



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA TEXTURA SUPERFICIAL DE
RESINAS COMPUESTAS DE DOS DIFERENTES
MARCAS COMERCIALES”**

Proyecto de investigación, requisito previo a la obtención del título de
Odontólogo.

Autora: Alexandra Patricia Allaica Guashpa

Tutor: Esp. Cristian Roberto Sigcho Romero

Riobamba – Ecuador

2020

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de Título: “EVALUACIÓN DE LA TEXTURA SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS DE DOS DIFERNTES MARCAS COMERCIALES”, presentado por la **Srta: Alexandra Patricia Allaica Guashpa** y dirigido por: **Od. Esp: Cristian Roberto Sigcho Romero**, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH para constancia de lo expuesto firman.

Dr. Juan Nieto Reyes

Presidente del tribunal



Firma

Dra. Gabriela Benítez

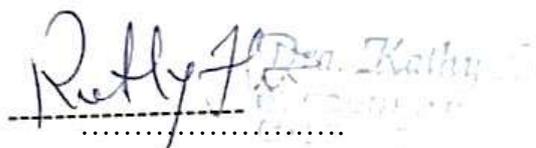
Miembro del tribunal



Firma

Dra. Kathy Llori Otero

Miembro del tribunal



Firma

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito Docente Tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Od. Esp: Cristian Roberto Sigcho Romero CERTIFICO, que la señorita Alexandra Patricia Allaica Guashpa con C.I: 210061585-1, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE LA TEXTURA SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS DE DOS DIFERENTES MARCAS COMERCIALES”**

Y, para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, en la ciudad de Riobamba.

Atentamente.



Dr. Cristian Roberto Sigcho

CI.: 060394094-1

DOCENTE – TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Alexandra Patricia Allaica Guashpa (autora), portadora de la cédula de ciudadanía número 210061585-1, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Alexandra Patricia Allaica Guashpa

C.I. 210061585-1

AUTORA

AGRADECIMIENTO

A mi Dios, por tu amor y tu bondad no tiene fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultados de tu ayuda con gran bendición en todo sentido te lo agradezco padre y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

Agradezco a mi tutor Dr. Cristian Roberto Sigcho Romero quien supo darme la ayuda necesaria para realizar el proyecto de investigación.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, su inmensa bondad y apoyo. Les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes mi hermosa familia.

Alexandra Patricia Allaica Guashpa

DEDICATORIA

Con todo cariño dedico este proyecto de investigación a mi madrecita Inés María Guashpa que ha sabido formarme con buenos sentimientos y valores lo cual me ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles, mi padre Rubén Darío Allaica gracias a sus consejos y palabras de aliento me han ayudado a crecer como persona y a luchar por lo que quiero, mis hermanos Viviana, Michael, Nina por brindarme su tiempo, por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida y a mi hermosa hija Zeynep Altamirano quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ella, por quienes lucho para superarme y poder apoyarlos y darles lo mejor.

Alexandra Patricia Allaica Guashpa

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	6
5. MARCO TEÓRICO.....	7
5.1. Estética Dental.....	7
5.2. Acabado y pulido.....	7
5.2.2. Acabado.....	7
5.2.3. Pulido.....	7
5.2.3.1. Protocolo.....	8
5.3. Resinas.....	8
5.3.1. Definición.....	8
5.3.2. Historia y evolución de las resinas compuestas.....	8
5.3.3. Usos de las resinas compuestas.....	9
5.4. Tipos de Resinas.....	9
5.4.1. Clasificación de las resinas compuestas.....	9
5.4.2. Resinas compuestas de macropartículas.....	9
5.4.3. Resinas compuestas de micropartículas.....	10
5.4.4. Resinas compuestas híbridas.....	10
5.4.5. Resinas compuestas micro híbridas.....	10
5.4.6. Resinas compuestas nanoparticuladas.....	10
5.5. Composición de las resinas compuestas.....	11
5.5.1. Matriz de resina.....	11
5.5.2. Partículas de relleno.....	11
5.5.3. Sistema de foto activación.....	11
5.5.4. Inhibidores de polimerización.....	11
5.6. Propiedades de las resinas compuestas.....	12

5.6.1. Resistencia a la fractura.....	12
5.6.2. Resistencia a la compresión y tracción.....	12
5.6.3. Módulo de elasticidad.....	12
5.6.4. Resistencia al desgaste.....	12
5.6.5. Dureza superficial.....	12
5.7. Requisitos de las resinas compuestas	13
5.7.1. Requisitos de manipulación.....	13
5.7.2. Requisito físico-químico	13
5.7.3. Requisitos clínicos.....	13
5.7.4. Requisitos toxicológicos.....	13
5.8. Tipos de lámparas.....	13
5.8.1. Lámparas de luz halógena	13
5.8.2. Lámparas de arco plasmático	14
5.8.3. Lámparas de láser	14
5.8.4. Lámparas LED.....	14
5.9. Etapas de la polimerización.....	14
5.9.1. Activación.....	14
5.9.2. Iniciación	15
5.9.3. Propagación	15
5.9.4. Terminado.....	15
5.10. Sistema de pulido 3M ESPE Sof-Lex TM	15
5.11. Resinas compuesta nanohíbrida de diferentes marca comercial	16
5.11.1. Resina nanohíbrida 3M ESPE Filtek TM Z250 XT.....	16
5.11.2. Resina nanohíbrida ivoclar vivadent Tetric® N-Ceram.....	17
5.12. Textura superficial.....	17
6. METODOLOGÍA	18
6.1. Tipo de investigación	18

6.2. Población	18
6.3. Tamaño de la muestra.....	18
6.4. Criterios de selección.....	18
6.4.1. Criterios de inclusión.....	18
6.4.2. Criterios de exclusión	18
6.5. Entorno	19
6.6. Intervenciones.....	19
6.8. Equipos, materiales e instrumentos utilizados.....	19
6.9. Preparación de las muestras.....	21
6.10. Acabado y pulido de las muestras con diferentes resinas compuestas	23
6.10.1. Medición de la textura superficial	26
6.7. Operacionalización de variables	26
6.7.1. Variable independiente: Sistema de pulido	26
6.7.2. Variable Independiente: Resinas Compuestas.....	27
6.7.3. Variable dependiente: Textura Superficial de la resina.....	27
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	28
8. DISCUSIÓN.....	39
9. CONCLUSIONES.....	41
10. RECOMENDACIONES	42
11. BIBLIOGRAFÍA	43
12. ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Estadísticos descriptivos	36
Tabla Nro. 2. Prueba de normalidad.....	36
Tabla Nro. 3. Estadístico de prueba H1	37
Tabla Nro. 4. Estadístico de prueba H2.....	37

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Clasificación de los discos de pulido 3M ESPE	16
Gráfico Nro. 2. Muestras resina 3M-ESPE de perfilómetro sin pulir	28
Gráfico Nro. 3. Muestras resina TETRIC-CERAM de perfilómetro sin pulir	30
Gráfico Nro. 4. Muestras resina 3M-ESPE de perfilómetro con sistema de pulido.....	32
Gráfico Nro. 5. Muestras resina TETRIC CERAM de perfilómetro con sistema de pulido	34
Gráfico Nro. 6. Rangos de la prueba	38

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía Nro. 1.	Resina 3M ESPE	16
Fotografía Nro. 2.	Resina Ivoclar Vivadent Tetric	17
Fotografía Nro. 3.	Resina nanohíbrida.....	20
Fotografía Nro. 4.	Molde de plástico	20
Fotografía Nro. 5.	Discos Sof-Lex™ (3M-ESPE)	20
Fotografía Nro. 6.	Medición de la intensidad de luz de la lámpara Led.....	21
Fotografía Nro. 7.	Muestra de resina compuesta Nanohíbrida	22
Fotografía Nro. 8.	Fotopolimerización.....	22
Fotografía Nro. 9.	Grupos de estudios	23
Fotografía Nro. 10.	Muestras de resina 3M ESPE (Filtek™ Z250 XT) y el sistema de pulido 3M ESPE (Sof-Lex™)	24
Fotografía Nro. 11.	Muestras de resina ivovlar vivadent clinical (Tetric® N-Ceram) y el sistema de pulido 3M ESPE (Sof-Lex™).....	25
Fotografía Nro. 12.	Pulido de las muestras de resina.....	25
Fotografía Nro. 13.	Muestras de resinas en el Perfilómetro	26

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad determinar la textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas de dos diferentes marcas comerciales evaluando la textura superficial de las mismas, las cuales fueron: 3M-ESPE (Filtek™ Z250XT) e Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) bajo la acción de un sistema de pulido 3M-ESPE (Sof-Lex). Se realizó un estudio in-vitro, descriptivo y observacional con la elaboración de 20 muestras de resina compuesta, organizadas en 4 grupos de 5 muestras, 10 muestras para la resina compuesta nanohíbrida 3M-ESPE (Filtek™ Z250XT) agrupada en 5 muestras para el procedimiento con pulido y 5 sin pulido, 10 muestras para la resina nanohíbrida Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) con el mismo procedimiento de agrupación, el tiempo de pulido fue 30 segundos por cada disco con el sistema Sof-Lex. La rugosidad superficial fue medida en todas muestras, mediante un perfilómetro (Bruker, Dektak. XT) que permitió la lectura final de los valores en cada disco. Estadísticamente se encontraron diferencias significativas de dos resinas nanohíbridas compuestas que no tuvieron un sistema de pulido ($p=0,00$) demostrando como grupo de control la variación de rugosidad en superficie que se presenta al momento de trabajar con este tipo de material; adicionalmente, se determinó que no existieron estadísticamente diferencias significativas entre los valores de rugosidad respecto a los sistemas de pulido ($p=0,548$). La utilización de la resina compuesta nanohíbrida de la marca Ivoclar Tetric Ceram en relación con la resina 3M-ESPE, es la que ofrece mejor lisura superficial, aunque el análisis de significancia resultó no significativo.

Palabras Clave: Textura superficial, sistema de pulido, resina nanohíbrida

ABSTRACT

This research determines the surface texture of the nano-hybrid composite resins of two different commercial brands by evaluating their surface texture, which were: 3M-ESPE (Filtek™ Z250XT) and Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) under the action of a 3MESPE (Sof-Lex) polishing system. An in-vitro, descriptive and observational study was carried out with the elaboration of 20 composite resin samples by organizing them in 4 groups of 5 samples. Ten samples for the 3M-ESPE (Filtek™ Z250XT) nano-hybrid composite resin grouped in 5 samples for the polishing procedure and 5 without polishing. On the other hand, 10 samples for the Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) nano-hybrid resin with the same grouping procedure were studied. The polishing time was 30 seconds for each disc with the Sof-Lex system. The surface roughness was measured in all samples, using a profilometer (Bruker, Dektak. XT) that allowed the final reading of the values on each disc. Statistically, there were found significant differences of two compound nano-hybrid resins that did not have a polishing system ($p=0.00$). It demonstrated as a control group the variation of roughness in surface that is presented at the moment of working with this kind of material; additionally, it was determined that there were not significant differences between the roughness values regarding the polishing systems ($p=0.548$). The use of the nano-hybrid composite resin of Ivoclar Tetric Ceram brand in relation to 3M-ESPE resin offers better superficial smoothness, although the significance analysis was not significant.

Keywords: Superficial texture, polishing system, nanohybrid resin.

Reviewed and corrected by: Armijos Monar Jacqueline Guadalupe

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jacqueline', with a large, stylized flourish extending to the right.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca evaluar la textura superficial de la resina compuesta nanohíbrida de dos marcas comerciales sometidas a un sistema de acabado y pulido incluido el grupo de control, se determinó cuál de las resinas compuestas brinda menor textura superficial.

Desde el descubrimiento de las resinas compuestas 1962 ha mejorado a través del tiempo significativamente en sus propiedades físico-mecánicas, su gran capacidad de mimetización de los tejidos dentarios. Existe una demanda alta por parte de los pacientes en tratamientos de restauraciones estéticas con el único objetivo de obtener los mejores resultados hace que el clínico utilice frecuentemente las resinas compuestas siempre y cuando el odontólogo evalúe las condiciones ideales para su aplicación en sus tratamientos. ⁽¹⁻³⁾

La principal característica de este tipo de investigación está relacionado al fracaso de las restauraciones con las resinas compuestas y al deterioro de la mismas a largo plazo asociado a un protocolo de acabado y pulido⁽²⁾ de igual manera las características de la resinas es importante lo que permite disminuir la textura superficial en las restauraciones logrando una buena estética y durabilidad.^(4,5)

Para analizar los posibles problemas asociados a la textura superficial de las resinas es importante determinar sus causas como la composición del material restaurador sus partículas de relleno, la dureza entre otros, el tipo del material utilizado para el acabado y pulido serán los determinantes para el aspecto final de la restauración.⁽⁴⁻⁶⁾

Estudios previos muestran que el acabado ayuda a eliminar la capa inhibida de oxígeno de la resina, reduciendo las huellas creadas por el fresado, elimina la capa más externa de la superficie de la resina ayudando a mantener una estética aceptable con alto brillo, mientras más alto es el brillo en la superficie son menos susceptibles a retener manchas externas.^(5,6)

La presente investigación tiene el objetivo de evaluar el comportamiento de dos resinas nanohíbridas de diferentes casas comerciales o también llamadas universales ya que están indicadas tanto el sector anterior y posterior frente a la acción de un sistema de acabado y pulido, tipo de discos de diferente granulación. Para la realización del presente proyecto se evaluará la textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas, para luego ser comparada con el grado de textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas al ser

sometida a un sistema discos de pulido, se determinará finalmente cuál de las resinas compuestas nanohíbridas brinda mejor propiedad de textura superficial.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una restauración que se encuentre con una textura superficial alta provoca la retención y acumulación de placa bacteriana, aumentado el riesgo de caries recurrente, disminuye la longevidad, produce irritación gingival, disminuye el brillo superficial, acumulación de cálculos, decoloración marginal, altera la cinética de desgaste por su abrasión, disminuye la integridad marginal.^(4,5,7-9) Rugosidades mayores a $0.3 \mu\text{m}$ en la superficie de la restauración provocan mayor absorción de manchas por lo cual la estabilidad de color se ve comprometida.⁽⁶⁾

Una rugosidad superficial de mayor $0.2 \mu\text{m}$ ayuda a la adherencia de bacterias.⁽⁵⁾ Las restauraciones dentales y las estructuras protésicas son estructuras rugosas que facilitan la formación de biopelículas de *Candida albicans* sobre todo en pacientes inmunocomprometidos como pacientes con cáncer o VIH.⁽¹⁰⁾ La placa adherida produce ácido acético, propiónico y láctico lo que produce una solubilidad en la matriz orgánica de la resina disminuyendo la longevidad de la restauración.⁽¹¹⁾

La estabilidad del brillo en el tiempo y la calidad de la superficie no solo depende del acabado y pulido si no varios factores como el tamaño de partículas de relleno, la carga de relleno, el contenido de resina.⁽⁵⁾ La partícula de relleno del componente inorgánico de las resinas compuestas juega un papel importante, que afecta la propiedad de transmitancia y reflectancia, el procedimiento de acabado y pulido afecta directamente a las propiedades ópticas como el color, brillo y a la rugosidad superficial.⁽⁴⁾

Con la introducción de la nanotecnología al mundo de los materiales dentales surgieron la generación de los nanocompuestos simplificando el trabajo clínico gracias su versatilidad y facilidad de uso, la matriz de la resina se encuentra con una mayor protección contra el desgaste, aumentado las propiedades mecánicas, de brillo y pulido gracias a la incorporación de partículas de relleno más pequeñas reduciendo los espacios entre partículas.^(3,8) Varios estudios refieren que unos sistemas de pulido con varios pasos tienen mejores rendimientos que los sistemas de un solo paso.⁽⁵⁾

Estudios indican que los discos de óxido de aluminio producen las superficies menos rugosas en comparación con carburo tungsteno, fresas de diamante, copas de goma asociado con pasta de pulir.⁽¹²⁾ Eliminan la capa inhibida por el oxígeno los instrumentos de acabado y pulido, la capa más externa de la resina es necesario removerlo mediante el pulido para mantener una superficie resistente a manchas y una estética aceptable.^(6,13) Para tener un buen

rendimiento clínico en las restauraciones dentales como una forma adecuada, brillo, tono, textura superficial que no permita la acumulación de placa bacteriana depende directamente de la calidad de la superficie.⁽¹⁴⁾

Los procedimientos de acabado y pulido disminuyen la textura superficial mejorando la calidad de la superficie.^(15,16) Los sistemas de discos se han mostrado muy efectivos al momento de disminuir la textura superficial en los materiales compuestos por este motivo en el siguiente estudio se ha decidido aplicar el sistema de discos de diferentes granos.⁽¹⁷⁾

3. JUSTIFICACIÓN

La siguiente investigación se desarrolla con el fin de evaluar y comparar la textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas. Estas ante un sistema de pulido tiende a resolver la problemática de muchos profesionales brindando información para poner en práctica con la única finalidad de mejorar los aspectos físicos y estéticos y lograr tratamientos satisfactorios.

