



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

TESIS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONTRACCIÓN IN
VITRO ENTRE LAS RESINA MICROHIBRIDA Y DE
NANOPARTICULAS EN EL DISTRITO DE SURCO EN EL
AÑO 2017**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER: GUTIERREZ RAYMONDI, LILIANA LIDA

ASESORA:

MG. OCAMPO GUABLOCHE, MYRIAM

LIMA – PERÚ

2017

TESIS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONTRACCIÓN IN VITRO ENTRE LAS RESINA MICROHIBRIDA Y DE NANOPARTICULAS EN EL DISTRITO DE SURCO EN EL AÑO 2017

PRESENTADO POR:

BACHILLER: GUTIERREZ RAYMONDI, LILIANA LIDA

ASESORA: MG. OCAMPO GUABLOCHE, MYRIAM

AREA DE INTERÉS: Biomateriales

EJE TEMÁTICO: Propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales usados en estomatología. - plantas y productos naturales en estomatología.

LIMA – PERÚ

2017

A Dios, por darme la fuerza necesaria para seguir adelante ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera

A la memoria de mi padre Reynaldo Gutierrez, a mi madre Luz Raymondi por haber sido partícipe de este gran logro y sacrificio

A mis hermanos y mis sobrinos, por estar siempre presentes, acompañándome cuando más los necesitaba para poderme realizar profesionalmente

A mi querida hija Alondra Esperanza, quien es mi orgullo y mi gran motivación. Porque libras mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsas a seguir adelante y ser mejor para ti

AGRADECIMIENTOS:

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis, es increíble poder agradecer a nuestra institución por todos los conocimientos adquiridos

Debo de agradecer de manera especial a la Mg. Myriam Ocampo Guabloche, por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo

A CD. Marcos Rodriguez Guillermo , por ser parte muy importante en mi carrera profesional, te agradezco por todos los conocimientos transmitidos por tu tiempo y gran apoyo de manera incondicional

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo identificar la contracción in vitro de los patrones fabricados con las resinas microhíbridas Valux Plus (3M), y de nanopartículas FILTEK Z350 (3M) en el distrito de Surco en el año 2017.

Este estudio es considerado experimental, ya que se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una variable independiente (marca de resina y tiempo post polimerización), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una variable dependiente (contracción dimensional), dentro de una situación de control para el investigador. La muestra serán los especímenes de resina contruidos por la investigadora, los que establecen un número poblacional inicial de 70 especímenes por marca de resina usada, teniendo entonces dos grupos poblacionales: Grupo A: 35 especímenes fabricados con resina Valux Plus y Grupo B: 35 especímenes fabricados con resina FILTEK Z350. El procesamiento se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 22 y la prueba T de Student para muestras relacionadas para observar si existen diferencias significativas entre los dos momentos de evaluación para cada uno de los grupos experimentales.

Los resultados muestran que la contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia con 13(37.1%) que presenta una contracción de $0.158\mu\text{m}$, el menor diámetro de contracción con 2(5.7%) de $0.155\mu\text{m}$ y la mayor contracción con 6(17.1%) de $0.159\mu\text{m}$. En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia con 14(40%) que presenta una contracción de $0.159\mu\text{m}$; el menor diámetro de

contracción con 6(17.1%) de 0.157 μm y la mayor contracción con 2(17.1%) de 0.160 μm .

La contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y el mayor diámetro de contracción con 3(8.6%) de 0.160 μm . En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y una mayor contracción con 4(11.4%) de 0.160 μm .

Entonces vemos que se presenta una prueba con diferencia significativa axial

No existe diferencia significativa diametral.

Palabras Clave: Contracción; polimerización

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to identify the in vitro contraction of the standards manufactured with the Valux Plus (3M) and FILTEK Z350 resins in the furrow district in 2017.

This study is considered experimental, since it refers to a study in which an independent variable (resin mark and post-polymerization time) is intentionally manipulated to analyze the consequences that manipulation has on a dependent variable (dimensional contraction), within of a control situation for the researcher. The sample will be the resin specimens constructed by the researcher, which establish an initial population number of 70 specimens per brand of resin used, then having two population groups: Group A: 35 specimens made with Valux Plus resin and Group B: 35 specimens made with FILTEK Z350 resin. The processing was carried out in the statistical package IBM SPSS Statistics version 22 and the Student's T test for related samples to observe if there are significant differences between the two evaluation moments for each of the experimental groups.

The results show that the contraction immediately after its photopolymerization (diametral cut). In the Valux Plus group, the highest frequency was 13 (37.1%) with a contraction of 0.158 μ m, the smallest contraction diameter with 2 (5.7%) of 0.155 μ m and the largest contraction with 6 (17.1%) of 0.159 μ m . In the Filteck Z350 group, the highest frequency with 14 (40%) presenting a contraction of 0.159 μ m; the smallest contraction diameter with 6 (17.1%) of 0.157 μ m and the highest contraction with 2 (17.1%) of 0.160 μ m.

The contraction immediately after 24 hours its photopolymerization (diametral cut). In the Valux Plus group, the highest frequency and smallest diameter were 14 (40%) with a contraction of 0.155 μm and the largest contraction diameter with 3 (8.6%) of 0.160 μm . In the Filteck Z350 group, the highest frequency and smallest diameter with 14 (40%) that show a contraction of 0.155 μm and a greater contraction with 4 (11.4%) of 0.160 μm .

Then we see that a test with significant axial difference is presented

There is no significant difference diametral.

Keywords: Contraction; polymerization.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE

INDICE DE TABLA

INDICE DE GRAFICOS

INTRODUCCION 14

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

1.1 Descripción de la realidad problemática 15

1.2 Formulación del problema 18

1.2.1 Problema principal 18

1.2.2 Problemas secundarios 18

1.3 Objetivos de la investigación 19

1.3.1 Objetivo general 19

1.3.2 Objetivos específicos 19

1.4 Justificación de la investigación 20

1.4.1 Importancia de la investigación 20

1.4.2 Viabilidad de la investigación	21
1.5 Limitaciones del estudio	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes de la investigación	22
2.1.1. Antecedentes internacionales	22
2.1 Base teórica	33
2.1.1 Resina compuesta	33
2.1.2 Polimerización	39
2.2 Definición de términos básicos	43
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas	45
3.1.1. Formulación de la hipótesis principal	45
3.1.2. Formulación de la hipótesis derivadas	45
3.2 Variables, definición conceptual y operacional	46
3.1.1 Definición conceptual	46
3.1.2 Definición operacional de las variables	46
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	47
4.1 Diseño metodológico	47
4.2 Diseño muestral	47

4.3 Técnica de recolección de datos	48
4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	
4.5 Aspectos éticos	51
CAPÍTULO IV: PRESENTACION, ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	
5.1 Análisis descriptivo	
533	
5.2 Discusión	63
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
FUENTES DE INFORMACIÓN	72
ANEXOS	
Anexo N° 1 Carta de presentación	
Anexo N° 2 Carta de aceptación	
Anexo N° 2 Instrumento de recolección de datos	
Anexo N° 3 Matriz de consistencia	
Anexo N° 4 Fotografías	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla nº1 Contracción inmediata /diametral	51
Tabla nº2 Contracción inmediata/axial	53
Tablanº3 Contracción después de 24horas/diametral	55
Tabla nº4 Contracción después de 24horas/axial	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico nº1	Contracción inmediata/diametral	52
Gráfico nº2	Contracción inmediata/axial	54
Gráfico nº3	Contracción después de 24horas/diametral	56
Gráfico nº4	Contracción después de 24horas/axial	58

INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas son materiales más ampliamente utilizados en la clínica dental general desde que se introdujeron las resinas compuestas, a mediados de la década de los 60. Se aplican profundamente en la restauración de defectos dentarios producidos por caries, erosiones, resorciones o fracturas, en el cementado adhesivo de restauraciones estéticas parciales o totales, y también en cementaciones de brackets de ortodoncia.¹

Por mucho tiempo, el material de restauración más utilizado ha sido la amalgama dental. Ya que sus adecuadas propiedades físicas y su fácil manipulación, la hicieron el material de elección para restauraciones de piezas posteriores. Sin embargo este material presenta algunos inconvenientes, como la falta de adhesión al tejido dentario lo que hace necesario destruir gran cantidad de tejido sano. Además, no posee condiciones estéticas acorde a la exigencia de hoy.¹

Debido a estos inconvenientes surgieron otros materiales de restauradores uno de los cuales es la resina compuesta, que ha evolucionado vertiginosamente logrando a su vez un resultado estético muy satisfactorio para el paciente. Es por ello, que estos materiales deben de cumplir con una serie de requisitos, tales como estabilidad dimensional, estética (color, matriz, translucidez) propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, compresión).

El objetivo de nuestro estudio fue identificar la contracción in vitro de los patrones fabricados con las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas FILTEK Z350 (3M) en el distrito de Surco en el año 2017.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Por mucho tiempo, el material de restauración más utilizado ha sido la amalgama dental. Ya que sus adecuadas propiedades físicas y su fácil manipulación, la hicieron el material de elección para restauraciones de piezas posteriores. Sin embargo este material presenta algunos inconvenientes, como la falta de adhesión al tejido dentario lo que hace necesario destruir gran cantidad de tejido sano. Además, no posee condiciones estéticas acorde a la exigencia de hoy.¹

Debido a estos inconvenientes surgieron otros materiales de restauradores uno de los cuales es la resina compuesta, que ha evolucionado vertiginosamente logrando a su vez un resultado estético muy satisfactorio para el paciente.

En la actualidad las resinas compuestas es el material más empleado hoy en día por lo que es utilizado actualmente por el profesional odontólogo. Ya que el uso de estos materiales es de reconstrucciones estéticas de los dientes anteriores y además han pasado a ser el material de elección para las obturaciones o empastes de los dientes posteriores.¹

Las resinas compuestas se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa. Entre los avances de

las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, manipulación y estética.¹

Es por ello que es de suma importancia poder tener el conocimiento de algunas deficiencias de este tipo de composite ya que uno de los parámetros más importantes en la realidad es la contracción y por ende la filtración y como consecuencia el proceso de caries en las piezas dentarias.¹

La discusión de este estudio es de recabar información precisa, que nos permita conocer a todo profesional odontólogo cuál de las 2 calidades de resinas siendo esta de la misma marca (3M), pueda mostrarnos la cantidad de contracción, que pueda evidenciar cada tipo del composite ya mencionado durante el proyecto, y que a su vez nos permita disminuir el gran problema que existe en nuestra realidad y por lo tanto nos conlleva a una mayor filtración debido a la cantidad de contracción de diversos tipos de composite.²

Las muestras serán trabajadas en un prototipo que busca recrear condición similares, la cual se basara en la norma ISO 4049 (2009) la cual nos permite establecer los procedimientos y la interpretación de los resultados. Además podemos mencionar que tanto los 2 tipos de composite como son:

Microhibrida Valux plus (3M) y de nanopartículas FILTEX Z350 (3M). Se encuentra en buenas fechas de caducación tal y como nos muestra el fabricante. Así como también se utilizará una lámpara LED Elipar S10 (3M ESPE USA). La recopilación de los datos se realizará a través de un micrómetro de marca Mitutoyo serie 101 (Mitutoyo USA). El procedimiento se realizará para cada uno de los especímenes de los dos grupos experimentales

(Valux Plus, y FILTEK Z350). Esperando recopilar los mejores resultados de cada uno de ellos.

Dentro de los problemas en el uso de resina como material de restauración dental, está la mencionada “contracción de polimerización”, que es una inherente característica de las resinas compuestas, en donde en una restauración de cavidad dentaria va a dar lugar a la formación de microfiltraciones entre la interfase resina-diente. Esto en muchos casos se ve como un motivo de posible falla de la restauración cuando no se sabe manejar correctamente la técnica de uso de la resina. Aquí el grabado ácido y el protocolo de adhesión no siempre van a sellar el área marginal por completo.²

Existen diferentes maneras por medio de las cuales se puede controlar y manejar la contracción de polimerización, entre las mismas están: Atenuar la potencia lumínica de la unidad de fotopolimerización; disminuir el tiempo de exposición y la intensidad de la luz en la unidad de fotopolimerización; disminuir el volumen de resinas compuestas a polimerizar; elegir una resina en que la fase inorgánica sea mayor que la fase orgánica en porcentaje de peso o volumen. Las diferentes casas comerciales han creado gran cantidad de tipos de resinas compuestas como por ejemplo la denominada “SILORANO”; y han llevado a la luz nuevas técnicas y nuevas composiciones. Se indica que La efectividad del curado de las resinas compuestas es crítica, no sólo para asegurar las propiedades físicas óptimas sino para asegurar que no aparezcan problemas clínicos debido a la citotoxicidad de los materiales inadecuadamente polimerizados. Para la parte más profunda de la superficie, sólo el curado óptimo debe ser

tolerado, ya que los tejidos pulpaes pueden afectarse debido a la filtración de los componentes no polimerizados.²

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

¿Cuál es la contracción in vitro de patrones de resinas microhibrida valux plus (3m) y de nanoparticulas filteck z350 (3m) en el distrito de surco en el año 2017?

1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Cuál es la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización?
- ¿Cuál es la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización?
- ¿Cuál es la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización?
- ¿Cuál es la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización?
- ¿Cuál es la diferencia entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en la medida diametral 24 horas después de su contracción?

- ¿Cuál es la diferencia entre las resinas microhíbridas valux plus (3M) y de nanopartículas filteck z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Identificar la contracción in vitro de los patrones fabricados con las resinas microhíbrida Valux Plus (3M), y de nanopartículas FILTEK Z350 (3M) en el distrito de surco en el año 2017.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhíbrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.
- Especificar la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhíbrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.
- Precisar la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhíbrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.
- Determinar la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhíbrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.

