

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA  
RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS  
SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y POLITIP**

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

**AUTORA:**

**RENTERÍA VELASCO, ANNY YENIFER**

**Chiclayo, 13 de febrero de 2019**

**COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA  
RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS  
SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y POLITIP**

PRESENTADA POR:

**RENTERÍA VELASCO ANNY YENIFER**

A la Facultad de Medicina de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

APROBADA POR:

---

Mgtr. CD. Arones Mazzeto Denisse Mabel

PRESIDENTE

---

Mgtr. CD. Torres Verástegui Rocío Lizet

SECRETARIO

---

Mgtr. CD. Rosa Josefina Roncal Espinoza

ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mi familia, quienes siempre me brindaron la motivación  
necesaria para seguir adelante  
y por su apoyo incondicional para lograr mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesora de tesis, la Dra. Rosa Roncal Espinoza  
por todo el conocimiento transmitido,  
por su tiempo y dedicación brindada  
los cuales fueron imprescindibles para la correcta  
ejecución de la tesis.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas, siendo un estudio experimental, longitudinal, analítico y prospectivo. El grupo de estudio fue conformado por 48 especímenes de resina del mismo lote de fabricación (Filtek Z350, 3M ESPE), confeccionados en cilindros de metal estandarizados; los cuales fueron divididos en tres grupos: G1 sistema de pulido Politip (Ivoclar-Vivadent), G2 sistema de pulido Soflex (3M ESPE) y G3 control (no se le aplicó ningún pulido). Se utilizó una ficha de recolección de datos para registrar las mediciones de la rugosidad superficial, la cual se midió con un rugosímetro (Mitutoyo) inmediatamente y a las 24 horas después del pulido. Posteriormente fueron analizados a través del software estadístico SPSS versión 23. Donde se encontró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) al comparar la rugosidad superficial entre los sistemas de pulido Soflex y Politip tanto inmediatamente después de la polimerización como a las 24 horas. Así mismo, existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en cuanto a los tiempos de polimerización por cada grupo. Siendo el pulido a las 24 horas el que ofrece menor rugosidad superficial en todos los grupos.

**Palabras clave:** rugosidad superficial, sistemas de pulido, momento de pulido. (DeSc)

## **Abstract**

The objective of this study was to compare the surface roughness of Filtek Z350 composite resin by applying Soflex and Politip polishing systems, immediately after polymerization and at 24 hours, being an experimental, longitudinal, analytical and prospective study. The study group consisted of 48 resin specimens from the same manufacturing batch (Filtek Z350, 3M ESPE), manufactured in standardized metal cylinders; which were divided into three groups: G1 polishing system Politip (Ivoclar-Vivadent), G2 polishing system Soflex (3M ESPE) and G3 control (no polishing was applied). A data collection form was used to record the measurements of surface roughness, which was measured with a rugosimeter (Mitutoyo) immediately and 24 hours after polishing. Later they were analyzed through the statistical software SPSS version 23. Where statistically significant differences were found ( $p < 0.05$ ) when comparing the surface roughness between Soflex and Politip polishing systems both immediately after the polymerization and at 24 hours. Likewise, there are statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) in terms of polymerization times for each group. Being polished at 24 hours the one that offers less roughness in all groups.

**Keywords: surface roughness, polishing systems, polishing time.**

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
	2.1 Antecedentes del problema.....	9
	2.2 Bases teórico científicas.....	10
	2.2.1 Resina compuesta.....	10
	2.2.1.1 Composición de los composites actuales.....	10
	2.2.2 Pulido de las restauraciones.....	11
	2.2.3 Sistemas de pulido.....	12
	2.2.3.1 Sistema de discos de terminado y pulido Soflex.....	13
	2.2.3.2 Sistemas de gomas de acabado y pulido Politip.....	14
	2.2.4 Rugosidad superficial.....	15
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
	3.1. Tipo y nivel de investigación.....	15
	3.2. Diseño de investigación.....	15
	3.3. Grupo de estudio.....	16
	3.4. Características del grupo de estudio.....	16
	3.5. Operacionalización de variables.....	17
	3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
	3.7. Procedimientos.....	19
	3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	21
	3.9. Matriz de consistencia.....	22
	3.10. Consideraciones éticas.....	23
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>36</b>

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad existen una gran variedad de sistemas de pulido para las restauraciones dentales hechas con resinas compuestas, sin embargo, luego de realizar todo el proceso restaurador, el profesional dedica muy poco tiempo al acabado y pulido; siendo este paso fundamental para garantizar el éxito del tratamiento, en muchos casos no se logra obtener resultados satisfactorios al utilizar un determinado sistema de pulido, pues no se utilizan adecuadamente y se desconoce tanto el tiempo, como la secuencia correcta a seguir. <sup>1</sup>

El pulido de las restauraciones, permite obtener una superficie con menos rugosidad superficial y por ende tener mejores resultados en el tratamiento restaurador. Por ello, se debe conocer a cabalidad el sistema de pulido para evitar el acúmulo de placa bacteriana, la misma que influye en la duración del material restaurador y en la estabilidad del color, así como en el estado gingival de la zona circundante de las piezas dentarias. <sup>2</sup>

La presente investigación brindará aportes que ayudarán al profesional de odontología a seleccionar adecuadamente y bajo un respaldo científico el sistema de pulido a utilizar en la práctica clínica, considerando que el acabado y pulido del material de restauración constituyen factores importantes para lograr el éxito y longevidad del tratamiento.

### **Objetivo General**

Comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas.

### **Objetivo Específico**

Comparar los tiempos de polimerización: inmediatamente y a las 24 horas de cada grupo sobre la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Suarez et al,<sup>3</sup> compararon el efecto del pulido inmediato y después de 24 horas de la superficie de dos resinas. Donde confeccionaron 32 cilindros según la norma ISO 4049, los cuales fueron divididos en 2 grupos de 16 cada uno. La mitad de cada grupo fue pulida al momento y la otra mitad a 24 horas de su polimerización, usando el sistema de pulido los discos Soflex 3MEspe. Los datos fueron analizados con la prueba T-Student. Los resultados fueron que el pulido después de 24 horas de su polimerización es mejor respecto al pulido inmediato, siendo estadísticamente significativo ( $P=0,0001$ ).

Delgado et al,<sup>4</sup> el propósito de este estudio *in vitro* fue evaluar la rugosidad superficial de una resina compuesta nanohíbrida, utilizando 3 técnicas de acabado superficial. Fueron confeccionados 60 especímenes. La lectura de la rugosidad superficial (Ra) fue realizada 24 horas luego de los respectivos procedimientos por medio de un rugosímetro. Los datos fueron sometidos al test de ANOVA y demostraron que no existen diferencias estadísticamente significantes entre las diferentes técnicas de pulido.

