Dondor
MICRO RED	San Jerónimo

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Puesto de Salud Champaccocha
--------------------------	------------------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2014	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



Ninoka Dávalos García  
CIRUJANA DENTISTA  
C.O.P. 12001

FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

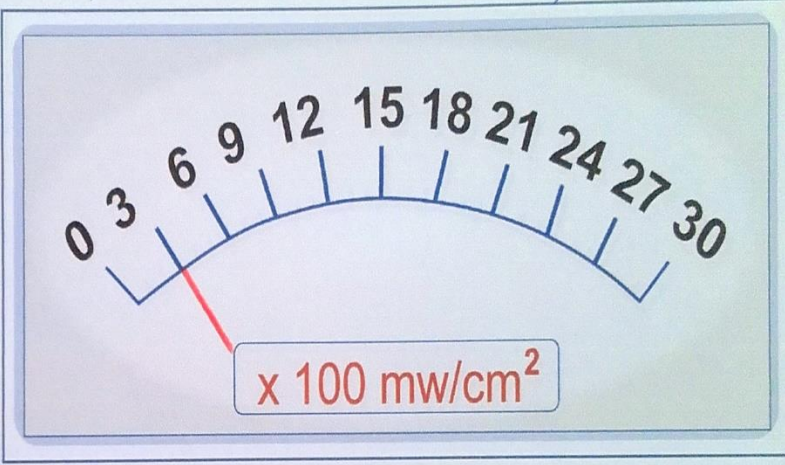


# RECOLECCION DATOS EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



	LUGAR	L. Llapapuguis
X	RED	Dondor
	MICRO RED	

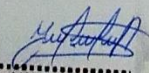
ESTABLECIMIENTO DE SALUD *Puesto de Salud Llapapuguis*



## CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

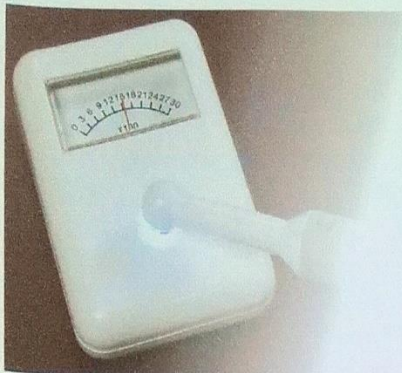
TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2014	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 Segundos	



  
 Ingrid Y. Ascue Salazar  
 CIRUJANO DENTISTA  
 CDP: 34884  
 FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

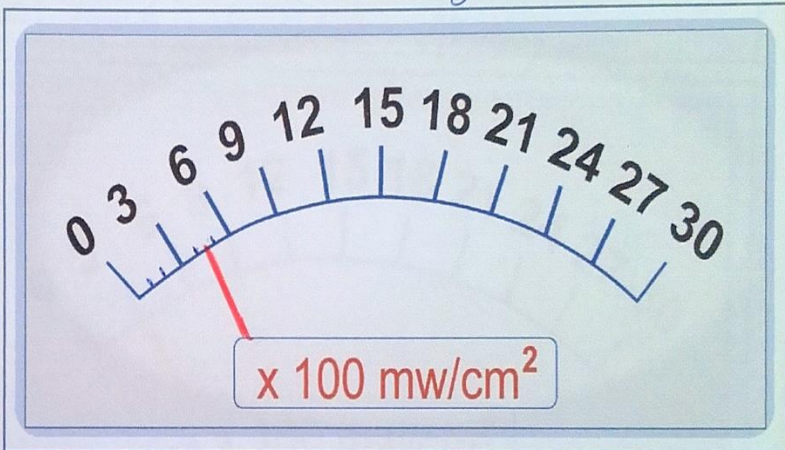


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



	LUGAR	Argama
	RED	
X	MICRO RED	Pacucho

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Puesto de Salud Argama
--------------------------	------------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	año 2013	
MARCA	litex®	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	450 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	