- Determinar la diferencia entre las resinas microhíbridas valux plus (3M) y de nanopartículas filteck z350 (3M) en la medida diametral 24 horas después de su contracción?
- Determinar la diferencia entre las resinas microhíbridas valux plus (3M) y de nanopartículas filteck z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción?

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Importancia de la investigación

La restauración directa es uno de los tratamientos más frecuentes realizados por los odontólogos, por ser las lesiones cariosas altamente prevalentes en el Perú. Al mismo tiempo, los pacientes identifican las condiciones de éstas principalmente por la búsqueda de la mimetización con las piezas dentales remanentes.

Lograr una buena restauración brindará un beneficio a los pacientes dentales, lo que es el objetivo primordial del odontólogo. Sin embargo, son varios factores de los que depende la calidad de la restauración, entre ellos la selección del material de restauración, ya que el mercado ofrece mucha variedad de productos, los que deberían ser probados y tener evidencia de su efectividad.

Está probado que las restauraciones directas de resina poseen una contracción del material en la polimerización de éste, lo que debe ser reconocido por el odontólogo antes de utilizarlo, de modo que genere las estrategias para que ésta no influya en la durabilidad del material.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

El estudio se presenta en forma viable porque cuenta con los recursos necesarios que necesita este proyecto tales como, materiales, economía, tiempo y disponibilidad del laboratorio indicado para desarrollar este proyecto de investigación. Así mismo se tuvo toda la disponibilidad del laboratorio que nos brindó la Universidad Alas Peruanas para los días requeridos por la investigadora. Para lo cual le permitió desarrollarse sin ningún inconveniente.. Además todo esto sumado a la labor del asesor, el que será no solo un consultor metodológico, sino también acompañará el proceso experimental.

1.5 Limitaciones del estudio

Se reconocen como limitaciones de la investigación a las siguientes:

- La investigadora deberá confiar en los datos que acompaña a los productos utilizados en el proceso de ensayo, utilizando además el proceso exacto recomendado por el fabricante, sin precisar evaluar éste.
- Si bien se han realizado numerosos estudios sobre las propiedades físico-mecánicas de restauración dental, el número de éstos se ha reducido en forma importante en los últimos años . Además no todos los antecedentes cuentan con una metodología adecuada, muchas veces utilizado un método particular que no ha sido validado, o publicados en revistas no indexadas.
- Si bien los recursos necesarios no son cuantiosos, el equipamiento y materiales específicos no son muy utilizados por los odontólogos y, cuando lo tienen, se desconoce si está debidamente calibrado. Además, los laboratorios adecuados para realizar estos estudios son limitados.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Padipatvuthikul (2013) determino el estrés de contracción de polimerización que se produce en las resinas composites después de precalentamiento a 37° C y 60° C, y medir la microfiliación de las restauraciones de clase V restaurada con precalentado. Se tomaron tres resinas compuestas (GC Kalore, Gradia Direct X, Filtek Supreme XT) a temperatura ambiente, 37 ° C y 60° C donde se investigó el estrés de contracción máxima de los materiales compuestos (n=5). Las muestras fueron curadas con luz durante 40 segundos y la fuerza máxima se registró durante 15 minutos. Los cálculos se realizaron por cumplimiento del sistema para obtener valores de contracción lineal de los materiales compuestos. Los datos fueron analizados por un método multivariado (MANOVA) y la prueba de Tukey para comparaciones múltiples ($\alpha = 0,05$). Setenta y dos cavidades de clase V se prepararon en las superficies vestibulares de los premolares extraídos y se dividen en 9 grupos. La microfiliación fue evaluada por dos evaluadores mediante un 0 – 4 escalas ordinales en la oclusal y márgenes cervicales bajo microscopio de luz. Datos de microfiliación se analizaron con Kruskal Wallis, ANOVA y Mann Whitney ($\alpha=0,05$). Los resultados indican que los compuestos de precalentamiento a 37°C y 60°C aumentaron significativamente la polimerización de tolerancia a las contracciones de los materiales compuestos ($p < 0,05$). Una cantidad significativamente mayor de fugas fue encontrado en los márgenes cervicales ($p < 0,05$) por contracción del material. Para todos los materiales ensayados, los

compuestos de precalentamiento a 60° C dieron como resultado menos microfiltración en el margen cervical, mientras que los compuestos a temperatura ambiente dieron mayor contracción, siendo mayor en la Calore y menor en la Filtek Supreme.²

Mahmoud (2013) comparó el efecto de un sistema adhesivo de auto-grabado de un solo paso y un sistema adhesivo de grabado y enjuague (2 pasos), así como las resinas compuestas de nanorrelleno y microhíbridadas en la microfiltración y contracción de las restauraciones clase II, situados en la dentina. También fue investigado el efecto de la combinación de un adhesivo de auto-grabado de un solo paso y los nanocompuestos sobre la microfiltración de las restauraciones clase II situado en la dentina. Se usaron cincuenta y dos premolares, se prepararon dos cavidades clase II en cada uno (3 mm de ancho x 1,5 mm de profundidad), con márgenes gingivales por debajo de 1 mm de la unión amelo-cementaria. Se usaron dos sistemas adhesivos: sistema adhesivo de autograbado de un solo paso (G Bond, GC, Japón), el sistema adhesivo de grabado y enjuague (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, EE.UU.) y dos resinas compuestas, de nanorrelleno (Filtek Z350, 3M ESPE, EE.UU.), y microhíbrido (Filtek Z250, 3M ESPE, EE.UU.), todos aplicados de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Los datos fueron analizados mediante dos maneras ANOVA y resultados con $p < 0,05$ fueron considerados estadísticamente significativas. No hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en la penetración del colorante, entre el sistema adhesivo de auto-grabado de un solo paso (G Bond) y el sistema adhesivo de grabado y enjuague (Adper Single Bond 2), Tampoco se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) en la

penetración del colorante entre los materiales compuestos utilizados. No se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) en la penetración del colorante en el margen gingival, entre todos los grupos de estudio. En conclusión el sistema adhesivo autograbante, de un solo paso y las resinas compuestas de nanorelleno, produjeron resultados similares a los sistemas adhesivos de grabado y enjuague, y resina compuesta microhíbrida en la microfiltración de las restauraciones clase II al demostrarse cierto grado de contracción.³

Attar (2013) investigó el efecto de la luz emitida por diodos (LED) como unidades de fotocurado (UML), en comparación con un LCU halógeno, en la microfiltración de tres diferentes compuestos fluidos, usando adhesivos autograbantes. Un total de 63 premolares humanos extraídos fueron preparados con la normalización de los preparativos de Clase V en la cavidad bucal y lingual de cada diente. El margen de oclusión de las cavidades se encuentra en el esmalte y el margen gingival estaba en la dentina. Los dientes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos de 21 dientes cada uno, Grupo 1: Adper Prompt L-Pop + Filtek Flow (3M ESPE), Grupo 2: AdheSE + Tetric Flow (Ivoclar, Vivadent), y Grupo 3: Clearfil Protect Bond + Clearfil Protect Liner F (Kuraray Medical Inc.). Todos los grupos se subdividen en tres grupos de acuerdo a las luces de curado ($n = 7$). Se usaron dos UML LED, Elipar FreeLight y Elipar FreeLight 2 (3M ESPE), y un halógeno basado LCU, Hilux Expert (Benlioglu). Todos los dientes fueron sumergidos en el 0,5% de base solución colorante fucsina durante 24 horas después de envejecimiento (500 ciclos entre 5 ° C a 55 o C). Los dientes fueron seccionados longitudinalmente y observados con un microscopio binocular (40x) por dos examinadores. El

grado de 15 penetraciones de colorante fue recopilado por separado para el esmalte y la dentina. Los datos fueron analizados con la prueba de Kruskal-Wallis y de Mann-Whitney, con la corrección de Bonferroni. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración se observaron entre los grupos, ya sea en esmalte o la dentina ($p > 0,05$). En conclusión las diferencias en la microfiltración, entre las dos fuentes de fotocurado no fueron estadísticamente diferentes. Elipar Free Light 2 reduce el tiempo de curado que puede considerarse como una ventaja.⁴

Irie (2014) determinó la contracción vertical y horizontal luego de la polimerización de materiales de restauración fotoactivados con tres objetivos: (a) observar los cambios dimensionales de las resinas en cavidades dentales; (b) resistencia de la adhesión a esmalte y dentina; y (c) contracción en modelos in vitro. Para ello se midió la contracción vertical y horizontal 3 minutos después de la polimerización. Los resultados demostraron una correlación significativa entre la contracción vertical y horizontal ($r = 0,647$, $p = 0,043$) en la cavidad dental, de manera que la contracción horizontal también produce una vertical. Los materiales que produjeron menor contracción vertical también produjeron una mayor adhesión al esmalte ($r = -0,697$, $p = 0,025$) y dentina ($r = -0,752$, $p = 0,012$). Se observó relación entre la contracción horizontal y la adhesión a esmalte ni dentina.¹

Lesdema (2015), comparó la contracción de polimerización in vitro de tres resinas compuestas, cuyo objetivo fue Comparar cómo afecta la contracción volumétrica centrípeta de los dos sistemas de baja contracción,Ormoceras y

un sistema de metacrilato con relleno, que presentan los tres composites a estudio sobre la interfase de un material común a todos ellos.

En este experimento preparamos 15 especímenes, uno por cada material a estudio. Los dividimos en 3 grupos: grupo 3M- expertise (“Grupo 3M”), grupo Grandio-so (“ Grupo GR”), grupo Admira Fusion (“Grupo Exp”). Cada espécimen está conformado, en si mismo, por un incremento inicial de composite, común a todos, al que denominamos: base. Un segundo incremento correspondiente al material a experimentar, correspondiente a su grupo, al que nos referimos como: primera restauración. Y por último, un tercer incremento, común a todos, al que denominamos segunda restauración

Base: será siempre: GRANDIO-SO: Color GA5 (VOCO®). Primer incremento: (será el material a estudio).a-FILTEK TMSUPREME XTE: Color A2 (3M-ESPE®).b- GRANDIO-SO: Color A2 (VOCO®).c- ADMIRA FUSION: Color A2 (VOCO®).Segundo incremento: será siempre : REBILDA DC: Color GA5 (VOCO®).

Entre los resultados se obtuvo que apesar de todo lo expuesto con anterioridad es necesario remarcar que el profundo conocimiento de las limitaciones y características de este material nos permitirá obtener buenos resultados a la hora de realizar las restauraciones en nuestra clínica. Los resultados muestran que hay una tendencia en los Grupos 3M y GR, a disminuir la resistencia traccional cuanto más nos alejamos del centro de la muestra, indicado por el signo negativo de la Rho de Spearman. Por otra parte el Grupo Exp no presenta esta tendencia. Por tanto se interpreta que la contracción volumétrica no es tan relevante en el Grupo Exp. Concluyendo que la

hipótesis de trabajo no es cierta: si hay diferencias entre los grupos. Aunque el análisis del signo de la Rho de Spearman nos permite afirmar que si existe una contracción volumétrica hacia el centro de la masa de todas las resinas compuestas. Se concluye que para los materiales incluidos en los grupos 3M y GR (FILTEK TM SUPREME XTE y Grandio-so) si hay una correlación estadísticamente significativa entre la distancia al centro de la masa y la resistencia traccional de la interfase. En este estudio esto se debe al mayor efecto, sobre dicha interfase, de la contracción de polimerización. El material experimental a estudio (Admira Fusion®) no presenta una relación estadísticamente significativa entre la distancia al centro de la masa y la resistencia traccional de la interfase. En nuestro estudio esto puede deberse a un menor efecto de la contracción de polimerización sobre dicha resistencia traccional.⁵

Alvarado (2015), investigó sobre el correcto uso de los sistemas de fotopolimerización en resinas compuestas. Actualmente la presencia de filtraciones en las obturaciones de resina, es un hecho muy común, esto se debe principalmente a la falta de conocimiento o la falta de previsión de la contracción que sufren las resinas durante el proceso de fotopolimerización, lo cual le genera al paciente molestias a mediano y largo plazo, el objetivo principal de la presente investigación fue determinar el correcto uso de los sistemas de fotopolimerización en resinas compuestas, el objetivo principal del presente estudio es analizar la correcta fotopolimerización de las resinas compuestas para evitar fracasos, la metodología aplicada para la presente investigación fue no experimental,

bibliográfica ya que nos hemos basado en bibliografías actualizadas dejando como conclusión que la mejor opción al momento de realizar la polimerización de una restauración fue utilizar una lámpara que permita la exposición de luz de manera incremental, se concluyó este estudio, estableciendo que para el correcto uso de las resinas compuestas se debe utilizar una buena lámpara de fotocurado, en la actualidad las lámparas de fotocurado LED han sido las de mejor elección debido a su durabilidad, ligereza y eficacia, además de las modalidades de fotocurado que vienen programadas, al contrario de las lámparas halógenas que de igual manera cumplen el fin de fotopolimerizar la resina, para la obtención de una buena fotopolimerización de las resinas compuestas es necesario que si la restauración que se va a realizar es profunda se realice mediante varias capas de preferencia de un espesor fino para evitar las contracciones, deformaciones filtraciones y polimerizaciones incompletas.⁶

Orozco (2015), determinó la fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental. El espesor de tejido dental a través del cual se presente la fotopolimerización de la resina Prime Dent® con mínimo encogimiento y profundidad de curado adecuada. Método: Se obtuvieron 80 láminas de molares de 1, 2, 3 y 4 mm de espesor (20 por grupo). Se midió la contracción y se calculó el encogimiento de la resina polimerizando (Visilux 2, 3M) a través de cada lámina (60 s, 400 mW/cm²). Se utilizó la técnica de bonded-disc. Se realizaron pruebas de profundidad de curado, midiendo el espesor de resina polimerizada de acuerdo con la especificación No. 27 ADA. Un grupo control sin tejido dental fue preparado para ambas propiedades. Los

datos fueron analizados usando ANOVA con prueba de Tukey ($p < 0.001$). Resultados: Profundidad de curado: a medida que aumentó el espesor, ésta disminuyó, existiendo diferencia estadísticamente significativa en todos los grupos. El espesor que mostró menor encogimiento, cumpliendo con una profundidad de curado adecuada (ADA marca como valor mínimo, 1 mm) fue de 3 mm. Encogimiento: a medida que aumentó el espesor, éste disminuyó, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de 2 y 3 mm. Conclusiones: De acuerdo con los resultados, es posible polimerizar a través de un espesor de 3 mm, por lo que no se recomienda polimerizar a través de un espesor de 4 mm. Es necesario obtener más propiedades mecánicas utilizando diferentes espesores de tejido dental.⁷

Carrera (2016), Investigación realizada en Ecuador: identificó la relación entre el estrés de contracción de polimerización y la integridad de la interface resina-diente entre una resina a base de BIS-GMA y una a base de Silorano.

