



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

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“ESTUDIO INVITRO DE LA TRANSMISIÓN DE LA INTENSIDAD DE  
LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN A TRAVÉS DE CUATRO MARCAS  
DE PERNOS EN FIBRA DE VIDRIO CON Y SIN TÉCNICA DE  
ANATOMIZACIÓN, CUSCO 2018”**

**TESIS: PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR**

**BACH. JOHANA MERCEDES PARICAHUA PINEDA**

**ASESOR: MG. ESP. CD. ELVIS E.MIRANDA CÓRDOVA**

**CUSCO – PERÚ  
2018**

## Dedicatoria

A Dios Todopoderoso, por todo lo que me regala cada día.

A mí querido padre Benigno que en paz descanse.

A mi querida madre Fabiana Pineda de Paricahua, a mis hermanos y en especial a Judith, Fredy y mi sobrino Fabián, que son lo más importante en mi vida, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

En la cúspide de mi profesión, agradezco a la facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud: Escuela profesional de Estomatología de la “Universidad Alas Peruanas” por haberme otorgado conocimientos para el desarrollo de mi profesión en la cual contribuyeron a mi desarrollo personal y profesional. Conocimientos que harán prevalecer la Odontología como característica principal de la salud bucal.

A mis maestros y asesores académicos, en especial al Dr. Elvis Miranda Córdova por su apoyo y valiosa colaboración prestada para llegar y conseguir mis objetivos trazados.

GRACIAS

## RESUMEN

El presente estudio cuyo epígrafe es “estudio invitro de la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, cusco 2018”, nos muestra la realidad de una Odontología sumida en el desinterés de poder aprender y evaluar diversos productos odontológicos, como problema principal se plantea ¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018? y como el objetivo principal se presenta la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018. Además de ello, considero la hipótesis principal de la siguiente manera La transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con técnica de anatomización será baja, Cusco 2018. La Metodología utilizada tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, además de un diseño transversal. La muestra está constituida por 24 piezas dentarias y 24 pernos en fibra de vidrio de la marca Ángelus, chino, nacional y fgm; Además concluimos que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca Ángelus sin anatomizar, fue bueno pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo, también la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca China sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue insuficiente además la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca FGM sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo. Y por último la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca Nacional sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo. No obstante, al comparar la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización, se observa que hay diferencias según la condición de anatomización. Pero en ambas técnicas observamos que no es suficiente la intensidad de luz de fotopolimerización.

**Palabras clave:** anatomización, fotopolimerización.

## SUMMARY

The present study whose epigraph is "Invited study of the transmission of light intensity of photopolymerization through four brands of bolts in fiberglass with and without anatomization technique, Cusco 2018", shows us the reality of a Dentistry immersed in the disinterest of being able to learn and evaluate diverse odontological products, as a main problem is posed What will be the transmission of light intensity of photopolymerization through four brands of bolts in fiberglass with and without anatomization technique, Cusco 2018? and as the main objective is presented the transmission of light intensity of photopolymerization through four brands of fiberglass bolts with and without anatomization technique, Cusco 2018. In addition to that, I consider the main hypothesis as follows: The transmission of light intensity of photopolymerization through four brands of fiberglass bolts with anatomization technique will be low, Cusco 2018. The Methodology used has a quantitative approach of descriptive type, in addition to a transverse design. The sample consists of 24 dental pieces and 24 fiberglass bolts of the brand Angelus, Chinese, national and fgm; we also concluded that the transmission of light intensity of photopolymerization in the bolt of the brand Angelus without anatomizing, was good but is not sufficient; in the anatomized was null, also the transmission of the intensity of the light of photopolymerization in the bolt of the brand China without anatomizing, was good but it is not enough; in the anatomized was insufficient besides the transmission of the intensity of the light of photopolymerization in the bolt of the brand FGM without anatomizing, it was good but it is not enough; in the anatomized was null. And finally, the transmission of the intensity of the photopolymerization light in the bolt of the National brand without anatomizing, was good but it is not enough; in the anatomized it was null. However, when comparing the light intensity transmission of photopolymerization, it is observed that there are differences according to the anatomization condition. But in both techniques we observe that the light intensity of photopolymerization is not sufficient.

**Keywords:** anatomization, photopolymerization.

## INTRODUCCIÓN

En estas épocas la demanda de los pacientes por los tratamientos restauradores menos invasivos, menos traumáticos, más estéticos y biocompatibles es el día a día en la consulta de todos los cirujanos dentistas, la utilización de los postes prefabricados de fibra de vidrio ha aumentado, muchos de los pacientes rechazan la utilización de los antiguos postes metálicos y posiblemente terminar en tratamientos implantológicos, por lo que exige al odontólogo el conocimiento y un correcto uso de los biomateriales dentales involucrados en la técnica, técnica que hoy en día viene siendo muy sensible a errores que por falta de conocimiento puede provocar problemas en la culminación y longevidad de los tratamientos endorehabilitadores.(42)

Una característica importante es la adhesión entre el poste de fibra de vidrio, el cemento resinoso y el diente, que se logra con la unión micro mecánica y que se expresa en la formación de la capa híbrida y tags de resina, esto se consigue con una fotoactivación adecuada del material cementante, fotopolimerización que debería ser transmitida adecuadamente a través de todo el discurrir de poste de fibra de vidrio. (42)

El presente trabajo es un estudio acerca de la transmisión de la intensidad de la luz led a través de los postes de fibra de vidrio, teniendo en cuenta que la polimerización de uno de los materiales más utilizados en la consulta, que es el adhesivo, después de su colocación internamente en el conducto radicular para el cementado de los postes de fibra de vidrio solo realizara un adecuado trabajo si este es activado por la luz que la fotoactiva, observando si dicha polimerización se hace eficaz después de la técnica. Por esto hemos visto por conveniente observar y comparar el comportamiento de la luz led y ver que a su vez pueda atravesar los postes de fibra en su totalidad para que los materiales vinculados en el proceso rehabilitador puedan polimerizar adecuadamente.

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
SUMMARY.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	v
INDICE.....	vi
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	1
1.2 Formulación del Problema.....	2
1.2.1 Problema principal.....	2
1.2.2 Problemas secundarios.....	2
1.3 Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación de la Investigación.....	3
1.4.1 Importancia de la Investigación.....	3
1.4.2 Viabilidad de la investigación.....	4
1.5 Limitaciones del Estudio.....	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	5
2.2 Bases Teóricas.....	8
2.3 Definición de Términos básicos.....	24

CAPÍTULO III .....	25
HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
3.1 Formulación de Hipótesis principal y derivadas .....	25
3.1.1 Hipótesis Principal .....	25
3.1.2 Hipótesis Derivadas .....	25
3.2 Variables, definición conceptual y operacional .....	26
CAPÍTULO IV .....	27
METODOLOGÍA .....	27
4.1 Diseño Metodológico: .....	27
4.2 Diseño Muestral .....	27
4.2.1 Unidad de Estudio .....	28
4.2.2 Unidad de Análisis.....	28
4.2.3 Criterios de selección .....	28
4.3 Técnicas de Recolección de Datos .....	28
4.3.1 Técnicas.....	28
4.3.2 Instrumentos .....	28
4.3.3 Procedimientos.....	28
4.5 Técnicas Estadísticas para el procesamiento de la Información.....	32
4.6 Aspectos Éticos.....	32
CAPITULO V.....	33
RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES .....	39
DISCUSIÓN .....	40
SUGERENCIAS .....	43
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	44
ANEXOS .....	49



## INDICE DE TABLAS

5.1 Tabla N° 01: Estadísticos descriptivos de la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización, en pernos de fibra de vidrio de la marca Ángelus, Cusco, 2018.....	33
5.2 Tabla N° 02: Estadísticos descriptivos de la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización, en pernos de fibra de vidrio de la marca china, Cusco, 2018...34	34
5.3 Tabla N° 03: Estadísticos descriptivos de la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización, en pernos de fibra de vidrio de la marca FGM, Cusco, 2018....35	35
5.4 Tabla N°04: Comparación de la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de fibra de vidrio de la marca nacional Cusco, 2018...36	36
5.6 Tabla N° 06: Prueba de hipótesis de la comparacion de transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de fibra de vidrio Cusco, 2018 .....	38

INDICE DE GRAFICOS

5.5 Grafico N° 05: Comparación de la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de fibra de vidrio Cusco, 2018.....37

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

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

La endodoncia hoy en día ha desarrollado tratamientos para los conductos radiculares que permiten mantener en boca, al diente desvitalizado funcionalmente activo. El paciente tiene así la posibilidad de mantener una eficaz función masticatoria, una fonación adecuada y en general, una mejor apariencia estética. Sin embargo, el éxito del tratamiento endodóntico depende también del refuerzo de esta pieza dental. Refuerzo que nos condiciona al uso de pernos intraconducto, estos antes eran de un material metálico que a través del tiempo nos fueron dando resultados positivos, pero al final con una alta incidencia en fracturas de piezas dentarias Campos y Bader (1), por ello la tecnología nos brindó la posibilidad de contar con productos con tecnología que nos permita tener una pieza dentaria adecuada internamente además de la estética que podamos requerir en nuestros tratamientos (1). Es aquí donde el conocimiento a fondo de los diversos biomateriales y su uso se hace de una necesidad imperiosa para el profesional. La gran cantidad de incidencia cariogénica conllevó a la presencia de muchas piezas dentarias destruidas y con tratamiento de conducto, sin embargo, tras un tratamiento endodóntico el profesional no culminaba con la colocación de pernos intraconducto y si lo hacía realizaba un desgaste cuantioso llamándola preparación biomecánica para la colocación de pernos colados (pernos metálicos). Hoy en día, tenemos los pernos de fibra de vidrio, estos pasan a ser una alternativa excelente para la reconstrucción de

piezas dentarias endodonciadas no obstante el no tener en claro su uso y funcionamiento no ayuda a poder tomarlos en cuenta, tener la dificultad al adherirlos y sumado a ello el hecho de que la luz fotoactivadora pueda atravesar su trayectoria de estos mismos y poder fotopolimerizar los componentes que se fotoactivan a través de esta. (2)

También debemos de tener en cuenta de que la composición física de estos elementos, como son los postes de fibra intraconducto, serán distintos unos tendrán matriz, incluso una inclusión metálica es por ello que me veo en la necesidad de plantearnos la siguiente incógnita.

## 1.2 Formulación del Problema

### 1.2.1. Problema principal

¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018?

### 1.2.2 Problemas secundarios

¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca Ángelus de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018?

¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca china de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018?

¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018?

¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca FGM de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018?

### 1.3 Objetivos de la investigación

#### 1.3.1 Objetivo general

Conocer la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

Evaluar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca Ángelus de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

Determinar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca china de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

Evaluar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

Determinar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca FGM de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

### 1.4 Justificación de la Investigación

#### 1.4.1 Importancia de la Investigación

Es justificada debido a su originalidad en el medio regional y nacional ya que no presenta variedad de antecedentes similares, sin embargo, los antecedentes encontrados realizados en otros países, no proporcionan resultados similares a lo que se plantea en este estudio como por ejemplo, el poder observar el grado flexural de los postes de vidrio. Además, que el presente trabajo de investigación ampliará los conocimientos sobre el comportamiento físico de los postes en fibra de vidrio, con su respectiva técnica con poca presencia en nuestro medio ayudando así al operador en su labor diaria. Con este aporte científico se busca contribuir a la práctica odontológica ya que a raíz de los hallazgos, se podrán adoptar acciones estratégicas para disminuir defectos.

#### 1.4.2 Viabilidad de la investigación

Para la viabilidad del presente trabajo de investigación se cuenta con recursos humanos los cuales estarán dados por el investigador, además tendremos el apoyo del asesor que será brindado por la universidad. Los recursos estarán autofinanciados por la tesista y con ello se solicitó todos los permisos adecuados para la realización del presente trabajo.