Jung M et al,<sup>5</sup> evaluaron cuatro sistemas de acabado y pulido sobre la rugosidad de la superficie de diferentes tipos de resina. Se evaluaron 80 especímenes, cinco ejemplares de cada material, posteriormente fueron pulidos con discos Sof-Lex. La rugosidad de la superficie se evaluó cuantitativamente mediante la profilometría del punzón láser. Se calculó la rugosidad media (Ra); El análisis estadístico de los datos se realizó con ANOVA bidireccional y pruebas post-hoc de Scheffé. Los resultados mostraron efectos significativos sobre la rugosidad superficial de los diferentes materiales compuestos ( $p = 0,011$ ) y sistemas de pulido ( $p < 0,001$ ).

Barbosa et al,<sup>6</sup> determinaron el efecto de diferentes sistemas de pulido en resinas híbridas valorando su rugosidad, se confeccionaron 50 muestras de resina. Se analizó la resina Filtek Z250 3M Espe usando discos Sof-Lex y también utilizando pastas de óxido. El mejor resultado fue obtenido con disco Sof-Lex de 3M Espe, la rugosidad

fue medida con microscopio de barrido siendo 0.2  $\mu\text{m}$  menor con Sof-Lex de 3M ESPE.

Bedón <sup>7</sup>. Evaluó la rugosidad superficial de una resina con nanopartículas (Tetric Ceram Bulk Fill), sometida a tres sistemas de pulido. Se fabricaron 30 muestras de resina. Se clasificaron en 3 grupos de estudio: Jiffy, Politip + Astrobrush y Sof-Lex. Se evaluó la rugosidad superficial de cada cuerpo de muestra 4 veces con el rugosímetro; obteniéndose una rugosidad media total y se realizó las mediciones en dos momentos (pre sistema de pulido y post sistema de pulido). Se analizaron los datos con uso de T-Student para muestras independientes y la prueba de ANOVA. No se encontró diferencia significativa ( $p>0,05$ ) en la rugosidad superficial obtenidas entre los sistemas de pulido, pero se observó que el sistema Politip + Astrobrush generó una mayor diferencia de rugosidad entre ambos momentos.

## **2.2 BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS**

### **2.2.1 Resina Compuesta**

Las resinas compuestas se han introducido en la Odontología Conservadora para reducir los defectos de las resinas acrílicas que hacia los años 40 habían reemplazado a los cementos de silicato, hasta entonces los únicos materiales estéticos disponibles. <sup>8</sup> De acuerdo a las propiedades que presentan las resinas, éstas han permitido que sea uno de los materiales más usados actualmente. <sup>11</sup>

#### **2.2.1.1 Composición de los composites actuales**

Las propiedades físicas, mecánicas, estéticas y el comportamiento clínico dependen de la estructura del material. Básicamente, los composites dentales están compuestos por tres materiales químicamente diferentes: la matriz orgánica o fase orgánica; la matriz inorgánica, material de relleno o fase dispersa y un órgano-silano o agente de unión.<sup>9</sup>

#### **Según el tamaño de sus partículas de relleno: <sup>10</sup>**

Megarrelleno 0.05-2 mm

Macrorrelleno 1.0-100 mm

Mediorrelleno 1-10 mm

Minirrelleno 0.01-0.1 mm

Nanorrelleno 0.005-0.001 mm

### **2.2.2 Pulido de las restauraciones**

Al realizar el acabado, la parte superficial de una restauración es removida por una serie de cortes y éste procedimiento deja una superficie áspera que requiere un pulido. Una superficie se considera pulida cuando las imperfecciones pasan desapercibidas al ojo humano observándose tersa y brillante. Para el sistema nervioso central es considerado desagradable los valores superiores a los 15  $\mu\text{m}$ , estudios recientes demuestran que estos valores serían menores, ya que valores por encima de 0.3  $\mu\text{m}$  llegan a ser percibidos. <sup>12</sup>

Por lo que se debe considerar al pulido como uno de los parámetros de éxito para mantener la conservación de las superficies de las restauraciones; es decir, sin manchas o acúmulos de placa bacteriana y esto se logrará reduciendo las superficies ásperas, márgenes con acabados deficientes y retirando el exceso del material en los bordes cerca de las encías ya que esto es un factor para la aparición de caries secundarias. <sup>13</sup>

La finalidad del pulido de una restauración es: <sup>10</sup>

- Completar el tallado eliminando así las microrugosidades y asperezas.
- Perfeccionar la anatomía de la restauración, los contornos, sus convexidades, concavidades y la integridad del margen.
- Mejorar la textura.
- Modificar la tensión superficial.
- Evitar factores capaces de retener placa, pigmentos exógenos y caries secundarias.

- Lograr una superficie extremadamente lisa y brillante.
- Mantener a través del tiempo la estabilidad de color.

Por lo tanto, el pulido tiene como objetivos: biológicos, mecánicos, físicos y estéticos.<sup>6</sup>

Hay varias formas de terminar y pulir una resina, algunas investigaciones han sugerido que se deberían de pulir las diferentes resinas con distintos tipos de instrumentos. También se ha sugerido que si se realiza un pulido en seco, se puede sobrecalentar el material.<sup>8</sup>

Los pequeños excesos del material pueden eliminarse con una piedra diamantada de grano extrafino y tamaño de acuerdo a la zona, los discos de poliuretano con óxido de aluminio de grano decreciente se utiliza para el pulido semifino, comenzando por los colores más intensos hasta llegar a los tonos más suaves, sin ejercer presión y de forma intermitente.