En la actualidad uno de los problemas de la utilización de resina como material restaurador es la mencionada “contracción de polimerización”, que es una inherente característica de las resinas compuestas, la misma que va a dar lugar a la formación de microfiltraciones. Para tratar de mejorar la contracción, las diferentes casas comerciales han creado gran variedad de resinas compuestas como es el Silorano. El presente análisis tuvo como objetivo comparar la contracción de polimerización y la integridad de la interface resina-diente midiendo la microfiltración entre una resina a base de bis-GMA (Filtek Supreme) y una a base de silorano (Filtek Silorane). Los resultados muestran que si hubo diferencias estadísticamente significativas

entre ambas resinas. En conclusión, se demostró que el silorano es un material que demuestra menos del 1% de microfiltración por lo que el Silorano mantiene mejores propiedades.⁸

Antecedentes nacionales

Camacho A. (2013) observó la contracción por fotopolimerización y adaptación marginal de la resina Z100 y la resina Filtek Z350. Se emplearon 40 superficies vestibulares de sanos extraídos, almacenadas en una solución de suero fisiológico en un recipiente cerrado a temperatura ambiente. A las que se les realizaron cavidades de 3x3 mm. Se distribuyeron las piezas aleatoriamente en dos grupos luego de obturadas. Para la obturación de las piezas se procedió a restaurarlas de acuerdo a las instrucciones de fabricante y fotocurando con una lámpara LED mediante la técnica incremental de 2 mm con su respectiva fotopolimerización a 5 cm aproximadamente. Las piezas se almacenaron en una solución de azul de metileno al 2% el cual servirá como indicador del desajuste por microfiltración. Para medir la contracción se tomaron las muestras de un material a la vez para un total de 30 muestras (15 cada resina) las cuales se calcularon que tuviera un tamaño aproximado de 2x2 mm, medidas con una regla metálica donde inmediatamente fueron colocadas en los extremos metálicos de medición de micrómetro y calibradas hasta 1800 mm exactos para su fotopolimerización, según el tiempo estimado por el fabricante. Para esto se fue tomando cada muestra después de cada hora de polimerizada para reportar la variación en micras. Los resultados fueron obtenidos y mandados al análisis estadístico. Finalmente, el autor concluyó que no existió diferencia significativa en las restauraciones entre ambas resinas.⁹

Machado S. (2014) comparó la contracción por polimerización de resinas compuestas polimerizadas por luz LED. Para ello se utilizaron tres marcas de resina de nanorelleno, Tetric EvoCeram (Ivoclar), Z350 (3M) y Herculite Ultra (Kerr) con las que se fabricaron 60 muestras (20 por resina) utilizando un patrón de metal, de acuerdo a la norma ISO 4049:2009. Las muestras fueron medidas con un micrómetro con una sensibilidad de 0.01mm. Los valores obtenidos fueron divididos en 2, de acuerdo a la norma ISO:4049:2009, y tabulados. Se observó que, a pesar que la contracción por polimerización fue menor con la resina Tetric EvoCeram y mayor con la resina Z350, no hubo diferencia estadísticamente significativa en la contracción de las muestras construidas con las tres resinas evaluadas.¹⁰

Isasi E. (2015) Determinó si existe diferencia en la resistencia a la fractura a la carga estática transversal in vitro de las resina Filtek Z350 XT 3M -ESPE, Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent y Aelite Aesthetic Enamel Bisco. Se diseñó un estudio experimental, prospectivo, analítico y transversal de nivel explicativo. La muestra estuvo constituida por 30 cubos de resina aleatorizados en tres grupos de 10 cada uno, de 5 mm de diámetro por 8 mm. de altura. Todas las muestras se almacenaron en una estufa a una temperatura de 37°C +/- 1°C y a 100% de humedad relativa sometida en agua destilada durante 24 horas antes de someterlo a prueba. Para las mediciones de la resistencia a la fractura se utilizó la “máquina de tensión y compresión Hounfield” de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería. La unidad de medición fue Kg-f. Antes de la aplicación de la carga estática transversal se procedió a cegar al ingeniero mecánico y al

investigador la distribución de los grupos de intervención. El procesamiento se realizó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 22 y para su análisis se utilizó la prueba no paramétrica análisis de un factor “ANOVA” y una prueba de Post Hoc HSD Tukey; previamente se demostró que las variables numéricas tuvieran distribución normal para lo cual se utilizó la prueba Kolmogorov Smirnov con un nivel de significancia de 0,05 y un intervalo de confianza del 95,0%. A la comparación de las medias se encontró que la resina Aelite Aesthetic Enamel tuvo una mayor resistencia a la fractura a la carga estática transversal in vitro con un promedio de 389.4 Kg-f +/- 127,8; seguido de la resina Tetric N-Ceram con 358,9 Kg-f +/- 77,3 y con menor resistencia a la fractura se encontró la resina Filtek Z350 XT con un promedio de 318,9 Kg-f +/- 86,9; sin embargo con un p-valor=0,301 podemos concluir que no se encontró diferencias estadísticas significativas en la resistencia a la fractura frente a la carga estática transversal in vitro de las resinas Filtek Z350 Xt 3M-ESPE, Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent y Aelite Aesthetic Enamel Bisco en el año 2015.¹¹

Guerra D. (2017) Realizó el análisis y evaluación de la resistencia a la compresión de dos resinas de nanorrelleno de la misma marca, una más nueva que la otra en el mercado y con técnicas de trabajo distintas, pues una, la FILTEK TM BULK FILL de 3M ESPE, utiliza monoincrementos de 4mm a 5mm de profundidad, y la otra, la resina FILTEK TM Z350 XT de 3M ESPE, utiliza una técnica incremental de 2mm. Para llevar a cabo el trabajo se confeccionaron 10 muestras para cada resina, de 8mm de alto y 4mm de diámetro, las cuales fueron hechas en un cilindro de acero para facilitar su

ejecución y tener muestras lo más parecidas entre sí. Los cilindros fueron polimerizadas según las indicaciones del fabricante y luego pulidas, con la finalidad de tener un área lo más uniforme posible para someterlas al ensayo de comprensión en la máquina universal, los resultados fueron obtenidos en Megapascales (MPa). Este trabajo de investigación es de tipo experimental y con diseño comparativo, laboratorio, transversal y prospectivo. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de observación y como instrumento se elaboró una ficha de observación, donde se registró la información obtenida. Los resultados demostraron que la resina FILTEK TM Z350 XT de 3M ESPE con técnica incremental obtuvo mayor resistencia a la comprensión (214.61 MPa) que la FILTEK TM BULK FILL de 3M ESPE (196.17 MPa), siendo estas diferencias estadísticamente significativas, corrigiendo que la primera resina fue mejor que la segunda.¹²

2.1 Base teórica

2.1.1 Resina compuesta

Los materiales compuestos son combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, con una interface distinta, obteniéndose propiedades superiores a las que presentan sus constituyentes de manera individual.¹³

Las resinas compuestas dentales, son una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de rellenos inorgánicos. Para unir las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno es recubierto con silano, un agente de conexión o acoplamiento. Otros aditivos se incluyen en la

formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica.¹⁴

Las resinas compuestas se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa. Inicialmente, las resinas compuestas se indicaban solo para la restauración estética del sector anterior. Posteriormente y gracias a los avances de los materiales, la indicación se extendió también al sector posterior. Entre los avances de las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, manipulación y estética.¹⁴

2.1.1.1 Composición

- **Matriz orgánica**

La matriz orgánica está formada por el BIS-GMA, también llamada molécula de Bowen, que es un comonomero integrado por una resina epóxica y una resina vinílica.

También se puede utilizar el uretano dimetacrilato (UDMA), comonomero formado por una resina compuesta, originada por la unión de un poliol, un isocianato y un metilmetacrilato.

En estas matrices orgánicas, se encuentran la potencialidad de polimerización, ya sea por procedimientos químicos o fotoquímicos.¹³

- **Plastificantes**

Son los destinados a bajar la viscosidad de la matriz orgánica, como el metilmetacrilato (MMA), el etilenglicol dimetacrilato (EGDMA). Y el trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA), Dada la pequeña cantidad en que se

agregan se les llama aligómeros (materias que encontrándose en una sustancia están en una cantidad o proporción íntima).¹⁵

- **Relleno inorgánico**

Se utilizan como relleno: el cuarzo, la sílice, la sílica pirolítica, cristales o vidrios de bario y estroncio, silicatos de litio y aluminio e incluso hidroxiapatita sintética. De acuerdo con el tamaño de la partícula, las resinas compuestas se pueden clasificar en: macropartículas (40 mm), de partículas pequeñas (no mayores de 1 mm), microparticuladas (0,004 mm), híbridas (mezclas de partículas pequeñas, macropartículas y nanopartículas). El tamaño de la partícula no solo influye en la cantidad de carga de relleno que una resina compuesta tenga, sino que, también en su facilidad o dificultad de pulido, dureza y en resistencia mecánica. A mayor tamaño de partícula mayor carga, mayor dificultad de pulido y mayor resistencia.

- **Agentes de enlace o acople**

Dicho agente ha sido el encargado de unir químicamente al componente resinoso con sus partículas de relleno. Son compuestos silánicos, moléculas con duplicidad reactiva, con una parte de BIS - GMA y, por otra, con la sílice que contiene el relleno inorgánico que forma la partícula. El primero utilizado es el vinil silano, que por su baja reactividad ha sido cambiado, en la actualidad, por el gamma 3 (metacriloxi) propiltrimetoxisilano.¹⁵

2.1.1.2 Indicaciones

Si bien las resinas han sido indicadas exclusivamente para casos de sector anterior y ciertos casos posteriores, en la actualidad las resinas compuestas se consideran adecuadas para restaurar dientes posteriores, en la mayoría de las situaciones clínicas. Para que dicha indicación sea precisa, deben tenerse en consideración algunos parámetros a fin de que la forma, función y la estética constituyan factores importantes que contribuyan a la preservación de la estructura dental, teniendo siempre presente que el objetivo primordial de toda restauración dental es extender al máximo su longevidad o durabilidad.¹⁶

Así, se estima que es apropiado indicar las resinas compuestas para realizar las siguientes restauraciones en dientes anteriores y posteriores.

- Cavidades de clase III de BLACK
- Cavidades de clase IV de BLACK
- Cavidades de clase V de BLACK en zonas cervicales de dientes anteriores
- Cavidades de clase 2 de BLACK (1917) o 2.2, 2.3 y 2.4, de acuerdo con la clasificación de Mount y Hume modificada.
- Cavidades conservadoras realizadas sobre la base de la nueva tecnología aplicada a las preparaciones ultra conservadores, a saber:
 - . Preparación estrictamente proximal
 - . Preparación tipo “slot” vertical
 - . Preparación tipo “slot” horizontal
 - . Preparación tipo túnel.
 - Preparación adhesiva con compromiso oclusoproximal.¹⁶

2.1.1.3 Tipos

Resinas de macrorelleno o convencionales:

Tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 μm . Este tipo de resinas fue muy utilizada, sin embargo, sus desventajas justifican su desuso. Su desempeño clínico es deficiente y el acabado superficial es pobre, visto que hay un desgaste preferencial de matriz resinosa, propiciando la prominencia de grandes partículas de relleno las cuales son más resistentes. Además, la rugosidad influencia el poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación. Los rellenos más utilizados en este tipo de resinas fueron el cuarzo y el vidrio de estroncio o bario. El relleno de cuarzo tiene buena estética y durabilidad pero carece de radiopacidad y produce un alto desgaste al diente antagonista. El vidrio de estroncio o bario son radiopacos pero desafortunadamente son menos estables que el cuarzo.¹⁷

Resinas de microrelleno:

Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 μm . Clínicamente estas resinas se comportan mejor en la región anterior, donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas, proporcionan un alto pulimento y brillo superficial, confiriendo alta estética a la restauración. Entre tanto, cuando se aplican en la región posterior muestran algunas desventajas, debido a sus inferiores propiedades mecánicas y físicas, ya que, presentan mayor porcentaje de sorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad.¹⁷

Resinas híbridas:

Se denominan así por estar reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 μm , incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 μm . Corresponden a la gran mayoría de los materiales compuestos actualmente aplicados al campo de la Odontología. Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: disponer de gran variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, fórmulas de uso universal tanto en el sector anterior como en el posterior, diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia.¹⁷

Híbridos Modernos:

Este tipo de resinas tienen un alto porcentaje de relleno de partículas sub-micrométricas (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida (desde 0.4 μm a 1.0 μm), unido al porcentaje de relleno provee una óptima resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas adecuadas. Sin embargo, estas resinas son difíciles de pulir y el brillo superficial se pierde con rapidez.