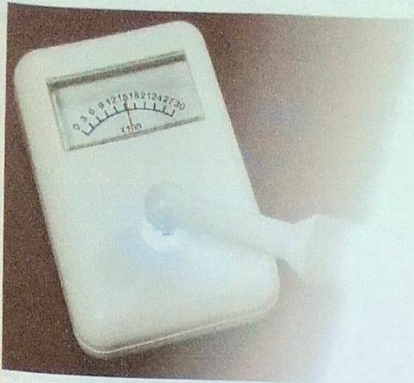


*[Signature]*  
Yusnel Páez Macote  
ODONTÓLOGO DENTISTA  
COP 10211

FIRMA DEL PERSONAL

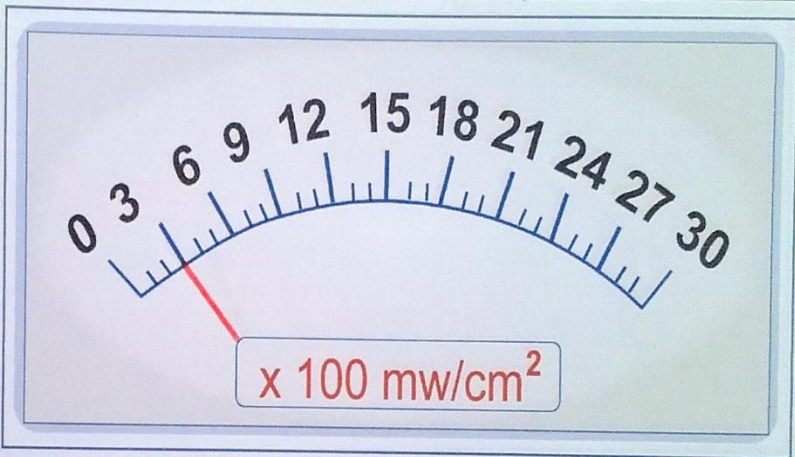


# FICHA DE RECOLECCION DATOS EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Andarapa
RED	Sondor
MICRO RED	Andarapa

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Andarapa
--------------------------	--------------------------



## CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2009	
MARCA	litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mW/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*Roberto Quíroz Peña*  
CIRUJANO DENTISTA  
FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

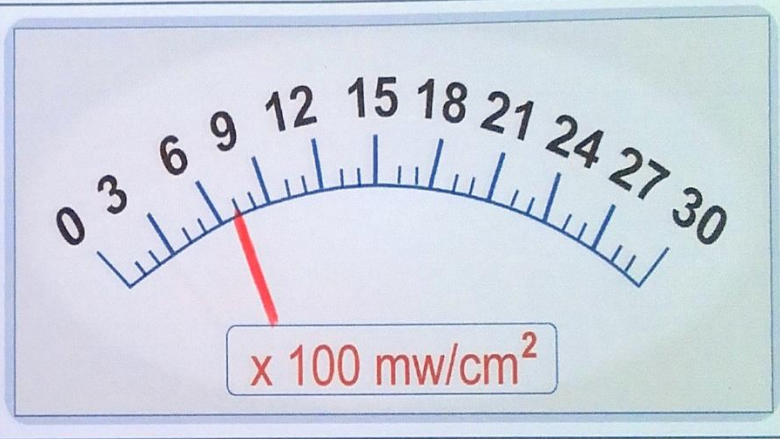
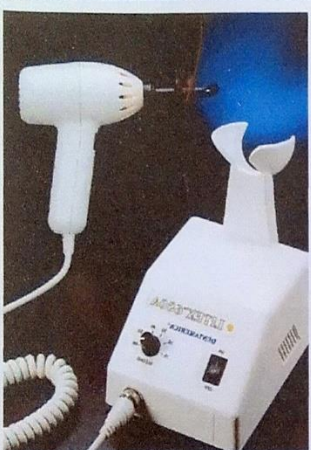


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Paucha
RED	Dondor
MICRO RED	Paucha.

ESTABLECIMIENTO DE SALUD Centro de salud Paucha



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

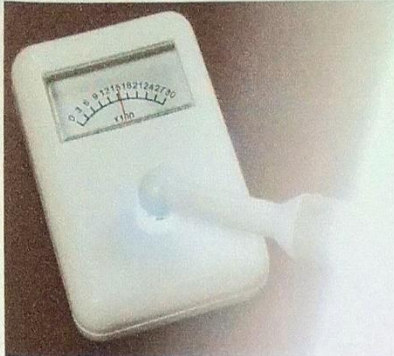
TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	Litex 2013	
MARCA	680 A	
MODELO	650 mw/cm <sup>2</sup>	
INTENSIDAD	650 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



COLEGIO ODONTOLÓGICO DEL PERU  
REGIÓN APURÍMAC  
Firma del personal  
Marilyn C.  
2013

