



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ESTUDIO *IN VITRO* CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO
DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS
DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR**

Autor(es):

Alfonzo María José

C.I. 20.409.001

García Linda

C.I. 21.541.513

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
CARRERA ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO *IN VITRO* CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO
DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS
DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
Odontólogo.

Autor(es):

Alfonzo María José

C.I. 20.409.001

García Linda

C.I. 21.541.513

Tutor(a): Andreina Dávila

San Diego, Noviembre 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS PARA LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
CARRERA ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO *IN VITRO* CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO
DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS
DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR**

ESTUDIANTES

Cédula de Identidad N°

Nombres y apellidos

1. 20.409.001

María José Alfonzo

2. 21.541.513

Linda García Reyes

Tutor Propuesto: Andreina Dávila

Firma: *Andreina M. Dávila M.*
M.P.P.S: 25.971 - C.O.V. 0.002

Cédula de Identidad N° 18.266.945

[Firma]
Firma

COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO
[Sello]
Sello

19/10/17
Fecha



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

PLANILLA SOLICITUD

| Datos Personales | | |
|--|------------------------------------|--|
| Apellidos | Nombres | Cédula De Identidad |
| Alfonzo Cadenas | María José | 20.409.001 |
| Dirección: Los Mangos, Edo. Carabobo | | Teléfono: 0414-3577121 |
| DATOS ACADÉMICOS | | |
| Escuela Odontología | Índice Académico | 11.75 |
| DATOS DEL PROYECTO DE GRADO | | |
| Autor | | |
| Nombre | María José Alfonzo Linda García | Teléfono: (0414) 3577121 (0414) 4407542 |
| Título Del Trabajo: ESTUDIO <i>IN VITRO</i> CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR | | |
| Breve Explicación: Las pastas de pulido proporcionan un mejor acabado y pulido final en las restauraciones con resina, por lo tanto se determinará mediante un estudio exploratorio cuál de las dos pastas otorga mejores resultados. | | |
| Lugar Dónde Se Desarrollara El Proyecto: UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ | | |
| Tiempo De Desarrollo: Periodo 2017-1CR | | |
| Tutor Académico Propuesto: Andreina Dávila | | |

APROBADO: ✓ NO APROBADO: _____
COMITÉ DE EVALUACIÓN, COORDINACIÓN DE PASANTIAS Y TRABAJO DE GRADO

Heylin Olanes _____ 19/10/17
NOMBRE FIRMA FECHA
Rodrigo de _____ 24/11/17
NOMBRE FIRMA FECHA
DIRECCION DE LA ESCUELA: _____





**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

PLANILLA SOLICITUD

| Datos Personales | | |
|--|------------------------------------|--|
| Apellidos | Nombres | Cédula De Identidad |
| García Reyes | Linda | 21.541.513 |
| Dirección: Terrazas de San Diego, San Diego, Edo. Carabobo | | Teléfono: 0414-4407542 |
| DATOS ACADÉMICOS | | |
| Escuela: Odontología | Índice Académico | 11.64 |
| DATOS DEL PROYECTO DE GRADO | | |
| Autor | | |
| Nombre | María José Alfonzo Linda García | Teléfono: 0414-4407542 0414-3577121 |
| Título Del Trabajo: ESTUDIO <i>IN VITRO</i> CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR | | |
| Breve Explicación: Las pastas de pulido proporcionan un mejor acabado y pulido final en las restauraciones con resina, por lo tanto se determinará mediante un estudio exploratorio cuál de las dos pastas otorga mejores resultados. | | |
| Lugar Donde Se Desarrollara El Proyecto: UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ | | |
| Tiempo De Desarrollo: PERIODO 2017 – 1CR | | |
| Tutor Académico Propuesto: Andreina Dávila | | |

APROBADO: NO APROBADO:

COMITÉ DE EVALUACIÓN, COORDINACIÓN DE PASANTIAS Y TRABAJO DE GRADO

Heylin Ollaves _____ 29/10/17
 NOMBRE FIRMA FECHA
 Rodrigo _____ 29/10/17
 NOMBRE FIRMA FECHA
 DIRECCIÓN DE LA ESCUELA: _____





ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Andreina Dávila, portador (a) de la Cédula de Identidad N° 18.266.945, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(la) ciudadano(a) María José Alfonso y Linda García, portador(a) de la Cédula de Identidad N° 20.409.001 y 21.541.513, titulado **ESTUDIO IN VITRO CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR** presentado como requisito parcial para optar al título de Odontólogo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 15 días del mes de 3 del año dos mil diecisiete.