Resinas de Nanorelleno:

Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01 μm), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de

aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrecen alta translucidez, pulido superior, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbrida. Por estas razones, tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior.¹⁷

2.1.2 Polimerización

2.1.2.1 Definición

Los polímeros, son moléculas producto de muchos monómeros en conexión y repetición, pudiendo ser el producto de un solo tipo de monómeros o la mezcla de diferentes monómeros.

En los sistemas de resinas compuestas, todos los monómeros contienen por lo menos un carbón de doble unión y se transforman en polímeros y copolímeros por el uso de sistemas de iniciación.

Se entiende como polimerización, a la conversión de oligómeros y monómeros a una matriz de polímeros que puede ser iniciada por diferentes medios para formar radicales libres que la inician.

Cuando dos o más monómeros diferentes son polimerizados juntos, este material es conocido como un copolímero y sus propiedades físicas no solo estarán relacionadas a los monómeros, sino también a la unión entre ellos.¹⁸

2.1.2.2 Fotopolimerización

El proceso de fotopolimerización y en particular los protocolos de curado desarrollados en los últimos años, han tenido un papel relevante en el área de los materiales dentales; pero su uso, es muy variado y de gran éxito en distintas áreas de la ciencia y de la industria.

La lámpara de polimerización por luz es utilizada para activar a los fotoiniciadores en los materiales dentales restauradores para iniciar la polimerización del material.

Estos sistemas activados por luz, son actualmente los métodos de elección para polimerizar a las resinas compuestas cuando son colocadas directamente.

La calidad, el éxito y la longevidad de la mayoría de los procedimientos de los materiales dentales actuales, dependen en mucho del buen uso y de un funcionamiento adecuado de las unidades de fotopolimerización. Para obtener resultados óptimos en la fotopolimerización de las resinas, es importante considerar siempre 3 factores y sobretodo adecuarlos al proceso clínico:

- Intensidad.
- Tiempo.
- Velocidad.

Además, también es importante considerar siempre, que existen otros factores que tienen impacto en el efecto por la luz, como: ¹⁹

- Características de absorción de luz del fotoiniciador.
- Emisión en longitud de onda de la fuente de luz.
- Intensidad de la Luz.
- Bioproductos del fotoiniciador.
- Eficiencia del iniciador.
- Concentración del iniciador.
- Tiempo de exposición.
- Dispersión de la luz.
- Grosor del objeto a polimerizar.

- Viscosidad de la resina.
- Presencia de inhibidores (Oxígeno, BHT).
- Temperatura.

Y a los factores que afectan directamente a la polimerización del material, como:

- Tipo de relleno (tamaño y carga).
- Efectividad de transmisión de luz.
- Espesor del material.
- Color o valor del material.
- Limpieza de las puntas.
- Tiempo de exposición.
- Distancia de la punta de la lámpara.
- Intensidad de la luz.
- Calidad de la luz.¹⁷

2.1.2.3 Contracción por polimerización

El proceso de polimerización es complejo y envuelve numerosos pasos. Al principio, se forman cadenas poliméricas lineales, las cuales se van ramificando, formando cadenas cruzadas entre las cadenas lineales, constituyendo una verdadera red polimérica. A medida en que las cadenas poliméricas van aumentando en tamaño, aumentan también su peso molecular y su dureza. El momento en que la resina pasa del estado fluido para el estado viscoso es denominado punto gel. Este punto es muy importante, porque a partir de él, la resina adquiere un alto módulo de elasticidad, pierde la capacidad de escurrir y comienza a transferir el estrés generado en la

contracción de polimerización a la interfase diente-restauración, es decir a la superficie adherida. La contracción de polimerización que ocurre antes del punto gel es denominada de contracción pre-gel. En la fase pre-gel, las moléculas pueden deslizar y adquirir nuevas posiciones y orientaciones, compensando el estrés de contracción de polimerización. En esta fase, el estrés de contracción generado no es transferido para la interfase de unión, debido a la capacidad de escurrimiento de las moléculas. Sin embargo, después del punto gel, conocida como fase post-gel, la capacidad de escurrimiento de la resina queda restringida, debido al aumento de ligaciones cruzadas ya establecidas en la matriz. Toda fuerza de estrés de contracción generado a partir de ese punto será transferido para la interfase de unión diente-restauración.³¹

La contracción total es definida como la suma de la contracción pre y post-gel. El estrés desarrollado durante la contracción puede generar fuerzas capaces de romper la resistencia adhesiva de la restauración a las paredes cavitarias.²⁴ Recientemente, ha sido propuesto como forma de minimizar el estrés de la contracción de la polimerización el alargamiento de la fase pre-gel de la resina compuesta. Una importante característica de las resinas químicamente activadas es el menor estrés de contracción desarrollado durante la polimerización, en virtud de su fase pre-gel larga. Las resinas fotopolimerizables poseen una polimerización más rápida, con menor capacidad de escurrimiento. Teóricamente, cuanto menor la capacidad de escurrimiento de la resina, mayor el estrés de contracción, lo que es decisivo para el proceso adhesivo.³¹

2.2 Definición de términos básicos

Adhesivo: Sustancia que, interpuesta entre dos cuerpos o fragmentos, sirve para pegarlos.¹⁶

Contracción: Densificación o pérdida de volumen (cavidad dental).²⁷

Composite: Material de relleno dental del color del diente. Compuesto de cuarzo o de partículas de sílice suspendidas en una matriz de resina. Se utiliza para obturaciones y restauraciones directas o indirectas.¹⁵

Cuarzo: Mineral formado por la sílice, incoloro en estado puro y de color variable según las sustancias con que esté mezclado, y tan duro que raya el acero.¹⁶

Desgaste: Reducción abrasiva de cantidades pequeñas del esmalte en las superficies próximas de los dientes, generalmente anteriores, reduciendo la anchura total y requisitos de espacio.¹⁵

Estabilidad dimensional: Es aquella propiedad de un material de impresión referida a su capacidad para mantener las dimensiones exactas durante un tiempo determinado.²⁷

Expansión térmica: Aumento fraccional en longitud, de un cuerpo por cada grado centígrado de aumento de temperatura.¹⁵

Filtración: Paso de líquido o partículas, a través de pequeñas aberturas o poros de un cuerpo sólido.¹⁷

Fluorescencia: Luminiscencia debida a la excitación de una sustancia que absorbe radiaciones, y que cesa al desaparecer dicha excitación.²³

Fotopolimerización: Procedimiento por el que se endurecen los composites que se colocan en restauraciones directas. Se realiza colocando una luz

especial sobre la pasta iniciándose de esa forma una reacción química que hace que endurezca el empaste.²³

Interfaz: En la biocompatibilidad se encuentra una interacción entre el cuerpo y materiales.²⁰

Longevidad: Duración de vida.¹⁵

Molécula: Conjunto de átomos iguales o diferentes, unidos por enlaces químicos, que constituyen la mínima porción de una sustancia que puede separarse sin alterar sus propiedades.¹⁴

Monómero: Compuestos de bajo peso molecular.¹⁴

Polimerización: Proceso químico por el cual mediante el calor, la luz o un catalizador se unen varias moléculas de un compuesto para formar una cadena de múltiples eslabones de estas y obtener una macromolécula.¹⁵

Resina compuesta: Rellenos blancos, una resina compuesta es una mezcla plástica del color del diente rellena de vidrio (dióxido de silicio) que se usa principalmente para mejoras estéticas en la sonrisa mediante el cambio del color de los dientes o la remodelación de los dientes desfigurados.¹⁵

Restauración: Sustitución de la estructura dentaria faltante o dañada por materiales artificiales.²⁴

Viscosidad: Propiedad de los fluidos que se gradúa por la velocidad de salida de aquellos a través de tubos capilares.¹⁵

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Formulación de la hipótesis principal

Existe contracción in vitro de las resinas microhibrida Valux Plus (3M), y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) en el distrito de surco en el año 2017.

3.1.2. Formulación de la hipótesis derivadas

- Existe contracción mayor in vitro obtenidas entre los patrones fabricados con resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.
- Existe contracción menor in vitro obtenidas entre los patrones fabricados con resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.
- Existe contracción mayor in vitro obtenidas entre los patrones fabricados con resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.
- Existe contracción menor in vitro obtenidas entre los patrones fabricados con resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticula filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.
- Existe diferencias entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en el diámetro longitudinal 24 horas después de su contracción.
- Existe diferencias entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción.

3.2 Variables, definición conceptual y operacional

Variables Independiente

- Marca de resina
- Tiempo post-polimerizable

Variable Dependiente

- Contracción Dimensional

3.1.1 Definición conceptual

- Contracción dimensional: Disminución en las dimensiones físicas de un cuerpo, como producto de una reacción química
- Marca de resina: Marca y modelo de la resina utilizada para el ensayo.
- Tiempo de evaluación: Tiempo esperado luego de la polimerización de los patrones para la recolección de los datos.

3.1.2 Definición operacional de las variables

Variables	Dimensiones	Instrumento de medición	Indicadores	Escala de medición
Contracción dimensional	Diametral	Calibrador micrométrico	Micras	Razón continua
	Axial			
Marca de resina	Marca comercial	Marca de resina utilizada para los patrones	Valux Plus Z350	Nominal politómica
Tiempo luego de polimerización	Momento de evaluación	Tiempo esperado luego de la polimerización de los patrones	Inmediato 24 horas	Ordinal

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

El presente estudio de investigación es considerado cuantitativo experimental, y de corte longitudinal. ya que se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una variable independiente (marca de resina y tiempo post polimerización), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una variable dependientes (contracción dimensional), dentro de una situación de control para el investigador.³³

Es de corte longitudinal ya que los datos se tomaran en dos momentos indicados, en la misma población, con el mismo instrumento.

4.2 Diseño muestral

El presente estudio consiste en 70 especímenes de resinas, las cuales son

Grupo A: 35 especímenes fabricados con resina Valux Plus.(3M)

Grupo B:35 especímenes fabricados con resina de Filteck Z350.(3M)

Y de un tamaño y grosor de acuerdo a la norma ISO 4049 (2009) que cumplan los criterios de selección así mismo se consideró, la población basada en el estudio de Park et al (2014)²³, los que establecen un número poblacional.

Criterio de selección

Criterio de inclusión:

Resinas Valux plus (3M)

Resinas Filteck Z350 (3M)

Criterio de exclusión:

Resina Filteck Z250 (3M)

4.3 Técnica de recolección de datos

Técnica

El procedimiento se basó en el ISO 4049:2009 “Materiales de restauración a base de polímeros” ²⁶, según el apartado “Medición del espesor de los materiales de sellado”, de donde se obtendrá la metodología de experimentación, tomando en cuenta que el presente estudio es comparativo y no intenta obtener mediciones con fines de evaluación individual sino con fines contingentes entre dos materiales de restauración de similares características, de acuerdo también al trabajo de Murillo (2011)⁶ y Park et al (2014).²⁶

Instrumento

-Prototipo: Se confeccionó a base de una lámina de acero, la cual tiene 15 mm x 20 mm, se procedió a cortar en dos segmentos de 15mm x 10mm. Se afrontó ambas placas y confecciono dos preparaciones transversales para los tornillos de acero de 8 mm, lo cuales permitieron sellar a precisión el prototipo en paralelo, se confecciono dos guías para el ingreso y salida de las dos partes. Así mismo ya unido se realizó una preparación con un torno paralelo de precisión, donde ingreso el material a fotopolimerizar de 10 mm de altura y 4 mm de diámetro. Debemos de contar que todo el prototipo será rectificado y pulido para ser utilizado.

-Dos placas de vidrio, cada una de ellas con área suficiente para cubrir un lado del molde.

-Papel Filtro Blanco

-Espátula de plástico

-Las resinas de ambas marcas

-Micrómetro de precisión de 0,001 mm marca mitutoya

-Radiómetro, para medir la intensidad de luz

Procedimiento

Se procedió a gestionar el permiso mediante una solicitud, formulada por la Dra. Esp. Miriam Vásquez Segura, formulando una carta de presentación dirigida a la coordinadora del laboratorio del área de estomatología de la Universidad Alas Peruanas para poder proceder con el trabajo experimental.

Se preparó 1 molde de acero inoxidable; diseñado especialmente para esta investigación, constituidos por dos placas de acero de 15 mm x 20 mm, atravesadas por dos tornillos de acero inoxidable de 8 mm tomando como base el ISO 4049 (2009) apartado 7.10.1.1 (referente a los moldes de acero para estudios de composites).

En el área intermedia y superior de unión de las dos placas, se preparó 10 cavidades de forma cilíndrica con la finalidad de contener la muestra del composite con un diámetro de 4 mm, y 10 mm de profundidad. El molde se creó para facilitar la manipulación de los materiales de resina y evitar la fractura de los materiales durante la extracción de las muestras para el análisis futuro. De tal manera que se evaluó 70 muestras de resinas: 35 muestras de resina valux plus (3M) y 35 muestras de resina Filteck Z350 (3M).

Antes de iniciar la preparación de las probetas, se midió la intensidad de luz de la lámpara de luz halógena, Woodpecker LED F, Inalámbrico y con radiómetro incorporado de precisión para corroborar los datos obtenidos con él y las fichas técnicas según sus fabricantes.