#### 1.5 Limitaciones del Estudio

La limitación del presente estudio estará dada por la obtención rápida de las piezas dentarias para la aplicación del presente trabajo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

##### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Campos Concha, María Pilar; Bader Mattar, Marcelo 2011; en su estudio “Análisis in vitro de la efectividad de la transmisión de la luz a través de postes de fibra de vidrio en la polimerización de un cemento de resina compuesta” donde el objetivo de los postes de fibra de vidrio translúcidos es transmitir la luz a lo largo del conducto radicular, permitiendo una óptima polimerización del sistema adhesivo y de cemento de resina compuesta. El propósito de este estudio es determinar si los postes de fibra de vidrio translúcidos transmiten luz en intensidad suficiente para activar el cemento de resina compuesta a nivel apical. Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo. Se utilizó un segmento de raíz de 8 mm, teñido de negro y moldeado con silicona de impresión de consistencia masilla. Este molde se utilizó para posicionar tres postes de fibra de vidrio translúcidos: Para Post Taper Lux, RelyX Fiber Post y Tenax Fiber White. Se realizaron fotografías de la luz que se proyectó en apical al iluminar mediante una lámpara de fotocurado la raíz sola y con cada poste. Se evaluó la profundidad de polimerización del cemento de resina compuesta RelyX Arc iluminando a través del conducto sin poste y con cada poste en distintos tiempos de polimerización, una muestra de 1mm de grosor de cemento de resina compuesta. Luego se realizó la técnica de raspado para obtener el valor ISO 4049 de las muestras. Los datos obtenidos fueron analizados de manera descriptiva. Resultados: En la

comparación fotográfica se observaron diferencias entre la luz emitida entre los distintos postes. De acuerdo a los valores ISO 4049 obtenidos, a los 40, 60 y 90 segundos, el conducto sin el poste logró una polimerización de un 36%, 42% y 49% respectivamente. El poste Para Post Taper Lux a los 60 y 90 segundos logró polimerizar en un 32% y un 46% respectivamente, Tenax Fiber White y RelyX Fiber Post no lograron polimerizar a nivel apical a ninguno de los tiempos sometidos. Se concluyó: 1.- Existen diferencias en la transmisión de la luz entre distintos postes de fibra de vidrio. 2.- Al aumentar el tiempo de fotopolimerización se logró mayor grosor de polimerización del cemento de resina compuesta, en el control sin el poste y el poste Para Post Taper Lux. (1)

Valenzuela V, Zamorano X, Wagner S, Tapia JR (2010) Evaluaron al microscopio electrónico de barrido (MEB) la efectividad de la adhesión lograda dentro de conductos tratados utilizando dos sistemas adhesivos, uno de fotocurado (Single Bond) y otro dual (Prime & Bond NT + Self -Cure Activator) y dos sistemas de postes (fibra de vidrio y metálicos). El objetivo fue evaluar la formación de capa híbrida y tags de resina al interior de los conductos radiculares. Utilizaron doce piezas dentarias que fueron preparadas para recibir un poste. Los dividieron en dos grupos de 6 piezas, a cada uno de los cuales se les colocó un tipo de poste. Ambos grupos fueron subdivididos en dos, aplicándoles distintos adhesivos, la resina de cementación RelyX ARC y el poste correspondiente. Las muestras fueron cortadas longitudinalmente y preparadas para la observación al MEB. Observaron que no se evidenció diferencias en cuanto al espesor de la capa híbrida entre los grupos. Se concluyó que la capa híbrida y tags de resina formados dentro de los conductos utilizando ambos sistemas de postes y diferentes sistemas adhesivos no son satisfactorios, y que es casi inexistente en la zona apical y deficiente en la zona media.(2)

México - agosto 2011 José de Jesús Cedillo Valencia - Roberto Espinosa Fernández. Nuevas tendencias para la cementación de postes. En el presente artículo se describirán las nuevas tendencias de cementación de postes intrarradiculares, utilizando cementos resinosos autoadhesivos, para cualquier tipo de material del poste, ya sea directo o indirecto. Como caso clínico se describió la técnica de



cementación con postes de fibra de vidrio, los cuales son los más utilizados actualmente.

Se concluyó que la técnica de grabado total para la cementación de postes en la actualidad es obsoleta, por el daño que ocasiona frecuentemente el grabado ácido y la difusión de los adhesivos al periodonto. Afortunadamente existen otras alternativas como los cementos de resina autoadhesivos, que pueden emplearse no solo para postes de fibra de vidrio, sino para cualquiera que sea el material del poste. Otra opción como material de cementación es el Ionómero de Vidrio, cemento también seguro y biocompatible. Los cementos de resina autoadhesivos deben estudiarse aún más y el clínico debe observar sus tratamientos a largo plazo. De esta generación de cementos de resina, el RelyX Unicem es el cemento más estudiado científicamente y el de más uso clínico. Cedillo y Espinosa (3)

Santiago de Chile 2013 - Andrea Alejandra Pino Garrido: Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina dual. El presente trabajo de investigación, determino si existe diferencia de resistencia adhesiva al cementar postes de fibra de vidrio con RelyX U-200® versus aquellos cementados con Core Paste XP®. Se concluyó que el comportamiento global de los dos cementos estudiados es similar. Sin embargo Core Paste XP tiene su mejor comportamiento en el tercio cervical, mientras que RelyX U200, en el tercio apical. A su vez, en el tercio medio los cementos no mostraron diferencias. (4)

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1. Pernos de fibra de vidrio

El poste es una restauración intrarradicular, muchos investigadores actualmente atribuyen al poste una función de retención para que sirva de refuerzo a la restauración final de coronas y retenedores de puentes y no para que refuerce al diente tratado endodónticamente. Existen factores que determinarán la elección de un poste, como: anatomía del diente, estructura coronaria remanente, longitud de la raíz, configuración del conducto, diseño del poste, diámetro del poste, adaptabilidad del poste, material del poste, compatibilidad del material, retención del muñón, capacidad de unión, estrés, fuerzas de torsión, retratamiento y estética. Si el poste seleccionado tiene la forma y tamaño del conducto, entonces significará una menor remoción de dentina y si posee un diámetro reducido aportara mayor resistencia a la fractura que los que cuentan con mayor diámetro, ayudando a que el poste permanezca en boca. (5)

Kobayashi et al menciona que en el caso de piezas posteriores tratadas endodónticamente, estas requieren restauraciones que las protejan de fracturas coronarias y radiculares, ya que las cargas oclusales varían de la región anterior (30Kg) a la región posterior (48Kg), afectando igualmente el pronóstico y plan de tratamiento, es por eso que se indica una retención intrarradicular si la dentina es insuficiente para la restauración. Para que el tratamiento endodóntico sea un éxito se parte desde el diagnóstico inicial, una buena preparación de conducto y una correcta obturación; pero esto no significa que sea algo definitivo ya que existen muchas circunstancias que amenazan la integridad del diente, como la perdida de tejido de soporte por enfermedad periodontal, fractura dentaria debido a una reconstrucción inadecuada, lesiones cariosas ocasionando incluso que estas sean las causas más frecuentes para la exodoncia del diente y si el espesor de la dentina remanente es delgada podrá ser que dicha pieza este más propensa a fracturas. (6)

- Composición

La estructura de los postes de fibra se basa en:

Matriz de la resina

Diámetro de las fibras

Calidad de la adhesión entre las fibras

Calidad en la superficie externa del poste Densidad

Scotti et al señalan que para fabricar el poste de fibra, el primer paso es producir barriles cilíndricos, luego estos barriles son trabajados en diversas formas y diámetros (pultrusión), que es con frecuencia un proceso continuo y semiautomatizado. Las ventajas de este proceso son incrementar la fuerza y rigidez del producto final. La manera en cómo se fabrica los postes puede influir sobre las propiedades mecánicas y también sobre las prestaciones clínicas, porque se pueden poner en inmersión a las fibras en una matriz de resina o si no se inyecta resina a presión para rellenar los espacios entre las fibras. (7)

- Matriz

Los postes de fibra están constituidos por una matriz resinosa (representa el 36% del peso del poste) donde se encuentran englobados varios tipos de fibras de reforzamiento. Esta matriz resinosa está constituida en su mayor parte por una resina epoxi o por sus derivados y en algunos casos por radiopacadores. (7)

La resina epoxi mantiene unida a la matriz y a las fibras, esta unión es mediante radicales libres comunes a la resina BIS GMA (componente predominante de los sistemas cementantes adhesivos brindando una óptima adhesión en su interface), se ha observado burbujas y espacios entre las fibras y la matriz, a simple vista se puede observar estas macroporosidades o con algún microscopio electrónico de barrido (MEB) se detectarían estas microburbujas o espacios que están dentro de la matriz, reduciendo la resistencia de los productos, estas imperfecciones se relacionan mayormente con la matriz produciendo que la estructura sea menos compacta y uniforme (más débil y menos resistente a las tensiones de carga). (6)

Desde la fabricación de los primeros postes, la matriz de resina compuesta está formada por un poliépoxy conseguido mediante la policondensación de una resina diepoxy diglicetilo del bisfenol A (DGEBA) y un endurecedor diamino difenilmetano (DDM). (6)

La policondensación es ingresando el material al horno por un periodo de 3 horas a 90°C y otras 3 horas a 170°C a presión constante seguido luego por un enfriamiento lento.

- Fibras

En la odontología se han empleado diferentes tipos de fibras sintéticas para mejorar las propiedades mecánicas de las resinas para bases protésicas, para restauraciones provisionales o fijas. Las fibras probadas fueron: fibras de vidrio, fibras aramídicas, fibras de polietileno de elevado módulo y fibras de carbono. Las fibras de vidrio han representado el sistema más común de refuerzo de las matrices poliméricas, para las bases protésicas, se encontraban disponibles en diferentes composiciones químicas y sus fibras comunes son sílice (50 -60% SiO<sub>2</sub>) y contienen otros óxidos como boro, calcio, sodio, aluminio, hierro, etc. Las fibras de vidrio y de polietileno son bien estéticas pero también pueden resultar afectadas por el debilitamiento hidrolítico en un ambiente húmedo y su resistencia y tenacidad son menores. Las fibras aramídicas, sólo se aceptan en las prótesis parciales fijas porque poseían un color amarillento, y por tener una resistencia a la tensión baja y alto módulo de elasticidad, por eso no son adecuadas para el refuerzo de matrices, porque podría producirse una fractura y las fibras de carbono son antiestéticas. Las fibras con su alto módulo de elasticidad, se oponen a las fuerzas que podrían deformar a la resina de la matriz, cuando la dirección de las fibras se aleje del eje longitudinal del poste producirá una transferencia de cargas a la matriz; en teoría se cree que los postes de fibras paralelas tienen una resistencia a la fuerza transversal mucho menor comparado con la fuerza compresiva y aplicada en el eje de las fibras, por eso que deberían ser mejores que los de fibras oblicuas. Como el poste está conformado por fibras rígidas y de resina menos rígida en el seno de esta última resultan tensiones no homogéneas. (8) Las tensiones elevadas en la interface fibra/resina son responsables de un comportamiento anelástico progresivo, que surge por separaciones en la interface deformaciones plásticas de la matriz y micro grietas en la resina. Es quizás por eso que un poste con una elevada densidad de fibras es más resistente a diferencia de los que poseen menos fibras. (8)

Cuando aparecieron los primeros postes de fibra de carbono estaba formado por fibras 8  $\mu\text{m}$  de diámetro pre tensionadas que formaban el 64% en peso, y el 70-80% del volumen del poste. (8,22) Existen postes donde las fibras de vidrio (Dentin Post ER, Komet Braseller, Lemgo), dentro de la resina epoxi, quedan entrelazadas formando una malla estrecha. Las fibras tienen un diámetro de 5-7  $\mu\text{m}$  y otras de 12-18  $\mu\text{m}$ . (8) Se han desarrollado tiras de refuerzo que ya han sido impregnadas con resina. A eso se le llama pre impregnación. Estos sistemas son preferentes porque van a eliminar pasos para el odontólogo y las propiedades flexurales son mayores debido a un mayor contenido de fibra. Estas fibras reforzadas con composite son fáciles de manipular y exhiben altas propiedades mecánicas, poseyendo hasta siete veces más la fuerza que de los composites particulares. (7)