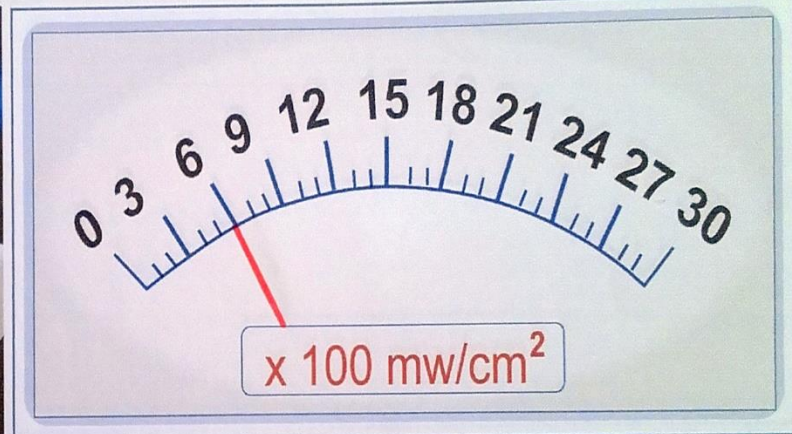


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Furpo
RED	Jose Maria Arguedas
MICRO RED	Furpo

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Furpo
--------------------------	-----------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2012	
MARCA	Utex	
MODELO	680	
INTENSIDAD	600 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*[Handwritten signature]*

FIRMA DEL PERSONAL

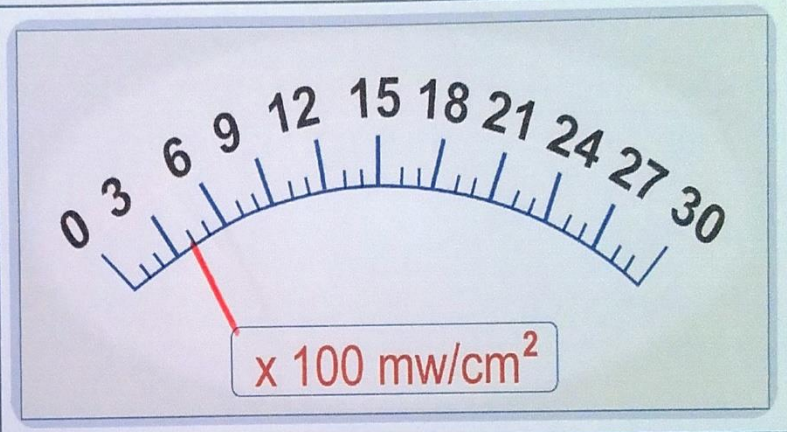


# FICHA DE RECOLECCION DATOS EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Huancayo
RED	
MICRO RED	Huancayo

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Huancayo
--------------------------	--------------------------



## CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2014	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	350 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	

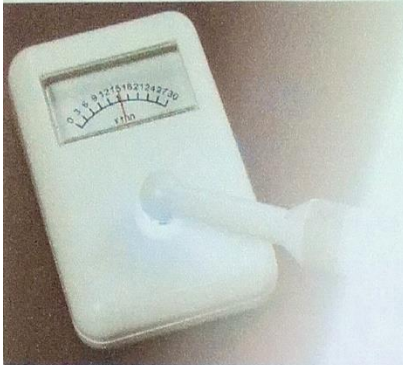


*Edison Atao Rincon*  
Edison Atao Rincon  
CIRUJANO DENTISTA  
COP. 33648

FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE



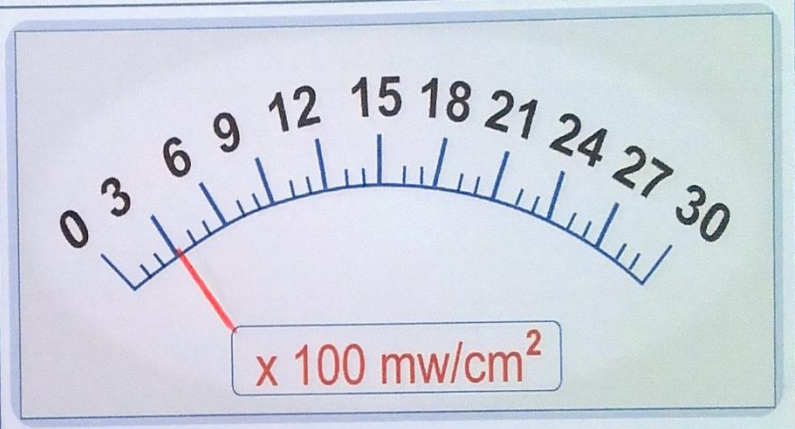
RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Huancabamba
RED	José María Arguedas
MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD

Centro de Salud Huancabamba



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2013	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mW/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



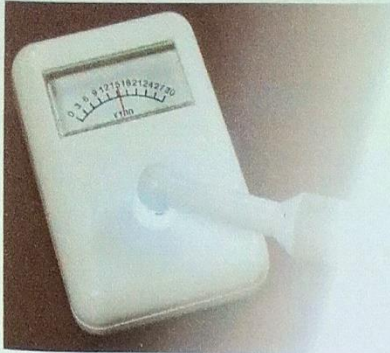
*Augusto Almaguano Fuentes*  
C.M.P. 48906  
GERENTE

FIRMA DEL PERSONAL

*Maribel Perce Mina*  
CIRUJANA DENTISTA  
C.O.R. 21576

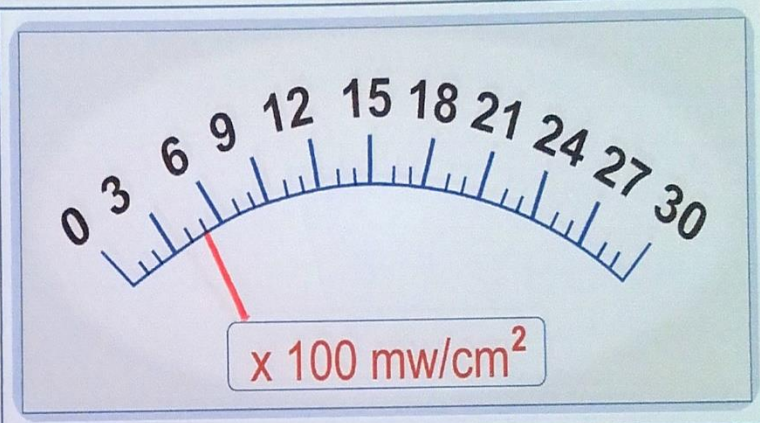


**RECOLECCION DATOS**  
 EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	<i>Nueva Esperanza</i>
RED	<i>José Luis Arguedes</i>
MICRO RED	


ESTABLECIMIENTO DE SALUD	<i>Centro de Salud Nueva Esperanza</i>
--------------------------	--



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	<i>2012</i>	
MARCA	<i>Litex</i>	
MODELO	<i>680 A</i>	
INTENSIDAD	<i>500 mw / cm²</i>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	<i>10 Segundos</i>	



  
 Paul R. González Cárdenas  
 CHUJANO DENTISTA  
 COP. 26180

FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

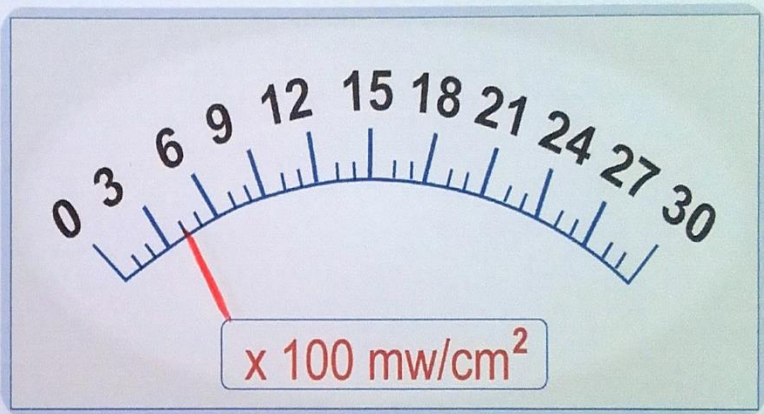


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Santa María de Chicmo
RED	Jose Mario Arguedas
MICRO RED	Santa María de Chicmo

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de salud Santa María de Chicmo
--------------------------	---------------------------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

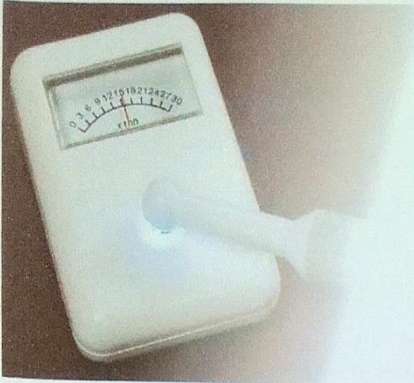
TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2014	
MARCA	Litelx	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	350 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*Joyce Molero Medina*  
CIRUJANO DENTISTA  
FIRMA DEL PERSONAL