Se sugieren instrumentos de pulido de goma como las tazas, funcionan bien para el sector anterior, mientras que las puntas y tazas son necesarias para los dientes posteriores. Estos instrumentos se usan secos, pero sin realizar demasiada presión debido al calor que generan.<sup>8</sup>

Interproximalmente se usan las tiras de metal ultrafinas como las tiras de terminación plásticas siempre hacia gingival del punto de contacto. La parte abrasiva no es recomendada pasar por el punto de contacto porque se puede perder este punto. Es muy importante alisar esta zona con mucho cuidado y atención.<sup>8</sup>

### **2.2.3 Sistemas de pulido**

Las superficies dentales lisas ayudan a prevenir la acumulación de placa y la decoloración de los dientes. Por ello, cuanto mejor sea el pulido, más resistente será la superficie. El acabado y pulido con una superficie lisa es especialmente importante en restauraciones de composite. Por ello la calidad de los distintos componentes de un sistema de pulido es decisiva para lograr

un pulido adecuado y por ende permita garantizar el éxito de la restauración dental. <sup>11</sup>

### **2.2.3.1 Sistema de Disco de Terminado y Pulido Sof-Lex**

Son fáciles de usar y están considerados como los líderes en la industria en producir resinas de alto lustre. Se encuentran codificados por color, lo que hace escoger la secuencia del grano apropiado de manera lógica y conveniente. Los discos poseen un ojo metálico redondo que simplemente se inserta sobre el mandril. Cambiar los discos es fácil y rápido porque no existe nada que alinear. La remoción del disco se logra con el toque de un dedo. Cada disco es reversible, lo que lo hace muy versátil para varias superficies del diente. <sup>14</sup>

#### **Discos de Terminado y Pulido Sof-Lex**

Los discos originales de terminado y pulido Sof-Lex están hechos de un papel de cubierta de uretano que da a los discos su flexibilidad. El sistema se encuentra comprendido de cuatro granos individuales de óxido de aluminio que varían de grueso a superfino. Los discos están disponibles en tres tamaños; 13mm (1/2 pulgada), 9mm (3/8 pulgada) y uno de 16mm (5/8 pulgada) con un ojo cuadrado de latón. <sup>14</sup>

#### **Discos de Terminado y Pulido Sof-Lex XT**

Los discos de terminado y pulido Sof-Lex XT (extra delgados por sus siglas en inglés) están hechos de una película de poliéster la cual es de un tercio del grosor de los discos de papel originales. Entre más delgado sea el disco, éste es ligeramente más rígido lo cual permite un mayor refinamiento de las troneras. Estos discos también poseen cuatro granos individuales de óxido de aluminio, que varían desde grueso a superfino. Se encuentran disponibles en dos tamaños, 13mm (1/2 pulgada), o 9mm (3/8 pulgada).<sup>14</sup>

	Grueso	Mediano	Fino	Superfino
Sof-Lex™ Discos de Terminado y Pulido	Negro ●	Azul Fuerte ●	Azul ●	Azul Claro ●
Sof-Lex™ XT Discos de Terminado y Pulido	Naranja Oscuro ●	Naranja ●	Naranja Claro ●	Amarillo ●

Tabla 1. Sistema de disco de terminado y pulido Sof-lex 3MEspe. <sup>14</sup>

### 2.2.3.2 Sistema de Gomas de Acabado y Pulido Politip

Es un efectivo sistema de pulido de alta calidad de dos pasos para el acabado y pulido de restauraciones de composites y amalgamas. Los pulidores se componen de goma de silicona, partículas de carburo de silicio y óxido de titanio. Los vástagos están fabricados de acero inoxidable. <sup>15</sup>

Los pulidores del sistema Politip están disponibles en las siguientes tres formas: llama, copa pequeña y copa grande. <sup>15</sup>

#### Acabado con Politip - F

Pulidores grises: tamaño del grano grueso para la eliminación del exceso de material y el pre-pulido. <sup>15</sup>

#### Pulido con Politip - P

Pulidores verdes: tamaño de grano fino para un pulido de alto brillo. <sup>15</sup>



IMAGEN 1: Selección de formas de Politip (Ivoclar-Vivadent).

B (llama), C (copa grande) y D (copa pequeña).

### 2.2.4 Rugosidad superficial

La rugosidad superficial corresponde a un conjunto de irregularidades de una superficie real producida durante su fabricación. Éstas se expresan como picos y valles de una superficie, el cual se distribuye de forma aleatoria, por lo que se requiere de parámetros estadísticos para cuantificar ésta rugosidad. <sup>15</sup>

Dentro de los parámetros más utilizados para la expresión de rugosidad se encuentra la Rugosidad Media (Ra), el cual corresponde a una media aritmética de valores absolutos de la desviación de la central base de medición en una muestra longitudinal. <sup>16</sup>

Para determinar la rugosidad superficial se utiliza un instrumento denominado rugosímetro, el cual determina electrónicamente el perfil de la restauración en una sección transversal, midiendo la profundidad media (Ra) y expresándolo en micras ( $\mu\text{m}$ ). <sup>16</sup>

## III. METODOLOGÍA

### 3.1 Enfoque y Nivel de investigación

Cuantitativo, Explicativo.

### 3.2 Tipos de investigación

Según la intervención del investigador	Experimental
Según el número de observaciones	Longitudinal
Según número de variables	Analítico
Según el período de recolección de datos	Prospectivo

### **3.3 Nivel de investigación**

Experimental

### **3.4 Grupo de estudio**

Se utilizó para este estudio 48 muestras de resina del mismo lote de fabricación (Filtek Z350, 3M ESPE), en cilindros de metal estandarizados.

### **3.5 Características del grupo de estudio**

- Para la obtención de las 48 muestras se utilizarán cilindros de metal estandarizados que servirán como moldes para la confección de las muestras, con medidas de 6mm de altura x 6mm de diámetro, siguiendo las especificaciones de la norma ISO 4049.
- La resina utilizada será del mismo lote de fabricación (Filtek Z350, 3M ESPE).
- La fuente de luz LED (Elipar)<sup>3M</sup> con una intensidad de 1200mW/cm<sup>2</sup>.
- Las primeras 32 muestras de resina se dividirán en 2 grupos aleatoriamente. El primer grupo de 16 muestras servirán para el pulido con Politip y a su vez se conformarán subgrupos de 8 muestras cada uno, para realizar el pulido inmediato y a las 24 horas. El segundo grupo de 16 muestras servirán para el pulido con los discos Soflex, de igual manera que el grupo anterior. Se conformarán subgrupos de 8 muestras cada uno, para realizar el pulido inmediato y a las 24 horas.
- Las otras 16 muestras servirán para el grupo control. (no se les aplicara ningún pulido).
- Todas las muestras serán medidas con un rugosímetro (Mitutoyo).