Acto seguido, se dispensó la resina en un incremento de 2mm, compactándola con un atacador de resina hasta llegar al límite superior del molde de acero inoxidable. Se colocó una cinta matriz en la parte superior del molde y sobre este, una pesa de 1Kg en su superficie para eliminar los excesos y estandarizar las muestras,

El polimerizado de las muestras de resinas se realizó a una distancia de 0mm para todas las muestras y se expuso por 20 segundos, para todas las probetas. Ya mencionadas Tomando como base el estudio de Machado y las indicaciones del fabricante¹⁰

Las probetas polimerizadas, se extrajeron de sus moldes y se codificó con un plumón indeleble (Faber Castell, Lima Perú). Se obtuvo 70 muestras de resinas Valux plus (3M) y Filteck Z350 (3M)..

Se procedió a medir con un micrómetro de precisión de 0,001mm. Marca Mitutoya serie 101 (USA)

Luego de la medición basal, serán codificados y conservados por 24 horas a temperatura ambiente, de acuerdo al estudio de Machado¹⁰, para luego realizar una nueva lectura, de tal manera que se obtengan dos valores:

-Valor basal, obtenido inmediatamente luego de la carga y polimerización.

-Valor mediato, obtenido luego de 24 horas de polimerizado.

El procedimiento se realizará para cada uno de los especímenes de los dos grupos experimentales (Valux Plus y Filteck Z350).

Se tomaron fotografías de las muestras de microdureza con la ayuda de la cámara semiprofesional canon Pro1 de 7mp.

4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Una vez obtenidos los valores y registrados en la ficha de recolección, fueron tabulados en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 2013, Microsoft USA) con el fin de codificarlos y organizarlos, para luego ser exportados al paquete estadístico SPSS 22.0 (IBM USA). Para fines estadísticos se tomará la diferencia del valor de contracción en los dos momentos de evaluación (inmediatamente después y 24 horas luego de la polimerización). Se utilizará la prueba T de Student para muestras relacionadas para observar si existen diferencias significativas entre los dos momentos de evaluación para cada uno de los grupos experimentales. Asimismo, se utilizará la prueba ANOVA para evaluar si existen diferencias significativas entre las medias de los valores obtenidos entre los grupos experimentales. Si así fuera, se realizará una prueba post hoc de Tukey, para observar la significancia pareada. Los resultados serán presentados en tablas agrupadas y en tablas cuantitativas mediante las medidas de tendencia central y dispersión.

4.5 Aspectos éticos

El estudio se guió de los principios éticos de acuerdo al Informe Belmont²⁹, redactado a partir de la Convención de Helsinki el que realiza una distinción entre investigación y práctica, mencionando a los tres principios éticos básicos, respeto, justicia y beneficencia. El hecho que en la presente investigación no se trate a sujetos hace que el estudio no tenga mayores implicancias éticas, sin embargo, se cuidará en todo momento de cumplir con los principios de bioseguridad por parte de la investigadora, la que usará un guardapolvo y

equipo de bioseguridad básico (gorro, mascarilla y guantes, durante la preparación y observación de los patrones de muestra que se fabricarán.

Los resultados se reportarán fielmente como serán obtenidos, ya que la investigadora no tiene ningún interés en particular ni conflicto de interés en ellos.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis inferencias, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de corrección, de regresión

TABLA N°1
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN / INMEDIATA

Tabla cruzada DIAMETRALINMEDIATO *MUESTRA					
		MUESTRA		Total	
		VALUX PLUS	FILTECKZ350		
DIAMETRAL / INMEDIATO	,155	Recuento % dentro de MUESTRA	2 5,7%	0 0,0%	2 2,9%
	,156	Recuento % dentro de MUESTRA	5 14,3%	0 0,0%	5 7,1%
	,157	Recuento % dentro de MUESTRA	9 25,7%	6 17,1%	15 21,4%
	,158	Recuento % dentro de MUESTRA	13 37,1%	13 37,1%	26 37,1%
	,159	Recuento % dentro de MUESTRA	6 17,1%	14 40,0%	20 28,6%
	,160	Recuento % dentro de MUESTRA	0 0,0%	2 5,7%	2 2,9%
	Total	Recuento % dentro de MUESTRA	35 100,0%	35 100,0%	70 100,0%

Fuente propia de investigador

La contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia con 13(37,1%) que presenta una contracción de 0.158 μ m, el menor diámetro de contracción con 2(5,7%) de 0.155 μ m y la mayor contracción con 6(17,1%) de 0.159 μ m. En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia con 14(40%) que presenta una contracción de 0.159 μ m; el menor diámetro de contracción con 6(17,1%) de 0.157 μ m y la mayor contracción con 2(5,7%) de 0.160 μ m.

GRÁFICO N°1
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN INMEDIATA

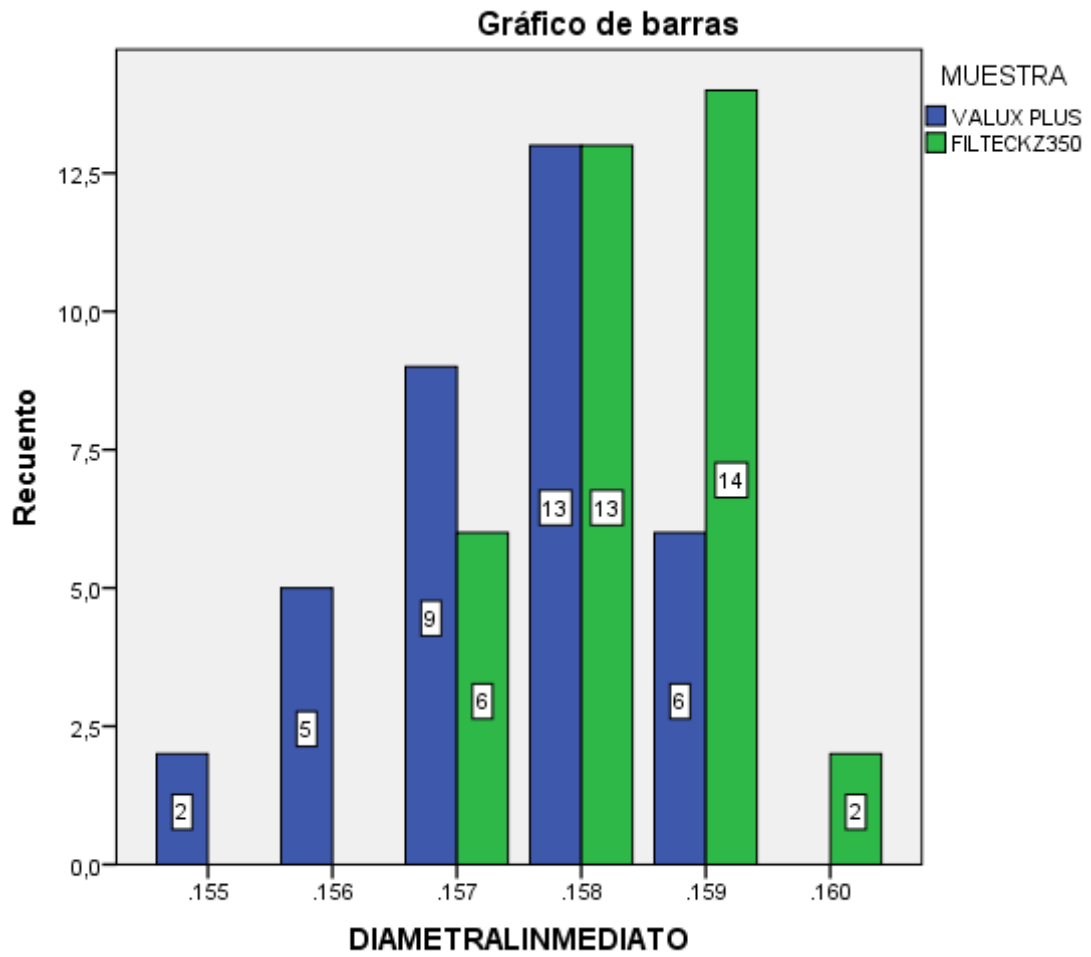


TABLA N°2
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN / INMEDIATA

Tabla cruzada AXIALINMEDIATO *MUESTRA					
		MUESTRA			
		VALUX PLUS	FILTECKZ350	Total	
AXIAL INMEDIATO	,258	Recuento	3	14	17
		% dentro de MUESTRA	8,6%	40,0%	24,3%
	,265	Recuento	1	0	1
		% dentro de MUESTRA	2,9%	0,0%	1,4%
	,267	Recuento	4	0	4
		% dentro de MUESTRA	11,4%	0,0%	5,7%
	,271	Recuento	8	0	8
		% dentro de MUESTRA	22,9%	0,0%	11,4%
	,278	Recuento	0	2	2
		% dentro de MUESTRA	0,0%	5,7%	2,9%
	,279	Recuento	0	3	3
		% dentro de MUESTRA	0,0%	8,6%	4,3%
	,280	Recuento	0	2	2
	% dentro de MUESTRA	0,0%	5,7%	2,9%	
,286	Recuento	7	7	14	
	% dentro de MUESTRA	20,0%	20,0%	20,0%	
,311	Recuento	12	0	12	
	% dentro de MUESTRA	34,3%	0,0%	17,1%	
,321	Recuento	0	7	7	
	% dentro de MUESTRA	0,0%	20,0%	10,0%	

Fuente propia de investigador

La contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y mayor diámetro con 12(34,3%) que presentan una contracción de 0.311 μ m y el menor diámetro de contracción con 3(8,6%) de 0.258 μ m. En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presenta una contracción de 0.258 μ m y la mayor contracción con 7(20%) de 0.321 μ m.

GRÁFICO N°2 FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN INMEDIATA

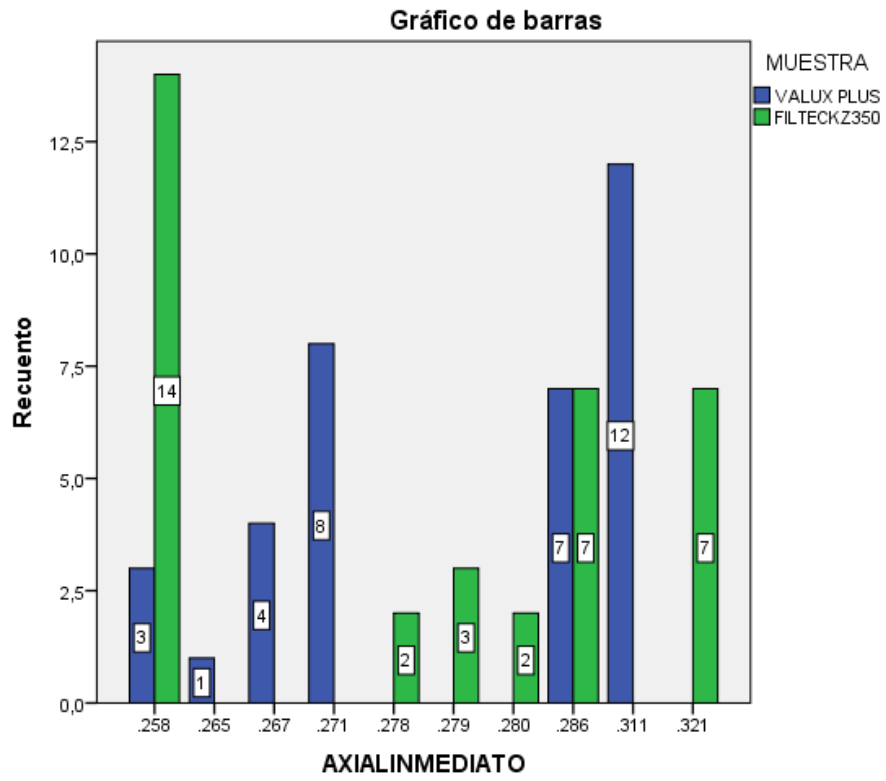


TABLA N°3
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN DESPUÉS DE 24 HORAS

		MUESTRA		Total	
		VALUX PLUS	FILTECKZ350		
DIAMETRAL 24HORAS	,155	Recuento	14	14	28
		% dentro de MUESTRA	40,0%	40,0%	40,0%
	,156	Recuento	5	4	9
		% dentro de MUESTRA	14,3%	11,4%	12,9%
	,157	Recuento	4	11	15
		% dentro de MUESTRA	11,4%	31,4%	21,4%
	,158	Recuento	2	0	2
		% dentro de MUESTRA	5,7%	0,0%	2,9%
	,159	Recuento	7	2	9
		% dentro de MUESTRA	20,0%	5,7%	12,9%
,160	Recuento	3	4	7	
	% dentro de MUESTRA	8,6%	11,4%	10,0%	
Total	Recuento	35	35	70	
	% dentro de MUESTRA	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente propia de investigador

La contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y el mayor diámetro de contracción con 3(8,6%) de 0.160 μm . En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y una mayor contracción con 4(11,4%) de 0.160 μm .