El presente estudio de investigación se comporta como una guía que permite al estudiante seleccionar el tipo de resina compuesta es la más idóneo para el uso de tratamiento dentro del ámbito estudiantil, lo cual se complica en la práctica clínica universitaria por el tiempo de no tener un resultado excelente de una restauración y así lograr brindar la mejor opción tanto al estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, en calidad de beneficiarios directos, como al profesional Odontólogo en general de una manera indirecta.

La rugosidad superficial son relieves que se encuentra en la superficie de las restauraciones que deben ser eliminadas o reducidas al máximo evitando una serie de consecuencias negativas en la cavidad oral y obteniendo excelentes resultados como: buena longevidad de la restauración, buena resistencia a las manchas, alto brillo entre otras; por lo que estos beneficios destacan la importancia de realizar buen un protocolo de pulido.

El estudio contribuirá ampliando el conocimiento científico sobre textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas en relación a los sistemas de pulido conociendo sus características, más usadas en los procedimientos odontológicos.

Una vez realizado el estudio los profesionales de la salud oral tendrá una fuente en donde consultar el comportamiento de la textura superficial de las resinas nanohíbridas frente al sistema de acabado y pulido tipo discos lo que le ampliará los conocimientos al momento de escoger un tipo de resina compuesta para su práctica diaria y seleccionar mejor su protocolo de acabado y pulido, siendo los profesionales odontólogos en formación sus principales beneficiarios.

En el auge de la odontología estética y la demanda por parte de los pacientes hacen que cada vez más se publiquen artículos científicos libros, revistas y varias fuentes más; en donde evalúan cada material de restauración por lo cual el siguiente estudio cuenta con una base literaria extensa.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Analizar la textura superficial de resinas compuestas nanohíbridadas de dos diferentes marcas comerciales bajo la acción de un sistema de pulido.

4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la textura superficial de la resina compuesta nanohíbrida sin ser sometida al sistema de pulido.
- Comparar el grado de textura superficial de la resina compuesta nanohíbrida al ser sometida al sistema de pulido.
- Determinar cuál de las resinas compuestas obtuvo mejor textura superficial.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Estética Dental

La estética dental en la actualidad este término se ha utilizado como un estudio de belleza, especialidad que busca la completa armonía de los rasgos faciales logrando una apariencia bucal más perfecta posible, la sonrisa es nuestra carta de aceptación y un factor que influye en la autoestima, confianza de nosotros mismos. Una sonrisa bonita se describe de labios, encía y dientes para lograr una correcta armonía de la boca con el resto de elementos que componen la cara.⁽¹⁸⁾

5.2. Acabado y pulido

5.2.2. Acabado

Se define como el contorno grueso o disminución de una restauración para obtener una anatomía ideal, lo cual se deberá esperar el endurecimiento del material antes de pasar a la fase de acabado respectivamente con la finalidad de eliminar los excesos macroscópicos.⁽¹⁹⁾

Podemos retocar la morfología de las restauraciones en el acabado empezando por las crestas marginales podemos utilizar discos de grano medio o fresas diamantadas de puntas fina, para la morfología secundaria podemos utilizar puntas finas de diamante o hojas multiminadas completando la morfología integral del diente, para las áreas interproximales podemos usar fresas, tiras de papel diamantadas, ligas metálicas.⁽²⁰⁾

5.2.3. Pulido

Es la disminución de la rugosidad y los arañazos formados por los instrumentos de acabado, el pulido buscar alisar, suavizar y dar brillo a la superficie proceso que se finalice el procedimiento de una restauración. Una restauración apropiada de la superficie disminuye las posibles manchas en la superficie, irritaciones gingivales, acumulación de placa bacteriana y caries secundaria.⁽¹⁹⁾

Se debe utilizar discos o gomas de granos más gruesos a granos más finos empezando por las crestas marginales, las gomas discos o pastas pueden estar impregnadas con óxido de aluminio o diamantadas.⁽²¹⁾

5.2.3.1. Protocolo

1. Un disco de granulación gruesa para eliminar la mayor cantidad de excesos de la resina compuesta, a baja velocidad realizando movimientos unidireccionales con una presión suave y así evitando marcar el material con la parte interna metálica del disco.
2. Los discos de granulación media facilita el contorneado final mediante movimientos unidireccionales de cervical a incisal con una presión leve.
3. Los discos de granulación fina proporciona el acabado de la resina realizando movimientos y con la misma precisión de los discos anteriores.
4. Último disco de granulación ultrafina que brindara el pulido final
5. Se complementa el pulido con el uso de una escobilla de pelo de cabra a baja velocidad con vaselina solida sobre las superficies una vez completado la secuencia de disco.
6. Al realizar este proceso se aplicará una pasta de pulido, empleando un fieltro primeramente en la superficie seca después sobre la superficie mojada del composite
7. Finalmente se retiran los restos de pasta de las superficies con un cepillo profiláctico y vaselina sólida.

5.3. Resinas

5.3.1. Definición

Hoy en día la frecuencia con la que es utilizada es inevitable ya que son materiales restauradores sintéticos del color del diente que en los últimos años se van evolucionando para mejorar sus propiedades estéticas y mecánicas, superan las características cual este material contiene una mezcla de resinas polimerizables con partículas de rellenos inorgánicos.^(22,23)

Según Zaracho D, 2017⁽²³⁾ para los defectos de las resinas acrílicas, minimizar se han reemplazado por las resinas nanohíbridas compuestas este material los únicos por su estética.⁽²³⁾

5.3.2. Historia y evolución de las resinas compuestas

Los silicatos eran los únicos materiales dentales de restauración en la décadas de los 50 y comienzos de los 60 antiguamente, es similar al de una estructura dental su principal ventaja

del material es la liberación de flúor y el coeficiente de expansión térmica sin embargo presenta problemas de solubilidad, toxicidad y una estética insuficiente.⁽²⁴⁾

En 1962 el Dr. Ray.L. Bowen quien desarrollo un tipo de resina compuesta por su matriz de resina de bisfenol-A-Glicidil Metacrilati (Bis-GMA), un agente de acoplamiento silano entre las partículas de relleno y la matriz de resina. Desde entonces surgió las resinas modernas, la historia es bastante larga de las resinas compuestas. ⁽²⁴⁾

En la área de Odontología en la actualidad sigue en constante desarrollo para que el profesional pueda lograr cada vez las restauraciones dentales más conservadoras, menos invasivas y con mejores propiedades que nos permitan gran durabilidad, facilidad de manipulación y estética.⁽²²⁾

5.3.3. Usos de las resinas compuestas

Para uso del sector posterior las resinas compuestas ha sido unos de los materiales más estudiados, se debe a distintos factores que el paciente busca una restauración parecida al color de su propio diente, es decir estética.⁽²⁵⁾

Se utilizan las resinas compuestas para las restauraciones de los dientes anteriores y posteriores temporarios o permanentes, dientes fracturados, erosiones, recubrimiento de dientes moteados o pigmentados, incrustaciones, sellantes, fisuras, reconstrucciones de muñones, cementación de brackets de ortodoncia y carillas en dientes anteriores.⁽²⁶⁾

5.4. Tipos de Resinas

5.4.1. Clasificación de las resinas compuestas

A las resinas de les puede clasificar según el tamaño y forma de las partículas de relleno por ende cada tipo de resina presenta características estéticas y mecánicas diferentes.

5.4.2. Resinas compuestas de macropartículas

Estas resinas contienen una partícula de relleno entre 10 – 50 μm , por sus partículas de gran tamaño presenta un aspecto clínico no favorable, una deficiencia en el acabado y pulido, bajo brillo por lo cual dejaron de usárselas, en el relleno de este tipo de resina se utilizaba el cuarzo el vidrio de estroncio de bario. El cuarzo es una partícula muy dura que produce el desgaste del antagonista, tiene buenas propiedades estéticas y de durabilidad y el vidrio de estroncio o bario son partículas radiopacas.⁽²⁷⁾

5.4.3. Resinas compuestas de micropartículas

Estas resinas poseen partículas entre 0.04 a micrón están compuesta por muy poca cantidad de relleno por lo cual no tienen una buena resistencia a la compresión, pero buenas propiedades ópticas, alto brillo y una buena capacidad de pulido. Esta resina está compuesta por partículas de sílice coloidal que su tamaño va entre 0.01 – 0.05 μm indicadas para el sector anterior y descartadas para el sector posterior por sus múltiples desventajas como baja resistencia, absorción de agua, módulo de elasticidad bajo entre otros.⁽²⁸⁾

5.4.4. Resinas compuestas híbridas

Estas resinas se llaman híbridas por la combinación de partículas inorgánicas como las partículas de vidrio de un tamaño entre 0.6 a 1 μm , partículas de sílice coloidal de 0.04 μm de tamaño entre otras por la composición de diferentes tamaños de partículas lo que le hace idónea para el sector anterior y posterior, posee gran cantidad de colores para poder realizar una buena mimetización en la estructura dental.^(27,28)

5.4.5. Resinas compuestas micro híbridas

Estas resinas poseen partículas de relleno de dióxido de silicio con partículas de 0.4 a 0.1 micrones, partículas de vidrio desde 0.4 a 0.6 micrones, poseen buenas propiedades mecánicas y regulares propiedades ópticas y que presenta una dificultad para pulir con un brillo no estable en el tiempo.⁽²⁸⁾

5.4.6. Resinas compuestas nanoparticuladas

Este tipo de resinas presenta un tamaño de partículas más pequeñas que va entre 0.02 – 0.1 micrón y posee una gran cantidad de relleno con fin de mejorar las propiedades mecánicas tanto al desgaste como a la resistencia al desgaste, estas resinas disponen de nanotecnología presentado en tamaño de partículas de 10 nm (0.01 μm) o menores tamaños, las ventajas de la nanotecnología en la resina compuesta le ofrece excelente pulido, alto brillo y translucidez, excelentes propiedades mecánicas lo que le hace ser indicadas para el sector anterior y posterior.⁽²⁸⁾

5.5. Composición de las resinas compuestas

5.5.1. Matriz de resina

Está compuesta en su mayoría por monómeros de gran peso molecular como Bis-GMA (bisfenil glicidil metacrilato) y el UDMA (uretano dimetil metacrilato) por lo cual es necesario monómeros diluyentes como los dimetacrilatos como TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato) los cual se logra un beneficio mutuo obteniendo una resina con alto contenido de carga y mejorando su manipulación.^(28,29)

5.5.2. Partículas de relleno

La partícula de relleno que podemos concentrar con más frecuencias en la resina es el cuarzo o vidrio de bario los cuales pueden presentarse de tamaños diferentes, las partículas de relleno es aumentar a la resina las propiedades como mayor resistencia a la compresión a la tracción, resistencia al desgaste, aumenta la elasticidad, menor contracción a la polimerización entre otras^(28,30)

El cuarzo es una partícula más duras y más resistentes que las partículas de vidrio, se ha logrado observar que presenta mayor adhesión a los agentes de unión como el silano.⁽³⁰⁾

5.5.3. Sistema de foto activación

Para lograr la reacción de foto polimerización se necesita un estímulo externo por una luz visible que estimula al iniciador de la polimerización que puede ser canforoquinonas, lucerinas u otras diquetonas lo que va produciendo radicales libres, la longitud de onda de la luz visible debe estar entre 420 y 500 nanómetros dentro del espectro de luz.^(28,31)

5.5.4. Inhibidores de polimerización

Para mantener el tiempo de manipulación en una restauración de resina debe incluir en su composición una cantidad mínima de inhibidores (0,01%) como la hidroquinona y BHT (hidroxitolueno butílico) estas sustancias impiden que se realice una polimerización con luz provocada accidentalmente.⁽²²⁾

5.6. Propiedades de las resinas compuestas

5.6.1. Resistencia a la fractura

Es la máxima tensión que tiene un material antes de fracturarse, en las resinas compuestas la resistencia a la fractura está dada por la porción inorgánica, directamente por la cantidad de relleno lo que le brinda mejores propiedades mecánicas.⁽²²⁾

5.6.2. Resistencia a la compresión y tracción

El tamaño y el porcentaje de las partículas de relleno de la matriz inorgánica le brinda a la resina una buena resistencia, la compresión y tracción muy parecidas al tejido dental, el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno es directamente proporcional a la resistencia, la compresión y a la tracción.^(22,32)

5.6.3. Módulo de elasticidad

La rigidez de un material está dada por el módulo de elasticidad, mientras más rígido es el material su módulo de elasticidad es elevado y si el módulo de elasticidad es bajo se vuelve mucho más flexible el material, si el módulo de elasticidad es elevado las partículas de relleno y su porcentaje va hacer mayor.⁽²²⁾

5.6.4. Resistencia al desgaste

Es la capacidad del material resinoso sin sufrir pérdida del mismo o deformaciones en su estructura, es fundamental la resistencia de la resina al desgaste para mantener la morfología dental correcta y buena longevidad, está directamente relacionada con el tamaño, forma y contenido de las partículas de relleno tolerando más la abrasión.⁽²³⁾

5.6.5. Dureza superficial

Es la dureza de un material de soportar las fuerzas mecánicas sin romperse está relacionado con el número de partículas de relleno.^(22,33)