- Agente de acoplamiento

La adición del silano durante el proceso de pultrusión, brinda más estabilidad al sistema, y es el factor dominante para el éxito en la fabricación. La adición de la fibra de vidrio silano-revestida a la resina de BIS-GMA aumenta generalmente el módulo de elasticidad, las fuerzas compresivas y las de tracción en comparación con las fibras no tratadas.(7) Durante la fabricación se inyecta entre las fibras el agente de acoplamiento tipo silano es un compuesto híbrido, con moléculas de doble polaridad, es decir, bifuncionales, porque pueden reaccionar mediante enlaces de tipo covalente con la superficie orgánica y por enlaces iónicos a la superficie inorgánica, de esta manera este órgano-silano, actúa como material intermedio y es capaz de formar un enlace químico estable entre los grupos reactivos (grupos OH), sirviendo de unión entre la matriz y la superficie de las fibras, estas en algunos casos presentan una superficie rugosa, el agente de acoplamiento ayuda a mejorar la superficie de las fibras o partículas utilizadas como refuerzo en una matriz resinosa, por eso no solo es necesario para lograr mejores propiedades mecánicas. (8)

El agente de acoplamiento brinda una estabilidad hidrolítica, ya que previene la penetración de agua en la interface matriz-fibras. Los avances en la tecnología de silanización se preocupan más que nada en obtener un recubrimiento uniforme de las fibras lo cual provee mejores propiedades a los postes de fibra. La resistencia de esta

unión no es elevada, siendo suficiente para impedir el deshilachado de los postes (separación entre fibras y matriz), cabe resaltar que por el tipo de unión, la eliminación de ellos sobre el lecho endodóntico es más fácil por la separación de las fibras de la matriz Espinoza. (9)

- Superficie del poste

A simple vista parece que la superficie del poste fuera lisa pero en los postes de fibra de carbono, las fibras corren longitudinalmente y aparecen seccionadas en la zona de transición entre la parte coronal y apical del poste y de diámetros horizontales diferentes, haciendo que el adhesivo se una a estas microretenciones mecánicas.(9) Se han propuesto diferentes tratamientos de la superficie de los postes de fibra con la finalidad de aumentar la retención de los materiales de restauración resinosos, porque se desea eliminar la matriz resinosa epoxica superficial, exponer el mayor número de fibras que puedan reaccionar con el material. (11, 12, 13, 14) Además la formación de rugosidades superficiales, debida a los varios tratamientos, debería favorecer la retención micro-mecánica del material. Existen tres clases de procedimientos: químicos (aplicación de agentes de acoplamiento silano o sistemas adhesivos), mecánicos (arenado o grabación ácida) y químico-mecánicos (uso combinado de tratamiento anteriores). Tratamientos químicos, uso de silano como agente intermedio para optimizar la adhesión, la mejoría en la fuerza de adhesión como consecuencia de un aumento de la humedad de la superficie, el silano ejerce una función de mediador entre material y superficie. La fuerza lograda en la interface cemento/poste, no es igual que aquella lograda entre silano y dentina, y esto se supone que es debido a una incompatibilidad química entre los grupos metacrilatos de los cementos resinosos y la matriz resinosa de los postes, que en la mayoría de los casos es de tipo epoxica. El silano puede ser eficaz sólo cuando la interacción ocurre entre cemento y fibras, los tratamientos combinados silano y ácido o precalentamiento de la solución pueden llegar a alcanzar el objetivo final. Para aumentar el mecanismo de adhesión química y favorecer la unión, se propuso la combinación de silano y agentes adhesivos y otros presentan soluciones en dos etapas con un silano/primer seguido de la aplicación del adhesivo (la eficacia de este tipo de tratamiento está relacionada con el tipo de adhesivo). (10) El tratamiento químico combinado con la retención mecánica

debería de ayudar a esta unión. El hecho de grabar sustratos adhesivos ha sido inicialmente, con la intención de crear sitios adicionales en las superficies favoreciendo así la retención micro-mecánica. Se ha comprobado la eficacia del tratamiento con ácido fluorhídrico depende del tiempo de la aplicación, pero este tratamiento es muy agresivo, porque podría darse una corrosión de las fibras de vidrio, por eso no se aconseja como tratamiento superficial. En los tratamientos mecánicos, como el arenado, el tiempo de aplicación del chorro y el tamaño de las partículas pueden dañar la estructura del poste. El uso combinado entre el arenado para aportar rugosidad superficial y el agente silano para facilitar la interacción química, ha dado como resultado valores elevados de adhesión. Estos tratamientos han sido ventajosos para mejorar la adhesión a los materiales resinosos de restauración y cementado y por lo tanto pueden ser válidos para mejorar la retención de postes cementados con cementos auto-adhesivos. (9)

### 2.2.2 Cementación

La cementación es para obtener la estabilización del poste en el interior de la estructura intrarradicular y a la vez generar un sellado a lo largo del conducto y favorecer su retención. La selección del material dental para cementar los postes depende básicamente del operador. El cemento debe ser fluido y no espeso para no generar presiones internas. Los postes deben tener ranuras de escape para el cemento, evitando la presión hidrodinámica que puede provocar tensión dentro de la raíz. (5) Se sabe que el ionómero de vidrio, las resinas y fosfato de zinc son aceptables para tal fin. El cemento de ionómero o de ionómero modificado con resina se presentaron como una alternativa a los cementos resinosos, ambos presentan, al igual que las resinas, una adhesión a la dentina por mecanismos micro mecánicos y unión química; y a pesar del encogimiento por polimerización que presentan propiedades visco elásticas más favorables, los cementos ionoméricos o ionoméricos modificados con resina se pueden utilizar para cementar postes metálicos y los cementos ionoméricos modificados con resina se pueden utilizar como alternativa para cementar postes de fibra, posee algunas ventajas como la adhesión y la liberación de flúor, pero baja resistencia a la tracción y al cizallamiento, lo contraindican para rellenos sujetos a esfuerzos mayores (poco remanente coronario), tiene bajo coeficiente de expansión térmico y es sensible a la humedad. (15, 16) Las resinas compuestas tienen fácil

manejo y pueden ser preparadas inmediatamente, pero tienen bajo módulo de elasticidad. Esa deficiencia mecánica hace que sufran deformaciones permanentes bajo cargas oclusales, lo que puede dañar los márgenes de la restauración, permitir la microfiltración marginal y transmitir fuerza directamente a la raíz.(11,12, 15) El fosfato de zinc es aún el agente más usado, es la primera opción para los postes metálicos ya que poseen una adecuada retención mecánica. Su principal desventaja es su alta solubilidad clínica y la falta de adhesión a la estructura clínica. Es considerado un agente cementante no adhesivo que al inicio se concibió para llenar el espacio entre el poste metálico y el tejido dentario. (11, 12, 15, 17) Los cementos resinosos son indicados para los postes de fibra, puesto que crea una unión micromecánica y química con las paredes de la raíz, formando una unidad dentina-resina-poste. La adhesión del cemento resinoso es producido por una capa híbrida, capas de resina y la adhesión a la superficie de la dentina. Sin embargo, estos cementos poseen una técnica altamente sensible, que se puede ver afectada por la humedad, la demora de mayor tiempo clínico, al necesitar preparar las paredes del conducto con ácido o EDTA, su alta viscosidad y la posibilidad de acumulación de adhesivo que podría estrechar el conducto impidiendo el correcto calzado del poste.(9,22,41) Se debe tener cuidado con los agentes resinosos que polimerizan prematuramente porque evita de esta manera el completo asentamiento del poste.(11, 12, 18) Los cementos resinosos de curado dual, están constituidos por dos componentes, base y catalizador, que cuando son mezclados conforman un compuesto de resina de curado dual, con gran cantidad de relleno, válido tanto para el cementado de postes como para la reconstrucción de muñones. Los postes de fibra de vidrio por la forma de las fibras impregnadas en la matriz resinosa, son compatibles químicamente con cualquier sistema adhesivo y/o cemento resinoso, debido a que estos permiten una fuerte unión de las paredes dentinarias de la raíz después del condicionamiento ácido y aplicación de los sistemas adhesivos. (19)

El cemento seleccionado debe presentar una baja viscosidad, para disminuir la espesura de la película en la interface de unión, además el canal preparado debe ser completamente llenado con el cemento. Aun así es posible detectar burbujas en cementos resinosos. (20) A los postes de fibra de carbono el sistema adhesivo produce un grabado, remoción del barro dentinario y la desmineralización de la



dentina, para que la fina red de fibras de colágenas sea expuesta. La infiltración de esta red con los monómeros de resina permite una capa híbrida, tags de resina y formación de surcos adhesivos laterales; creando por consiguiente, una retención micro mecánica de la resina dentro del sustrato dentinario desmineralizado. (12, 15) La inserción del cemento al interior del canal es imprescindible, para evitar la formación de burbujas en la zona apical del conducto y permitir que el cemento rellene todo el conducto.

También debemos pincelar el poste para mejorar y facilitar la introducción de este al interior del canal, además el cemento de resina debe rodear de forma uniforme el poste y su espesor no debe de exceder los 500um, espesor máximo recomendado para la absorción de las tensiones mecánicas. (9, 13) El mecanismo de adhesión de los sistemas adhesivos en los conductores radiculares presentan una naturaleza micro mecánica, siendo responsable por la formación de un cuerpo único (monoblock), obteniendo así un anclaje radicular que reduce el riesgo de fractura y se basa especialmente, en la infiltración de la superficie dentinaria condicionada por monómeros adhesivos y en la formación de una capa híbrida. (21)

### 2.2.3 Transmisión de luz

- Polimerización Radical

Todas las resinas compuestas son activadas a través de una polimerización radical, incluyendo los materiales que han sido introducidos recientemente al mercado (compómeros, ormoceros, cerómeros, condensables, fluidos, microrelleno, etc.) ya que, todos estos materiales no son nada más que resinas compuestas y por lo tanto, el mecanismo de curado es siempre el mismo. Asimismo, la formación de macromoléculas a través del mecanismo de curado está asociada con la contracción del material orgánico que se polimeriza, así se tiene que la distancia intermolecular (Distancia de Van Der Wals) de un monómero es de 0,3  $\mu\text{m}$  a 0,4  $\mu\text{m}$ . Cuando polimeriza, se forma un enlace covalente con un largo de 0,15  $\mu\text{m}$ , ocurriendo una disminución de la distancia intermolecular en 2%.

- Fases de la polimerización

Según Davidson and Feilzer (1997), la polimerización radical pasa tres fases:

#### 1. Fase Pre-Gel

##### Fase Pre-Gel

Al inicio de la polimerización, la resina compuesta entra en la fase pre-gel. La matriz de resina está en un estado plástico viscoso, la resina es capaz de fluir. Esto no tiene nada que ver con las resinas fluidas, pero significa que los monómeros pueden seguir moviéndose o deslizándose en una nueva posición sin la matriz de resina. (22)

- Posición de la luz

Para las resinas fotocuradas se ha sostenido generalmente que ellas se contraen hacia la luz. La teoría detrás de esto era, que la energía de la superficie está más cerca de la fuente de luz, que de las zonas más profundas de la resina. Esto fue especulando que la absorción y la reflexión de la luz por parte de la resina podrían crear un gradiente de energía, la cual, podía resultar en una polimerización más rápida cerca de la fuente de luz (De Goes y col., 1992).

Consecuentemente, la capa superficial se cura primero y la contracción volumétrica de la resina fluida que estaba en las áreas profundas se contraería hacia la unión establecida. Sin embargo, ha sido demostrado que la resina fotocurada se contrae hacia la luz (Hansen, 1982). Aunque esta teoría contiene una cierta cantidad de verdad, no puede ser aplicada sin reservas a los procedimientos clínicos en las restauraciones de resinas compuestas.