GRÁFICO N°3
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN DESPUÉS DE 24 HORAS

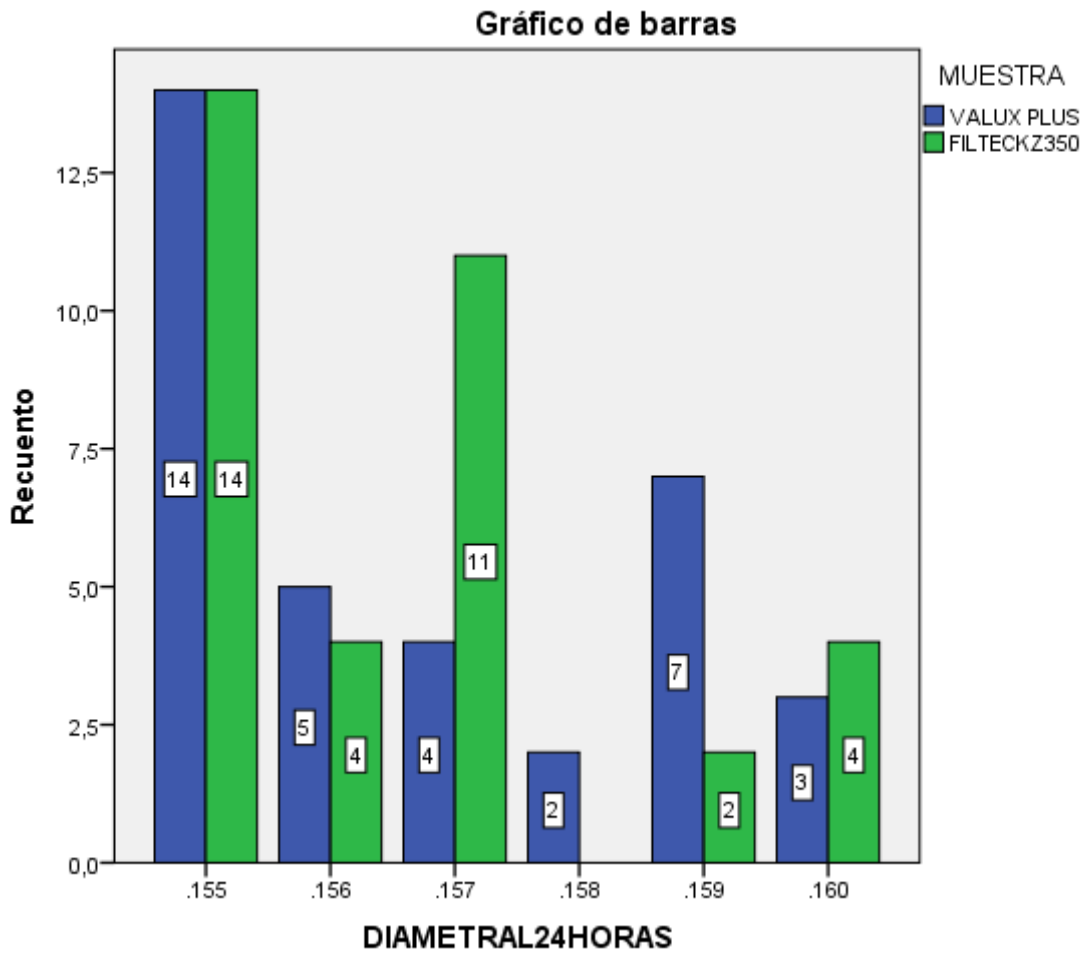


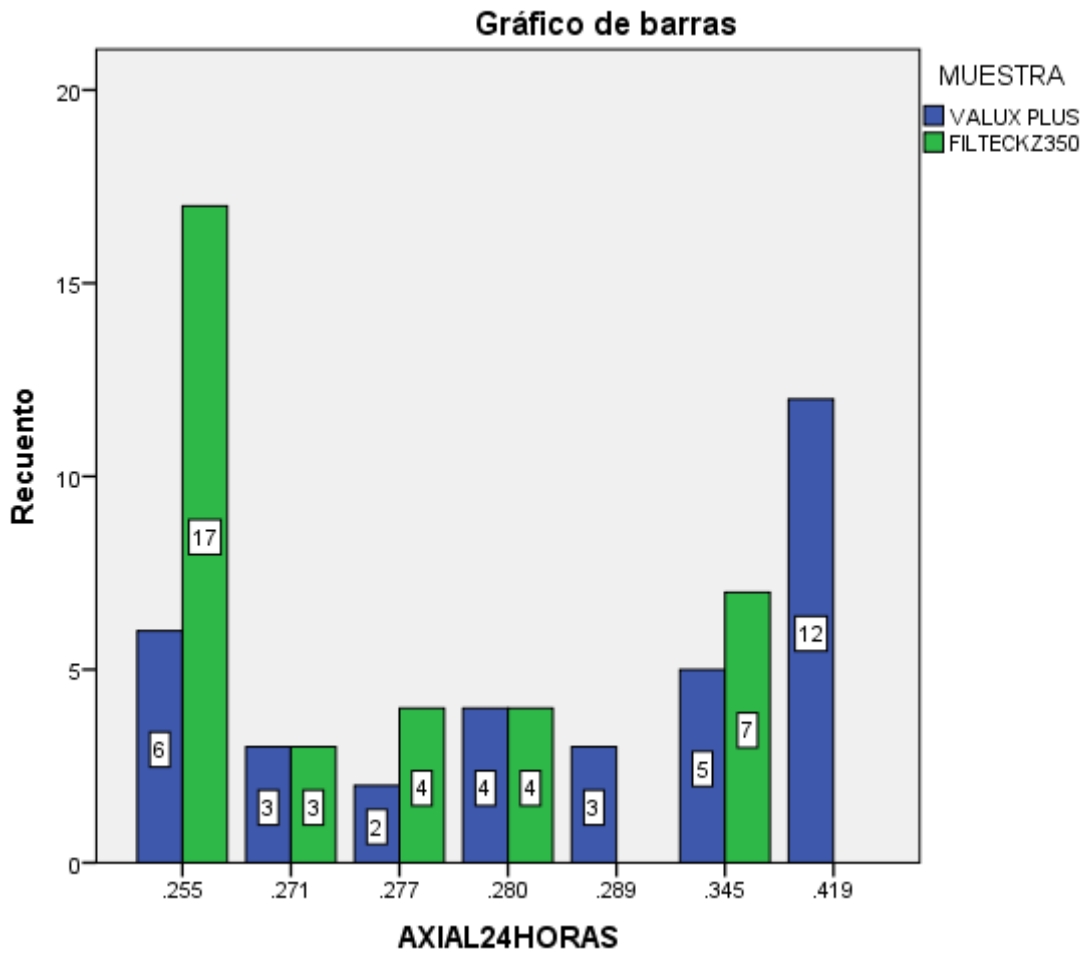
TABLA N°4
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN DESPUÉS DE 24 HORAS

Tabla cruzada AXIAL24HORAS *MUESTRA					
		MUESTRA		Total	
		VALUX PLUS	FILTECKZ350		
AXIAL 24HORAS	,255	Recuento % dentro de MUESTRA	6 17,1%	17 48,6%	23 32,9%
	,271	Recuento % dentro de MUESTRA	3 8,6%	3 8,6%	6 8,6%
	,277	Recuento % dentro de MUESTRA	2 5,7%	4 11,4%	6 8,6%
	,280	Recuento % dentro de MUESTRA	4 11,4%	4 11,4%	8 11,4%
	,289	Recuento % dentro de MUESTRA	3 8,6%	0 0,0%	3 4,3%
	,345	Recuento % dentro de MUESTRA	5 14,3%	7 20,0%	12 17,1%
	,419	Recuento % dentro de MUESTRA	12 34,3%	0 0,0%	12 17,1%
	Total	Recuento % dentro de MUESTRA	35 100,0%	35 100,0%	70 100,0%

Fuente propia de investigador

La contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y mayor diámetro con 12(34,3%) que presentan una contracción de 0.419 μm y el menor diámetro de contracción con 6(17,1%) de 0.255 μm . En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 17(48,6%) que presentan una contracción de 0.255 μm y una mayor contracción con 7(20%) de 0.345 μm .

GRÁFICO N°4
FRECUENCIA DE CONTRACCIÓN DESPUÉS DE 24 HORAS



Prueba de t -student muestras independientes

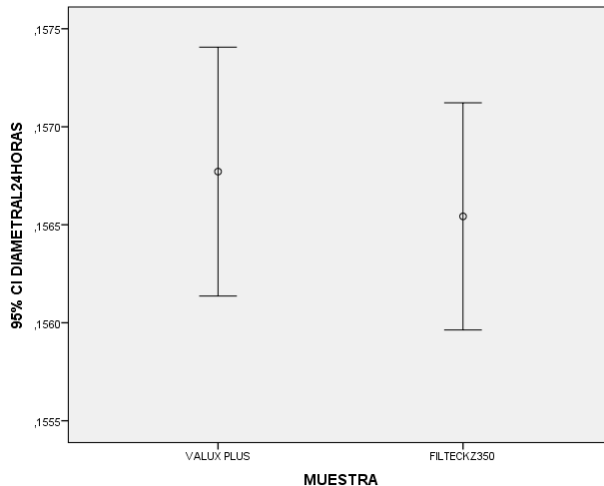
Estadísticas de grupo

	MUESTRA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
DIAMETRAL24HORAS	VALUX PLUS	35	,15677	,001848	,000312
	FILTECKZ350	35	,15654	,001686	,000285

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
DIAMETRAL 24HORAS	Se asumen varianzas iguales	1,704	,196	,540	68	,591	,000229	,000423	,000615	,001073
	No se asumen varianzas iguales			,540	67,435	,591	,000229	,000423	,000616	,001073

Se obtuvo un valor sig. De 0.196 siendo mayor al 0.05 en la prueba de Levene, el cual asume que las varianzas de los 2 grupos no son iguales.



Análisis :

Se obtuvo un nivel de significancia de $P=0.59$ mayor a 0.05 el cual se concluye que no existe una diferencia significativa entre las medias de contracción de Valux Plus y Filteck Z350.

Prueba de t -student muestras independientes

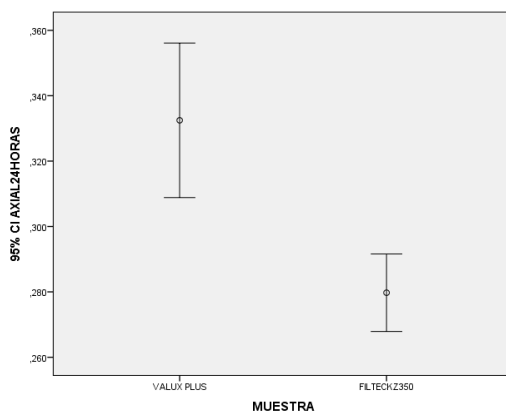
Estadísticas de grupo

	MUESTRA	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
AXIAL24HORAS	VALUX PLUS	35	,33249	,068774	,011625
	FILTECKZ350	35	,27974	,034503	,005832

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	prueba t para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
AXIAL24HORAS	Se asumen varianzas iguales	41,327	,000	4,055	68	,000	,052743	,013006	,026790	,078696
	No se asumen varianzas iguales			4,055	50,096	,000	,052743	,013006	,026621	,078865

Se obtuvo un valor significativo de 0.00 en la prueba de Levene el cual asume que las varianzas de los 2 grupos son iguales



Análisis:

se obtuvo un nivel significativo $P=0.00$ siendo menor al 0.05 lo cual se concluye que existe una diferencia significativa entre las medias de contracción del Valux Plus y Filteck Z350.

La resina Valux Plus presento una contracción significativa mayor con una ($M=0.332$) que la resina Filteck Z350 ($M=0,279$)

5.2 Discusión

Las resinas compuestas son uno de los materiales de uso más frecuente, en el día a día, de la práctica odontológica. Desde los primeros momentos de su aplicación, se observaron carencias que provocaron la necesidad de investigar para conocer las causas y mejorar el material.

Hay dos características que han sido el foco de atención de clínicos e investigadores: la contracción de polimerización y su estrés asociado. La contracción volumétrica o “Polimerization Shrinking” o “curing contraction” alude a la disminución del volumen de dicho material, al producirse el cambio de enlaces débiles a fuertes. A nivel microscópico la contracción volumétrica corresponde a la reorganización interna de la fase orgánica e inorgánica, durante la vitrificación de una resina por la transformación de enlaces débiles a fuertes. El estrés de contracción o “stress” o “tensión a la compresión”, es una fuerza que se produce en el interior de un sólido cuando sobre él se aplica una carga por su unidad de superficie.

En la presente estudio se tuvo una muestra de 70 especímenes, conformado por 35 especímenes fabricado con resina microhibrida Valux Plus equivalente al 50% de los casos y 35 especímenes fabricado con resina de nanopartículas Filteck Z350 equivalente al otro 50%.