Una restauración de resina rugosa puede ser irritante en zonas próximas a los tejidos gingivales y va favorecer la acumulación de placa bacteriana lo que.⁽³³⁾ Se obtiene menor energía superficial y se evita la adhesión de placa bacteriana proporcionando un alto brillo superficial al realizar la etapa del pulido en las restauraciones.⁽²²⁾

5.7. Requisitos de las resinas compuestas

5.7.1. Requisitos de manipulación

Requiere de un buen pulido, fácil selección de color, buenas características de polimerización, mínima sensibilidad a la humedad del material no polimerizado y buenas características de polimerización.⁽²⁶⁾

5.7.2. Requisito físico-químico

Buenas propiedades mecánicas, mínima o ninguna absorción de agua, buena estabilidad durante su almacenamiento, mínima o nula solubilidad, mínima o ninguna contracción, alto grado de conversión del monómero.⁽²⁶⁾

5.7.3. Requisitos clínicos

Buena estabilidad en boca, buena adaptación a los bordes de la preparación, suficiente radiopacidad, abrasión similar al esmalte dental, buena coincidencia de color con los tejidos dentarios, liberación de flúor como valor añadido, mínima o ninguna tendencia a la acumulación de placa.⁽²⁶⁾

5.7.4. Requisitos toxicológicos

Las resinas compuestas deberían tener biocompatibilidad a las estructuras dentinarias, mínimo riesgo toxicológico posible.⁽²⁶⁾

5.8. Tipos de lámparas

5.8.1. Lámparas de luz halógena

Emiten una luz con longitud de onda entre 400 y 500nm lo cual están compuesta de un bombillo de cuarzo, un filamento de tungsteno que irradia tanto luz blanca como luz ultravioleta y un gas halógeno y filtro para la luz que dé paso a las longitudes de onda que se encuentran en el rango azul - violeta.⁽³⁴⁾

Melara A, 2008, manifestó este tipo de lámparas son muy utilizadas en consultorios dentales principalmente a su bajo costo, lo cual destacó que posee una intensidad de luz entre 400 y 800 mW/cm², produciendo la fotopolimerización del material en unos 40segundos.^(34,35)

5.8.2. Lámparas de arco plasmático

Según Melara A, 2008, su mecanismo de acción se inicia aplicando un alto voltaje entre dos electrodos y así generando un arco de luz entre ellos. Estas lámparas se diseñaron para disminuir el tiempo de polimerización, aumentando su intensidad de polimerización cerca de 1.800mW/cm². Menciona acerca a tiempo para polimerización que los composites con un cromo y un contenido de relleno alto necesitarían 10 segundos y los composites con un croma más claro y menor cantidad de relleno requiere de 5 segundos. Su única desventaja sería el aumento de calor debido a su alta intensidad de radiación provocando rápida contracción del composite lo que ocasionaría lesión pulpar. ^(34,35)

5.8.3. Lámparas de láser

No necesitan un filtro óptico ya que su longitud de onda se aproximaría a las canforoquinonas este tipo de lámparas se puede utilizar para la foto polimerización. Según Lafuente D 2005⁽³⁴⁾, menciona que la lámpara láser de argón posee un medio activo de tipo gaseoso (gas argón) emitiendo una luz azul de 488nm o luz azul-verde de 488-51 nm con una intensidad de potencia entre 750-1300mW/cm²⁽³⁴⁾

5.8.4. Lámparas LED

Estas lámparas llegaron en 1995 su ventaja sería que presenta tiempos de polimerización menores a las lámparas halógenas convencionales con una intensidad de luz alrededor de 400mW/cm² que sería lámparas de primera generación, las de segunda generación hasta 900mW/cm² y por último de tercera generación aproximadamente 1000mW/cm². En la primera generación requiere una exposición parecida a las halógenas la segunda y tercera generación se reduzca el tiempo de exposición.⁽³⁵⁾

5.9. Etapas de la polimerización

Para su transformación de monómero a polímero deben pasar por 4 procesos principales que son: Activación, Iniciación, Propagación y Terminado de las resinas compuestas.^(31,36)

5.9.1. Activación

Es la activación de un agente el cual se separa para formar un radical libre, este radical libre es una molécula que alcanza a un nivel alto de energía transferir esta energía a otra molécula por colisión. Es necesario tener una fuente de luz con una onda entre 420 y 500 nanómetros para que la resina inicie su proceso de polimerización sin problema.^(31,36)

5.9.2. Iniciación

Se encuentra la producción de radicales libres de la resina por medio de 4 formas diferentes que son: Calor, Química (auto polimerización Luz UV), luz visible. Separa al ser expuesto al calor para formar radicales libres el sistema de calor y el peróxido de benzoico. Estos sistemas activados químicamente la amina terciaria el cual actúa como un donador de electrones que es utilizada para separar al peróxido benzoico en radicales libres.⁽³⁴⁾

La fuente de irradiación a 365nm irradia al éter metil benzoico que está presente en cantidades de 0,2 % lo cual lo transforma en radicales libres sin requerir aparición de aminas terciarias en los sistemas activados por la Luz UV.⁽³¹⁾

5.9.3. Propagación

Para formar enlaces lineales conocidos como polímeros los radicales libres comienza a unirse a los monómeros formando enlaces covalentes lo cual la polimerización nunca es completa lo que se debe a que los radicales libre siguen incorporando más monómeros y en esta etapa de propagación hay otros mecanismos que inducen a la etapa de terminación.^(31,36)

5.9.4. Terminado

En esta etapa de terminación se puede dar por diferentes circunstancias como son: la saturación de los radicales libres, quedando no reactivos, la incorporación de impurezas del material, la adición de hidrógeno al material en donde se dará la etapa de terminación de la reacción de polimerización.⁽³⁶⁾

5.10. Sistema de pulido 3M-ESPE Sof-Lex™

Este sistema de pulido es sencillamente reconocible por su código de colores que va desde el grano más grueso al súper fino lo cual se va identificar de acuerdo a su sistema de códigos, están conformados de una película de poliéster, estos discos poseen cuatro granos individuales de óxido de aluminio.

Gráfico Nro. 1. Clasificación de los discos de pulido 3M ESPE

Grados de abrasividad	Sof-Lex	Sof-Lex Extrafino (X)	Tira de acabado Sof-Lex
Grano superfino	 19585F 19825F 19815F	 23825F 23815F	SF  1956
Grano fino	 1958F 1982F 1981F	 2382F 2381F	
Grano medio	 1958M 1982M 1981M	 23825M 2381M	M  1954N 1954
Grano grueso	 1958C 1982C 1981C	 2382C 2381C	

Fuente: Página Web de 3M-ESPE

5.11. Resinas compuesta nanohíbrida de diferentes marca comercial

5.11.1. Resina nanohíbrida 3M-ESPE Filtek™ Z250 XT

Es una resina compuesta nanohíbrida fotopolimerizable que está indicado para restauraciones anteriores y posteriores, se caracteriza por su fácil manipulación de acabado y pulido. Además ofrece resistencia al desgaste, gran fuerza y posee una menor contracción volumétrica entre las resinas nanohíbridas.⁽³⁷⁾

Fotografía Nro. 1. Resina 3M ESPE



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

5.11.2. Resina nanohíbrida Ivoclar Vivadent Tetric® N-Ceram

Es un composite nanohíbrido modelable, fotopolimerizable y radiopaco para tratamientos de restauración, basado en la tecnología de nano-optimizada desarrollada para los procedimientos restaurativos directos. ⁽³⁸⁾

Fotografía Nro. 2. Resina Ivoclar Vivadent Tetric



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

5.12. Textura superficial

Se define como la uniformidad de la superficie del material de restauración, en primer lugar, la lisura superficial de las resinas compuestas está relacionada por el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno como segundo lugar, buena técnica de acabado y pulido. Es necesario el cuidado especial en el momento de realizar las restauraciones con resinas compuestas por lo que el diente humano no es completamente liso. La rugosidad de una resina facilita la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en las zonas próximas a los tejidos gingivales. Se logra una menor energía superficial en la fase del pulido evitando la adhesión de placa bacteriana, se elimina la capa inhibida de esta forma se prolonga en el tiempo la sobrevida de la restauración de la resina compuesta. ⁽²²⁾

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

Se realizó un estudio descriptivo, cuasi-experimental, comparativo, in-vitro de enfoque mixto con el objetivo de identificar la textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas de dos diferentes marcas comerciales como: 3M-ESPE, Ivoclar Vivadent ante la acción de un sistema de pulido 3M-ESPE (Sof-Lex), al realizar las pruebas con el Perfilómetro (Bruker, Dektak. XT).

6.2. Población

La población estuvo conformada por discos de resina compuesta nanohíbrida de la marca 3M-ESPE (Filtek™ Z250XT) y la resina de la marca comercial Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) y el sistema de pulido disco Sof-Lex™ (3M-ESPE, importado y empacado por 3M ECUADOR C.A.).

6.3. Tamaño de la muestra

La muestra quedó conformada por 20 muestras de resinas compuestas nanohíbridas, de 10 mm de diámetro y 4 mm de espesor; previo a la medición del perfilómetro; de forma intensional y en base a los criterios de inclusión y exclusión.

6.4. Criterios de selección

6.4.1. Criterios de inclusión

- Muestras tipo disco de resina compuesta de 10mm de diámetro.
- Muestras con 4 mm de espesor.
- Muestras sin espacios en su estructura ni burbujas de aire.
- Sistemas de pulido tipo disco Sof-Lex 3M-ESPE

6.4.2. Criterios de exclusión

- Resina de otra marca, que no sean las establecidas.
- Muestras con imperfecciones en su estructura.
- Sistema de pulido que no sean tipo disco, ya establecidos.

- Muestras con diferentes dimensiones a las ya establecidas.

6.5. Entorno

La investigación se realizó en la Universidad de las Fuerzas armadas (ESPE) de la ciudad de Quito en el laboratorio de caracterización de Nanomateriales del Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CENCINAT)

6.6. Intervenciones

Las resinas recibieron un tratamiento de polimerización a través de la utilización de una lámpara de fotocurado Gnatius (ONTE3109), lo que permitió la polimerización de las resinas y se aplicó un sistema de pulido de la casa comercial 3M-ESPE disco (Sof-Lex™).

Para determinar cuál de las resinas compuesta nanohíbrida ofrece menor rugosidad superficial empleada ante un sistema de pulido. La muestra de estudio fue dividida en cuatro grupos, las cuales estuvieron distribuidas de la siguiente manera.

Grupo A: 5 discos de resinas compuestas nanohíbridas de la marca 3M-ESPE (Filtek™ Z250 XT), estuvo bajo la acción del sistema de pulido 3M disco Sof-Lex que estuvo sometidos al análisis de textura superficial.

Grupo B: Control, 5 discos de resinas compuestas nanohíbridas de la marca 3M-ESPE (Filtek™ Z250 XT) que no recibió ningún procedimiento de pulido.

Grupo C: 5 discos de resinas compuestas nanohíbridas de la marca Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram) que recibió el sistema de pulido de la 3M-ESPE (Sof-Lex™), que estuvo sometido al análisis de textura superficial.

Grupo D: Control, 5 discos de resinas compuestas nanohíbridas de la marca Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram), que no recibió ningún procedimiento de pulido.

6.8. Equipos, materiales e instrumentos utilizados

Resina nanohíbrida 3M-ESPE (Filtek™ Z250 XT) A1, Resina nanohíbrida Ivovlar Vivadent clinical (Tetric® N-Ceram) A1, Molde, Sonda Periodontal, Espátula de resina, Pieza de mano de baja velocidad, Gutaperchero, Atacador, Kit de pulido 3M-ESPE disco (Sof-Lex™), Guantes de látex, campos, Gafas, Calibrador de metal, Loseta, Mandil, Mascarilla, Gorra, Perfilómetro (Dektak XT BRUKER XT), Radiómetro (DENTAMERICA)

Fotografía Nro. 3. Resina nanohíbrida



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 4. Molde de plástico



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 5. Discos Sof-Lex™ (3M-ESPE)



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

6.9. Preparación de las muestras

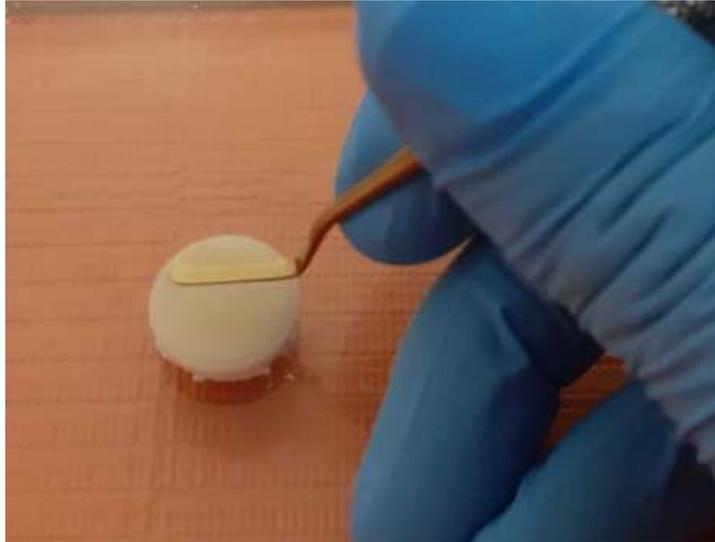
En un molde de plástico de 10 mm de diámetro, se colocó la resina compuesta nanohíbrida de la marca comercial 3M-ESPE (Filtek™ Z250 XT) y Ivoclar Vivadent (Tetric® N-Ceram), para la elaboración de la muestra se utilizó la técnica incremental convencional, en la cual la resina es aplicada en capas de dos milímetros de espesor⁽³⁹⁾ controladas con una sonda periodontal y posteriormente foto polimerizadas, a final las muestras fueron calibradas a 4 mm de espesor, compactada con un atacador y pinceladas. La foto polimerización con una lámpara de luz LED con una intensidad de luz 900 Mw/cm² comprobada con un radiómetro de mano de la marca DENTAMERICA durante 40 segundos según la recomendación del fabricante^(35,40). Se realizó 20 muestras divididas en 4 grupos.