### 3.5 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Rugosidad Superficial	Irregularidades de una superficie real. Producida durante su fabricación. <sup>15</sup>	Se medirá la rugosidad superficial utilizando el rugosímetro, el cual determinará electrónicamente el perfil de la restauración en una sección transversal.	Rugosímetro	µm	Numérica	Razón
Sistemas de Pulido	Es la reducción de la restauración, dando un acabado y un pulido ideal para el diente tratado y	Son técnicas que se utilizarán en muestras	Sistema usado	Discos Soflex 3M Espe	Categórica	Nominal

	así disminuir la rugosidad de la superficie. <sup>11</sup>	de resina para pulir la superficie.		Politip Ivoclar- Vivadent	Catagórica	Nominal
Momento del Pulido	Periodo en que se realizó el pulido del material desde que se hizo el procedimiento. <sup>3</sup>	Se evaluará el pulido tomando en cuenta el tiempo transcurrido después del procedimiento	Periodo post procedimiento	- Inmediato - 24 horas	Catagórica	Nominal

### **3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Previamente se realizó una prueba piloto con los siguientes objetivos:

- Ensayar y estandarizar la metodología para realizar los procedimientos.

En esta prueba piloto se tomó el 10% de los 48 especímenes totales, es decir el grupo de estudio fue conformado por 12 especímenes de resina del mismo lote de fabricación (Filtek Z350, 3M-ESPE), en cilindros de metal estandarizados, que se dividieron en 3 grupos de estudio: Politip, Soflex y Control (este grupo no recibió ningún pulido), en donde cada grupo fue constituido por 4 especímenes, los cuales se seleccionaron de forma aleatoria. Se pulieron inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas, a su vez se midieron con un rugosímetro.

Se utilizó una ficha de recolección de datos donde se registró la información obtenida de los procedimientos realizados.

### **3.7 Procedimientos**

#### **a. Autorizaciones**

Obtenida la aprobación y la resolución del proyecto de investigación por el comité de ética (Anexo 01 y Anexo 02), se solicitó autorización al ingeniero encargado del laboratorio (High Technology Laboratory) donde se realizó la prueba piloto y la prueba final. Se realizaron las coordinaciones necesarias para visitar dicho laboratorio explicándole el objetivo del trabajo de investigación y llevar a cabo la ejecución.

#### **b. De la confección de grupos, enmascaramiento**

- El presente estudio experimental se controló aleatoriamente y a doble ciego en grupos paralelos.
- Se seleccionaron de manera aleatoria en tres grupos. El primero de ellos, denominado grupo A (Politip), el segundo grupo B (Soflex) y el tercer grupo C (Control). Fueron enmascarados para el ingeniero encargado del

rugosímetro y estadístico hasta el final de la elaboración de las tablas. Antes de realizar el pulido inmediato y a las 24 horas.

**c. Elaboración de los especímenes (Anexo 03)**

1. Para la obtención de los 48 especímenes se utilizaron cilindros de metal estandarizados que sirvieron como moldes para la confección de los especímenes, con medidas de 6mm de altura x 6mm de diámetro.<sup>3</sup>
2. De los cuales se utilizaron 16 especímenes para cada grupo de estudio (Politip, Soflex y grupo control).
3. Se utilizó una resina del mismo lote de fabricación (N°948030).
4. La resina fue manipulada según las instrucciones del fabricante, utilizando la técnica incremental, aplicando 3 capas, de 2mm cada una (Filtek Z350, 3M ESPE). Se fotopolimerizó las dos primeras capas por 20 segundos cada una.<sup>3</sup>
5. Luego los especímenes de resina fueron cubiertos con cinta celuloide y sobre ésta se colocó una lámina porta objetos, para la uniformidad de la muestra.<sup>3</sup>
6. Posteriormente se fotopolimerizó la última capa por 60 segundos aplicando una fuente de luz LED (Elipar)<sup>3M</sup> de acuerdo a las instrucciones del fabricante a una intensidad de 1200mW/cm<sup>2</sup>, verificado con un radiómetro.
7. El primer grupo de estudio se realizó con el sistema de pulido Politip y para el segundo grupo el sistema de pulido Soflex, siguiendo las instrucciones del fabricante, mientras que al grupo control no se aplicó ningún tipo de sistema de pulido.
8. Cada grupo se subdividió en dos subgrupos de 8 muestras cada uno según el momento de pulido. Se realizó el pulido con el sistema respectivo y de inmediato se midió la rugosidad, mientras que al en el otro subgrupo se

le realizó el pulido con el sistema respectivo y la medición de la rugosidad después de 24 horas.

9. Para realizar el pulido se utilizó un micromotor y contrángulo (Kavo) de 10.000 rpm.
10. Las otras 16 muestras sirvieron para el grupo control, a las cuales no se les aplicó ningún pulido, solo se realizaron las mediciones correspondientes.
11. El rugosímetro se utilizó para obtener las medidas de la rugosidad superficial de cada grupo de estudio. Este instrumento fue manipulado por el encargado correspondiente. Las mediciones se registraron en la ficha de recolección de datos. (Anexo 04)
12. Finalmente, los resultados fueron manipulados por el estadístico a través del software estadístico SPSS versión 23.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Para este estudio se utilizó el software estadístico SPSS versión 23. Donde se presentarán los resultados en tablas de frecuencia, utilizando la estadística inferencial para realizar la prueba de Anova para muestras independientes - de una vía para comparar los grupos de estudio. T de Student para muestras independientes para comparar los tiempos de polimerización de cada grupo de estudio.

### 3.9 Matriz de consistencia

Pregunta de Investigación	Hipótesis	Objetivos	Metodología	Grupo de Estudio
<p>¿Existe diferencia en la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 de 3M ESPE aplicando los sistemas de pulido, Soflex y Politip?</p>	<p>Si existe diferencia entre el sistema de pulido Soflex y el sistema de pulido Politip sobre la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350, 3M ESPE.</p>	<p><b>General:</b> Comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente y a las 24 horas.</p> <p><b>Específico:</b> Comparar los tiempos de polimerización: inmediatamente y a las 24 horas de cada grupo sobre la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350.</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Experimental, longitudinal, analítico, prospectivo.</p>	<p>El grupo de estudio está conformado por 48 muestras de resina del mismo lote de fabricación (Filtek Z350, 3M ESPE), en cilindros de metal estandarizados.</p>

### **3.10 Consideraciones éticas**

- En esta investigación, de tipo experimental *in vitro*, se utilizaron especímenes de resinas compuestas.
- Se tomaron en cuenta los protocolos de bioseguridad para la manipulación de las muestras correspondientes.
- Cabe resaltar que no se realizó ninguna prueba en humanos y/ o animales.
- Así mismo se pidió autorización a dichas instituciones para realizar las muestras y las mediciones correspondientes.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 RESULTADOS**

El propósito de esta investigación fue comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas.