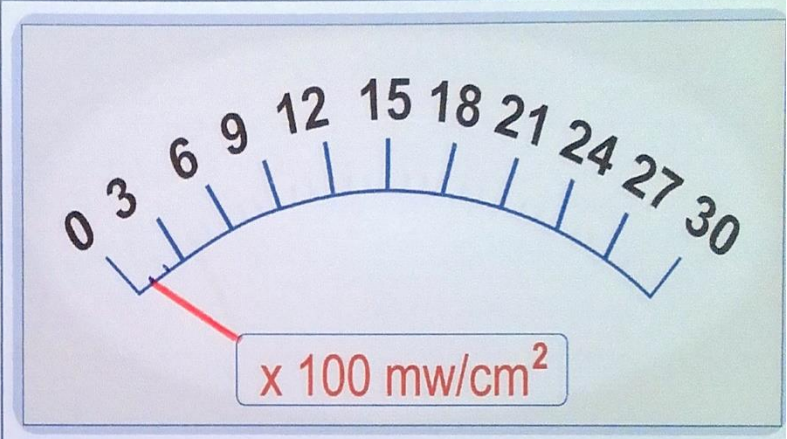


# RECOLECCION DATOS EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



	LUGAR	Falavera
X	RED	Jose Maria Arguedas
	MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Falavera (z)
--------------------------	------------------------------



## CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2009	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*[Handwritten Signature]*  
 FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

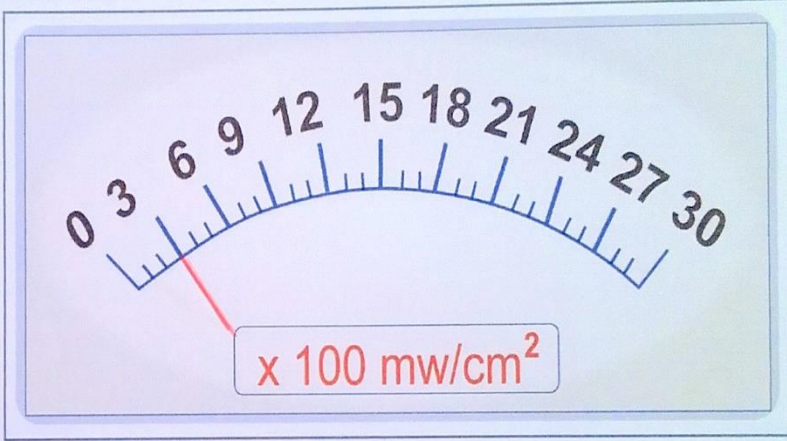


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Talavera
RED	Jose' Maria Arguedas
MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Talavera (↓)
--------------------------	------------------------------



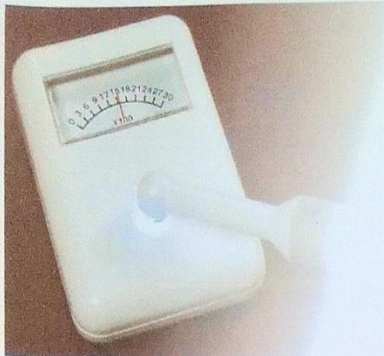
CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2012	
MARCA	Ltex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



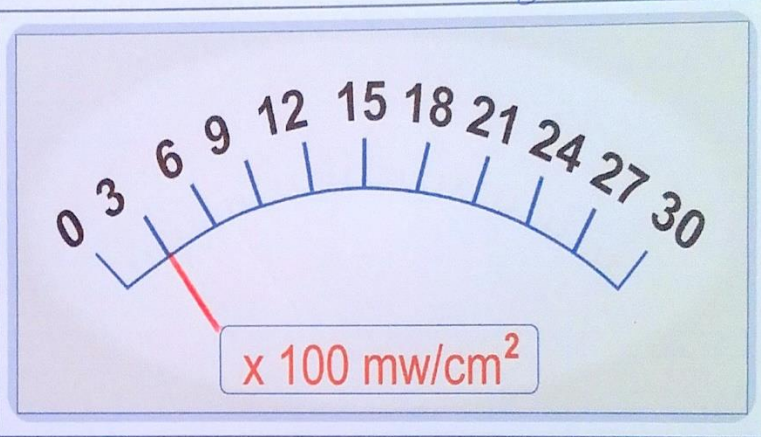


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



	LUGAR	San Jerónimo
X	RED	Sondor
	MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD *Centro de Salud de San Jerónimo (2)*