Fotografía Nro. 6. Medición de la intensidad de luz de la lámpara Led



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 7. Muestra de resina compuesta Nanohíbrida



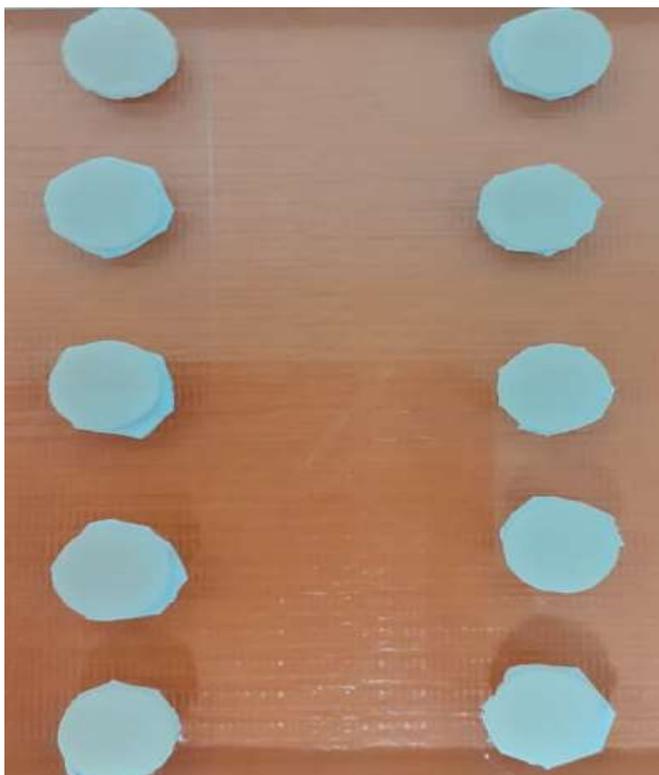
Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 8. Fotopolimerización



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 9. Grupos de estudios



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

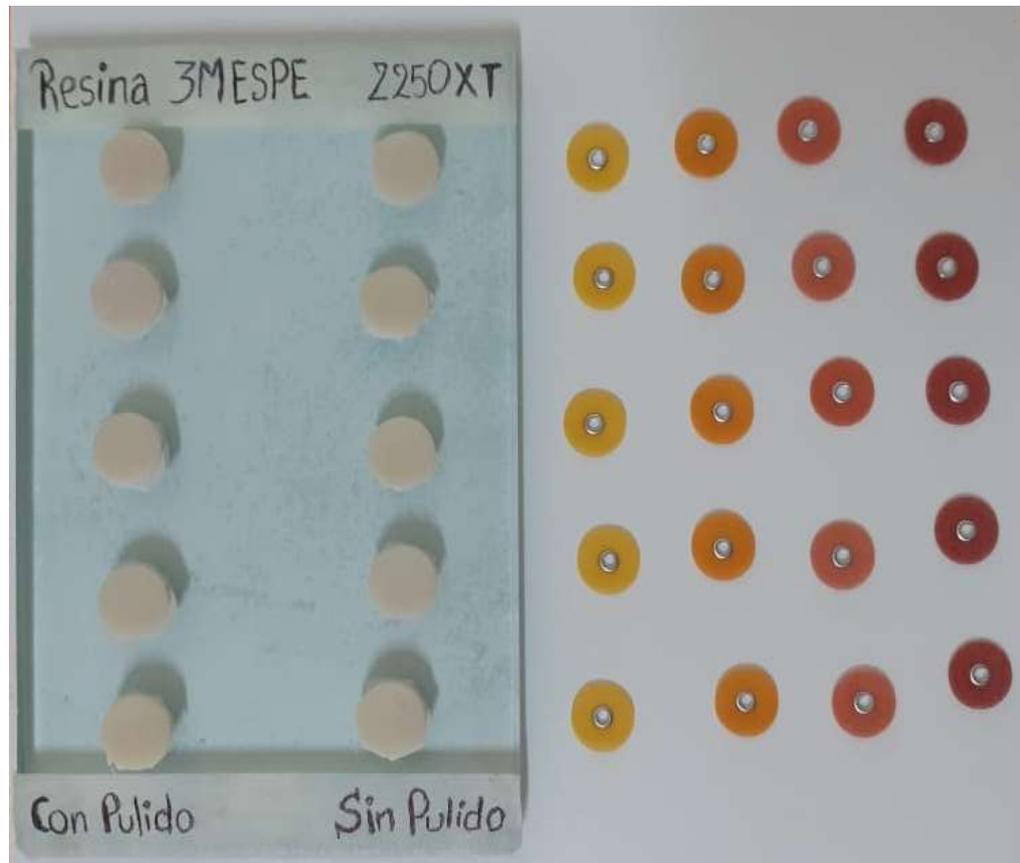
6.10. Acabado y pulido de las muestras con diferentes resinas compuestas

Se elaboraron un total de 20 muestras, 10 muestras de resina de marca 3M-ESPE las cuales se dividieron en dos, cinco muestras en el cuál se aplicó el procedimiento de acabado, pulido y cinco muestras de control en cual no se aplicó ningún sistema de acabado ni pulido. Se elabora 10 muestras de resina de la marca Tetric Ceram en las cuales se dividieron en dos, cinco muestras de control y cinco muestras acabadas y pulidas. Para la elaboración de las muestras se utilizó un molde de 10 mm de diámetro y 4 mm de profundidad donde la resina fue espatulada y posteriormente calibrada. La fotopolimerización se realizó con una lámpara Gnatus (ONTE3109) cumpliendo con las indicaciones del fabricante previamente se valoró la intensidad de la lámpara con un radiómetro.

El procedimiento de acabado y pulido se realizó en las muestras predeterminadas respetando la polimerización diferida, se utilizó el sistema de discos de pulir Sof-Lex™ nuevos para cada muestra, con una pieza de mano de baja velocidad NSK sin enfriamiento de agua durante 60 segundos por cada disco, El primer disco en emplear fue de grano grueso color naranja oscuro luego el disco de grano medio color naranja, después con el disco de grano

fino color naranja claro finalmente disco de grano súper fino color amarillo y así sucesivamente con todas las muestras cabe recalcar que para el pulimiento se realizó un movimiento horizontal de derecha a izquierda intermitentemente.

Fotografía Nro. 10. Muestras de resina 3M-ESPE (Filtek™ Z250 XT) Grupo A - B y el sistema de pulido 3M-ESPE (Sof-Lex™)



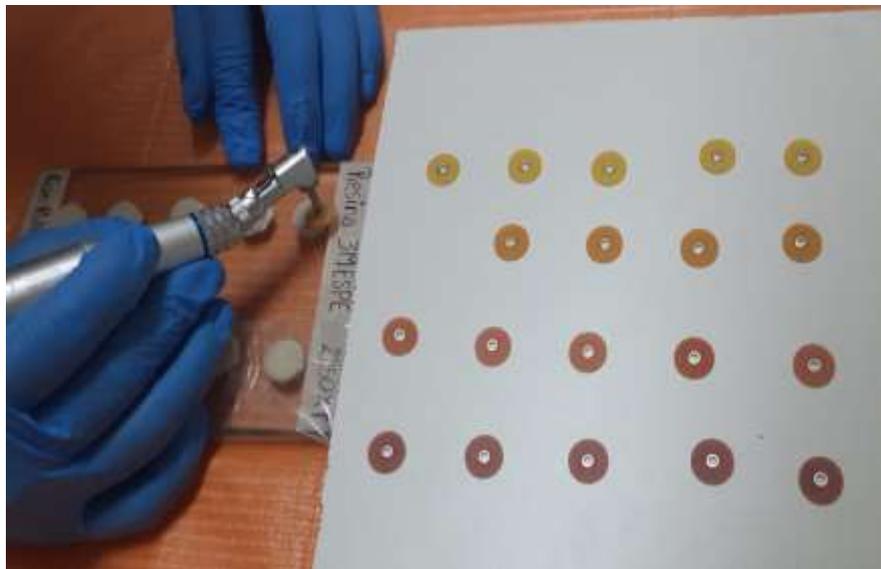
Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 11. Muestras de resina Ivovlar Vivadent clinical (Tetric® N-Ceram)
Grupo C - D y el sistema de pulido 3M-ESPE (Sof-Lex™)



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

Fotografía Nro. 12. Pulido de las muestras de resina

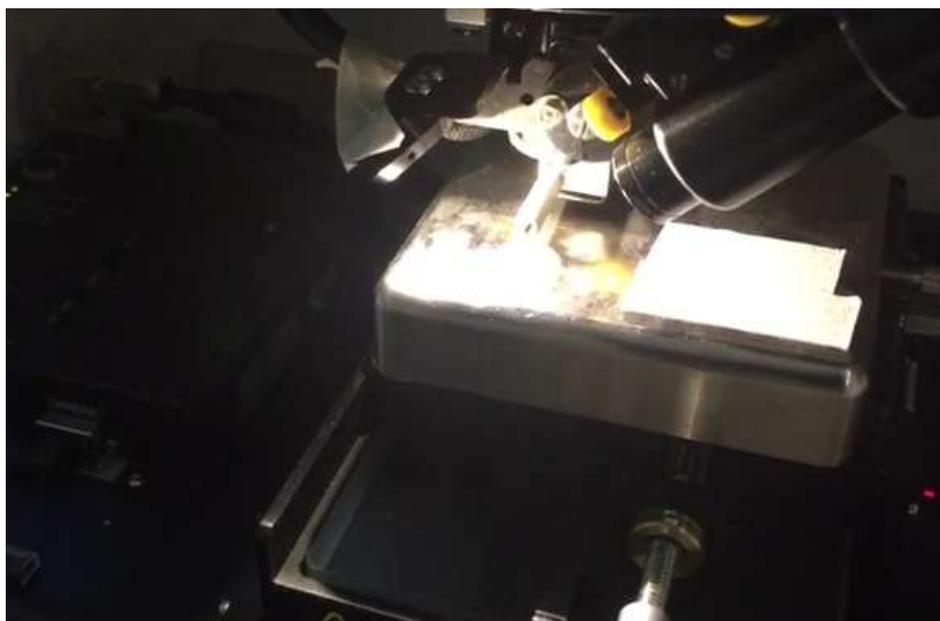


Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

6.10.1. Medición de la textura superficial

Las mediciones se realizaron en laboratorio (CENCINAT) Caracterización Nanomateriales del Centro de Nanociencia y Nanotecnología de la Escuela de las Fuerzas Armadas ESPE. La lectura de la textura superficial de la resina compuesta nanohíbrida se evalúan mediante un perfilómetro (BRUKER DEKTAK KT) luego de aplicar el sistema de pulido incluido el grupo de control.

Fotografía Nro. 13. Muestras de resinas en el Perfilómetro



Fuente: Registro Fotográfico
Elaborado: Alexandra Allaica

6.7. Operacionalización de variables

6.7.1. Variable independiente: Sistema de pulido

Conceptualización	Categoría-dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Material en forma de disco que esta diseñados para contornean alisar y obtener una superficie brillante y lograr disminuir las irregularidades	Un sistema de pulido	Valor de rugosidad	Observación	Indicaciones del Fabricante (Perfilómetro) (Micro durómetro)

Elaborado por: Alexandra Allaica

6.7.2. Variable Independiente: Resinas Compuestas

Conceptualización	Categoría – dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Son materiales sintéticos que poseen excelentes propiedades mecánicas, durabilidad, resistencia a la fractura y estéticas y son empleadas en sector posterior y anterior	Resina nanohíbrida	Tipo de resina Dosificación Tiempo de fotocurado	Observación	Indicaciones del Fabricante

Elaborado por: Alexandra Allaica

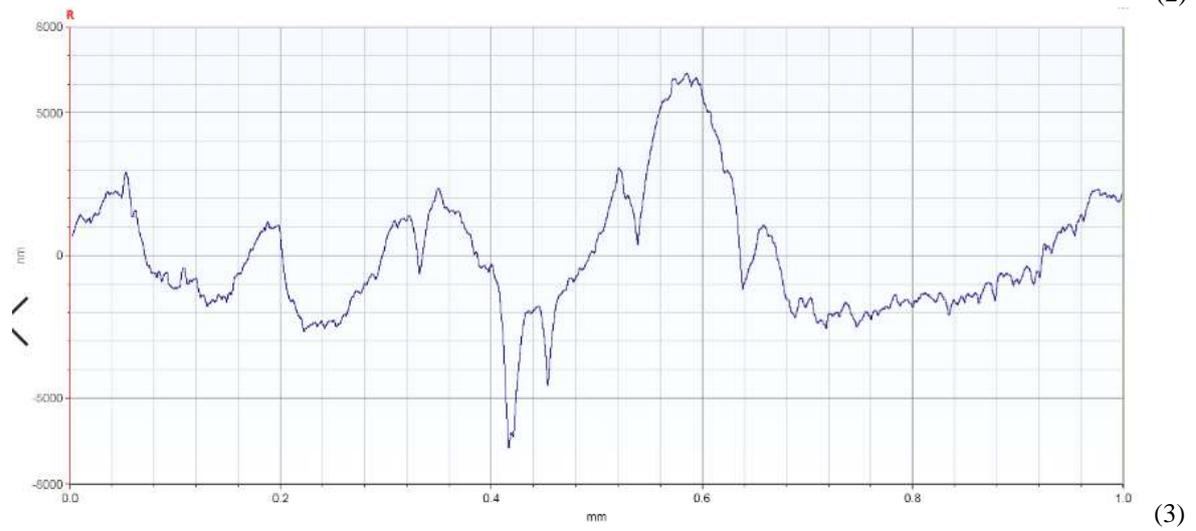
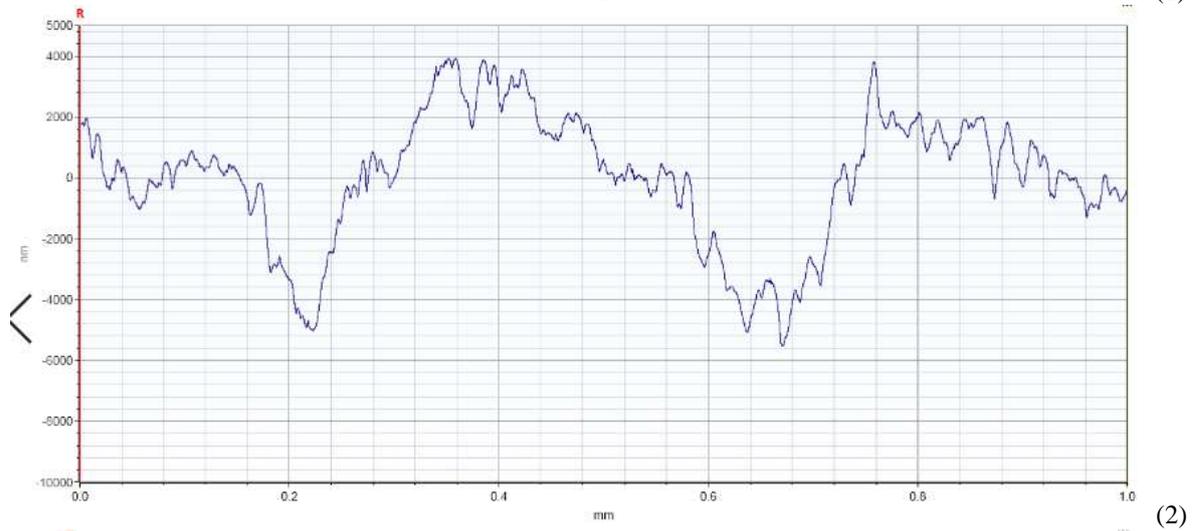
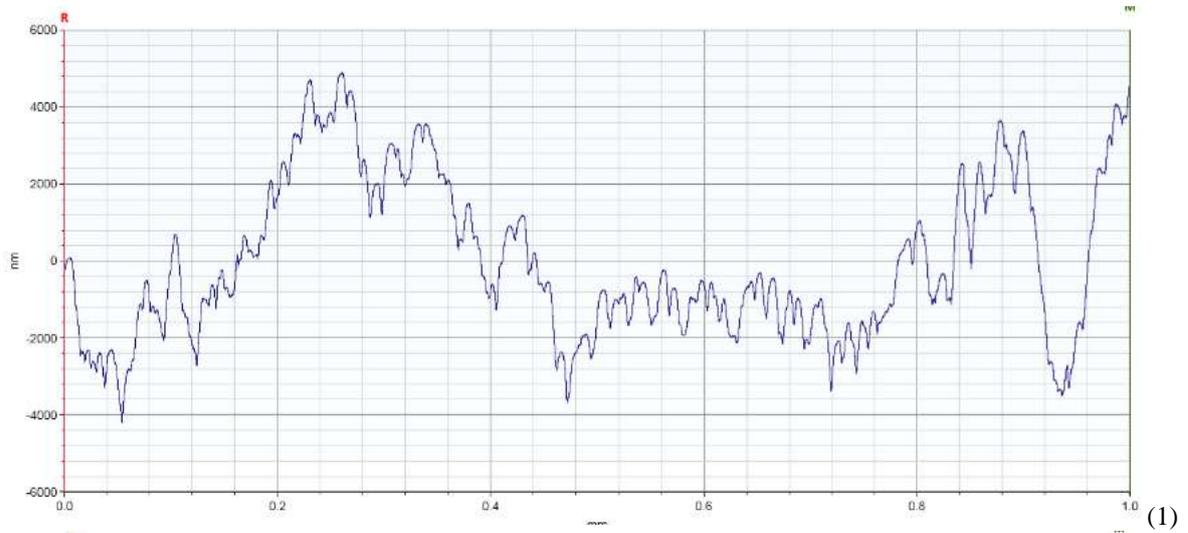
6.7.3. Variable dependiente: Textura Superficial de la resina