Andreina M. Dávila M.
Andreina Dávila M.
M.P.P.S. 29.371 - C.O.V. 10.000.

(firma autógrafa)

Nombres y apellidos

C.I. 18.266.945



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado: "ESTUDIO IN VITRO CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR", realizado por María José Alfonzo C.I 20.409.001. Cursante de la carrera ODONTOLOGIA, hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación, asignándole la CALIFICACIÓN DEFINITIVA

DE: Veinte (20) PUNTOS.

Tutor Académico (Coordinador)

Nombre: Andreina Dávila
C.I.: 18.266.945

Jurado

Nombre: María Verónica Rojas
C.I.: 18178833

Jurado

Nombre: Leonora Bustamante
C.I.: 13.663.369

Fecha: 06-11-17





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE TRABAJO DE GRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

ACTA DE APROBACION DEL TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ciencias de la Salud, para la evaluación del trabajo de grado titulado: "ESTUDIO IN VITRO CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS DURANTE EL PERIODO 2017 - 1CR", realizado por Linda García Reyes C.I 21.541.513, cursante de la carrera ODONTOLOGIA, hace constar después de analizar su contenido y oír la exposición oral, considera que reúne los méritos suficientes para su aprobación, asignándole la CALIFICACIÓN DEFINITIVA

DE: Veinte (20) PUNTOS.

Tutor Académico (Coordinador)

Nombre: Andreina Dávila
C.I.: 18.266.945

Jurado

Nombre: Maria Verónica Rojas
C.I.: 18178853

Jurado

Nombre: Leonard Bustamante
C.I.: 13.663.369

Fecha: 06-11-17



DEDICATORIA

A Dios principalmente, por darme la fuerza y llenarme de salud para cumplir con esta meta, y a todas las personas que han vivido el inicio y el final de mi carrera, nada de esto sería posible sin su ayuda.

A mi madre Alba Cadenas y a mi tía Claudia Bazzichelli, ya que sin su apoyo, esfuerzo, confianza y motivación el camino no sería el mismo.

A mi padre José Manuel Alfonzo, que en paz descanse, porque desde donde esté, sé que siempre me ayudó a continuar.

A mis hermanas Fabiana Alfonzo y Dayana Garrido, que con su apoyo motivacional logré seguir adelante.

A mis sobrinos Cesar, David y Tomas, que son el mejor regalo y un gran impulso para culminar.

A mi novio Boris Steven Meyerowitz, que con su amor se convirtió en mi soporte y apoyo incondicional a través de mis éxitos y fracasos.

Y por último y no menos importante, a mis amigos que hicieron increíbles todos estos años de carrera y me llenaron siempre de sonrisas y positivismo para continuar.

María José Alfonzo

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre Rosirys, por haberme apoyado en todos mis planes y darme toda su confianza, por sus consejos, su motivación constante que me han hecho ser la persona que soy hoy y sobre todas las cosas, por su amor.

A mi padre Linder, por los ejemplos de constancia y perseverancia que lo caracterizan y valores que me ha infundado para salir adelante siempre.

Linda García Reyes

RECONOCIMIENTO

La realización de esta investigación de tesis fue posible en primer lugar a la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez por otorgarnos las herramientas para realizar este trabajo. Agradecidas con nuestra tutora de contenido Andreina Dávila y nuestra tutora metodológica Gladys Orozco. Gracias al Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo y a su equipo de trabajo el Dr. Aaron Muñoz en el área de la física y al Od. Rafael Muñoz por ofrecernos su ayuda en el proceso de realización de nuestro trabajo. A todos muchas gracias y que Dios los bendiga.

INDICE

pp.

| | |
|--|-----|
| Resumen | xiv |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I: EL PROBLEMA | 3 |
| 1.1 Planteamiento del Problema..... | 3 |
| 1.2 Objetivos de la Investigación..... | 7 |
| 1.3 Justificación de la Investigación..... | 7 |
| | |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación..... | 9 |
| 2.2 Bases Teóricas..... | 12 |
| 2.2.1 Resinas Compuestas..... | 13 |
| 2.2.2 Sistema de Pulido..... | 17 |
| 2.2.3 Tipos de pastas de pulido..... | 18 |
| 2.2.4 Textura Superficial..... | 19 |
| 2.2.5 Acabado y pulido final..... | 19 |
| 2.2.6 Rugosidad Superficial..... | 19 |
| 2.2.7 Orientación o sentido de la rugosidad..... | 22 |
| 2.3 Bases Legales..... | 22 |
| 2.4 Lista de Definición de Términos..... | 23 |
| | |
| CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO | 26 |
| 3.1 Tipo de Investigación..... | 26 |
| 3.2 Diseño de Investigación..... | 27 |
| 3.3 Muestra..... | 27 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 3.5 Técnicas y procesamiento de datos..... | 28 |
| 3.6 Procedimiento..... | 28 |
| 3.7 Variable..... | 29 |
| | |
| CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS..... | 30 |
| 4.1 Presentación de los resultados..... | 32 |
| 4.2 Interpretación de los resultados..... | 48 |
| | |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 51 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 54 |
| | |
| ANEXOS..... | 58 |