Unterbrink y Muessner (1995) mantienen que con capas de resinas de 2 mm o menos, el gradiente de energía es virtualmente irrelevante (intensidad suficiente de luz) y que los vectores de contracción son probablemente independientes de la posición de la luz. (14) Esto fue confirmado por otros investigadores (Chen y col., 2001; Suh, 2001; Losche, 1999). Aun así, hay una gran cantidad de controversias e interpretaciones, probablemente debido a lo complicado del asunto. La posición de la luz sólo puede afectar los vectores de contracción, si la intensidad de la luz es baja, lo suficiente para

crear un gradiente en la velocidad de polimerización con la masa de la resina. Basados en la teoría de la contracción hacia la luz, las técnicas de curado con luz han sido introducidas para mejorar la adaptación marginal de las resinas. (22)

Esta técnica, que utiliza la polimerización a través de las paredes de la cavidad en sentido de contraer la resina hacia esa zona y el uso de luz reflejándose en los bordes, ha probado ser efectiva. Una luz reflejada a los bordes se transmite hacia la resina, solamente el 8% de la energía que sale de la unidad de la lámpara. Esto significa, que la intensidad de la luz disminuye significativamente. (23)

En esta situación, un gradiente en la velocidad de polimerización es como construir en una cavidad, capas de resina de 2 mm. La polimerización puede comenzar en la interface diente/ resina, mientras las partes de la resina que no están cerca de la fuente de luz no son completamente polimerizadas; luego, esta capa es polimerizada junto con la segunda y tercera capa. (23)

Esta técnica puede ser descrita como colocación de capas de resinas activadas con luz. Usando esta técnica, los vectores de contracción pueden ser guiados hacia las paredes de la cavidad. El éxito de esta técnica no sólo está basada sobre la construcción por gradiente de energía, sino por la disminución de la intensidad de la luz en general. Una baja energía de luz significa una baja velocidad de polimerización y una prolongada fase pre-gel. Esto se traduce en permitir mayor fluidez y una disminución de la contracción con un bajo estrés de contracción. (23)

Losche (1999) comparó las diferentes técnicas de curado y pudo demostrar que, la calidad marginal se correlaciona inversamente con la energía de la luz. Se puede establecer, en primer lugar, que la posición de la luz es importante no solamente por la contracción directa de la resina sino por el impacto de la energía de curado. (23)

Si se colocan capas de 2 mm, parece razonable el uso de matrices transparentes y cuñas que reflejen la luz. Sin embargo, basados en la dinámica de la polimerización, debe ser posible el uso de cuñas de madera y matrices de metal. En este caso, es extremadamente importante colocar la primera capa de resina muy delgada. (22)

Esta primera capa debe polimerizarse virtualmente libre de estrés, siempre que el volumen y el factor C sean bien bajos, los vectores de contracción deben ser guiados solamente hacia las superficies adheridas. (23)

Debe quedar claro, que el éxito de esta técnica depende completamente de la primera capa. Si ésta es aplicada con un grosor de 2 mm o menos, es posible crear vectores de contracción apuntando hacia los bordes marginales o hacia las paredes adhesivas de la cavidad. Después del primer paso, las siguientes capas pueden ser aplicadas de manera usual. (22)

Consecuentemente, el uso de matriz transparente y de cuñas reflectoras no es necesariamente la única técnica para lograr alcanzar una buena calidad de adaptación al borde marginal. Al utilizar un nivel de energía apropiado al grosor de la capa, una resina adicional puede ser curada desde oclusal sin producir más estrés que con la más sofisticada técnica de curado. (22)

#### 2.2.4 Unidad de luz

El uso de baja intensidad o el suave inicio de luz de curado puede mejorar la calidad del margen sin necesidad de comprometer las propiedades físicas de la resina. Como se mencionó, este efecto es atribuido al alargamiento de la fluidez de la resina y a la disminución de la contracción de la fase post-gel. (23)

En la actualidad, las unidades de luz disponibles son ofrecidas con rangos de intensidad de luz que varían desde 300 hasta 3000 mW/ cm<sup>2</sup>. Considerando la cinética de la polimerización, pareciera cuestionable el uso de altas intensidades para la polimerización directa de la resina, sin embargo, aunque estas intensidades producen mayor estrés de contracción, permiten que la resina sea curada adecuadamente. (23)

La relevancia clínica del inicio de la polimerización con una baja intensidad basada en la reducción del estrés o técnica de polimerización retardada, donde la resina fue curada a baja intensidad por tres segundos, luego de una larga pausa (3 min.), fueron totalmente curadas con altas intensidades, no ha quedado suficientemente demostrado. Sabbagh y col. (2002) pudieron mostrar, que para una dosis de energía

conocida, el estrés de contracción es más bajo en la técnica de polimerización retardada, aunque la contracción volumétrica no es alterada. Sin embargo, esta técnica consume tiempo y necesita de más investigación para tener suficiente relevancia clínica. (23)

### 2.2.5 Adhesión

Un factor de real importancia es la unión fuerte y duradera que se debe establecer entre el material restaurador y la estructura dentaria, unión que impida la microfiltración y facilite su retención en boca, es decir, como ideal en Odontología buscamos la adhesión del material en forma permanente a las estructuras dentarias. La palabra adhesión viene del latín adhaerere, formada por: ad (para) y haerere (pegarse). En terminología adhesiva, adhesión o enlace es la unión de una sustancia a otra. La adhesión se refiere a la interacción de las fuerzas o energías entre los átomos o moléculas en una interface que mantiene juntas a dos estructuras. El período de tiempo que perdura la unión se denomina durabilidad. El fenómeno adhesivo es crítico en muchos biomateriales dentales, incluyendo la unión de porcelanas a metales y por supuesto la adhesión de resinas compuestas a estructuras dentales. (21)

La adhesión, la cual se define como el estado en que dos superficies se mantienen unidas mediante fuerzas interfaciales, ya sea de forma química, mecánica o ambas, con la mediación de un agente adhesivo y el espacio virtual que existe entre ambas superficies unidas es la interface. (24)

Existen distintos tipos de adhesión, los que podemos agrupar de la siguiente manera:

- Mecanismos o tipos de adhesión

1.- Mecánica o física: exclusivamente por una traba mecánica. Se basa en las características morfológicas de las partes (trabazón) y puede ser a nivel:

A).- Macromecánica: socavados.

B).- Micromecánica: se diferencia con la anterior sólo en el tamaño de las partes. Se distingue:

- Por efectos geométricos: rugosidades.
- Por efectos geológicos: agente de enlace entre ambas partes. (25)

2.- Química o específica: se generan fuerzas ente ambas partes. Son interacciones a nivel atómico o molecular, basada en uniones primarias (químicas: iónicas, covalentes y metálicas) y secundarias (puentes de hidrógeno y dipolos oscilatorios). Lo ideal es que se produzcan uniones primarias.

Solamente las retenciones micromecánicas y las químicas producen verdadera adhesión. Se debe lograr una perfecta adaptación entre ambas partes para lograr una adhesión mecánica o química. (25)

i) Requisitos de un adhesivo:

- 1.- Baja tensión superficial.
- 2.- Baja viscosidad.
- 3.- Estabilidad dimensional.
- 4.-Propiedades mecánicas adecuadas:(para resistir fuerzas de masticación).
- 5.- Hidroresistencia.
- 6.- Compatibilidad biológica.

ii) Requisitos de la superficie:

Alta energía superficial para que atraiga al líquido y este escurra. Para ello es necesario que esté limpia y su superficie sea lisa (favorece la unión química pero no la mecánica). Esto es, la superficie debe ser humectable por el adhesivo. (25)

1. Condiciones que presenta el esmalte:
    - a. Alta energía superficial.
    - b. No presenta limpieza.
    - c. Presenta partes lisas.
  2. Condiciones que presenta la dentina:
    - a. Baja energía superficial.
    - b. Imposible de limpiar.  
(El agua de los túbulos se considera suciedad)
    - c. Es rugosa.
- Sistemas de adhesión:
    1. Grabado ácido del esmalte.
    2. Grabado ácido de dentina.
    3. Adhesivos dentinarios.

### 2.2.8 Adhesión a tejidos dentarios

La estructura dentaria está conformada por diferentes tejidos los que difieren en composición, orden y estructura. Esto determinará una forma específica de adhesión al material restaurador. El esmalte recubre la corona anatómica de las piezas dentales. Es el tejido más mineralizado del cuerpo humano, compuesto por un 96 % de hidroxiapatita, 4 % de agua y 1 % de colágeno. (26)

Su unidad estructural son los prismas de esmalte, los que aparentan varillas que se extienden desde el límite amelo-dentinario hasta la superficie externa. Su diámetro varía de 4  $\mu\text{m}$  a 6  $\mu\text{m}$  en su límite superficial. (27)

La adhesión a esmalte guarda relación con el grabado ácido de su superficie, que pretende cambiar una superficie suave y lisa a una irregular, la cual duplica su energía superficial. Así, una resina fluida de baja viscosidad puede humedecer esta superficie de alta energía y luego ser arrastrada dentro de las microporosidades creadas, por la condición de tracción capilar. Después de su polimerización in situ, estas extensiones de resina en las microporosidades, conocidos como "tags", forman una fuerte trabazón micromecánica y reológica con el esmalte. (28) Desde los primeros ensayos de Buonocore en el año 1955, el grabado ácido es el método más utilizado para tratar la superficie del esmalte, ya que no cambia la energía superficial alta del esmalte, pero remueve la contaminación y también aumenta la porosidad, facilitando la posibilidad de obtener adhesión específica y mecánica. (21, 29)

Generalmente se ha utilizado ácido fosfórico en concentraciones que varían entre el 35 % y el 40 % para grabar el esmalte. Al aplicar el ácido fosfórico, se pueden lograr diferentes patrones de grabado del esmalte, los que se pueden clasificar en tres tipos:

- Tipo I: remueve preferentemente el centro de los prismas del esmalte, quedando la periferia relativamente intacta.
- Tipo II: corresponde al proceso inverso en que se remueve preferentemente la periferia, quedando el centro relativamente intacto.
- Tipo III: se obtiene un desgaste regular de la superficie, por lo que no es el más adecuado para lograr adhesión. (30)

Sin embargo, en la mayoría de las situaciones clínicas, la resina compuesta se debe unir a esmalte y dentina. Esto significa que, como regla general, los sistemas adhesivos existentes se deben aplicar también a la superficie dentinaria humedecida. La dentina es el tejido más abundante de la pieza dentaria. Está constituida por la matriz dentinaria calcificada y por las prolongaciones odontoblásticas. La dentina está constituida aproximadamente por un 70 % de materia inorgánica, un 18 % de materia orgánica y un 12 % de agua. Posee túbulos dentinarios excavados en su matriz que poseen un trayecto sinuoso en forma de S itálica, dentro de los cuales transcurre la prolongación del odontoblasto. Estos túbulos se encuentran más separados en las capas periféricas de la dentina y más próximos entre sí cerca de la superficie pulpar. (31)

La dentina está estructurada según el grado de calcificación en dos áreas diferentes:

- a. Dentina Peritubular: zona anular que rodea el espacio canalicular, de un grosor menor a 1  $\mu\text{m}$ , de alto contenido mineral y escasas fibras colágenas. La dentina peritubular forma la pared de los túbulos dentinarios. (32)
- b. Dentina Intertubular: zona ubicada por fuera de la dentina peritubular, que constituye la mayor parte de la dentina. Está formada por numerosas fibrillas de colágeno y sustancia intercelular amorfa. (32)

La excavación mecánica de la dentina dada por la preparación cavitaria con Instrumentos de corte, inevitablemente resulta en la formación de una capa de residuos que cubre la superficie de la dentina intertubular y ocluye la entrada de los túbulos llamado barro dentinario.