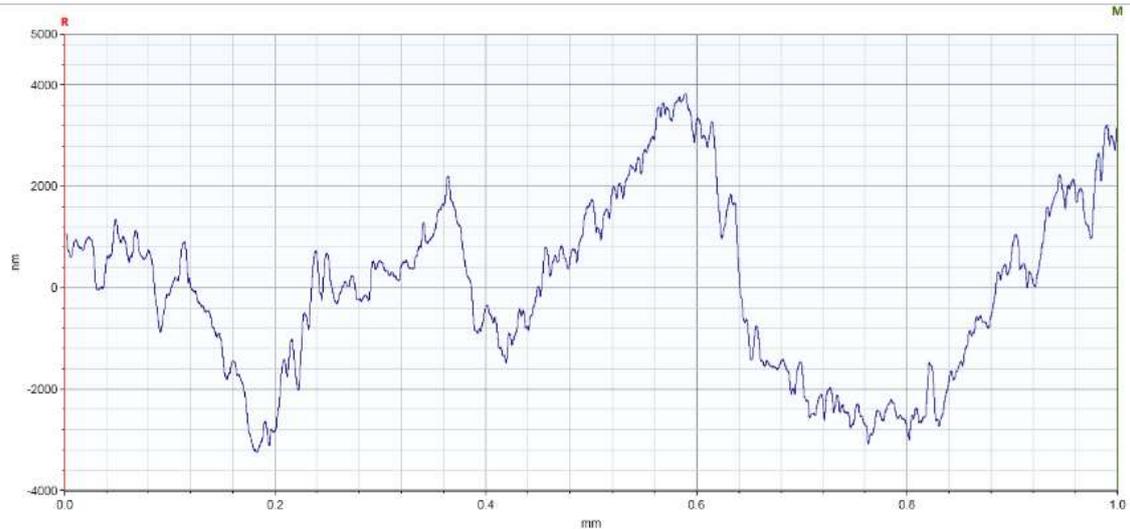
Conceptualización	Categoría – dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Es la uniformidad de la superficie del material restaurador está relacionado con el tipo, tamaño y cantidad de partículas de relleno y con la técnica de acabado y pulido correcto.	Irregularidades (Rugosidades)	Presencia de rugosidades en nm (nanómetros)	Observación	Tabla de datos Perfilómetro Dektak XT BRUKER

Elaborado por: Alexandra Allaica

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Gráfico Nro. 2. Muestras resina 3M-ESPE de perfilómetro Grupo B sin pulir





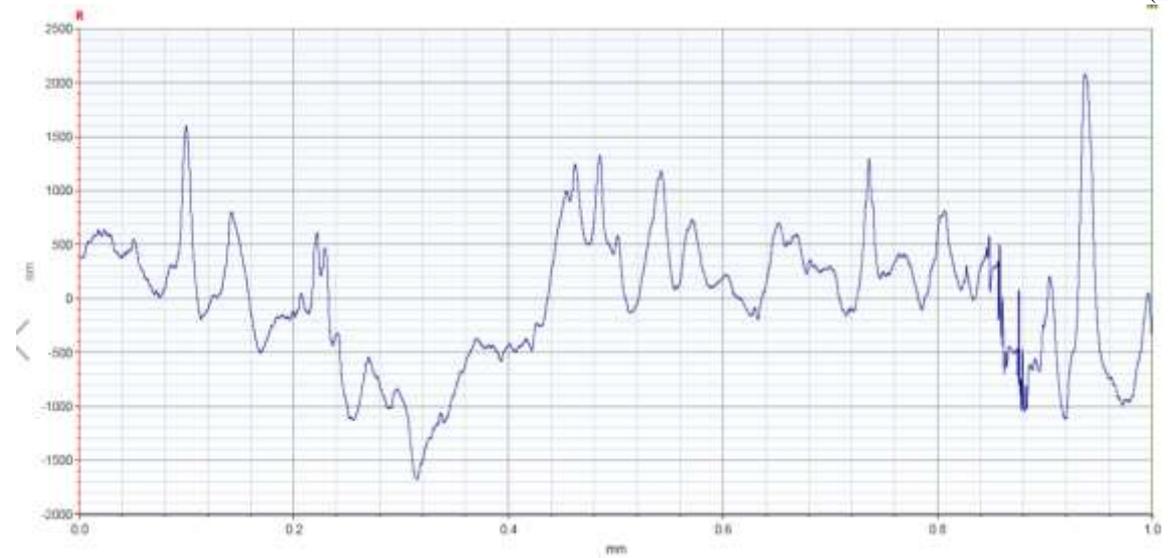
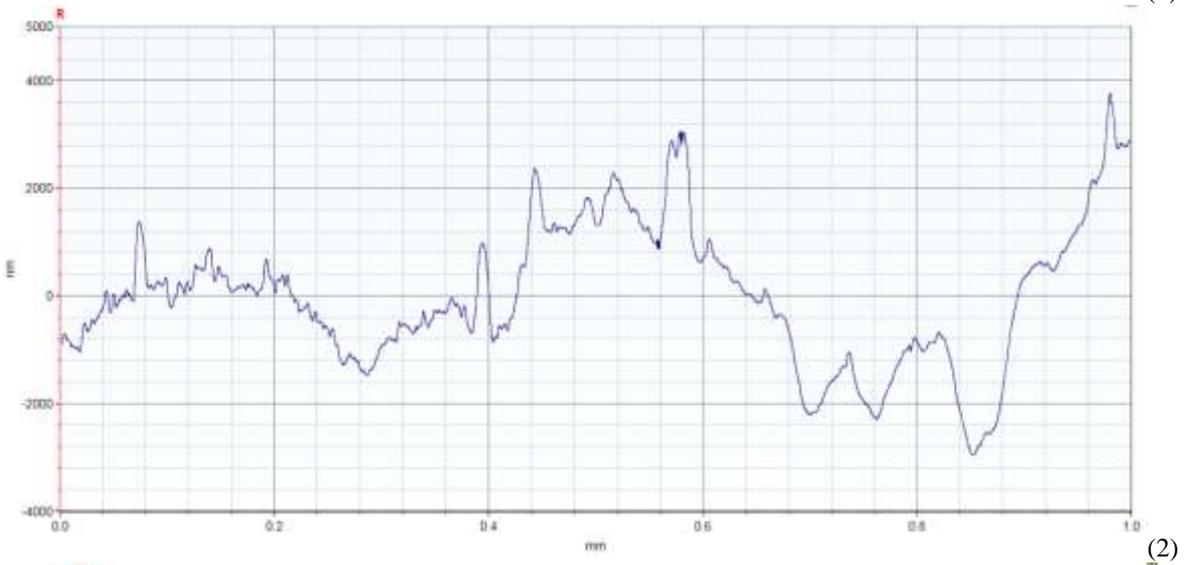
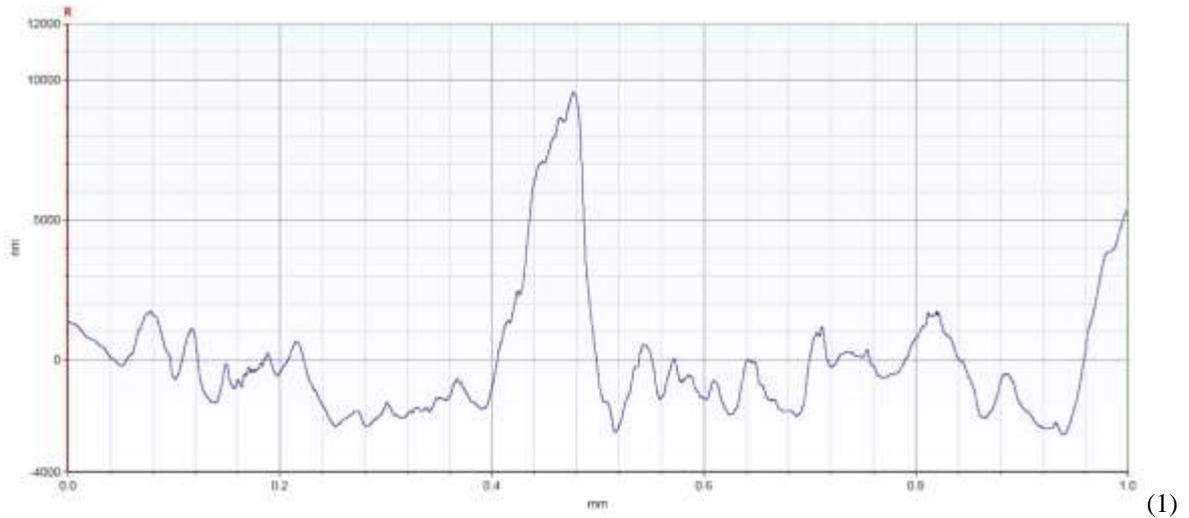
(4)

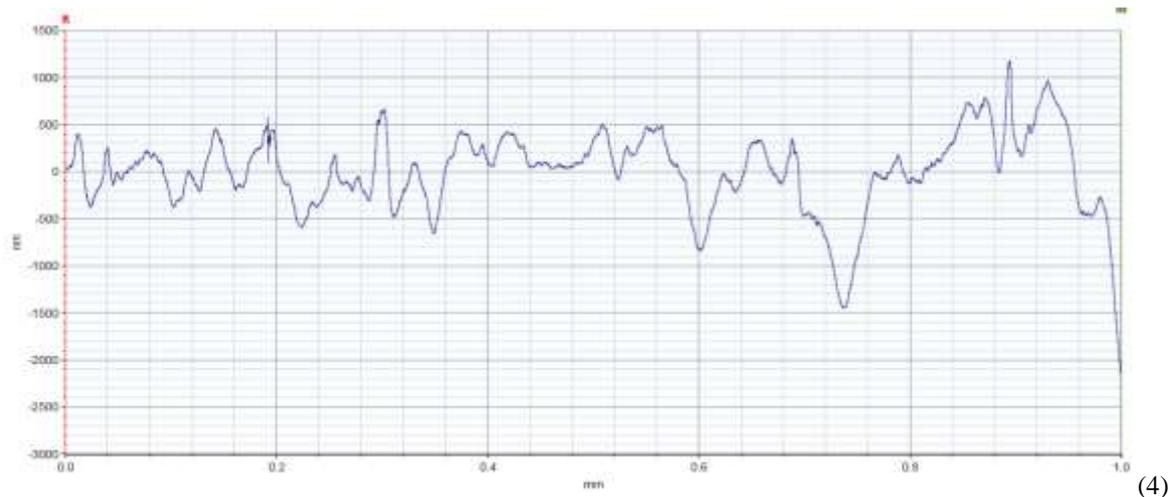
Fuente: Laboratorio ESPE
Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

Análisis:

Las gráficas mostradas en el Gráfico Nro. 2 corresponden a un grupo de 4 muestras de la marca comercial de resina (3M ESPE -Filtek™ Z250 XT) sin ningún proceso de pulido en las que se evaluó la rugosidad superficial en el laboratorio mediante el uso del perfilómetro. Los resultados mostraron la presencia de irregularidades con depresiones y puntos altos que van desde 0 nm hasta una altura de 4800 nm y depresiones que bajan hasta -4100 nm. La segunda muestra se puede observar una curva de irregularidades que va desde un punto 2000 nm hasta una altura que llega a un tope de 4000nm y existe depresiones que bajan hasta -5000nm con respecto a los valores del perfilómetro. La tercera muestra irregularidades de textura superficial de 3000 nm con una elevación que llegan hasta un máximo de irregularidad de 5500 nm existen depresiones que sobrepasan los -5000 nm. La cuarta muestra indica un pico de irregularidad de 8300 nm y depresiones de -1200 nm.