En la tabla N°1 se observa que al evaluar la rugosidad superficial entre los grupos Politip, Soflex y el grupo control existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) aplicando la prueba estadística Anova para muestras independientes, tanto inmediatamente después de la polimerización como a las 24 horas.

Así mismo se determinó que inmediatamente después de la polimerización existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos: control con Soflex y Solex con Politip. (Tabla N°1)

A las 24h después de la polimerización existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos: control con Soflex, control con politip. Para su determinación se utilizó la prueba post Hoc de Tukey. (Tabla N°1)

En la tabla N°2 se comparó la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 por cada grupo respecto al tiempo: inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas, resultando que existe diferencia significativa en todos los casos. Utilizando la prueba estadística T de Student ( $p < 0.05$ )

**Tabla 1**

**Comparación de la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas.**

<b>Tiempo</b>	<b>Grupo evaluado</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.E</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Varianza</b>	<b>p</b>
Inmediato	1. POLITIP	8	0.34 <sup>2</sup>	0.04	0.30	0.43	0.002	0.00*
	2. SOFLEX	8	0.19 <sup>1,3</sup>	0.02	0.16	0.24	0.001	
	3. CONTROL	8	0.36 <sup>2</sup>	0.03	0.32	0.40	0.001	
24 horas después	1. POLITIP	8	0.12 <sup>3</sup>	0.03	0.08	0.16	0.001	0.00*
	2. SOFLEX	8	0.13 <sup>3</sup>	0.03	0.08	0.18	0.001	
	3. CONTROL	8	0.22 <sup>1,2</sup>	0.05	0.15	0.30	0.003	

\* Anova de una vía; DE, Desviación estándar. Los superíndices indican los números con los que hay diferencias significativas (Prueba de Tukey  $p < 0.05$ )

**Tabla 2**

**Comparación entre los tiempos de polimerización: inmediatamente y a las 24 horas de cada grupo sobre la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350.**

Grupo evaluado	N	Diferencia de medias	Intervalo de confianza		p
			Límite inferior	Límite superior	
<b>POLITIP 1 VS POLITIP 2</b>	8	0.21	0.16	0.25	0.00
<b>SOFLEX 1 VS SOFLEX 2</b>	8	0.06	0.03	0.09	0.02
<b>CONTROL1 VS CONTROL 2</b>	8	0.14	0.09	0.19	0.00

Prueba de T Student

1= Inmediatamente después de la polimerización

2= Después de 24 horas

## 4.2 DISCUSIÓN

Las superficies de las restauraciones de resinas compuestas influyen sobre la calidad y longevidad del tratamiento restaurador, y un factor importante para lograr el éxito, es seleccionar adecuadamente el sistema de pulido a utilizar en la práctica clínica, teniendo en cuenta que actualmente en el mercado existen una gran variedad de marcas y materiales para pulido de composites.

En este estudio se utilizó dos sistemas de pulido: Discos Soflex de la marca 3M-ESPE y Politip de la marca Ivoclar-Vivadent, debido a que los discos Soflex están considerados como los líderes en la industria<sup>16</sup>, pues ofrecen resultados adecuados en el pulido de resinas compuestas, ya que están hechos a base de óxido de aluminio y tienen como finalidad ayudar a disminuir la rugosidad superficial gracias a sus partículas, su presentación es en diferentes colores que varían desde el grano más grueso al superfino.<sup>16</sup>

Por otro lado el sistema Politip es un sistema de pulido a base de goma de silicona, con partículas de carburo de silicio y óxido de titanio,<sup>7</sup> éstos componentes vienen impregnados en el caucho de silicona; además de pulir la superficie se camufla con la resina compuesta y brinda mejores resultados.<sup>22</sup> A diferencia del sistema Soflex presenta pocos colores, simplificando así los pasos de pulido. En la revisión bibliográfica no se ha encontrado estudios suficientes con este sistema de pulido, por lo que al ser un material nuevo es importante testarlo, debido a que aparentemente ofrece similares características que el Soflex y se encuentra disponible a un precio más accesible.

A partir de ello, este estudio tuvo como objetivo comparar la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350 aplicando los sistemas de pulido Soflex y Politip, inmediatamente después de la polimerización y a las 24 horas.

En primera instancia, se observó que existen diferencias estadísticamente significativas al evaluar la rugosidad superficial entre los grupos Soflex, Politip y control (grupo al que no se le aplicó ningún sistema de pulido), observando que el grupo Soflex muestra un mejor pulido inmediatamente después de la polimerización siendo el valor de la media de la rugosidad superficial ( $0.19\mu\text{m}$ ). Esto puede deberse

a que este sistema al ser discos de papel flexibles, cubiertos por óxido de aluminio tienen mayor capacidad de adaptación a la superficie y su último disco (superfino) posee un grano de tamaño inferior al de los cauchos, siendo de tan solo 8  $\mu\text{m}$ ,<sup>18</sup> así mismo la flexibilidad y forma que presentan estos discos permitieron disminuir el nivel de abrasividad, promovieron el desgaste uniforme y el pulido de la superficie.<sup>20</sup> Jung *et al.* Atribuyeron este resultado a la capacidad del sistema Soflex para desgastar las partículas de relleno y la matriz de resina a tasas iguales.<sup>5</sup> Ya que se ha demostrado que los discos de óxido de aluminio producen una mejor suavidad de la superficie porque no desplazan los rellenos compuestos y son los más recomendados porque su maleabilidad promueve una abrasión homogénea de los rellenos y la matriz de resina.<sup>6</sup>

En cuanto a la comparación de la rugosidad superficial entre los sistemas de pulido Soflex y Politip a las 24 horas después de la polimerización, en este estudio no se encontró diferencias estadísticamente significativas. Según Bedón R. obtuvo como resultado en su estudio que no existen diferencias estadísticamente significativas al usar tres sistemas de pulido, pero si dedujo una mayor efectividad del sistema de pulido Politip más Astrobrush en la disminución de la rugosidad superficial de la resina, con lo cual recalcó que existe un mejor efecto al uso de un sistema de pulido de la misma casa comercial de la resina a pulir.<sup>7</sup> Sin embargo, en este estudio la marca de la resina difiere con la marca del sistema de pulido Politip; pese a ello, se obtuvieron resultados similares, sin diferencias estadísticamente significativas al momento del pulido, específicamente 24 horas después de la polimerización; mientras que el pulido inmediato con Soflex muestra valores más bajos de rugosidad superficial, al ser la resina y el sistema de pulido de la misma marca. Determinando que el tiempo de polimerización es un factor más influyente que la igualdad de la marca de los materiales.