En el presente estudio la contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia con 13(37.1%) que presenta una contracción de $0.158\mu\text{m}$, el menor diámetro de contracción con 2(5.7%) de $0.155\mu\text{m}$ y la mayor contracción con

6(17.1%) de 0.159 μ m. En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia con 14(40%) que presenta una contracción de 0.159 μ m; el menor diámetro de contracción con 6(17.1%) de 0.157 μ m y la mayor contracción con 2(17.1%) de 0.160 μ m. Resultado comparable con el estudio (Padipatvuthikul 2013), realizó el estudio de determinar el estrés de contracción de polimerización que se produce en las resinas composites después de precalentamiento a 37° C y 60° C, y medir la microfiltración de las restauraciones de clase V restaurada con precalentado. Los resultados indican que los compuestos de precalentamiento a 37°C y 60°C aumentaron significativamente la polimerización de tolerancia a las contracciones de los materiales compuestos ($p < 0,05$). Una cantidad significativamente mayor de fugas fue encontrado en los márgenes cervicales ($p < 0,05$) por contracción del material.²

Otra investigación (Mahmoud 2013), realizó un estudio para comparar el efecto de un sistema adhesivo de auto-grabado de un solo paso y un sistema adhesivo de grabado y enjuague (2 pasos), así como las resinas compuestas de nanorrelleno y microhíbridas en la microfiltración y contracción de las restauraciones clase II, situados en la dentina. En conclusión el sistema adhesivo autograbante, de un solo paso y las resinas compuestas de nanorelleno, produjeron resultados similares a los sistemas adhesivos de grabado y enjuague, y resina compuesta microhíbrida en la microfiltración de las restauraciones clase II al demostrarse cierto grado de contracción.³

En el presente estudio la contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y mayor diámetro con 12(34.3%) que presentan una contracción de 0.311 μ m y el

menor diámetro de contracción con 3(8.6%) de 0.258 μ m. En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presenta una contracción de 0.258 μ m y la mayor contracción con 7(10%) de 0.321 μ m. Resultado comparable con el estudio de (Irie 2014), realizaron un estudio con el objetivo de conocer la contracción vertical y horizontal luego de la polimerización de materiales de restauración fotoactivados con tres objetivos: (a) observar los cambios dimensionales de las resinas en cavidades dentales; (b) resistencia de la adhesión a esmalte y dentina; y (c) contracción en modelos in vitro. Los resultados demostraron una correlación significativa entre la contracción vertical y horizontal ($r= 0,647$, $p= 0,043$) en la cavidad dental, de manera que la contracción horizontal también produce una vertical. Los materiales que produjeron menor contracción vertical también produjeron una mayor adhesión al esmalte ($r= -0,697$, $p= 0,025$) y dentina ($r= -0,752$, $p= 0,012$). Se observó relación entre la contracción horizontal y la adhesión a esmalte ni dentina.¹

Un estudio realizado en España (Lesdema, 2015) estudio comparativo de la contracción de polimerización in vitro de tres resinas compuestas, cuyo objetivo fue Comparar cómo afecta la contracción volumétrica centrípeta de los dos sistemas de baja contracción, Ormoceras y un sistema de metacrilato con relleno, que presentan los tres composites a estudio sobre la interfase de un material común a todos ellos. . Los resultados muestran que hay una tendencia en los Grupos 3M y GR, a disminuir la resistencia traccional cuanto más nos alejamos del centro de la muestra, indicado por el signo negativo de la Rho de Spearman. Se concluye que para los materiales incluidos en los grupos

3M y GR (FILTEK TM SUPREME XTE y Grandio-so) si hay una correlación estadísticamente significativa entre la distancia al centro de la masa y la resistencia traccional de la interfase. En nuestro estudio esto se debe al mayor efecto, sobre dicha interfase, de la contracción de polimerización.⁵

Dato comprable con un estudio realizado en Ecuador (Alvarado, 2015) sobre el correcto uso de los sistemas de fotopolimerización en resinas compuestas. Actualmente la presencia de filtraciones en las obturaciones de resina, es un hecho muy común, esto se debe principalmente a la falta de conocimiento o la falta de previsión de la contracción que sufren las resinas durante el proceso de fotopolimerización, lo cual le genera al paciente molestias a mediano y largo plazo. Se concluye para la obtención de una buena fotopolimerización de las resinas compuestas es necesario que si la restauración que se va a realizar es profunda se realice mediante varias capas de preferencia de un espesor fino para evitar las contracciones, deformaciones filtraciones y polimerizaciones incompletas.⁶

En el presente estudio la contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y el mayor diámetro de contracción con 3(8.6%) de 0.160 μm . En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 14(40%) que presentan una contracción de 0.155 μm y una mayor contracción con 4(11.4%) de 0.160 μm . Resultado comparable con el estudio de (Orozco 2015), estudio realizado en México determinó la fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental. El espesor de tejido dental a

través del cual se presente la fotopolimerización de la resina Prime Dent® con mínimo encogimiento y profundidad de curado adecuada. Resultados: Profundidad de curado: a medida que aumentó el espesor, ésta disminuyó, existiendo diferencia estadísticamente significativa en todos los grupos. El espesor que mostró menor encogimiento, cumpliendo con una profundidad de curado adecuada (ADA marca como valor mínimo, 1 mm) fue de 3 mm. Encogimiento: a medida que aumentó el espesor, éste disminuyó, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de 2 y 3 mm.⁷

Resultado comparable con el estudio (Carrera 2016), Investigación realizada en Ecuador identificó la relación entre el estrés de contracción de polimerización y la integridad de la interface resina-diente entre una resina a base de BIS-GMA y una a base de Silorano. El presente análisis tuvo como objetivo comparar la contracción de polimerización y la integridad de la interface resina-diente midiendo la microfiltración entre una resina a base de bis-GMA (Filtek Supreme) y una a base de silorano (Filtek Silorane). Los resultados muestran que si hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambas resinas. En conclusión, se demostró que el silorano es un material que demuestra menos del 1% de microfiltración por lo que el Silorano mantiene mejores propiedades.⁸

En el presente estudio la contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de Valux Plus la mayor frecuencia y mayor diámetro con 12(34.4%) que presentan una contracción de 0.419 μm y el menor diámetro de contracción con 6(17.1%) de 0.255 μm . En el grupo de Filteck Z350, la mayor frecuencia y menor diámetro con 17(48.6%) que

presentan una contracción de 0.255 μm y una mayor contracción con 7(20%) de 0.345 μm . Estudio comparable con el estudio (Camacho 2013), realizó un estudio con el fin de observar la contracción por fotopolimerización y adaptación marginal de la resina Z100 y la resina Filtek Z350. Para esto se fue tomando cada muestra después de cada hora de polimerizada para reportar la variación en micras. Los resultados fueron obtenidos y mandados al análisis estadístico. Finalmente, el autor concluyó que no existió diferencia significativa en las restauraciones entre ambas resinas.⁹

Estudio realizado en Perú (Machado 2014), realizó un estudio in vitro sobre la contracción por polimerización de resinas compuestas polimerizadas por luz LED. Para ello se utilizaron tres marcas de resina de nanorelleno, Tetric EvoCeram (Ivoclar), Z350 (3M) y Herculite Ultra (Kerr) con las que se fabricaron 60 muestras (20 por resina) utilizando un patrón de metal, de acuerdo a la norma ISO 4049:2009. Se observó que, a pesar que la contracción por polimerización fue menor con la resina Tetric EvoCeram y mayor con la resina Z350, no hubo diferencia estadísticamente significativa en la contracción de las muestras construidas con las tres resinas evaluadas.¹⁰

Investigación realizada en Ica-Perú (Isasi 2015), tuvo como propósito determinar si existe diferencia en la resistencia a la fractura a la carga estática transversal in vitro de las resina Filtek Z350 XT 3M -ESPE, Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent y Aelite Aesthetic Enamel Bisco. A la comparación de las medias se encontró que la resina Aelite Aesthetic Enamel tuvo una mayor resistencia a la fractura a la carga estática transversal in vitro con un promedio de 389.4 Kg-f +/- 127,8; seguido de la resina Tetric N-Ceram con 358,9 Kg-f +/-

77,3 y con menor resistencia a la fractura se encontró la resina Filtek Z350 XT con un promedio de 318,9 Kg-f +/- 86,9; sin embargo con un p-valor=0,301 podemos concluir que no se encontró diferencias estadísticas significativas en la resistencia a la fractura frente a la carga estática transversal in vitro de las resina Filtek Z350 Xt 3M-ESPE, Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent y Aelite Aesthetic Enamel Bisco en el año 2015.¹¹

CONCLUSIONES

- La contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de resina de nanopartículas Filteck Z350 presenta mayor contracción que el grupo de resinas microhibrida Valux Plus.
- La contracción inmediatamente después de su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de resinas de nanopartículas Filteck Z350 presenta mayor contracción que el grupo de resinas microhibrida Valux Plus.
- La contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte diametral). En el grupo de resina de nanopartículas Filteck Z350 y el grupo de resina microhibrida Valux Plus presentan la misma contracción.
- La contracción inmediatamente después de 24 horas su fotopolimerización (corte axial). En el grupo de resina de nanopartículas Filteck Z350 presenta menor contracción que el grupo de resina microhibrida Valux Plus.
- diametralmente. No existe diferencia significativa entre las medidas de contracción entre la valux plus (3M) y la Filteck Z350 (3M)
- Axialmente 24 Horas después Existe una diferencia significativa entre las medidas de contracción entre la valux plus (3M) y la Filteck Z350 (3M)

RECOMENDACIONES

- Se recomienda poder tener en cuenta el lugar apropiado en el que se realiza dicho estudio comparativo.
- Se recomienda al momento de realizar la fotopolimerización hacerlo por fases y de manera incremental para que el índice de contracción de la resina sea lo más bajo posible.
- Se recomienda el uso de lámparas de fotocurado de LED, por ser mucho más cómodas al momento de trabajar y principalmente por tener luz fría, preferiblemente que no utilice fibra de óptica, la fibra tiende a disminuir la potencia de la luz, es recomendable que la potencia de la misma sea superior a los 1400 mW/cm^2 y que posea la función de exposición incremental.
- Realizar estudios adicionales como pruebas físicas, mecánicas y de grado de conversión para analizar la influencia de la intensidad de luz en el comportamiento del material y como segundo objetivo, hacer los mismos estudios en otras resinas para saber si presentarán el mismo comportamiento.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Irie M, Tanaka J, Maruo Y, Nishigawa G. Vertical and horizontal polymerization shrinkage in composite restorations. Dent Material [Internet] 2014 Jul; 30(7): 189-98. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24679985>.
2. Padipatvuthikul P. Effect of temperatures on polymerization stress and microleakage of class v composite restorations Open J Comp Mat [Internet] 2013, 2(1), 107-12. Disponible en: http://file.scirp.org/pdf/OJCM_2013091217152132.pdf
3. Mahmoud Z. Microleakage in class II composite restorations bonded with different adhesive systems [Tesis de Maestría] Malasia: Universiti Sains Malaysia; 2013. Disponible en: https://www.academia.edu/1461014/Microleakage_In_Class_II_Composite_Restorations_Bonded_With_Different_Adhesive_Systems_TP968._M697_2008_f_rb_
4. Attar N, Korkmaz Y. Effect of two light-emitting diode (LED) and one halogen curing light on the microleakage of class V flowable composite restorations. J Contemp Dent Pract [Internet] 2013; 8(2):80-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17277830>
5. Lesdema F. Estudio comparativo de la contracción de polimerización in vitro de tres resinas compuestas. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Computense de Madrid. España; 2015.

6. Alvarado J. Correcto uso de los sistemas de fotopolimerización en resinas compuestas. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad de Guayaquil. Ecuador; 2015.
7. Orozco R., Alvaréz C., Guerrero J. Fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental. [en línea]. 2015 [fecha de acceso 21 de Febrero de 2018]; 19 (4):222-227.
8. Carrera E. Relación entre el estrés de contracción de polimerización y la integridad de la interface resina-diente entre una resina a base de BIS-GMA y una a base de Silorano. [Tesis]. Quito-Ecuador: Universidad de San Francisco de Quito USFQ; 2016.
9. Camacho A. Estudio de la contracción de dos resinas compuestas luego de la polimerización [Tesis] Arequipa: Universidad Santa María; 2013.
10. Machado S. Estudio de la contracción por polimerización in vitro de las resinas nanohíbridas Z350, Tetric EvoCeram y Herculite Ultra, según el ISO 4049:2009. [Tesis] Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2014.
11. Isasi E. Resistencia a la fractura a la carga estática transversal in vitro de las resinas Filtek z350 xt 3m Espe, Tetric N-Ceram Ivoclar Vivadent y Aelite Aesthetic enamel Bisco en el año 2015. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Alas Peruanas. Ica-Perú; 2015.
12. Guerra D. Resistencia a la compresión entre una resina con técnica incremental Filtek tm Z350 xt de 3M Espe y una monoincremental Filtek

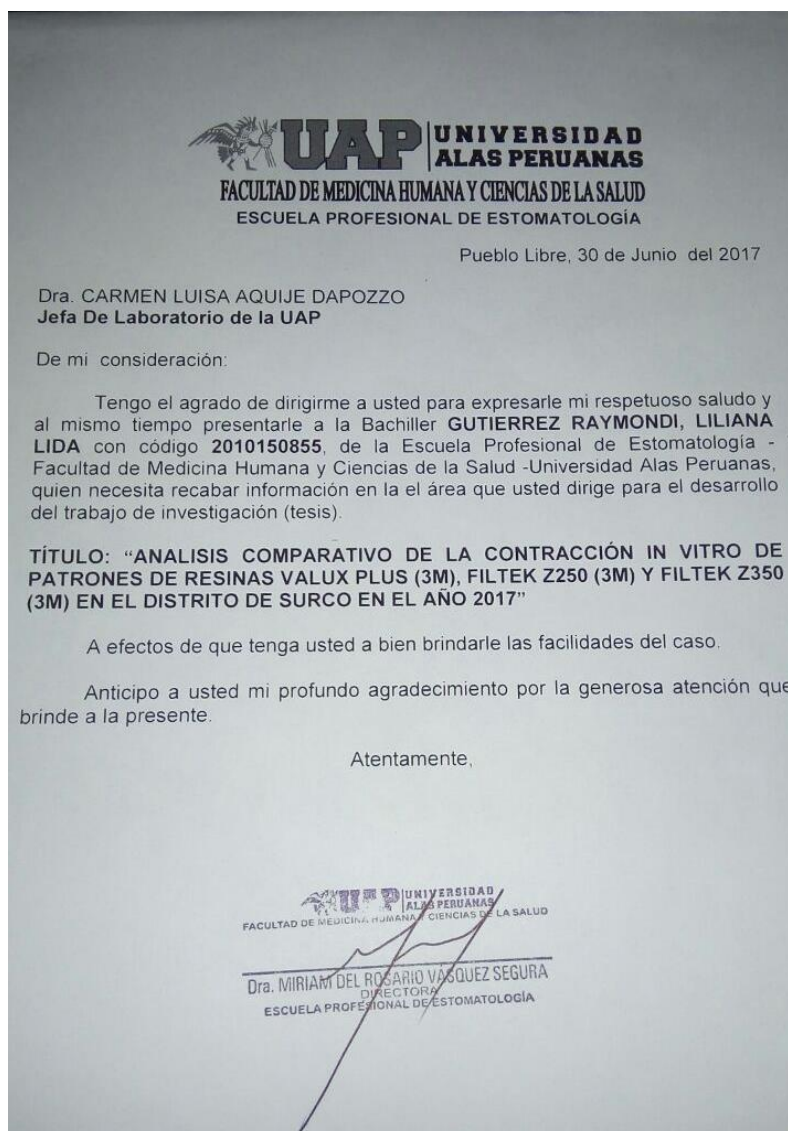
- tm Bulk Fill de 3M Espe estudio in vitro, Arequipa 2017. [Tesis Cirujano Dentista]. Universidad Alas Peruanas. Arequipa-Perú; 2017.
13. Cueva C. Resina polimerizada por apertura de anillos, nueva posibilidad de material compuesto [Tesis] Tlaxiaca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2011.
 14. Anusavice K, Phillips R. Ciencia de los materiales dentales de Skinner. 11° ed. Madrid: Elsevier; 2004.
 15. Rodríguez G, Douglas R, Pereira S. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontológica [Internet] 2008; 46(3): 6-8. Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/evolucion_tendencias_resinas_compuestas.asp
 16. Uribe J, Steenbecker O, Priotto EG. Principios Sobre adhesión. Principios y Bases de los Biomateriales en Operatoria Dental Estética Adhesiva. Santiago de Chile: Universidad de Valparaíso; 2004.
 17. Angeles C. Belleza y función en dientes posteriores mediante restauraciones con resinas compuestas directas. En: Henostroza G. Estética en odontología restauradora. Madrid: Ripano; 2006.
 18. Carrillo C, Monroy A. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Parte I. ADM [Internet] 2009; LXV(4): 13-9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>
 19. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. JADA, 2003; 134: 63-472.