Gráfico Nro. 3. Muestras resina TETRIC-CERAM de perfilómetro Grupo D sin pulir



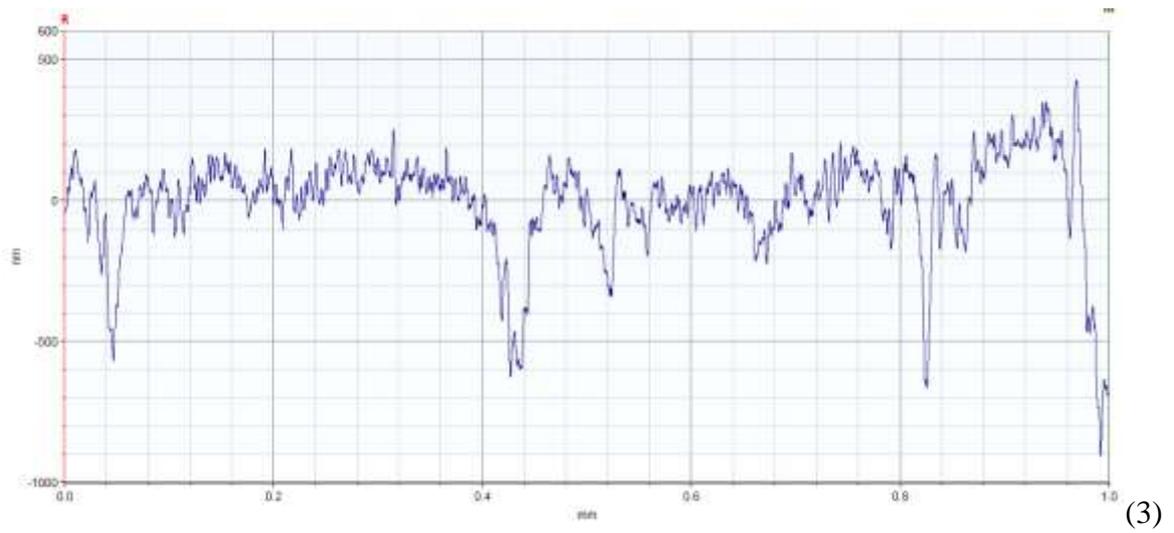
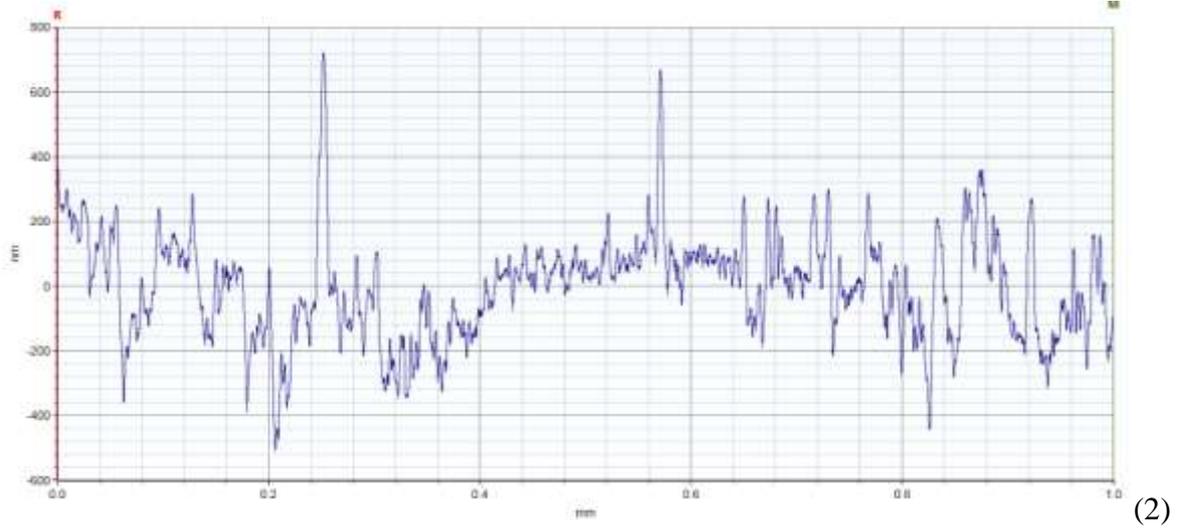
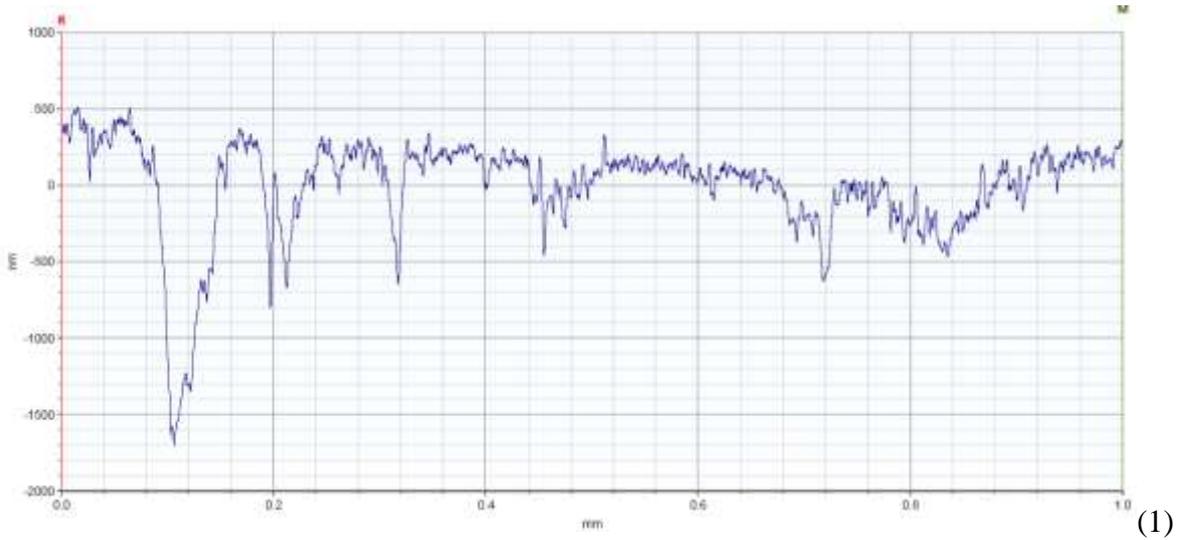


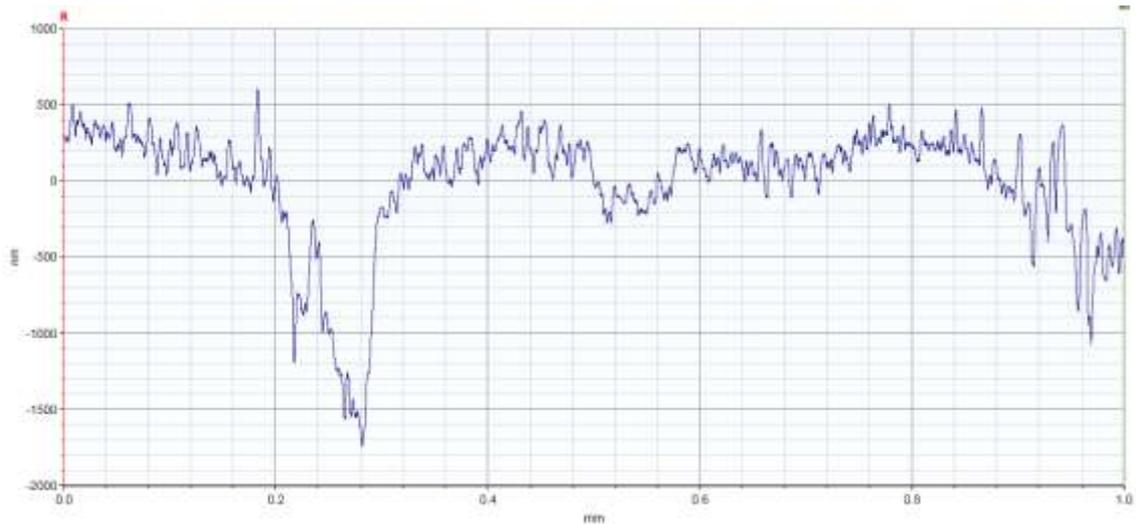
Fuente: Laboratorio ESPE
Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

Análisis:

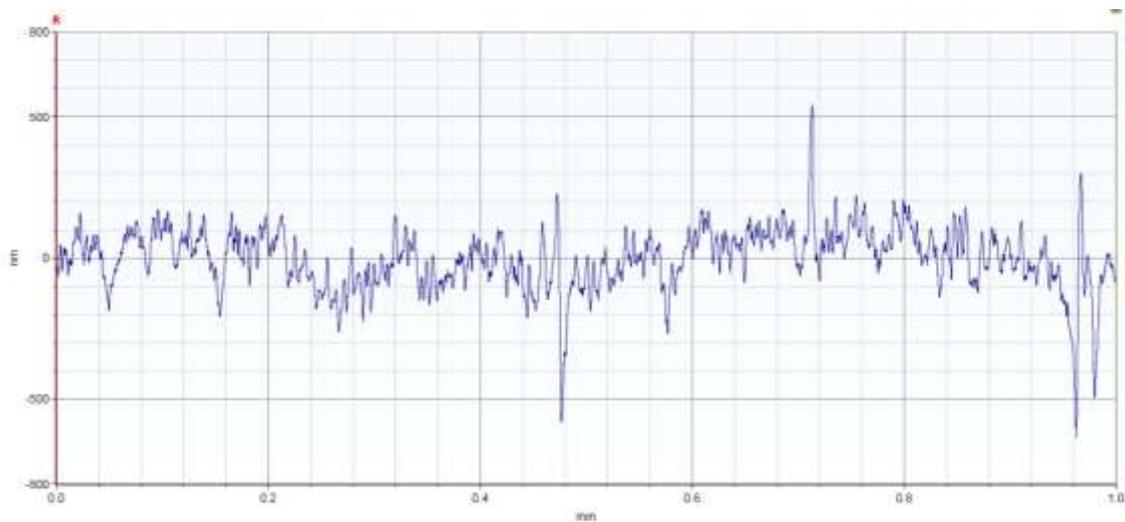
Las gráficas mostradas en el Gráfico Nro. 2 corresponden a un grupo de 4 muestras de la marca comercial de resina (Tetric® N-Ceram) sin ningún proceso de pulido en las que se evaluó la rugosidad superficial en el laboratorio mediante el uso del perfilómetro. La primera muestra del bloque de resina nanohíbrida Ivovlar Vivadent clinical (Tetric® N-Ceram), se observa irregularidades que empiezan de 1200 nm y baja a una depresión -200 nm luego se dispara a una altura de 9800 nm, el cual baja esta depresión repentina a unos -2200 nm. Segunda muestra se puede observar que existe una profundidad de -800 nm hasta una altura de 3000 nm, después desciende está pendiente hasta -3000 nm, el cual luego asciende al tope de 3800 nm. Tercera muestra se puede observar una curvatura de irregularidad que va desde 800nm hasta un pico de altura de 1500 nm y luego baja una depresión de -1700 nm y se eleva hasta una altura que sobrepasa hasta 2000 nm. La cuarta muestra se puede observar irregularidades bajas comparados con las anteriores que empieza desde el punto nm a una altura que llegan lo máximo de 1100 nm y el más bajo que termina es de -2100 nm.

Gráfico Nro. 4. Muestras resina 3M-ESPE de perfilómetro con sistema de pulido Grupo A.





(4)



(5)

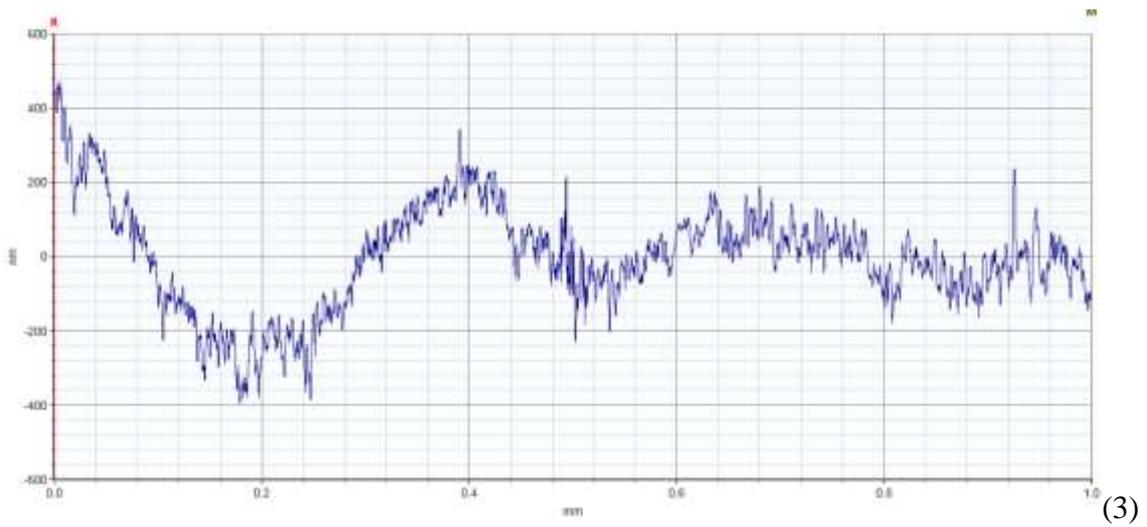
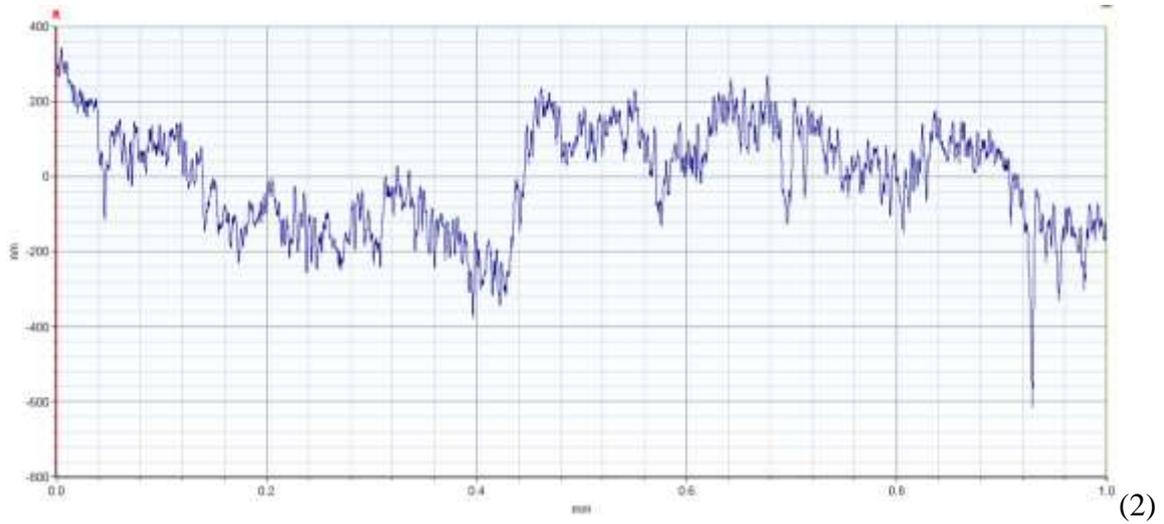
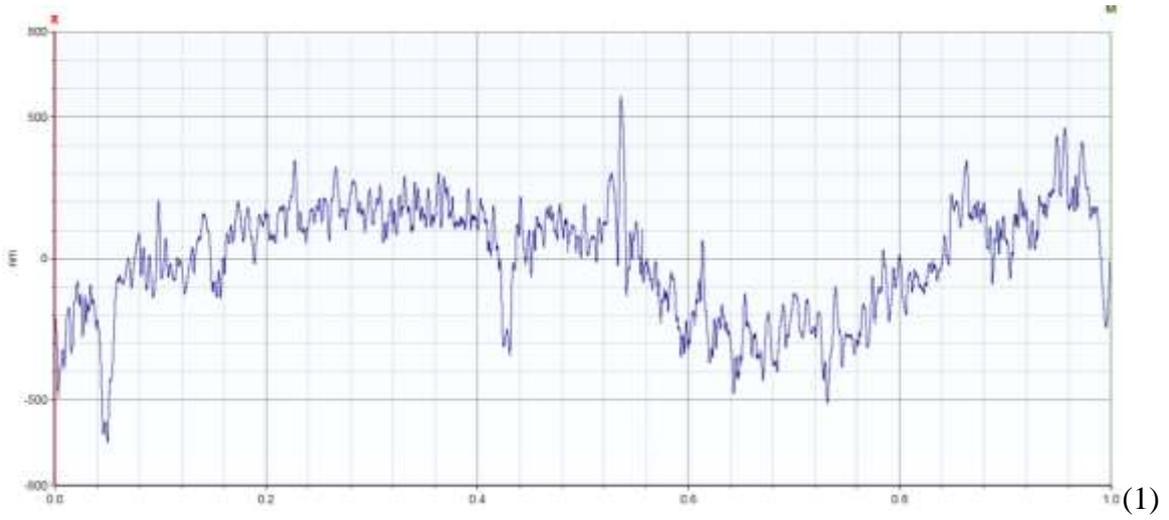
Fuente: Laboratorio ESPE