Así mismo este estudio determinó la rugosidad superficial de la resina según el momento del pulido, resultando que existe diferencia estadísticamente significativa en todos los casos. Siendo el pulido a las 24 horas con los discos Soflex mejor que el inmediato. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Hassan y Col.

A partir de ello, este estudio demuestra que existen diferencias significativas que favorecen al sistema de pulido Soflex inmediatamente después de la polimerización, sin embargo, 24 horas después no existen diferencias significativas entre realizar el pulido con Soflex o Politip. Esto es debido a que estudios demuestran que si se realiza el pulido inmediato no se logrará reducir adecuadamente la rugosidad superficial, pues el grado de conversión de las resinas compuestas activadas con la fuente de luz halógena bordea el 70%, lo que quiere decir que hay 30% de resina compuesta sin polimerizar; y si se realiza el pulido en el mismo momento, esa matriz de resina suave se esparce por la superficie dando un efecto mate de la misma,<sup>1</sup> dado que una superficie con un menor grado de polimerización puede exhibir un aumento de la decoloración ya que las matrices de resina tienden a absorber más agua y son más propensas a la tinción.<sup>23</sup> Además las superficies rugosas no solo aumentan la susceptibilidad a la tinción sino que también aumentan el riesgo de caries secundarias.<sup>20</sup> Por lo que se recomienda esperar 24 horas después para realizar el pulido final de la restauración.<sup>1</sup>

Considerando que la capa superficial de la resina compuesta se compone principalmente de matriz orgánica, siendo por lo tanto menos densa que la capa subyacente. Por otra lado, el pulido puede proporcionar una superficie más resistente a la deformación y si el pulido se realiza inmediatamente esta polimerización incompleta podría convertir al compuesto en uno más susceptible a los efectos del calor, aunque el 75% de la polimerización se produce en los primeros 10 minutos, este proceso de polimerización puede continuar durante un periodo de 24 a 30 horas.<sup>3</sup> La mayor parte del material polimerizado posteriormente absorbe agua y genera una reacción ácido base que sirve para endurecer y fortalecer los polímeros de matriz. Con el aumento del tiempo la fase de matriz superficial madura y se endurece, por lo que la disminución de la matriz durante el acabado y pulido retardado dan valores de rugosidad menores.<sup>24</sup>

Las resinas compuestas con matrices de polímeros que exhiben monómeros bifuncionales (Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA) cuya reacción de polimerización genera polímeros vítreos con matriz reticulada. Idealmente, los compuestos deben tener la mayor parte de sus monómeros convertidos en polímeros durante la polimerización, donde implica la reacción de radicales libres en el que el material

se transforma de un material viscoso a un estado rígido. Durante este proceso, los enlaces alifáticos  $C = C$  se rompen y se convierten en enlaces covalentes  $CC$  primarios entre monómeros de metacrilato. Los polímeros de dimetacrilato exhiben una considerable insaturación residual en el producto final, con un grado de conversión de entre 55 y 75%.<sup>24</sup>

El pulido es capaz de eliminar la capa inhibida por el oxígeno, reduciendo así la cantidad de monómeros no polimerizados, los cuales favorecen la presencia de burbujas de aire y aumentan la rugosidad superficial. Como se genera esa última capa de resina que no se llega a polimerizar, es por el proceso de oxidación donde quedan radicales libres que no se juntaron, los monómeros que se quedan libres finalmente tienen que formar una cadena de polimerización, si un monómero queda libre y no se juntó a la cadena, sucede que esos monómeros libres cuando empiecen a estimularse por la luz, el oxígeno que está en el ambiente va impedir que puedan juntarse y se forme la cadena de polímeros y por lo tanto el proceso de polimerización no se complete. Por esta razón, el grado de conversión es un factor importante, que está relacionado con las características físicas y mecánicas de la restauración final, que a su vez depende de la calidad y cantidad de energía entregada al sistema a la hora de polimerizar.<sup>24</sup>

Estudios han demostrado que las partículas de relleno son de gran importancia al momento de realizar el pulido superficial; ya que, del tamaño de éstas dependerá que tan pulida quede la superficie.<sup>2</sup> Considerando que la resina (Filtek Z350 3M ESPE) que se utilizó, es una resina de nanopartículas, que cuenta con la tecnología para ser aplicada y fotocurada en varios incrementos de hasta 2mm. Contiene rellenos de silicio y zirconio que permiten un menor porcentaje de contracción y mejor acabado superficial.<sup>22</sup>

Por ello, los sistemas de pulido son de suma importancia porque brindan una mejor lisura superficial y puede determinarse por las características, composición y su método de aplicación del sistema de pulido.<sup>21</sup> Así mismo, se precisa la importancia del pulido siguiendo la secuencia sugerida por el fabricante, para garantizar la eliminación de todas las imperfecciones superficiales que aseguren un mayor tiempo de vida a la restauración.

## V. CONCLUSIONES

- Se concluye que hay diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) al comparar la rugosidad superficial entre los sistemas de pulido Soflex y Politip tanto inmediatamente después de la polimerización como a las 24 horas.
- Se comparó los tiempos de polimerización: inmediatamente y a las 24 horas por cada grupo, donde existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en la rugosidad superficial de la resina compuesta Filtek Z350.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios clínicos en los que se compare la rugosidad superficial de varios tipos resinas compuestas con otros sistemas de pulido.
- Se propone realizar estudios *in vivos* que puedan medir no solamente la rugosidad superficial inmediata y después de la polimerización, sino también en el tiempo según las condiciones de la cavidad bucal.
- Se recomienda utilizar el sistema de pulido siguiendo los protocolos establecidos por el fabricante.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Lamas C, Alvarado S, Angulo G. Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores. *Rev Estomatol Herediana*. 2015; 25(2):145-151.
2. Fukuhara M, Quintana M, Aguilar J. Comparación in vitro del efecto del pulido en la morfología superficial de tres resinas compuestas. *Rev. Estomatol Herediana*. 2013; 23(4):185-92.
3. Suarez R, Lozano F. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro. *Rev Estomatol Herediana*. 2014; 24(1):11-6.
4. Delgado L, Terossi A, Biagi D, Blasida A, Benitez A. Efecto de diferentes técnicas de pulido y refrigeración en la rugosidad superficial de una resina compuesta nanohibrida. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011: 49 (2).
5. Jung M, Bruegger H, Klimek J. Surface geometry of three packable and one hybrid composite after polishing. *Oper Dent*. 2003; 28: 816-824.
6. Barbosa S, Zanata R, Navarro M, Núñez O, Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins, *Braz Dent J*. 2005; 16(1):39-44.
7. Bedón R. Rugosidad superficial de resinas con nanopartículas sometida a tres sistemas de pulido [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, 2017.
8. Hervás A, Martínez M, Cabanes J, Barjau A, Fos Galve P. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med. oral patol. oral cir. bucal*. 2006; 11(2): 215-220.
9. Nevarez M, Gonzales G, Cevallos B, Orrantia A, Makita R, Nevarez A. influencia de la humedad sobre las resinas compuestas de uso odontológico. *Synthesis*. 2008; 1-10.