El barro dentinario se define como una película compuesta por materiales orgánicos e inorgánicos que se forma en la superficie dentinaria a partir de los procedimientos de corte realizados con instrumentos manuales y/o rotatorios y que mide aproximadamente de 0.5 a 5  $\mu\text{m}$ . Este actúa como una barrera de difusión que disminuye la permeabilidad de la dentina y que algunos consideran un impedimento que debe ser removido para poder unir la resina al sustrato dentinario. (32)



Para lograr lo anterior debemos:

a) Acondicionar la dentina: esta técnica permite eliminar la capa de barro dentinario, abrir los túbulos en una profundidad aproximada de 0.5  $\mu\text{m}$  a 5  $\mu\text{m}$ , aumentar la permeabilidad dentinaria y desmineralizar la dentina peri e intertubular, dejando así una matriz colágena expuesta sin sustentación debido a la remoción de los cristales de hidroxiapatita que puede, por lo tanto, colapsar por la pérdida de soporte inorgánico. (32)

Por ello es que, luego del grabado la dentina no debe ser desecada y debe mantenerse húmeda para evitar que la malla colágena colapse por deshidratación, ya que es el agua la que mantiene sustentadas en posición las fibras colágenas al perderse su base mineral. (33)

b) Aplicación de un primer: es un agente imprimante que contiene monómeros hidrofílicos que impregnan a la dentina interdigitándose con la malla de colágeno, dando así el soporte necesario para evitar su colapso y trabándose micromecánicamente con ellas. Estos agentes tienen un grupo hidrofílico que les permite infiltrar al sustrato húmedo dentinario y un grupo hidrofóbico que actúa como agente de enlace con el otro monómero adhesivo. (33)

c) Aplicar la resina de enlace: corresponde al monómero hidrofóbico que también compone el sistema adhesivo, y que copolimeriza con el primer o agente imprimante formando una capa entremezclada de colágeno y resina conocida como capa híbrida, descrita en 1982 por Nakabayashi y colaboradores. Por otro lado, al introducirse ambos monómeros dentro de los túbulos dentinarios y polimerizarse, se forman los denominados "tags" de resina que también ayudan a la retención micromecánica del material. (34)

Con la técnica de grabado ácido y el uso de primer y adhesivos dentinarios, se ha logrado obtener una adhesión a la estructura dentaria aceptable dada por uniones micromecánicas con valores que oscilan por sobre los 20 Mpa. (35) Sin embargo, no se ha llegado a obtener una unión química. Por esta razón, algunas restauraciones de resina compuesta presentan problemas de micro filtración marginal, con la

consiguiente invasión microbiana, sensibilidad pulpar y el desarrollo de caries secundaria.

Parte de la investigación actual está enfocada al estudio de microfiltración para poder mejorar el sellado marginal, siendo este último un factor crítico para el éxito de una restauración. La micro filtración definida como un pasaje clínicamente indetectable de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones entre las paredes cavitarias y el material restaurador aplicado. Este fenómeno puede traer consecuencias tales como hipersensibilidad dentinaria, irritación pulpar, permitir el paso de bacterias a través del margen de la restauración que pueden producir caries recurrentes y contribuir a la corrosión, disolución o decoloración de ciertos materiales dentales. (36, 37)

### 2.3 Definición de Términos Básicos

- Transmisión de la luz

La transmisión de luz es la cantidad de luz que puede pasar a través de los materiales para acristalamiento de cierto espesor. La transmisión de luz puede ser probada de manera objetiva con la utilización de un espectómetro. (32)

- Fotopolimerización

La polimerización es un proceso químico por el que los reactivos, monómeros (compuestos de bajo peso molecular) se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran peso, llamada polímero, o bien una cadena lineal o una macromolécula tridimensional. (32)

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### 3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas:

##### 3.1.1 Hipótesis Principal

Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de las cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con técnica de anatomización, Cusco 2018.

##### 3.1.2 Hipótesis Derivadas

1. Sí existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca de pernos Ángelus en fibra de vidrio sin técnica de anatomización, Cusco 2018.
  
2. Sí existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca china de pernos en fibra de vidrio con técnica de anatomización, Cusco 2018.
  
3. Sí existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.
  
4. Sí existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca FGM de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.

### 3.2 Variables, definición conceptual y operacional

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO	VALOR	ESCALA
Transmisión de la luz de fotopolimerización (INDEPENDIENTE)	Es el uso de diferentes fuentes de emisión de luz con un fin de activar la curación de biomateriales odontológicos.	Aplicación convencional por tiempos.	Aplicación de luz led	1._200 mw/cm2 2._400 mw/cm2 3._600 mw/cm2	Observación y evaluación Fotómetro	%	Nominal (aplicación convencional)
Pernos de fibra de vidrio con técnica de anatomización (DEPENDIENTE)	Biomaterial de rehabilitación post endodóntica inmerso en resina con impresión de conducto.	Aplicación de un solo perno con un sistema de resina para anatomización.	20mm				Nominal (aplicación convencional)
Pernos de fibra de vidrio sin técnica de anatomización (DEPENDIENTE)	Biomaterial de rehabilitación post endodóntica sin resina y sin impresión de conducto.	Aplicación de un solo perno sin sistema de resina para anatomización.	20mm	Aplicación de sistema para anatomización	Observación y evaluación Fotómetro	%	Numérica

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### 4.1 Diseño Metodológico

Enfoque: cuantitativo ya que el presente trabajo de investigación será de procedimiento de decisión que pretenda señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.

Tipo: descriptivo ya que el presente trabajo nos podrá deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar.

Diseño: transversal ya que nuestra muestra será evaluada en un momento, tiempo y circunstancia y un ambiente similar.

#### 4.2 Diseño Muestral

La muestra estuvo constituida por 24 piezas dentarias y 24 pernos en fibra de vidrio de la marca Ángelus, chino, nacional y FGM; las piezas dentarias fueron almacenadas en un recipiente con suero fisiológico cerrado para mantener su integridad.

##### 4.2.1 Unidad de Estudio

Fueron los pernos de fibra de vidrio anatomizado y sin anatomizar.

##### 4.2.2 Unidad de Análisis

Transferencia de luz led.

#### 4.2.3.- Criterios de selección

##### a.- Criterios de inclusión

- Piezas premolares inferiores sanas extraídas por indicación terapéutica.
- Dientes con procesos cariosos zona 1 extensión 2 según Mounth y Jum.
- Pernos de fibra de vidrio de las marcas Ángelus, china, nacional y FGM.
- Lámpara led ( marca Valo la cual tiene una intensidad de 2200 mW/cm<sup>2</sup>)

##### b.- Criterios de exclusión

- Dientes fracturados.
- Dientes con procesos cariosos amplios. Zona 1, 2, 3 con extensión 4 Mounth y Jum.
- Pernos de otras marcas que si se encuentran en el mercado cusqueño.

#### 4.3 Técnicas de Recolección de Datos

##### 4.3.1 Técnicas:

Se utilizó la técnica observacional.

##### 4.3.2 Instrumentos:

Se utilizó una ficha de recolección de datos.

##### 4.3.3 Procedimientos:

Se solicitó los permisos debidos a las autoridades de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco para poder aplicar el presente trabajo de investigación.

Se utilizaron 24 piezas dentarias premolares del sector inferior, además de 24 pernos de fibra de vidrio de los cuales existirán 2 grupos de 12, estas estuvieron almacenadas en suero fisiológico hasta el momento de la experimentación.

##### 4.3.3.1.- Recolección de piezas

Se recolectaron 24 piezas dentarias; previamente extraídas por diversos procesos patológicos, los cuáles fueron donados para la realización del presente estudio.

##### 4.3.3.2.- Limpieza de piezas dentarias

Cada uno de los dientes fue limpiado con cepillo profiláctico antes de ser usado en la fase experimental para tratar de retirar los restos tisulares íntegramente con el uso de un sistema se ultrasonido.

#### 4.3.3.3.- Toma radiográfica

Seguidamente se tomaron placas radiográficas de las piezas dentarias para realizarles procesos endodónticos como medio observacional y guía, estas fueron agrupadas en un número de 3 para un mejor aprovechamiento con la finalidad de realizar los tratamientos endodónticos de las piezas dentarias, y así tener procesos absolutos para el protocolo realizado de cementación de pernos de fibra de vidrio en la clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco.

#### 4.3.3.4.-Preparación cavitaria

Se realizó la preparación biomecánica del tratamiento endodóntico en cada pieza dentaria después de aperturarla y tener la vía de acceso correspondiente, para luego de 24 horas proceder a la desobturación para la prueba de pernos intraconducto con fresas de la misma marca y modelo ya mencionado. Esta desobturación tuvo como relación de 2 a 1 desde cervical de la raíz hasta apical de la misma, midiéndolas con una sonda periodontal para su estandarización.

#### 4.3.3.5 Anatomización de Conductos

Luego se realizó la anatomización de la mitad de la muestra (conductos de las piezas dentarias) las cuales como procedimiento, se les aplicó la resina (Herculite Précis, de la marca Kerr) en los pernos previamente gravados con ácido ortofosfórico al 35% por 20 segundos, luego de ello se lavó con un chorro abundante de agua por 20 segundos y se secó posteriormente, a la fibra de vidrio se le aplicó silano con un microbrush y espero el secado del mismo por 2 minutos. Seguidamente aplicó adhesivo (Single Bond), se fotopolimeriza por 20 segundos. Se llevó aplicaciones de resina las cuales deben de colocarse en contacto a los pernos de fibra y luego llevarlos a los conductos húmedos como para poder imprimir el mismo con la resina empacable. Finalmente se fotopolimeriza para que pueda quedar impreso la anatomía de los conductos.

#### 4.3.3.6.- Separación de cuerpos de prueba en grupos

Las piezas dentales fueron separadas junto a los pernos, considerando dos grupos globales:

- Pernos anatomizados
- Pernos sin anatomizar

CUADRO N° 01: Grupos según la marca de los pernos.

N°	Marca del perno	Sin anatomizar	Anatomizado	Estandarización de pernos y piezas dentarias.
1 2 3	-Ángelus	03 piezas dentarias.	03 piezas dentarias.	Perno: 17mm. Diente: 21mm.
1 2 3	-Fabricación china.	03 piezas dentarias.	03 piezas dentarias.	Perno: 17mm. Diente: 21mm.
1 2 3	-Fabricación nacional	03 piezas dentarias.	03 piezas dentarias.	Perno: 17mm. Diente: 21mm.
1 2 3	-Fgm	03 piezas dentarias.	03 piezas dentarias.	Perno: 17mm. Diente: 21mm.

#### 4.3.3.7 Cementación de los postes

##### a.- Cementación de los pernos anatomizados

Se aplicó ácido ortofosforico al 37% dentro del conducto por 20 segundos, luego se lavó por 20 segundos, se secó el conducto por 20 segundos y se aplicó el adhesivo. Se realizó un frotis por 20 segundos y se eliminaron los excesos con un microbrush nuevo. Se aplicó el agente cementante dentro del conducto.

Al perno de fibra de vidrio anatomizado se aplicó ácido ortofosforico al 37% por 20 segundos, luego de ello se lavó profusamente por 20 segundos para luego secarlo. Se aplicó silano y se dejó secar por 2 minutos, seguidamente se aplicó adhesivo con un frotis intenso por 20 segundos, se colocó el perno anatomizado en posición



correcta y con ayuda de un microbrush se quitó todos los excesos para luego ser fotopolimeriza con luz led por 20 segundos.

#### b.- Cementación de los pernos sin anatomizar

Se aplica ácido ortofosforico al 37% dentro del conducto por 20 segundos, luego de ello se lavó por 20 segundos, seco el conducto por 20 segundos y se aplica el adhesivo. Se realizó un frotis por 20 segundos, se eliminaron los excesos con un microbrush nuevo, se aplicó el agente cementante dentro del conducto.

Al perno de fibra de vidrio sin anatomizar se le aplicó el ácido ortofosfórico al 37% por 20 segundos, luego de ello se lavó profusamente por 20 segundos para luego secarlo. Se le aplicó silano y se dejó secar por 2 minutos, seguidamente se le aplicó adhesivo con un frotis intenso por 20 segundos, se colocó el perno sin anatomizar en posición correcta y con un microbrush limpio se quitaron todos los excesos para luego ser fotopolimeriza con luz led por 20 segundos.

#### 4.3.3.8.- Prueba de Transmisión de la Luz

Grupo I: las 12 piezas dentarias anatomizadas se les realizo una toma radiográfica peri apical en grupo de 3 para luego realizarles un corte horizontal exacto con un disco de diamante a la altura del término del perno de fibra de vidrio, tras ello fueron expuestos a la luz de fotopolimerización emitido por una lámpara de alta intensidad colocada en el extremo superior, y en la parte inferior en contacto con el perno fue colocado un espectrómetro con la finalidad de recibir la luz que llegue de la lámpara emisora.