20. Ramírez L. Análisis comparativo in vitro de la adaptación marginal de restauraciones de resina compuesta con distinto módulo de elasticidad [Tesis] Santiago de Chile: Universidad de Chile. 2000.
21. Leinfelder K. New developments in resin restorative systems. JADA.1997;128: 573- 81.
22. Lopes G. Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives. Quintessence Int [Internet] 2002; 33: 213-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11921770>
23. Guzmán H. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3° ed. Bogota: Ecoe Ediciones; 2003.
24. Bayne S. Taylor D. Arte y ciencia Operatoria dental. 3° ed. Madrid: Harcourt Brace; 2009.
25. Belvedere P. Posterior composites experiencing growth trend. Dentistry Today [Internet] 1999; 18(3): 44-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10765820>
26. Bayne C. Perspective: Our future in restorative dental materials. J Esthetic Dent 2000; 12:175-83.
27. Braga R, Ballester R, Ferracane J. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. Dent Mater 2005; 21: 962-70.

28. Asociación Española de Normalización y Certificación. Materiales de restauración a base de polímeros (ISO 4049:2009). Madrid: AENOR; 2010.
29. Park JK, Lee GH, Kim JH, Park MG, Ko CC. Polymerization shrinkage, flexural and compression properties of low-shrinkage dental resin composites. Dent Mat J [Internet] 2014; 33(1): 104-10. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/33/1/33_2013-126/_article
30. Versluis A, Tantbirojn D. Theoretical considerations of contraction stress. Compend Contin Educ Dent Suppl [Internet] 1999; (25): 24-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11908393>
31. Bouschlicher MR, Rueggeberg FA. Effect of ramped light intensity on polymerization force and conversion in a photoactivated composite. J Esthet Dent [Internet] 2000; 12(6): 328-39. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1708-8240.2000.tb00242.x/full>
32. The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report. Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. Washington DC: Department of Health & Human Services; 1979.
33. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6° ed. México: McGraw Hill; 2014.

ANEXOS

Anexo N° 1 Carta de presentación



Anexo N° 2 Carta de aceptación.



Pueblo Libre, 30 de Junio del 2017

Dra. CARMEN LUISA AQUIJE DAPOZZO
Jefa De Laboratorio de la UAP

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la Bachiller **GUTIERREZ RAYMONDI, LILIANA LIDA** con código **2010150855**, de la Escuela Profesional de Estomatología - *Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas*, quien necesita recabar información en la el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONTRACCIÓN IN VITRO DE PATRONES DE RESINAS VALUX PLUS (3M), FILTEK Z250 (3M) Y FILTEK Z350 (3M) EN EL DISTRITO DE SURCO EN EL AÑO 2017"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Dra. MIRIAM DEL ROSARIO VÁSQUEZ SEGURA
DIRECTORA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



Anexo N° 2 Instrumento de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS RESINA MICROHIBRIDA

Resina	Muestra	Diámetro (μm)		Longitud Axial (μm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Microhíbrida (valux plus)	A1				
	A2				
	A3				
	A4				
	A5				
	A6				
	A7				
	A8				
	A9				
	A10				
	A11				
	A12				
	A13				
	A14				
	A15				
	A16				
	A17				
	A18				
	A19				

Resina	Muestra	Diámetro (μm)		Longitud Axial (μm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Microhíbrida (valux plus)	A20				
	A21				
	A22				
	A23				
	A24				
	A25				
	A26				
	A27				
	A28				
	A29				
	A30				
	A31				
	A32				
	A33				
	A34				
	A35				

Anexo N° 2 Instrumento de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS NANOPARTICULA

Resina	Muestra	Diámetro (μm)		Longitud Axial (μm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Nanoparticulas Filtek Z350	C1				
	C2				
	C3				
	C4				
	C5				
	C6				
	C7				
	C8				
	C9				
	C10				
	C11				
	C12				
	C13				
	C14				
	C15				
	C16				
	C17				
	C18				
	C19				

Resina	Muestra	Diámetro (µm)		Longitud Axial (µm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
Nanoparticulas Filtek Z350	C20				
	C21				
	C22				
	C23				
	C24				
	C25				
	C26				
	C27				
	C28				
	C29				
	C30				
	C31				
	C32				
	C33				
	C34				
	C35				

Anexo N° 3 Matriz de consistencia



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Análisis comparativo de la contracción in vitro entre las resinas microhibrida y de nanopartículas en el distrito de Surco en el año 2017.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema principal ¿Cuál es la contracción in vitro entre la resina microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) en el distrito de Surco en el año 2017?</p>	<p>Objetivo general Identificar la contracción in vitro de las resinas microhibrida Valux Plus (3M), y de nanopartículas FILTEK Z350 (3M) en el distrito de Surco en el año 2017.</p>	<p>H₁: Existe contracción in vitro entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M), y de nanopartículas FILTEK Z350 (3M) en el distrito de Surco en el año 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contracción dimensional - Marca de resina 	<p>Estudio cuantitativo Experimental In Vitro Longitudinal</p>
<p>Problemas secundarios ¿Cuál es la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización?</p> <p>¿Cuál es la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización?</p> <p>¿Cuál es la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización?</p>	<p>Objetivos específicos Determinar la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibridas Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.</p> <p>Especificar la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibridas Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.</p> <p>Precisar la contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.</p>	<p>H₁: Existe contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.</p> <p>H₂: Existe contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) inmediatamente después de su fotopolimerización.</p> <p>H₃: Existe contracción mayor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanopartículas Filteck Z350 (3M) 24 horas después de su</p>	<p>Covariable</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo luego de polimerización 	<p>70 patrones de resina de dos marcas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 patrones fabricados con resina Valux Plus (3M) - 35 patrones fabricados con resina Z350 (3M)

<p>¿Cuál es la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización?</p> <p>¿ Cual es la diferencia entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticula Filteck Z350 en la medida diametral 24 horas después de su contracción?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción?</p>	<p>Determinar la contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.</p> <p>Determinar la diferencia entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en la medida diámetro 24 horas después de su contracción?</p> <p>Determinar la diferencia entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción?</p>	<p>fotopolimerización.</p> <p>H₄: Existe contracción menor in vitro obtenidas entre las resinas microhibrida Valux Plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) 24 horas después de su fotopolimerización.</p> <p>Existe diferencias entre las resinas microhibrida valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck z350 (3M) en medida diametral 24 horas después de su contracción</p> <p>Existe diferencias entre las resinas microhibridas valux plus (3M) y de nanoparticulas filteck Z350 (3M) en el diámetro axial 24 horas después de su contracción.</p>		
--	--	---	--	--

Anexo N° 4 Fotografías



Figura N° 1: Proceso de confección del molde de acero inoxidable. (ISO 4049-2009).

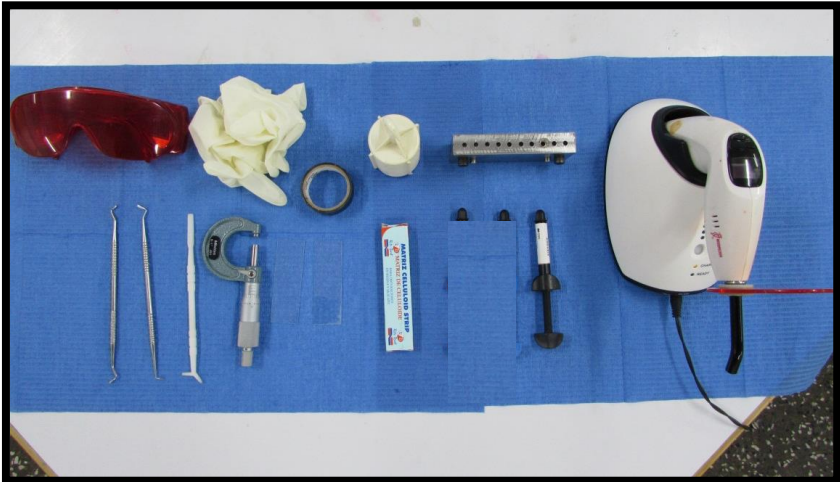


Figura N° 2: Materiales utilizados en la realización del estudio.



Figura N° 3 El micrómetro de precisión de 0,001 mm usado para la medición.



Figura N° 4: Prueba de intensidad lumínica de la Lámpara Woodpecker LED F

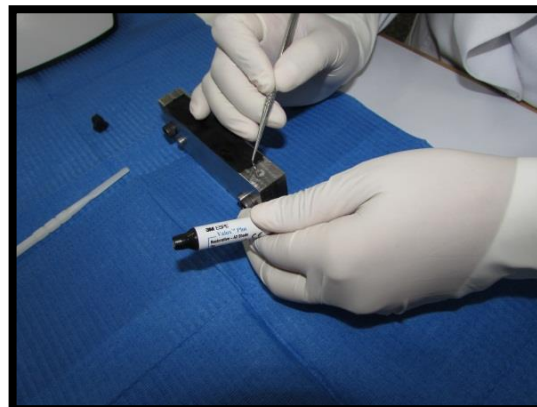


Figura N° 5: Dispensado de las muestras de resinas. El proceso se repite hasta tener las 35 muestras del grupo A

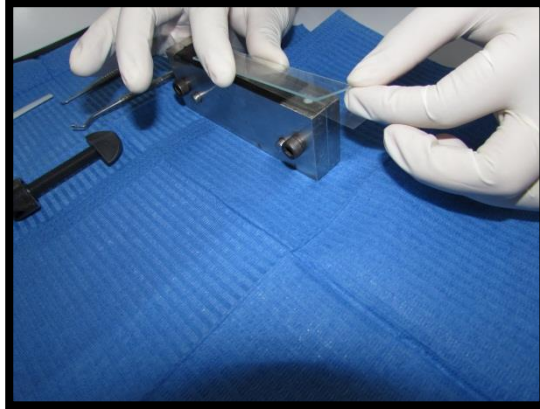


Figura N°6: Colocación de lámina portaobjeto para el compactad de material con la pesa de 1kg en su superficie.

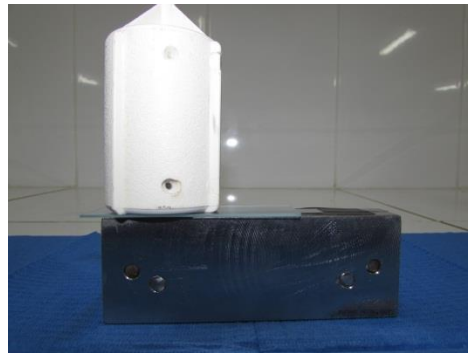


Figura N°7: Colocación de la pesa de 1kg en su superficie.

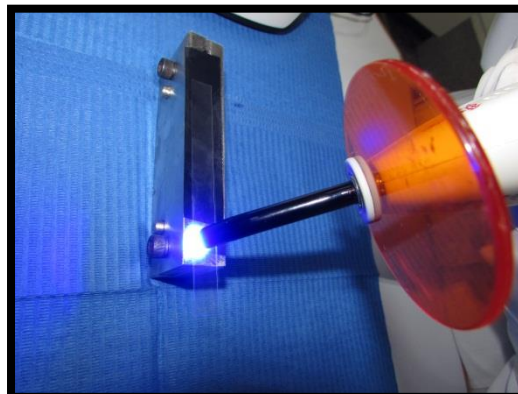


Figura N°8: Proceso de la polimerización de las muestras de resina con la lámpara Woodpecker LED F

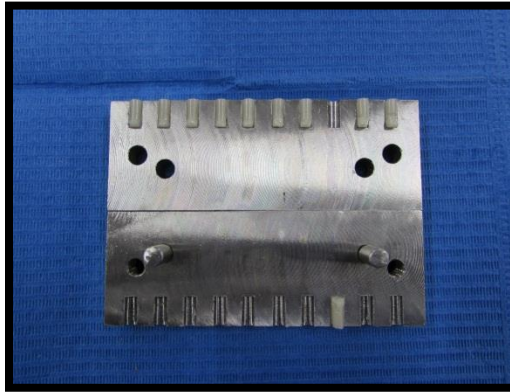


Figura N°9: Apertura del prototipo y retiro de las muestras de resina.



Figura N°10: Se realiza la medición con el micrómetro de la resina Filteck Z350 y Valux Plus

REPORTE ANTIPLAGIO