10. Cuniberti S. Atlas de Odontología Restauradora y Periodoncia. 1ed. Buenos Aires: Medica Panamericana, 2004.
11. Krejci I, Lutz F, Beretti R: Resin composite polishing. Filling the gaps. Quint. Int. 1999; 30: 490- 495.
12. Ruiz J, Ceballos L, Fuentes M, Osorio R, Toledino M, García F. Propiedades mecánicas de resinas compuestas modificadas o no con poliacido. 2003; 19(6):291-297.
13. Lavín S, Toro G. Cuantificación de la generación térmica en resina compuesta sometida a tres sistemas de pulido in vitro. Int. J. Odontostomat. 2012; 6(3):267-273.
14. 3M ESPE. Perfil técnico del producto. Sof-Lex™ Sistema de Terminación y Pulido [Internet]. 3M ESPE 2016. Pag 7. [3 de Agosto de 2017]. Disponible en: <http://multimedia.3m.com/mws/media/180294O/sof-lextm-technical-profile.pdf>
15. Ivoclar Vivadent. Instrucción del modo de uso de Politip. Ivoclar Vivadent. [Internet] Ivoclar Vivadent 2016. Pag 2. [3 de Agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/accesorios-clinica-instrumentos/sistemas-de-pulido/politip>
16. Lai Tsai P. Comparación de la rugosidad superficial de restauraciones de resinas nanorelleno (Filtek Z350) según las diferentes técnicas de pulido: estudio in vitro [Tesis]. Chile: Universidad Andres Bello, Facultad de Odontología; 2016.
17. Venturini D, Cenci M, Demarco F, et al. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. Operative Dentistry 2006; 31(1):11-7.
18. Hassan A, Nabih S, Mossa H, Baroudi K. The effect of three polishing systems on surface roughness of flowable, microhybrid, and packable resin composites. J Int Soc Prev Community Dent. 2015; 5(3): 242-247.

19. Sapra V, Taneja S, Kumar M. Surface geometry of various nanofiller composites using different polishing systems: A comparative. Study J Conserv Dent. 2013; 16(6): 559-563.
20. Schmitt VL, Puppini-Rontani RM, Naufel FS, Nahsan FP, Alexandre Coelho Sinhorette M, Baseggio W. Efecto de los procedimientos de pulido sobre la estabilidad del color y la rugosidad de la superficie de las resinas compuestas. ISRN Dent. 2011.
21. Da Silva J, Da Rocha D, Travassos A, Fernandez W, Rodriguez J. Effect of different finishing time on surface roughness and maintenance of polish in nanoparticle and microhybrid composite resins. Eur J Esthet Dent. 2010; 5(3):288-98.
22. Zevallos B. Comparación in vitro del grado de conversión de dos resinas Bulk Fill (Tetric NCeram- Ivoclar vivadent y Sonicfill- Kerr) y una resina nanoparticulada (Filtek Z350 XT - 3M Espe) en diferentes profundidades. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Odontología, 2017.
23. Ergücü Z, Türkün L, Aladag A. Estabilidad del color de los nanocompuestos pulidos con sistemas de un solo paso. Odontología Operativa. 2008; 33(4): 413-420.
24. Horning D, Gomes J, Mongruel O, Tay L, Domínguez J. Evaluation of the degree of conversion composite resin after activation with lampd led units. Rev Colom Investig Odontol. 2012; 3(9): 124-130.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 01



#### COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA

El día lunes 12 de febrero de 2018, el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina, determinó declarar **APROBADO** el trabajo de Investigación de la Escuela de Odontología:

Título: **COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y ASTROPOL**

El día miércoles 11 de julio de 2018, el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina, a solicitud del Asesor del Proyecto, actualiza el título del trabajo de Investigación de la Escuela de Odontología:


Título: **COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y POLITIP**

Autor:

➤ RENTERIA VELASCO ANNY YENIFER

Chiclayo, 11 de julio de 2018



  
Mgtr. Luis Enrique Jara Romero  
Presidente Comité de Ética  
en Investigación de la  
Facultad de Medicina

## ANEXO 02



### CONSEJO DE FACULTAD RESOLUCIÓN N° 492-2018-USAT-FMED Chiclayo, 20 de agosto de 2018

Vista la solicitud N° 153167 de fecha 17 de agosto de 2018 que adjunta el documento de aprobación emitido por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina del Proyecto de Investigación de la estudiante Rentería Velasco Anny Yenifer, de la Escuela de Odontología.

#### CONSIDERANDO:

Que esta investigación forma parte de las áreas y líneas de investigación de la Escuela de Odontología.

Que el proyecto de Investigación denominado: **COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y POLITIP**, fue aprobado por el Comité Metodológico de la Escuela de Odontología y el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina.

En uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo;

#### SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Anular y dejar sin efecto la Resolución N° 318-2018-USAT-FMED de fecha 17.04.2018.

Artículo 2º.- Declarar aprobado el Proyecto de Investigación para continuar con el proceso de recolección de datos y finalización del mismo.

Artículo 3º.- Disponer que la estudiante gestione ante las instituciones pertinentes las facilidades para la recolección de información.

Regístrese, comuníquese y archívese.