Grupo II: las 12 piezas dentarias sin anatomizar se les realizó una toma radiográfica placa periapical en grupo de 3 para luego realizarles un corte horizontal exacto con un disco de diamante a la altura del término del perno de fibra, tras ello fueron expuestos a la luz de fotopolimerización emitido por una lámpara de alta intensidad colocada en el extremo superior, y en la parte inferior en contacto con el perno, fue colocado un espectrómetro con la finalidad de recibir la luz que llegue de la lámpara emisora.

#### 4.3.3.9.- Observación de las muestras.

Finalmente, se observó que el grado de transición de la luz en el espectrómetro, marcó la intensidad de llegada de luz emitida por la lámpara led.

#### 4.4.- Recolección de datos

Los resultados obtenidos fueron anotados juntamente a todos los datos en la ficha de recolección de datos.

#### 4.5 Técnicas Estadísticas para el procesamiento de la Información

Tras el procedimiento de recolección de datos, estos fueron registrados en las respectivas fichas de recolección de datos, luego fueron procesados electrónicamente empleando el paquete estadístico SPSS versión 23.

Se organizaron los datos en tablas y gráficos de acuerdo a la estadística descriptiva.

#### 4.6 Aspectos Éticos

Dentro de los aspectos éticos considere aquellas instancias a las cuales recurrí para elaborar el presente trabajo de investigación.

1. Nombramiento de asesor
2. Presentación del proyecto de tesis para su respectiva viabilidad, solicitud al director de la universidad Alas Peruanas filial Cusco, para que autorice el proyecto de investigación.
3. Solicitud para la autorización del uso de los ambientes de laboratorio de Ciencias Básicas y Operatoria dental la de Escuela profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas filial Cusco.
4. El presente trabajo de investigación es original en toda su redacción y elaboración de la misma.

## CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1 TABLA N° 01: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN, EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO DE LA MARCA ÁNGELUS, CUSCO, 2018.

La presente tabla nos brinda la información del viaje de la cantidad de energía emitida por la lámpara led recorrida por el perno de fibra de vidrio en toda su trayectoria que dio lugar al proceso de fotopolimerización de los diferentes biomateriales utilizados en el proceso de cementación.

Transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización en mW/cm <sup>2</sup>			
Marca y condición de anatomización	Ángelus anatomizado	Media	,00
		Máximo	,00
		Mínimo	,00
		Desviación estándar	,00
	Ángelus sin anatomizar	Media	200,00
		Máximo	200,00
		Mínimo	200,00
		Desviación estándar	,00

**Fuente: Elaboración propia**

En la presente tabla podemos observar que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca Ángelus anatomizado, se obtuvo una media 0 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en el proceso de cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo. En el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 200mW/cm<sup>2</sup>, lo cual implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

5.2. TABLA N° 02: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN, EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO DE LA MARCA CHINA, CUSCO, 2018.

La presente tabla nos brinda la información del viaje de la cantidad de energía emitida por la lámpara led recorrida por el perno de fibra de vidrio de la marca china en toda su trayectoria y que dio lugar el proceso de fotopolimerización de los diferentes biomateriales utilizados en el proceso de cementación.

Transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización en mW/cm <sup>2</sup>			
Marca y condición de anatomización	china anatomizado	Media	100,00
		Máximo	100,00
		Mínimo	100,00
		Desviación estándar	,00
	china sin anatomizar	Media	200,00
		Máximo	200,00
		Mínimo	200,00
		Desviación estándar	,00

**Fuente: Elaboración propia.**

En la presente tabla podemos observar que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización, en el perno de la marca china anatomizado, se obtuvo una media de 100 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en el proceso de cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo. En el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 200mW/cm<sup>2</sup>, Lo cual implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

5.3 TABLA N° 03: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN, EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO DE LA MARCA FGM, CUSCO, 2018.

La presente tabla nos brinda la información del viaje de la cantidad de energía emitida por la lámpara led recorrida por el perno de fibra de vidrio de la marca FGM en toda su trayectoria y que dio lugar al proceso de fotopolimerización de los diferentes biomateriales utilizados en el proceso de cementación.

Transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización en mW/cm <sup>2</sup>			
Marca y condición de anatomización	FGM anatomizado	Media	,00
		Máximo	,00
		Mínimo	,00
		Desviación estándar	,00
	FGM sin anatomizar	Media	100,00
		Máximo	100,00
		Mínimo	100,00
		Desviación estándar	,00

**Fuente: Elaboración propia**

En la presente tabla podemos observar que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización, en el perno de la marca FGM anatomizado, se obtuvo una media de 0 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en el proceso de cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo. En el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 100mW/cm<sup>2</sup>, lo cual implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

5.4 TABLA N° 04: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN, EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO DE LA MARCA NACIONAL CUSCO, 2018.

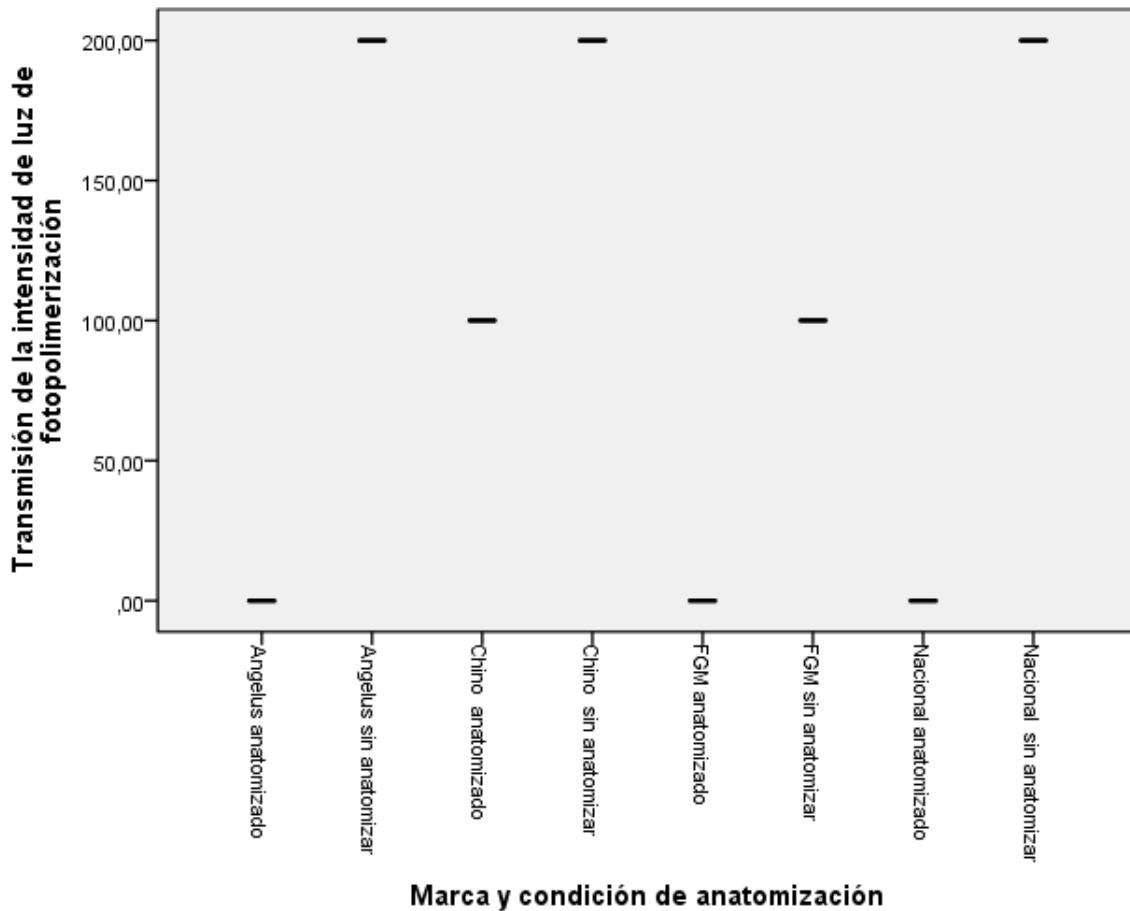
La presente tabla nos brinda la información del viaje de la cantidad de energía emitida por la lámpara led recorrida por el perno de fibra de vidrio de la marca nacional en toda su trayectoria y que dio lugar al proceso de fotopolimerización de los diferentes biomateriales utilizados en el proceso de cementación.

Transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización en mW/cm <sup>2</sup>			
Marca y condición de anatomización	nacional anatomizado	Media	,00
		Máximo	,00
		Mínimo	,00
		Desviación estándar	,00
	nacional sin anatomizar	Media	200,00
		Máximo	200,00
		Mínimo	200,00
		Desviación estándar	,00

**Fuente: Elaboración propia.**

En la presente tabla podemos observar que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización, en el perno de la marca nacional anatomizado, se obtuvo una media de 0 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en el proceso de cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo. En el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 200mW/cm<sup>2</sup>, lo cual implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

5.5. TABLA N° 05: COMPARACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO CUSCO, 2018



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla podemos observar que al comparar la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de diferentes marcas sin técnica de anatomización, las marcas Ángelus, china y la nacional obtuvieron 200mW/cm<sup>2</sup> y la marca FGM tuvo 100mW/cm<sup>2</sup>. En los pernos de diferentes marcas y con técnica de anatomización, las marcas Ángelus, FGM y la nacional obtuvieron 0mW/cm<sup>2</sup> y la marca china obtuvo 100mW/cm<sup>2</sup>.

5.6 TABLA N° 06: PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA COMPARACIÓN DE TRANSMISIÓN DE INTENSIDAD DE LUZ DE FOTOPOLIMERIZACIÓN EN PERNOS DE FIBRA DE VIDRIO CUSCO, 2018

<b>ANOVA</b>	
Transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización en mW/cm <sup>2</sup>	
	Sig.
Entre grupos	0,0001

**Fuente: Elaboración propia.**

En la tabla podemos observar que al comparar la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de fibra de vidrio, hubo diferencias estadísticamente significativas con un valor p de 0,0001. Lo que nos indica que la transmisión de luz de fotopolimerización en pernos de fibra de vidrio sin técnica de anatomización es transmisible.



## CONCLUSIONES

Primera.- La transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca Ángelus sin anatomizar, fue bueno pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo (0 MW/cm<sup>2</sup>).

Segunda.- La transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca china sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue insuficiente ( $\geq 400$  MW/cm<sup>2</sup>).

Tercera.- La transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca FGM sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo (0 MW/cm<sup>2</sup>).

Cuarta.- La transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca nacional sin anatomizar, fue buena pero no es suficiente; en el anatomizado fue nulo (0 MW/cm<sup>2</sup>).

Quinta.- Al comparar la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización, se observó que hay diferencias según la técnica de anatomización y la técnica sin anatomización. Pero en ambas técnicas se observó que no es suficiente la intensidad de luz de fotopolimerización.

Sexta.- Los pernos con técnica de anatomización son recomendados para conductos amplios, y los pernos sin técnica de anatomización son recomendados para los conductos estrechos los cuales encajen sin ningún inconveniente.

## DISCUSIÓN

A partir de la contrastación de las ideas sobre el tema “estudio invitro de la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización realizado en la ciudad de Cusco 2018” se puede observar, de acuerdo al objetivo, como evaluar y determinar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de las siguientes marcas de perno: Ángelus, china, nacional y FGM.

En el desarrollo del marco teórico no se ha encontrado teorías que rechacen el presente estudio. Por ejemplo; Campos Concha, María Pilar, Bader Mattar, Marcelo 2011; en su estudio “Análisis in vitro de la efectividad de la transmisión de la luz a través de postes de fibra de vidrio en la polimerización de un cemento de resina compuesta” tuvieron el objetivo de determinar los postes de fibra de vidrio translúcidos en transmitir la luz a lo largo del conducto radicular, permitiendo una óptima polimerización del sistema adhesivo y de cemento de resina compuesta. Se deduce que el propósito de este estudio fue determinar si los postes de fibra de vidrio translúcidos transmiten la luz en intensidad suficiente para activar el cemento de resina compuesta a nivel apical. En el estudio presentado se utilizaron tres postes de fibra de vidrio translúcidos para ser posicionados; estos postes fueron: Parapost Taper Lux, Rely X Fiber Post y Tenax Fiber White. Se realizaron fotografías de la transmisión de la luz que se proyectó a nivel apical de la raíz, sola y con cada poste.