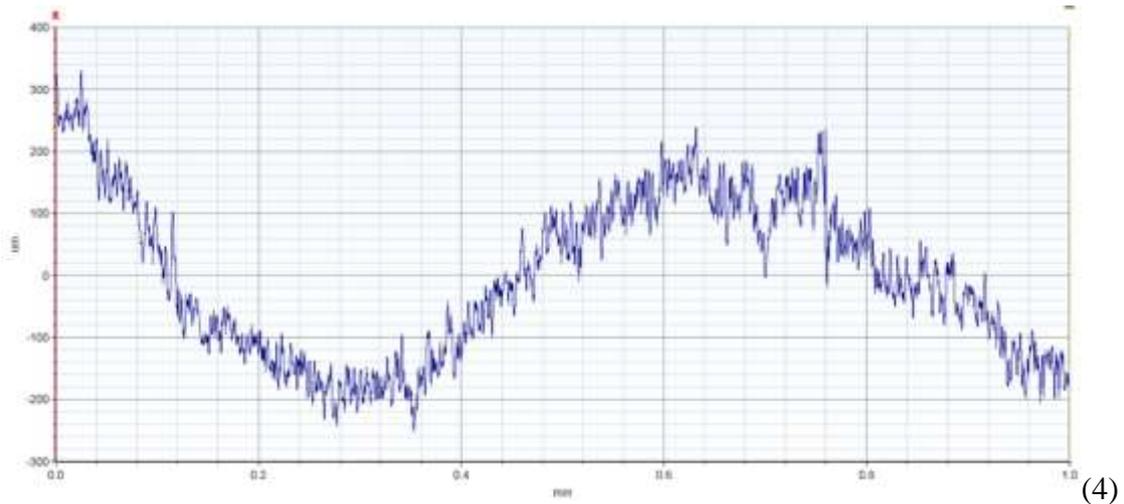
Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

Análisis:

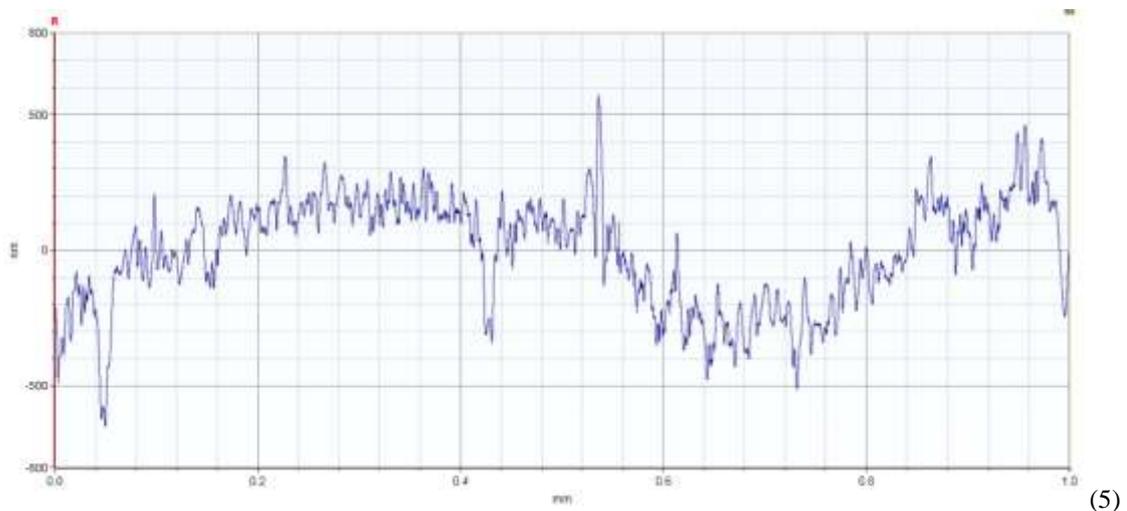
La primera muestra correspondiente al gráfico Nro. 4 GRUPO A(1) del bloque de resina nanohíbrida 3M-ESPE con un sistema de pulido, presentó irregularidades que van desde 350 nm con una curva hasta 0 nm hasta un punto de depresión que desciende hasta el pico de -1700 nm y nuevamente asciende hasta un pico de 400 nm dicha curva presenta irregularidades ascendentes y descendentes. La segunda muestra GRUPO A(2) presentó un sin número de irregularidades de picos altos y bajos que van desde 280 nm hasta valores de depresión de -490 nm con picos de valor de 720 nm; la tercera muestra GRUPO A(3) presentó irregularidades que van desde 0 nm a valores descendentes de -510 nm con curvas de altura de 410 nm los valores de depresión más baja fueron de -900 nm. La muestra del GRUPO A(4) presentó valores que van desde 300 nm hasta -1700 nm. La quinta muestra GRUPO A(5)) mostró valores pico de entre 500 nm a -600 nm.

Gráfico Nro. 5. Muestras resina TETRIC CERAM de perfilómetro con sistema de pulido Grupo C.





(4)



(5)

Fuente: Laboratorio ESPE
 Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

Análisis:

Las muestras de resinas corresponden a la resina nanohíbrida 3M ESPE de la cual la primera GRUPO C (1) presentó depresiones con picos de -520 nm hasta una altura 640 nm la muestra se presenta muy irregular con valores muy diversos, La segunda muestra GRUPO C (2) se observó irregularidades que van desde 300 nm como máximo hasta -600 nm de igual forma los diferentes valores se proyectaron muy diversos. La tercera muestra GRUPO C (3) determinó una curva de proyección positiva de 410 nm con su valor de depresión más bajo de -400 nm. La cuarta muestra GRUPO C (4) presentó irregularidades que van desde - 260 nm hasta 320 nm como el pico máximo alcanzado. La quinta muestra GRUPO C (5) mostró depresiones que van de -650 nm y una profundidad de -650 nm. La característica de todas estas muestras está dada por sus valores irregulares con los picos descritos para cada considerando un solo sistema de pulido.

Tabla Nro. 1. Estadísticos descriptivos

Tipo Resina	Estadísticos (Pa(nm))					
	Media	Mediana	Minimo	Máximo	DE	CV
3M-ESPE-Z250XT- Con Pulido	161,89	123,85	80,23	267,021	78,28	48%
Ivoclar-Vivadent- Tetric-Ceram-Con Pulido	130,08	116,31	106,96	164,7	26,34	20%

Fuente: Laboratorio ESPE

Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

Análisis:

Las medidas de tendencia central mostraron que la resina 3M-ESPE tuvo valores muy variados en su rugosidad respecto a Ivoclar por la diferencia clara que se observa entre los valores de desviación estándar (DE) y la desviación de la media, el coeficiente de variación (CV) entre las dos resinas con sistema de pulido indica claramente que la rugosidad superficial de la resina Ivoclar fue más del 50% menor respecto a la resina 3M-ESPE, indicado menor superficie rugosa.

7.1. Análisis de significancia estadística

Para determinar los procesos pulido entre las categorías de tipo de resina y el valor reportado por el perfilómetro se aplicará en primera instancia una prueba de normalidad de la variable cuantitativa (Panm).

Tabla Nro. 2. Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pa(nm)	0,742	18	0,00

a Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad mostró un valor de significancia menor a 0,05 por lo que se afirma que los datos no tienen una distribución normal; por lo tanto, se hará uso de uso de prueba no paramétricas para determinar las hipótesis que se plantean a continuación.

Hipótesis 1

H₀: No existe diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad respecto a las resinas pulidas y sin sistema de pulido.

IC: 95%

Error: 5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar H_0

Tabla Nro. 3. Estadístico de prueba H1

	Pa(nm)
U de Mann-Whitney	0,00
W de Wilcoxon	55
Z	-3,554
Sig. asintótica (bilateral)	0,00
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000b

a Variable de agrupación: Pulido

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de prueba fue menor a 0,05 ($p=0,00$) por lo que se rechaza la hipótesis nula y se puede afirmar que existe diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad respecto a las resinas pulidas y sin sistema de pulido.

Hipótesis 2

H_0 : No existe diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad respecto a las resinas con sistema de pulido.

IC: 95%

Error: 5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar H_0

Tabla Nro. 4. Estadístico de prueba H2

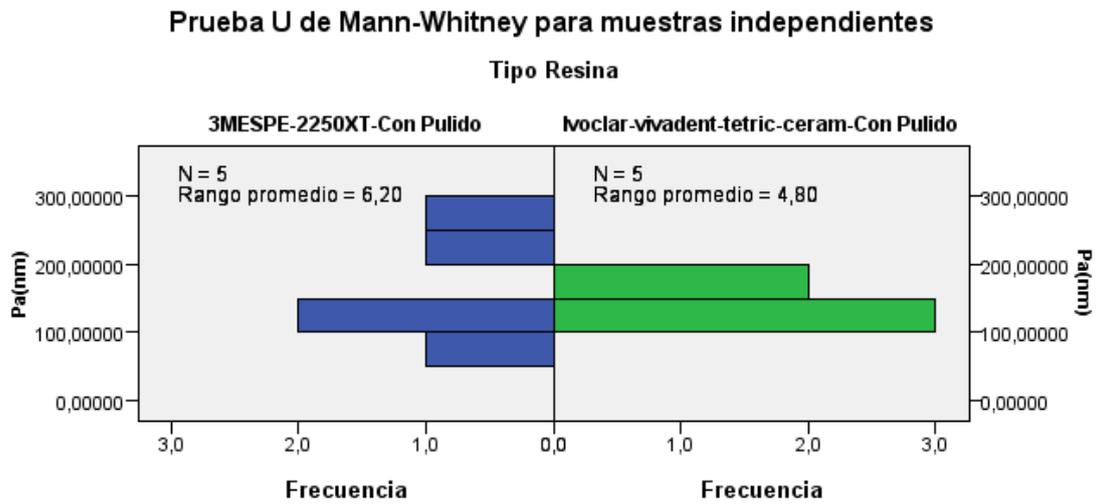
	Pa(nm)
U de Mann-Whitney	9
W de Wilcoxon	24
Z	-0,731
Sig. asintótica (bilateral)	0,465
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,548b

a Variable de agrupación: Tipo Resina

b No corregido para empates.

Conclusión: El valor de prueba fue mayor a 0,05 ($p=0,548$) por lo que se acepta la hipótesis nula y se puede afirmar que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad respecto a los sistemas de pulido.

Gráfico Nro. 6. Rangos de la prueba



Fuente: Laboratorio ESPE
Elaborado por: Laboratorio ESPE resultado analítico de perfilometría

8. DISCUSIÓN

La rugosidad superficial está dada en una resina compuesta nanohíbrida por el tamaño de las partículas de relleno, así como por técnicas usadas de sistemas de pulido y acabado, para lograr un buen terminado es muy importante conocer los diferentes materiales y los nuevos sistemas de pulido y acabado, para favorecer un buen pronóstico en razón de que las superficies mal pulidas son más propensas a la acumulación de placa bacteriana, irritación gingival, decoloración y caries.⁽⁴¹⁾ Los estudios realizados por Iaskievicz⁽⁴²⁾ en el que emplearon una gran variedad de sistemas de pulido demostrando que el mejor desempeño lo tuvo el sistema de disco Sof-Lex que mejoró notablemente la rugosidad superficial de los materiales,^(43,44) En el presente estudio considerando el criterio anterior se encontró que los sistemas acabado y pulido de discos Sof-Lex de la 3M-ESPE permitieron obtener una superficie dental suave que presentó menor rugosidad, coincidiendo con los resultados descritos por los autores antes citados; respecto a la resina Tetric Ceram se obtuvo un adecuado contorneado, calidad estética de acabado y pulido, siendo este último el que menor rugosidad presentó.

De acuerdo a la comparación de un estudio in-vitro de Guzmán (2017)⁽⁴⁵⁾, aplicado en una resina con 3 diferentes sistemas de pulido se obtuvo que la rugosidad superficial con el disco Sof-Lex fue de Ra 0.066 μm , con el disco Astropol Ra 0,353 μm y Enhance Ra 0,14 μm , por lo que fue evidente que el disco Sof-Lex tuvo los mejores resultados en cuanto a valores de rugosidad refiere, dicho resultados en comparación con el presente estudio observó similitudes respecto al disco utilizado y su efectivo nivel de rugosidad superficial.

La investigación de Lourdes Servián⁽⁴⁶⁾ que desarrolló pruebas sobre sistema de pulido en diferentes resinas determinó que la mejor superficie de pulido fue obtenida en la resina 3M con el sistema de pulido Astropol Ivoclar Vivadent los resultados analizados con las pruebas ANOVA de una sola vía y de Sheffe con un nivel de confianza del 0,05 mostraron una diferencia significativa en los parámetros de rugosidad, se utilizó un mismo sistema de pulido de acabado en varias resinas compuestas nanohíbridas, se pudo evidenciar además que cada material se comporta de forma independiente brindando diferente grado de suavidad y brillo final en la restauración. Los resultados descritos son concomitantes con los observados en la investigación que se presenta coincidiendo de forma específica que la resina que presentó el mejor nivel de suavidad, lisura y acabado fue la resina 3M-ESPE, además se pudo determinar que existieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad y la resinas respecto al sistema de pulido ($p=0,00$).

Goncalves (2012)⁽⁴⁷⁾, analizó el nivel rugosidad superficial de una restauración en 30 muestras deacrílico de la resina Filtek Z250 3M-ESPE, resina Filtek supremo XT nanorelleno 3M-ESPE, las muestras se sometieron a análisis de varianza mediante la prueba ANOVA bidireccional y la Prueba Tukey HSD, los discos Sof-Lex funcionaron mejor para el tratamiento superficial de las resinas compuestas produciendo valores similares de rugosidad para ambos composites de la misma marca comercial. Al analizar el resultado del Goncalves en comparación con los resultados encontrados con dos marcas de diferentes casas comerciales una de ellas 3M-ESPE, se puede afirmar que el comportamiento ante sistema de pulido fue menormente favorable para la dicha marca, siendo la resina Tetric Ceram la que ofrece una mejor superficie y menores niveles de rugosidad.