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2013	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	300 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*Julo*  
Juan José Guevara Jurado  
FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

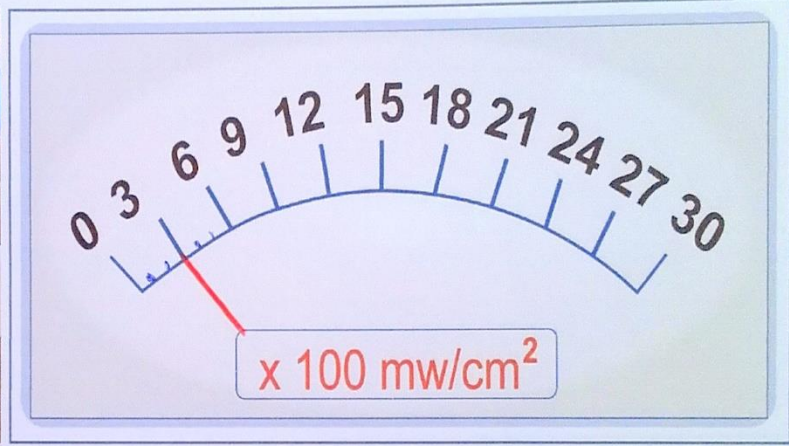


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Dan Jerónimo
<input checked="" type="checkbox"/> RED	Sondor
MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Dan Jerónimo (4)
--------------------------	----------------------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

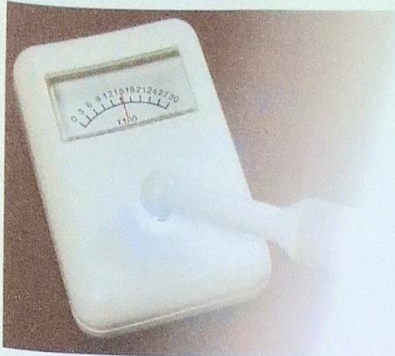
TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2013	
MARCA	Lifex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	400 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	



*JJ*  
Juan José Guerrero Jurado  
CIRUJANO DENTISTA  
FIRMA DEL PERSONAL

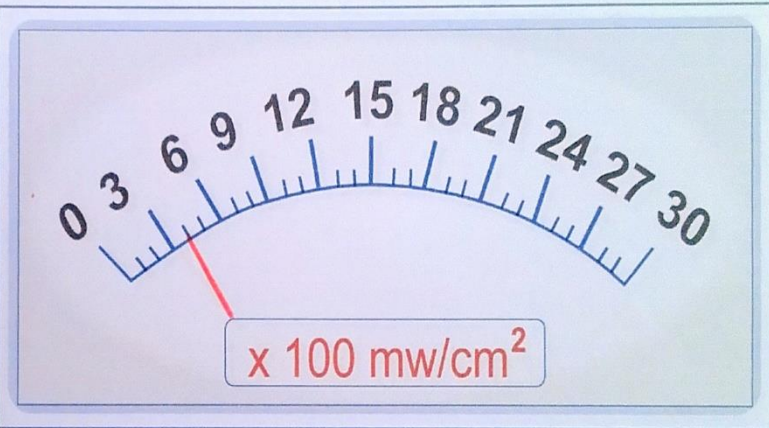


RECOLECCION DATOS  
EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Andahuaylas
RED	Jose Maria Arguedas
MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Centro de Salud Andahuaylas
--------------------------	-----------------------------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2012.	
MARCA	litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	400 mw/cm²	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	