Estos estudios son utilizados para demostrar que la profundidad de polimerización del cemento de resina compuesta se ilumina a través del conducto sin poste y con poste en distintos tiempos de polimerización.

Los datos obtenidos fueron analizados de manera descriptiva. Los resultados obtenidos fueron que en la comparación fotográfica se observaron diferencias entre la luz emitida entre los distintos postes. De acuerdo a los valores ISO 4049 obtenidos, a los 40, 60 y 90 segundos, el conducto sin el poste logró una polimerización de un 36%, 42% y 49% respectivamente. El poste Parapost Taper Lux a los 60 y 90 segundos logró polimerizar en un 32% y un 46% respectivamente, Tenax Fiber White y Rely X Fiber Post no lograron polimerizar a nivel apical a ninguno de los tiempos sometidos. En ese trabajo concluyen que existen diferencias en la transmisión de la luz entre distintos postes de fibra de vidrio. Al aumentar el tiempo de fotopolimerización se logró

mayor grosor de polimerización del cemento de resina compuesta en el control sin el poste y el poste Parapost Taper Lux; mientras tanto en nuestro trabajo elaborado se observó que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca Ángelus anatomizado, obtuvo una media 0 mW/cm<sup>2</sup>. Esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en la cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo, en el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 200mW/cm<sup>2</sup>, que necesariamente implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación lo que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

Además se observa que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca china anatomizado, obtuvo una media de 100 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en la cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo, en el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 200mW/cm<sup>2</sup>. En otras palabras, implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

Por otro lado se puede observar que la transmisión de la intensidad de la luz de fotopolimerización en el perno de la marca FGM anatomizado, se obtuvo una media 0 mW/cm<sup>2</sup>; esto nos demuestra que la luz emitida no provoca ningún tipo de proceso de polimerización en el proceso de cementación quedando así materiales sin cumplir su objetivo, en el perno sin anatomizar, se obtuvo una media de 100mW/cm<sup>2</sup>. Consecuentemente implica que al obtener esta lectura no sea la conveniente para el uso de diferentes materiales que necesitan de una intensidad mínima de luz para su activación que tendría que ser mínimamente de 400 mW/cm<sup>2</sup>.

Mediante el desarrollo de la técnica e instrumento de investigación se ha podido corroborar la hipótesis planteada al comprobar con los resultados que si existe transmisión de alta intensidad de luz de fotopolimerización a través de las cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, dando como resultado que la transmisión de intensidad de luz de fotopolimerización en pernos de diferentes marcas sin técnica de anatomización, las marcas Ángelus, china y la

nacional obtuvieron 200mW/cm<sup>2</sup> y la marca FGM obtuvo 100mW/cm<sup>2</sup>. Los pernos de diferentes marcas y con técnica de anatomización Ángelus, FGM y la nacional obtuvieron 0mW/cm<sup>2</sup> y la marca china obtuvo 100mW/cm<sup>2</sup>. Entonces de la siguiente manera se plantea que los objetivos si están elaborados conforme a su debido procedimiento entonces son útiles a fin de determinar cuál es la relación entre las variables de investigación.

En el presente trabajo de investigación existe una correspondencia de causa y efecto la cual corresponde a la VI = Causa y la VD = Efecto.

Las pruebas que están anexadas han sido reunidas lógicamente para verificar las consecuencias de las hipótesis.

El uso de ciertas marcas de pernos han sido generalmente de uso frecuente durante el estudio en el campo clínico de la carrera de Estomatología, por lo que a partir de la experiencia propia y las recomendaciones de expertos se ha logrado delimitar solo el uso de cuatro marcas de pernos más frecuentes en la intervención de endodoncias donde se verificó diferentes fuentes de emisión de luz con un fin de activar la curación de biomateriales odontológicos.

Los resultados hallados y plasmados a manera de conclusiones pretenden contribuir al campo de la Estomatología y de esta forma contribuir a los estudios realizados a nivel internacional y propiciar estudios a nivel nacional ya que existe escasez de información.

Para finalizar la presente discusión cabe mencionar que las aplicaciones prácticas de los resultados obtenidos se encuentran desarrolladas en el presente trabajo de investigación.

## **SUGERENCIAS**

### A la Universidad

Se sugiere actualizar los diferentes protocolos emitidos para el desarrollo de los diferentes tratamientos en las clínicas docentes con las que cuenta nuestra universidad, la odontología moderna va avanzando día a día.

Se sugiere que los diversos materiales sean supervisados constantemente sobre las necesidades para los diversos protocolos.

Se sugiere la realización de más eventos científicos como concursos de mesas clínicas con trabajos cuasi experimentales o comparativos referentes a la prueba de diversos biomateriales que hoy en día nos ofrecen pero no sabemos si funcionan.

### A los Docentes

Capacitación continua ya que la odontología de hoy en día está en ascenso y los biomateriales que se desarrollan cada vez son más numerosos.

### A los estudiantes

Desencadenar el deseo de investigación el cual promueva mayor conocimiento referente a nuevos biomateriales que se encuentren en el mercado cusqueño.

### A los profesionales

Comprar materiales adecuados para la realización de dicha técnica, la cual necesita de materiales autoadhesivos y cementos resinosos duales para así poder conseguir una correcta adhesión de los materiales utilizados en la técnica.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Campos Concha, María Pilar; Bader Mattar, Marcelo 2011 Chile; Análisis in vitro de la efectividad de la transmisión de la luz a través de postes de fibra de vidrio en la polimerización de un cemento de resina compuesta.
2. Valenzuela V, Zamorano X, Wagner S, Tapia JR. 2010 Formación de capa híbrida al cementar postes metálicos y de fibra de vidrio en dientes tratados endodónticamente. Av. Odontoestomatol; 26 (2): 97-105.
3. José de Jesús Cedillo Valencia - Roberto Espinosa Fernández Nuevas Tendencias para la Cementación de postes MEXICO - AGOSTO 2011.
4. Andrea Alejandra Pino Garrido: Análisis comparativo in vitro de la resistencia adhesiva de postes de fibra de vidrio cementados con dos cementos de resina dual Santiago de Chile, 2013.
5. Furness A, Todros M, Looney S, Rueggerberg F. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. Elsevier. 2014; 42(4): 439-449.
6. Kobayashi A, Quintana M. Espigos: Pasado, presente y futuro. Carta Odontol. 2000; 5(15):21-27.
7. Scotti R, Ferrari M. Pernos de fibra: Bases teóricas y aplicaciones clínicas. 1era Ed. Madrid: Masson; 2004.
8. Chavez – Valdivia Herrera, Nadia Desire. Resistencia a la fractura de piezas dentales restauradas con anclajes de fibra de carbono y colados – Estudio in Vitro. [online]. [acceso 12 de febrero 2010]. Disponible en la World Wide Web:[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/Salud/Chavez\\_V\\_N/marco\\_teorico.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/Salud/Chavez_V_N/marco_teorico.htm).

9. Espinosa-Fernández R, Reconstrucción con postes de fibra y muñón resina. *Fórmula Odontológica* [online] 2005 septiembre. [acceso 07 de febrero de 2010]; 3(1). Disponible en la World Wide Web: <http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol3num1/caso3a.html>.
10. Zegarra L. Evolucion y usos de los postes en relación a la resistencia a la fractura dentaria. 2008.49 h. tab, graf, ilus. (BC: 20080417: TB-6071)
11. Alani A., Toh C. "Detection of microleakage around dental restorations: A review". *Operative Dent.* 22: pag 173-185. 1997.
12. Macchi, L., "Materiales Dentales." 4 ed. Editorial panamericana. Pag. 162 - 170 2009.
13. Belvedere P. "Posterior composites experiencing growth thend dentistry today" 1999; 18(3). 44: 46 – 47.
14. Miyasaka T. "effects of shape and size of silanated fillers on mechanical properties of experimental photo cure composite resins" *J. Dent materials.* 1996; 15: 98 – 110
15. Lt tecnologías filtración disponible en [http://www.lttechnologies.com/microfiltration?gclid=CPXer-vC\\_aECFQP7agodgSfCFg](http://www.lttechnologies.com/microfiltration?gclid=CPXer-vC_aECFQP7agodgSfCFg).
16. Phillips R. "La ciencia de los materiales dentales de Skinner". undesima Edición. Editorial Anusavice.. pág. 154 – 160. 2004
17. Rodríguez, G., et al., Current trends and evolution on dental composites. *Acta Odontológica Venezolana*, 2008.
18. Gonzales V. "Experiencia de microfiltracion, que es la microfiltracion" agosto–2013 disponible en: [https://prezi.com/vsdjpd\\_v2s1f/microfiltracion/](https://prezi.com/vsdjpd_v2s1f/microfiltracion/).
19. Ralph, H. and J. Esquivel, Resina para restauraciones, in Phillip's Ciencia de los Materiales E. Elsevier, Editor. 2004. p. 400-441.

20. Anusavise K. "Ciencia de los materiales dentales de Phillips editorial Mc. Graw- Hill Interamericana 10ma edición; 220 – 240; 315 – 325; 550 – 580. 1998.
21. Hervás, A., Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006. 11: p. 215-220.
22. Walkefield C., Kofford K. "advances in restorative materials" *Dent Clin North Am.* 2001; 45 : 7 – 29.
23. Alves E, Ardu S, Lefever D, Jassé F, Bortolotto T, Krejci I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *Elsevier.* 2014; 42(5): 575-581
24. Rodrigues, D., Composites Associated with Pulp protection material: Color Stability, Analysis after Accelerated Artificial Aging. *European Journal of Dentistry*, 2010. 4: p. 6-10.
25. Astorga C., Bader M., Baeza R., Ehrmantraut M. et al. "Texto de biomateriales odontológicos". Primera Edición. Facultad de Odontología. Universidad de Chile. 1996. Tomos I y II.
26. Ramos, A., Evaluación del efecto de la humedad en la fuerza de adhesión de brackets a esmalte húmedo versus esmalte seco con seis sistemas de adhesivos distintos, in Facultad de Odontología 2010, Universidad de Granada: España.
27. Arriagada E. "materiales dentales adhesivos" artículos 2014 disponible en : <http://es.slideshare.net/jancymelissajarquinvelasquez/adhesivos8>.
28. Montenegro M.A., Mery C., Aguirre A. "Histología y embriología del sistema estomatognático". Facultad de Odontología. Universidad de Chile. 1986. cap. 5 y 6.
29. Swift E., Perdigao J., Heymann H.O. "Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art". *Quintessence Int.* 26(2): 95-110. 1995.



30. O'Brien W. "Dental materials and their selection". Segunda Edición. Editorial Quintessence Int. 1997. p. 39-48. cap. IV.
31. Barrancos J. "Operatoria dental". Cuarta Edición. Editorial Panamericana. 2006 Buenos Aires – Argentina .pag.715 – 726.
32. Phillips R. "La ciencia de los materiales dentales". undécima Edición. Editorial Elsevier. 2004. Pag 382 – 386.
33. Montenegro M.A., Mery C., Aguirre A. "Histología y embriología del sistema estomatognático". Facultad de Odontología. Universidad de Chile. 1986. cap. 5 y 6.
34. Beñaldo C "Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nano relleno." universidad de Chile Santiago Chile, 2005.
35. Toledano M. et al. "Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin". Am. Journal of Dentistry. 14(4):205-210. 2001.
36. Swift E. Jr., et al. "Denton/Enamel adhesives: Review of the literature". Pediatric Dentistry. 24(5): 451-456. 2002.
37. Barrancos J. "Operatoria dental". Cuarta Edición. Editorial Panamericana. 2006 Buenos Aires – Argentina .pag.715 – 726.
38. Pradelle-Plasse N. et al. "Effect of dentin adhesive on the enamel-dentin/composite interfacial microleakage". Am. J. Dent. 14: 344-349. 2001.
39. Yacizi A. et al. "The effect of current-generation bonding systems on microleakage of resin composite restorations". Quintessence Int. 33(10): 763-769. 2002.