9. CONCLUSIONES

1. Se evaluó la textura superficial de la resina nanohíbrida de dos tipos diferentes de casa comercial que fueron sometidas por un mismo sistema de pulido Sof-Lex™ (casa comercial 3M-ESPE, Importada y Empaquetada por 3M Ecuador), la resina 3M ESPE (Filtek™ Z250XT) obtuvo valores promedio de rugosidad de superficial de $161,89 \text{ nm} \pm 78,28$; y a la resina Ivoclar-Vivadent-Tetric-Ceram con un valor de $106,96 \text{ nm} \pm 26,34$; siendo esta última la de mejor consistencia en su rugosidad con menor variación en su superficie (CV=20%).
2. Como resultado de las resinas nanohíbridas sin someter a ningún sistema de pulido obtuvimos una textural superficial elevada de la marca 3M-ESPE en comparación de la resina Tetric Ceram que presento menor rugosidad.
3. Se determinó que el sistema de disco de pulido empleados en esta investigación fue eficiente sobre la rugosidad superficial de las dos resinas compuestas nanohíbridas; sin embargo, existió mayor efectividad del pulido en la resina de la marca comercial Ivoclar Vivadent Clinical (Tetric® N-Ceram). Al comparar los valores de la medida de rugosidad superficial entre los grupos con pulido de dos marcas comerciales de resinas Tetric Ceram y 3M-ESPE se demostró que el menor grado de rugosidad se observó en la resina Ivoclar Vivadent Clinical (Tetric® N-Ceram), cuya consistencia fue menor respaldada en los valores de desviación estándar, la muestra de la resina 3M-ESPE en cambio superó de forma importante la variación de rugosidad superficial respecto a la otra marca.
4. Se concluye que la resina nanohíbrida Ivoclar Vivadent Clinical tuvo los mejores resultados de rugosidad ante la aplicación del sistema pulido disco Sof-Lex™ respecto a la resina 3M-ESPE, pero el análisis de significancia demostró que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad respecto al sistema de pulido ($p=0,548$).

10. RECOMENDACIONES

1. Es importante establecer pruebas complementarias sobre la textura superficial de las resinas compuestas nanohíbridas variando el tipo de resinas y aplicando distintos sistemas de pulido con la única finalidad de tener valores de comparación más amplia a partir de los valores reportados en la presente investigación.
2. Los valores de significancia fueron concluyentes al momento de examinar la superficie rugosa de los 2 materiales indicando que no existe una diferencia significativa esta aseveración puede ser puesta a prueba por otros experimentos que puedan ser contrastados en el futuro, se recomienda usar un sistema de pulido, en este estudio hemos utilizado los discos pero esto puede variar dependiendo la técnica a utilizar para reducir la rugosidad de las resinas nano híbridas y evitar todos los efectos que esto puede ocasionar en boca.
4. De acuerdo con los resultados se recomienda utilizar resinas compuesta nanohíbrida de la casa comercial Ivoclar Vivadent clinical (Tetric® N-Ceram), porque nos ofrece mejor pulido en cuanto a la otra resina 3M-ESPE, en la práctica clínica odontológica por lo que demostró tener menos variabilidad en superficie desde los valores descriptivos reportados.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Lapesqueur M, Surriaga P, Masache ME, Vásquez B, Peña M, Mongruel Gómez OM, et al. Efectos sobre microdureza y grado de conversión de dos tipos de resinas sometidas a tratamientos de pospolimerización. *Rev Nac Odontol.* 2015;11(21):49–56.
2. GOMEZ VASQUEZ K, VILCHEZ BELLIDO D. “EFECTO DE TRES BEBIDAS SOBRE LA MICRODUREZA DE UNA RESINA COMPUESTA. ESTUDIO IN VITRO” [Internet]. UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER FACULTAD; 2019. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3232>
3. RIVERA JM. TÉCNICAS DE FOTOPOLIMERIZACIÓN COMPLEMENTARIA EN LA EVALUACIÓN DE LA MICRODUREZA EN UNA RESINA COMPUESTA DE NANOPARTÍCULAS ADDITIONAL. 2016;13(1):51–9.
4. Nithya K, Sridevi K, Keerthi V, Ravishankar, P. Evaluation of Surface Roughness, Hardness, and Gloss of Composites After Three Different Finishing and Polishing Techniques: An In Vitro Study. *Cureus* [Internet]. 2020;12(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7082789/>
5. St-Pierre L, Martel C, Crépeau H, Vargas MA. Influence of polishing systems on surface roughness of composite resins: Polishability of composite resins. *Oper Dent.* 2019;44(3):E122–32.
6. Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Poluri RK. Evaluation of the Effect of Surface Polishing, Oral Beverages and Food Colorants on Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins. *J Int oral Heal JIOH* [Internet]. 2015;7(7):63–70. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4513779/>
7. Jang JH, Kim HY, Shin SM, Lee CO, Kim DS, Choi KK, et al. Clinical effectiveness of different polishing systems and self-etch adhesives in Class v composite resin restorations: Two-year randomized controlled clinical trial. *Oper Dent* [Internet]. 2017;42(1):19–29. Available from: https://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/16-104-C?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed

8. Karan Bansal SG, Nikhil¹ V, Jaiswal² S, Jain¹ A, Aggarwa N. Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel: An In vitro Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. *Int J Appl Basic Med Res.* 2017;(November):193–5.
9. Garg S, Goel M, Verma S, Mahajan N, Kaul B, Garg V. Use of “Surface Analyzer” to evaluate the Effect of Two Polishing Systems on Surface Texture of Four Newer Composites. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2018;11(4):266–70.
10. Oktay EA, Ersahan S, Sabuncuoglu FA, Tort H, Karaoglanoglu S. Impact of various finishing and polishing techniques and composite materials on *Candida albicans* biofilm formation. *Med Mycol.* 2019;1–5.
11. Brusaca Almeida KG, Brusaca Almeida KG, Medeiros IS, Costa JF, Coelho Alves CM. Effect of different polishing systems on the surface roughness of nano-hybrid composites. *J Conserv Dent.* 2016;19(1):37–40.
12. Moda MD, Godas AG de L, Fernandes JC, Suzuki TYU, Guedes APA, Briso ALF, et al. Comparison of different polishing methods on the surface roughness of microhybrid, microfill, and nanofill composite resins. *J Investig Clin Dent.* 2018;9(1).
13. Daud A, Gray G, Lynch CD, Wilson NHF, Blum IR. A randomised controlled study on the use of finishing and polishing systems on different resin composites using 3D contact optical profilometry and scanning electron microscopy. *J Dent [Internet].* 2018;71(January):25–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2018.01.008>
14. Rodrigues SA, Chemin P, Piaia PP, Ferracane JL. Surface roughness and gloss of actual composites as polished with different polishing systems. *Oper Dent [Internet].* 2015;40(4):418–29. Available from: https://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/14-014L?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed
15. Barakah HM, Taher NM. Effect of polishing systems on stain susceptibility and surface roughness of nanocomposite resin material. *J Prosthet Dent [Internet].* 2014;112(3):625–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.12.007>

16. Gönülol N, Yilmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent* [Internet]. 2012;40(SUPPL.2):64–70. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571212001819?via%3Dihub>
17. Da Costa JB, Goncalves F, Ferracane JL. Comparison of two-step versus four-step composite finishing/ polishing disc systems: Evaluation of a new two-step composite polishing disc system. *Oper Dent* [Internet]. 2011;36(2):205–12. Available from: https://www.jopdentonline.org/doi/10.2341/10-162-L?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed
18. Gutiérrez-Rojo JC. La estética en odontología. *Rev Tamé* [Internet]. 2012;1(1):24–8. Available from: http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_1/Tam121-06.pdf
19. Sof-lex ES. El Sistema Sof-Lex™ de Acabado y Pulido. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/15745990/sof-lex-system-sp.pdf>
20. Abzal MS, Rathakrishnan M, Prakash V, Vivekanandhan P, Subbiya A, Sukumaran VG. Evaluation of surface roughness of three different composite resins with three different polishing systems. *J Conserv Dent* [Internet]. 2016 [cited 2018 Sep 30];19(2):171–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27099426>
21. Shah P, Sharma P, Goje SK, Kanzariya N, Parikh M. Comparative evaluation of enamel surface roughness after debonding using four finishing and polishing systems for residual resin removal—an in vitro study. *Prog Orthod*. 2019;20(1).
22. Vivas XG. FUNDAMENTOS DE OPERATORIA DENTAL. 2015. 242 p.
23. Zaracho D, Figueroa C. Evaluación de la microdureza superficial de resinas compuestas . Revisión de la literatura . 2017. 2017;4(3):1203–8.
24. RODRIGUEZ G. Douglas R. PSNA. EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS ACTUALES EN RESINAS COMPUESTAS. *Acta Odontol Venez*. 2008;46 N° 3(1):1–19.
25. BARRANCOS JBMPJ. *Operatoria-Dental-Integracion-Clinica*. MEXIX; 2006. 236

- p.
26. N. JLC. Biomateriales Dentales. AMOLCA. 2010. 520 p.
 27. Ravi R krishna, Alla RK, Shamma M, Devarhubli A. Dental Composites - A Versatile Restorative Material: An Overview. Indian J Dent Sci [Internet]. 2013;4(4):123–6. Available from: <http://multimedia.3m.com/mws/media/180294O/sof-lextm-technical-profile.pdf>
 28. Rodríguez G, Douglas R, Pereira S, Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta Odontológica Venez [Internet]. 2008 [cited 2018 Sep 22];46(3):381–92. Available from: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652008000300026&script=sci_arttext
 29. Lluís COCJR. Influencia del espesor de tres resinas compuestas translúcidas de diferente tonalidad sobre la luminosidad. 2014.
 30. LOGUERCIO AREAD. Materiales Dentales Directos. 2012. 448 p.
 31. Carlos Carrillo Sánchez MMP. Materiales de resinas compuestas y su polimerización. Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana. 2009;10–7.
 32. Jm R, Ceballos L, My F, Osario R, Toledano M. Propiedades mecánicas de resinas compuestas modificadas o no con poliácidos. Avances en Odontoestomatología. 2003;291–7.
 33. Martín J, Moncada G, Francisco S, Oyarzún A, Angel P, Oyarzo J, et al. Acta odontológica venezolana. Acta Odontológica Venez [Internet]. 2009 [cited 2018 Jun 16];47(1):18–27. Available from: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 34. Brenes D lafuente; RBA. Efecto del tipo de Lámpara de Fotocurado en la Polimerización de Varias Resinas. Red Rev Cient AméricaLatina ODovtos- Int J Dent. 2005;7:8.
 35. A. J.MELARAMUNGUÍA, M. ARREGUI GAMBÚS, F. GUINOT JIMENO, S. SÁEZMARTÍNEZ LJBD. Actualización de los diferentes tipos de lámparas de

fotopolimerización . Revisión de la literatura. Dep Odontopediatria Fac Odontol Univ Int Catalunya Barcelona Resum. 2008;16(6):140–52.

36. Marjorie Escobar B. “Pigmentación Superficial Provocada por Bebidas Ácidas y Dulces y Gaseosas; sobre Composite Nanohíbridas con y sin pulir (Estudio In-Vitro)” [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2016. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5791/1/T-UCE-0015-275.pdf>
37. Fukuhara M, Quintana M, Aguilar J. Comparación in vitro del efecto del pulido en la morfología superficial de tres resinas compuestas. Rev Estomatológica Hered [Internet]. 2014;23(4):185. Available from: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/5>
38. Vivadent I. Tetric N-Collection. Documental científica. 2007;22.
39. Acurio-Benavente P, Falcón-Cabrera G, Casas-Apayco L, Montoya Caferatta P. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. Odontol Vital. 2017;(27):69–77.
40. ULTRADENT. Resina Composta Fotopolimerizável [Internet]. Available from: <https://www.ultradent.com/es-la/Product Instruction Documents/FORMA.pdf>
41. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. Oper Dent [Internet]. 2006;31(1):11–7. Available from: https://watermark.silverchair.com/04-155.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAArIwggKuBgkqhkiG9w0BBwagggKfMIICmwIBADCCApQGCSqGSib3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMmypFL04nfHWyVQCYAgEQgIICZQPI9VNbCLf7ohCVnME_D_dUjqix7yfd17uYlxPut_m9LxxP
42. Ribeiro BCI, Oda M, Matson E. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento TT - Evaluation of the superficial roughness of three composite resins submitted to different polishing techniques. Pesqui Odontol Bras [Internet]. 2001;15(3):252–6. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-74912001000300012&lng=en&nrm=iso

43. ANSUJ MDF, SANTOS IS dos, MARQUEZAN M, DURAND LB, POZZOBON RT. Evaluation of the surface roughness of a nanofilled composite resin submitted to different smoothing and finishing techniques. *Rev Odontol da UNESP* [Internet]. 2016;45(2):110–4. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rounesp/v45n2/1807-2577-rounesp-1807-257708715.pdf>
44. Barbosa SH, Zanata RL, Navarro MF DL, Nunes OB. 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.
45. BELTRÁN, VANYA PRISCILA GUZMÁN PMS. GRADO DE RUGOSIDAD DE UN COMPOSITE DE NANOPARTÍCULA, APLICANDO TRES SISTEMAS DE PULIDO. ANÁLISIS MEDIANTE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO Y RUGOSÍMETRO. ESTUDIO IN VITRO. [Internet]. Vol. 1, Revista ADM. 2017. Available from: http://www.pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Data-dan-Informasi_Profil-Kesehatan-Indonesia-2017.pdf <http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-1-2-08.pdf> <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/1>
46. Up S, Servi L, Up S. Importancia del acabado y pulido en restauraciones con resinas compuestas en dientes anteriores . Reporte de caso clínico [Internet]. Vol. 1. 2019. p. 52–6. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552015000200007
47. Gonçalves MA, Teixeira VCF, Rodrigues SSMFG, Oliveira RSMF De, Salvio LA. EVALUATION OF THE ROUGHNESS OF COMPOSITE RESINS SUBMITTED TO DIFFERENT SURFACE TREATMENTS. 2012;89–95.

12. ANEXOS



RUC: 1768181310001

FACTURA

No. 001-001-000076094

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

1902202001176818131000120010010000760949971994514

AMBIENTE: PRODUCCION

EMISIÓN: NORMAL



1902202001176818131000120010010000760949971994514

ESPE - INNOVATIVA EP

INNOVATIVA

DIR. MATRIZ: CAMPUS ESPE SANGOLQUI-SANGOLQUI-PICHINCHA-Ecuador

DIR.SUCURSAL: AV. EL PROGRESO CAMPUS UNIVERSITARIO-- --SANGOLQUI--PICHINCHA--Ecuador

CONTRIBUYENTE ESPECIAL No.: 2239

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: SI

RAZÓN SOCIAL/ NOMBRES Y APELLIDOS: ALEXANDRA ALLAICA

IDENTIFICACIÓN: 2100615851

FECHA DE EMISIÓN: 19/02/2020

GUÍA DE REMISIÓN:

CÓD. PRINCIPAL	CÓD. AUXILIAR	CANT.	DESCRIPCIÓN	DETALLE ADICIONAL	PRECIO UNITARIO	DESCUENTO	PRECIO TOTAL
PERFILOMETRO	PERFILOMETRO	3.00000	PERFILOMETRO		54,84	0,00	164,52

INFORMACIÓN TERCEROS

DIRECCIÓN: ---Riobamba-CHIMBORAZO-Ecuador

TELÉFONO: 0982416027

CORREO: alexitadavid2@gmail.com

INFORMACIÓN ADICIONAL

ENSAYOS VARIOS

SUBTOTAL IVA	164,52
SUBTOTAL 0%	0,00
SUBTOTAL NO OBJETO DE IVA	0,00
SUBTOTAL EXENTO DE IVA	0,00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	164,52
DESCUENTO	0,00
ICE	0,00
IVA %	19,74
IRBPNR	0,00
PROPINA	0,00
VALOR TOTAL	184,26

FORMA DE PAGO	TOTAL	PLAZO	TIEMPO
TROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	184,26		