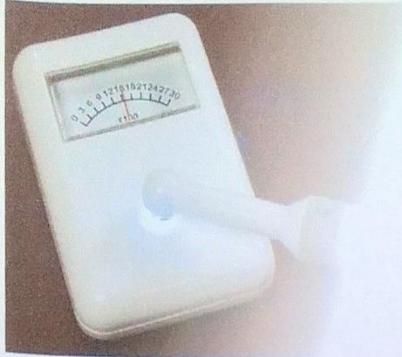


*[Signature]*  
Cris E. Alcamaña Matto  
COP 17491

FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE

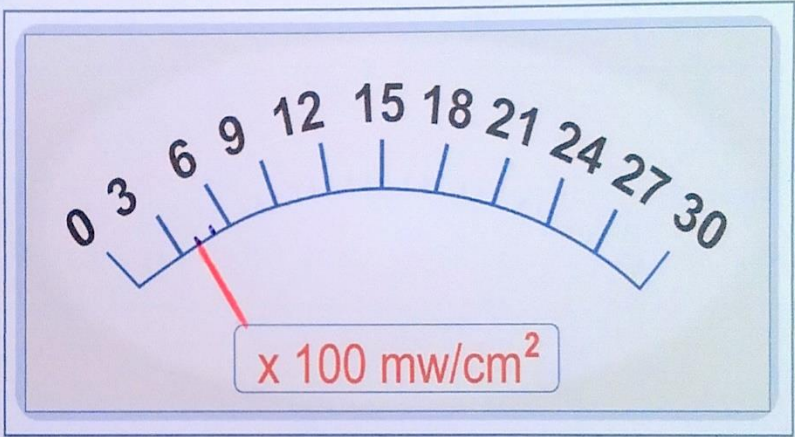


RECOLECCION DATOS  
 EN LÁMPARAS DE FOTOINICIACIÓN



LUGAR	Andahuaylas
RED	Jose Mario Arguedas
MICRO RED	

ESTABLECIMIENTO DE SALUD	Hospital
--------------------------	----------



CARACTERÍSTICAS DE LÁMPARA

TIPO DE LÁMPARA	HALÓGENA <input checked="" type="checkbox"/>	LED <input type="checkbox"/>
AÑO DE ADQUISICIÓN	2005	
MARCA	Litex	
MODELO	680 A	
INTENSIDAD	400 mw/cm <sup>2</sup>	
TIEMPO DE PROGRAMACIÓN	10 segundos	




GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC  
 HOSPITAL REGIONAL DE ANDAHUAYLAS  
 Percy Rivas Alarcon  
 2009

FIRMA DEL PERSONAL RESPONSABLE



Anexo 3: Ficha de validación de expertos



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION  
JUICIO DE EXPERTOS

**i. DATOS GENERALES**

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES : Marleny Maria Lazo P

1.2. GRADO ACADEMICO : Cirujano Dentista

1.3. TITULO DE LA INVESTIGACION : Enteidad de Patinua  
Luminica en la zona de luz fotosintetica de las  
fitobioncias de salud de la zona Apurimac - II,  
Andaluz y los Apurimac, 2015

1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Kuescheberg (Curso de Intensidad)

1.5. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Radiometria

1.6. CRITERIOS DE APLICABILIDAD :

a) De 01 a 09 (No valido, reformular)      b) De 10 a 12: (No valido, modificar)

b) De 12 a 15: (valido, mejorar)            d) De 15 a 18: (valido, precisar)

e) De 18 a 20: (valido, aplicar)

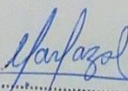
**II. ASPECTOS A EVALUAR:**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-08)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnologia				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe organizacion y logica				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				✓	
7. CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teorico cientifico y del tema de estudio				✓	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones				✓	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al proposito del estudio				✓	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigacion y construccion de teorias				✓	
Sub Total					10	
Total					40	

VALORACION CUANTITATIVA (total x0.4) ..... 16

VALORACION CUALITATIVA ..... Muy bueno

OPINION DE APLICABILIDAD ..... Valido precisar

  
 Lugar y Fecha Andahuayla 20 de Agosto 2015

Firma y Postfirma del experto  
 DNI N° .....



**FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION**
**JUICIO DE EXPERTOS**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES : Gonzales Olarte Marco A.
- 1.2. GRADO ACADEMICO : Cirujano Dentista
- 1.3. TITULO DE LA INVESTIGACION : Intensidad de potencia luminica en lamparas de luz halohena de los establecimientos de salud de la Sisa Apurimac - II, Andahuaylas, Apurimac.
- 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Puessebers (Rango de la intensidad)
- 1.5. NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Radiometro
- 1.6. CRITERIOS DE APLICABILIDAD :
- a) De 01 a 09 (No valido, reformular)
  - b) De 10 a 12: (No valido, modificar)
  - c) De 12 a 15: (valido, mejorar)
  - d) De 15 a 18: (valido, precisar)
  - e) De 18 a 20: (valido, aplicar)

**II. ASPECTOS A EVALUAR:**

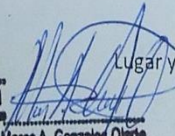
INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-08)	Regular (10-12)	Bueno (12-15)	Muy Bueno (15-18)	Excelente (18-20)
		01	02	03	04	05
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado con conductas observables			✓		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnologia				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe organizacion y logica					✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio			✓		
7. CONSISTENCIA	Basado ene le aspecto teórico científico y del tema de estudio				✓	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones			✓		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías			✓		
Sub Total				12	24	5
Total	410					

 VALORACION CUANTITATIVA (total x0.4) ..... 16.4

 VALORACION CUALITATIVA ..... Muy bueno

 OPINION DE APLICABILIDAD ..... Valido Precisar

Lugar y Fecha Andahuaylas 20 de Agosto 2015

  
 Marco A. Gonzalez Olarte  
 CPO: 8310

Firma y Postfirma del experto  
 DNI N° 21528161

Figura 1



Fotografía n° 1: Radiómetro Demetron midiendo la intensidad lumínica.