40. Wolfgang S. "Qualifizierung und Quantifizierung von Abrasionspartikeln aus zahnärztlichen Füllungsmaterialien auf Kompositbasis.". 1ra ed. Alemania: Dissertation LMU München, Faculty of Medicine; 2006. (citado 20 Nov 2014). Disponible en: [http://edoc.ub.uni-muenchen.de/5979/1/Schleifenbaum\\_Wolfgang.pdf](http://edoc.ub.uni-muenchen.de/5979/1/Schleifenbaum_Wolfgang.pdf).
41. Briceño, C., Análisis comparativo in vitro del grado de sellado marginal cervical en restauraciones de Resina Compuesta Clase II, con dos técnicas restauradoras diferentes., in Departamento de Biomateriales2012, Universidad de Chile: Chile.
42. Vidalón-Pinto, Marcia Edith.1 Huertas-Mogollón, Gustavo Augusto rehabilitación del diente tratado endodónticamente: poste colado versus poste fibrade vidrio Rev. Cient. Odontol. Vol5 N°1 (2017 -1).

## **ANEXOS**

# INSTRUMENTO

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Muestra  
N°

MARCA DE POSTE DE FIBRA.....

Longitud de poste...17 mm....

Grado de transferencia

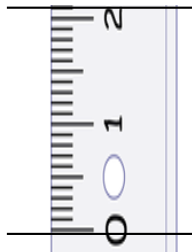
- 1. - 0 mw/cm<sup>2</sup>.
- 2. - 200 mw/cm<sup>2</sup>
- 3. - 400 mw/cm<sup>2</sup>
- 4.- 600 mw/cm<sup>2</sup>

Fotómetro

≥ 600  
Mw/cm<sup>2</sup>

≥ 400  
Mw/cm<sup>2</sup>

< 0  
Mw/cm<sup>2</sup>



Resultado:

# INSTRUMENTO

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Muestra  
N°

MARCA DE POSTE DE FIBRA.....

Longitud de poste.....17mm....

Grado de transferencia

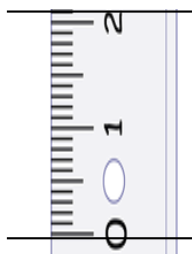
- 1. - 0 mw/cm<sup>2</sup>.
- 2. - 200 mw/cm<sup>2</sup>
- 3. - 400 mw/cm<sup>2</sup>
- 4.- 600 mw/cm<sup>2</sup>

Fotómetro

≥ 600  
Mw/cm<sup>2</sup>

≥ 400  
Mw/cm<sup>2</sup>

< 0  
Mw/cm<sup>2</sup>



Resultado:

# INSTRUMENTO

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Muestra N°
---------------

MARCA DE POSTE DE FIBRA.....

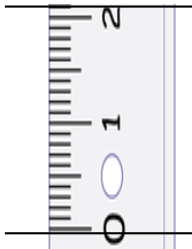
Longitud de poste.....17mm....

Grado de transferencia

- 1.- 0 mw/cm2.
- 2.- 200 mw/cm2
- 3.- 400 mw/cm2
- 4.- 600 mw/cm2

Fotómetro

- $\geq 600$   
Mw/cm<sup>2</sup>
- $\geq 400$   
Mw/cm<sup>2</sup>
- $< 0$   
Mw/cm<sup>2</sup>



Resultado:

--

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

*"Año Del Dialogo y la Reconciliación Nacional"*

Cusco, 10 de agosto del 2018.

CARTA N° 012 -2018-FM y CS-EP-EST-UAP-FILIAL-CUSCO

Señor (es):

Docentes del laboratorio de Estomatología  
Pre grado EP de Estomatología  
Filial Cusco

Presente.-

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.**

Es grato dirigirme a Ud(es), para manifestarle que la Srta. **Johana Mercedes Paricahua Pineda**, es egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Escuela Profesional de Estomatología y como es de su conocimiento uno de los requisitos dentro de la Facultad es realizar un trabajo de Investigación.

Por lo indicado exhorto a usted(es) el permiso correspondiente para el ingreso al laboratorio de la EP de Estomatología de la filial de Cusco, para que realice su trabajo de investigación intitulado "Estudio in vitro de la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018."

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

Atentamente,

  
  
Mg. Esp. Elvis Efraim Miranda Cordova  
(e) COORDINADOR ACADÉMICO ESTOMATOLOGÍA

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

EL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Conocer la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de las cuatro marcas de pernos en fibra de vidrio con técnica de anatomización, Cusco 2018.</p>	<p>- Variable Dependiente</p> <p>Transmisión de la luz de fotopolimerización</p> <p>- Variable Independiente</p> <p>- Pernos de fibra de vidrio con técnica de anatomización</p>	<p>El proyecto de investigación corresponde al nivel cuasi experimental, de tipo laboratorial, transversal , comparativo</p> <p>Ubicación espacial: Ciudad de Cusco</p> <p>Ubicación temporal año 2018</p> <p>Técnica e instrumentos:</p> <p>Sera mediante una ficha de recolección de datos y fotografías</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca Ángelus de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018?</p> <p>¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca china de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018?</p> <p>¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018?</p> <p>¿Cuál será la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca fgm de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca Ángelus de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018</p> <p>Determinar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca chino de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018</p> <p>Evaluar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018</p> <p>Determinar la transmisión de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca fgm de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de atomización, Cusco 2018</p>	<p>Hipótesis específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca de pernos Ángelus en fibra de vidrio sin técnica de anatomización, Cusco 2018.</li> <li>2. Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca china de pernos en fibra de vidrio con técnica de anatomización, Cusco 2018.</li> <li>3. Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca nacional de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.</li> <li>4. Si existe transmisión alta de la intensidad de luz de fotopolimerización a través de la marca FGM de pernos en fibra de vidrio con y sin técnica de anatomización, Cusco 2018.</li> </ol>	<p>- Pernos de fibra de vidrio sin técnica de anatomización</p>	<p>Análisis estadístico se efectuó con la información obtenida de la ficha de recolección de datos utilizado en el estudio, en los programas de Excel y SPSS</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b></p> <p>Estará compuesta por 24 pernos en fibra de vidrio y 24 piezas dentarias premolares</p>



FOTO N° 01: PIEZAS TRATADAS ENDODONTICAMENTE



FOTO N° 02: ELIMINACION DEL EXCEDENTE DE GUTAPERCHA



FOTO N° 03: DESOPTURACION DE LA PIEZA ENDODONCIADA



FOTO N° 04: PIEZA PREPARADA PARA LA CEMETACION DE PERNOS



FOTO N° 05: CEMENTACION DE LOS PERNOS

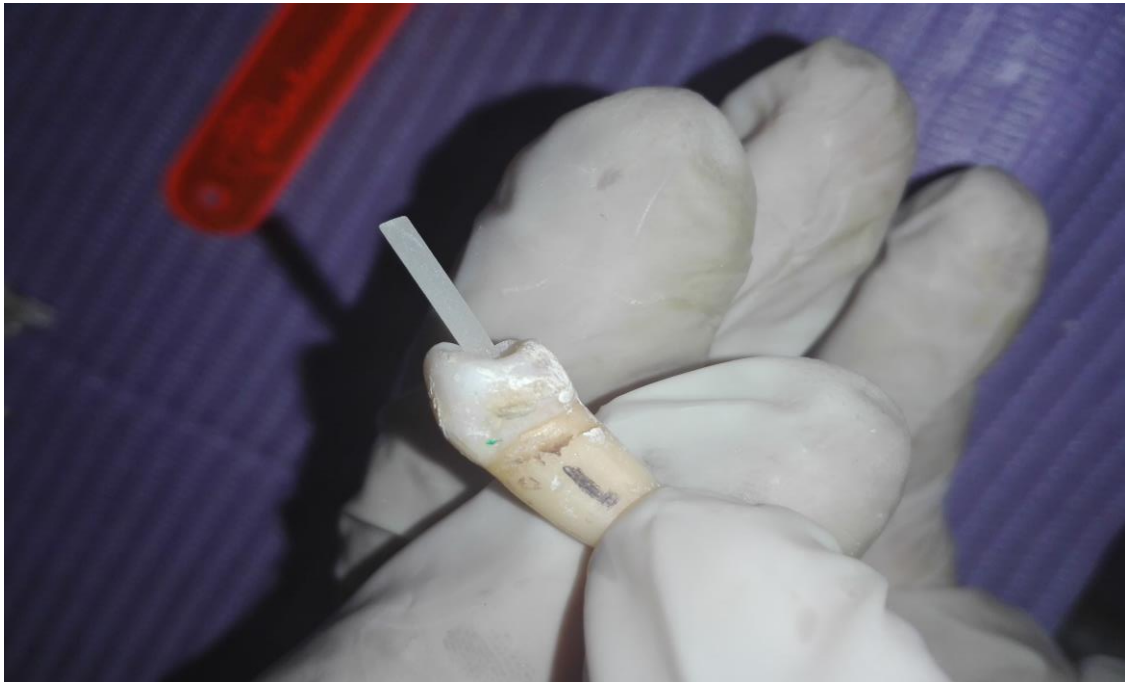


FOTO N° 06: PIEZAS CORTADAS





FOTO N° 07: MEDICION DE LA INTENSIDAD DE LUZ EN EL ESPECTOMETRO SE OBTUVO UNA MEDIA DE 200 mW/cm<sup>2</sup>.

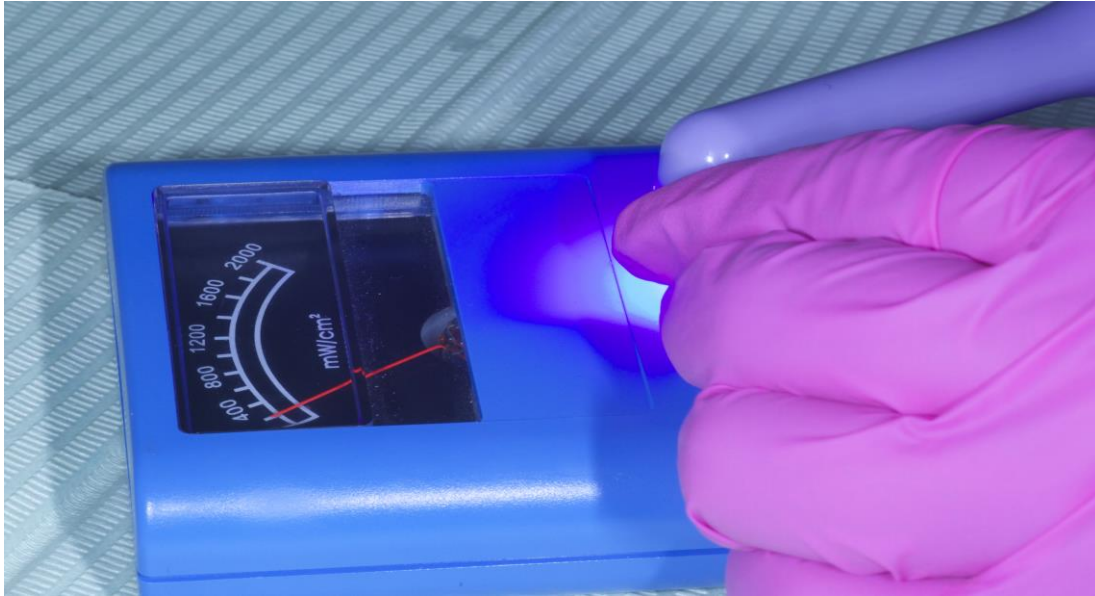


FOTO N° 08: MEDICION DE LA INTENSIDAD DE LUZ EN EL ESPECTOMETRO SE OBTUVO UNA MEDIA DE 0 mW/cm<sup>2</sup>.