SECRETARÍA ACADÉMICA  
FACULTAD DE MEDICINA

Secretario Académico  
Facultad de Medicina



FACULTAD DE MEDICINA

Msc. Dr. Aníbal Enrique Yacarani Martínez

Méd. Jorge Luis Limo Liza  
Decano (e)  
Facultad de Medicina

## ANEXO 03

### ELABORACIÓN DE LOS ESPECÍMENES



Figura 1. Resina Filtek Z350 3M-ESPE



Figura 2. Fotopolimerización de la resina



Figura 3. Cilindro de metal estandarizado



Figura 4. Especimen de resina



Figura 5. Sistema de pulido Politip



Figura 6. Uso del sistema Politip



Figura 7. Sistema de Pulido Discos Soflex



Figura 8. Uso del sistema Soflex



Figura 9. Medición de la rugosidad superficial del espécimen

#### ANEXO 04

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Código: ....**

**Fecha: .....**

Grupos		Momento de la medición (subgrupos)		Rugosidad superficial ( $\mu\text{m}$ )			
1	Sistema de pulido Politip	1°	Inmediato				
		2°	24 horas				
2	Sistema de pulido Soflex	1°	Inmediato				
		2°	24 horas				
3	Control	1°	Inmediato				
		2°	24 horas				

## ANEXO 05

### MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL

INFORME DE ENSAYO N°	IE-093-2018	EDICION N° 1	Página 1 de 4
<b>ENSAYOS DE MEDICIÓN DE RUGOSIDAD EN RESINAS</b>			
<b>TESIS</b>	“COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE LA RESINA COMPUESTA FILTEK Z350 APLICANDO LOS SISTEMAS DE PULIDO SOFLEX Y POLITIP”		
<b>DATOS DEL SOLICITANTE</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	Anny Yenifer Rentería Velasco		
<b>DNI</b>	72975389		
<b>DIRECCIÓN</b>	Antisuyo #878		
<b>DISTRITO</b>	La Victoria- Chiclayo		
<b>EQUIPOS UTILIZADOS</b>			
<b>INSTRUMENTO</b>	Rugosímetro		
<b>MARCA</b>	Mitutoyo		
<b>APROXIMACIÓN</b>	0.001 µm		
<b>RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>			
<b>FECHA DE INGRESO</b>	31	Agosto	2018
<b>LUGAR DE ENSAYO</b>	Jr. Las Sensitivas Mz D Lt 7 Urb. Los jardines S.J.L.		
<b>CANTIDAD</b>	48 Especímenes		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Muestras cilíndricas de Resina		
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	Grupo 1	A pulido con los cauchos de Politip – 24 horas	
		A pulido con los cauchos de Politip – inmediato	
	Grupo 2	B pulido con los discos Soflex – 24 horas	
		B pulido con los discos Soflex- inmediato	
	Grupo 3	C grupo Control – 24 horas	
		C grupo Control – inmediato	
<b>REPORTE DE RESULTADOS</b>			
<b>FECHA DE EMISION DE INFORME</b>	03	Septiembre	2018

**ANEXO 05**  
**MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL**

INFORME DE ENSAYO N°		IE-093-2018		EDICION N° 1		Página 2 de 4	
RESULTADOS GENERADOS							
GRUPO 1		A pulido con los cauchos de Politip					
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
A1	24 h	0.10	0.04	0.11	0.08		
A2	24 h	0.18	0.09	0.08	0.12		
A3	24 h	0.17	0.03	0.07	0.09		
A4	24 h	0.10	0.22	0.15	0.16		
A5	24 h	0.11	0.19	0.08	0.13		
A6	24 h	0.28	0.10	0.11	0.16		
A7	24 h	0.17	0.16	0.13	0.15		
A8	24 h	0.12	0.09	0.18	0.13		
GRUPO 1		A pulido con los cauchos de Politip					
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
A9	inmediato	0.25	0.32	0.41	0.33		
A10	inmediato	0.29	0.31	0.34	0.31		
A11	inmediato	0.29	0.35	0.42	0.35		
A12	inmediato	0.41	0.17	0.33	0.30		
A13	inmediato	0.18	0.31	0.48	0.32		
A14	inmediato	0.28	0.36	0.29	0.31		
A15	inmediato	0.36	0.42	0.51	0.43		
A16	inmediato	0.34	0.36	0.38	0.36		
INFORME DE ENSAYO N°		IE-093-2018		EDICION N° 1		Página 3 de 4	
RESULTADOS GENERADOS							
GRUPO 2		B pulido con los discos Soflex – 24 horas					
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
B1	24 h	0.05	0.43	0.05	0.18		
B2	24 h	0.10	0.13	0.02	0.08		
B3	24 h	0.09	0.07	0.10	0.09		
B4	24 h	0.12	0.19	0.17	0.16		
B5	24 h	0.20	0.10	0.12	0.14		
B6	24 h	0.09	0.13	0.12	0.11		
B7	24 h	0.36	0.03	0.08	0.16		
B8	24 h	0.15	0.13	0.11	0.13		
GRUPO 2		B pulido con los discos Soflex- inmediato					
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
B9	inmediato	0.19	0.21	0.21	0.20		
B10	inmediato	0.17	0.13	0.23	0.18		
B11	inmediato	0.19	0.16	0.19	0.18		
B12	inmediato	0.13	0.21	0.23	0.19		
B13	inmediato	0.16	0.18	0.15	0.16		
B14	inmediato	0.23	0.16	0.21	0.20		
B15	inmediato	0.21	0.18	0.23	0.21		
B16	inmediato	0.31	0.29	0.11	0.24		

**ANEXO 05**

**MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL**

INFORME DE ENSAYO N°		IE-093-2018		EDICION N° 1		Página 4 de 4	
<b>RESULTADOS GENERADOS</b>							
<b>GRUPO 3</b>				C grupo Control – 24 horas			
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
C1	24 h	0.10	0.25	0.10	0.15		
C2	24 h	0.20	0.16	0.21	0.19		
C3	24 h	0.15	0.41	0.21	0.26		
C4	24 h	0.32	0.16	0.41	0.30		
C5	24 h	0.19	0.12	0.24	0.18		
C6	24 h	0.21	0.19	0.26	0.22		
C7	24 h	0.28	0.19	0.41	0.29		
C8	24 h	0.19	0.21	0.23	0.21		
<b>GRUPO 3</b>				C grupo Control - inmediato			
Espécimen	Tiempo	µm	µm	µm	PROMEDIO (µm)		
C9	inmediato	0.38	0.43	0.38	0.40		
C10	inmediato	0.46	0.29	0.43	0.39		
C11	inmediato	0.40	0.28	0.52	0.40		
C12	inmediato	0.36	0.38	0.42	0.39		
C13	inmediato	0.27	0.31	0.39	0.32		
C14	inmediato	0.31	0.29	0.35	0.32		
C15	inmediato	0.34	0.21	0.51	0.35		
C16	inmediato	0.41	0.38	0.32	0.37		
<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>							
TEMPERATURA : 20 °C HUMEDAD RELATIVA : 67 %							
válido solo para la muestra y condiciones indicadas en el informe							
<b>ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN</b>				HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
<b>ING. MECANICO</b>							
<b>Laboratorio HTL Certificate</b>							