Figura 2



Fotografía n°2: Modelo de lámpara de luz halógena 680 A. Marca Litex



Figura 3



Fotografía n°3: lámpara de luz halógena con logo del Centro de Salud de San Jerónimo

Figura 4



Fotografía n°4: Visita al puesto de salud de Champacocha-san Jerónimo – Andahuaylas.

Figura 5



Fotografía n°5: toma de muestra de la intensidad de la lámpara de luz halógena del centro de salud de Huancaray – Andahuaylas - Apurímac

Figura 6



Fotografía n°6: toma de muestra de la intensidad de la lámpara de luz halógena del centro de salud de Pacucha– Andahuaylas - Apurímac

Tabla 9: se muestra el resumen de intensidad de potencia lumínica de las lámparas de luz halógena de los establecimientos de salud de la DISA Apurimac-II, Andahuaylas, Apurímac, periodo agosto a octubre 2015

N°	ESTABLECIMIENTOS	MARCA Y MODELO	INTENSIDAD (MW/CM <sup>2</sup> )	AÑO DE ADQUISICION	FRECUENCIA DE USO	ESTADO DE LA LAMPARA
1	HOSPITAL DE ANDAHUAYLAS	Litex- Modelo 680 A	400 mw/cm <sup>2</sup>	2005	DIARIO	regular
2	C.C.S.S ANDAHUAYLAS	Litex- Modelo 680 A	400 mw/cm <sup>2</sup>	2012	DIARIO	Regular
3	C.C.S.S SAN JERÓNIMO (1)	Litex- Modelo 680 A	300 mw/cm <sup>2</sup>	2013	DIARIO	Mal estado
4	C.C.S.S SAN JERÓNIMO (2)	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2013	DIARIO	Deficiente
5	C.C.S.S TALAVERA (1)	Litex- Modelo 680 A	300 mw/cm <sup>2</sup>	2009	DIARIO	Mal estado
6	C.C.S.S TALAVERA(2)	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2012	DIARIO	Deficiente
7	C.C.S.S CHICMO	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2014	DIARIO	Deficiente
8	C.C.S.S NUEVA ESPERANZA	Litex- Modelo 680 A	500 mw/cm <sup>2</sup>	2012	AVECES	Optimo
9	C.C.S.S DE HUANCABAMBA	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2013	DIARIO	Deficiente
10	C.C.S.S HUANCARAY	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2014	INTERDIARIO	Deficiente
11	C.C.S.S TURPO	Litex- Modelo 680 A	600 mw/cm <sup>2</sup>	2012	NO USAN	Optimo
12	C.C.S.S PACUCHA	Litex- Modelo 680 A	650 mw/cm <sup>2</sup>	2013	NO USAN	Optimo
13	C.C.S.S ANDARAPA	Litex- Modelo 680 A	300 mw/cm <sup>2</sup>	2009	INTERDIARIO	Mal estado
14	C.C.S.S KAQUIABAMBA	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2012	INTERDIARIO	Deficiente
15	C.C.S.S DE ARGAMA	Litex- Modelo 680 A	450 mw/cm <sup>2</sup>	2013	AVECES	Regular
16	C.C.S.S LLIUPAPUQUIO	Litex- Modelo 680 A	300 mw/cm <sup>2</sup>	2014	INTERDIARIO	Mal estado
17	C.C.S.S CHAMPACCOCHA	Litex- Modelo 680 A	300 mw/cm <sup>2</sup>	2014	INTERDIARIO	Mal estado
18	C.C.S.S CHOCCEPUQUIO	Litex- Modelo 680 A	600 mw/cm <sup>2</sup>	2012	NO USAN	Optimo
19	C.C.S.S DE KISHUARA	Litex- Modelo 680 A	350 mw/cm <sup>2</sup>	2012	INTERDIARIO	Deficiente