LISTA DE TABLAS

| | pp |
|--|----|
| Tabla 1: Grupo D-Pasta diamantada..... | 32 |
| Tabla 2: Tipo de orientación obtenida del Método CD..... | 33 |
| Tabla 3: Tipo de orientación obtenida del Método DD..... | 34 |
| Tabla 4: Tipo de orientación obtenida del Método SD..... | 35 |
| Tabla 5: Grupo N-Pasta no diamantada..... | 37 |
| Tabla 6: Tipo de orientación obtenida de Método CND..... | 38 |
| Tabla 7: Tipo de orientación obtenida de muestra DND..... | 39 |
| Tabla 8: Tipo de orientación obtenida de Método SND..... | 41 |
| Tabla 9: Valores de Ra de los sistemas de pulido del Grupo N..... | 42 |
| Tabla 10: Valores de Ra de los sistemas de pulido del Grupo D..... | 44 |
| Tabla 11: Comparación de los resultados obtenidos del Grupo N y D..... | 45 |
| Tabla 12: Comparación de los resultados obtenidos de pasta diamantada y no diamantada..... | 47 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | PP |
|--|----|
| Gráfico 1: Grupo D..... | 32 |
| Gráfico 2. Perfil de Intensidades para el Método Copa con pasta Diamantada..... | 33 |
| Gráfico 3. Perfil de Intensidades para el Método Discos con pasta Diamantada..... | 35 |
| Gráfico 4. Perfil de Intensidades para el Método Puntas de Silicona con pasta Diamantada..... | 36 |
| Gráfico 5: Grupo N..... | 37 |
| Gráfico 6. Perfil de Intensidades para el Método Puntas de Silicona con pasta Diamantada..... | 38 |
| Gráfico 7. Perfil de Intensidades para el Método Discos Super-Snap con Pasta no Diamantada..... | 40 |
| Gráfico 8. Perfil de Intensidades para el Método Puntas de Silicona con Pasta no Diamantada..... | 41 |
| Gráfico 9: Gráfica correspondiente al resultado de Ra de cada sistema en el estudio con pasta no diamantada..... | 43 |
| Gráfico 10: Gráfica correspondiente al resultado de Ra de cada sistema en el estudio con pasta diamantada..... | 44 |
| Gráfico 11: Gráfica correspondiente al resultado final en Ra de la pasta diamantada y no diamantada y los sistemas de pulido..... | 46 |
| Gráfico 12: Gráfica correspondiente al resultado final en Ra de la pasta diamantada y no diamantada..... | 47 |



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**ESTUDIO *IN VITRO* CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO
DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS
DURANTE EL PERIODO 2017 – 1CR**

Autor (a): María José Alfonzo C.I. 20.409.001

Autor (a): Linda García C.I. 21.541.513

Tutor: Andreina Dávila

Fecha: Noviembre 2017

RESUMEN INFORMATIVO

La resina compuesta es uno de los materiales restauradores más estéticos y utilizados en la odontología restauradora, la cual debe ser pulida adecuadamente para obtener distintas propiedades que favorecen la estética y durabilidad de la misma. El propósito de este estudio es comparar la textura superficial comprendiendo la Orientación y la Rugosidad (Ra) de la resina pulida con 2 pastas de pulido y 3 sistemas de pulidos distintos, utilizando un Microscopio de Epiluminiscencia para observar la orientación, un patrón de Rugosímetro Mitutoyo y el Software ImagenJ para determinar la rugosidad. Fue una investigación de tipo exploratoria, *in vitro* y comparativa. La muestra estuvo conformada por 12 modelos de resina en forma de incisivo central, divididas en 2 grupos de 6, el grupo D para Pasta Diamantada y el grupo N para Pasta no Diamantada, donde cada grupo se subdividió en 3 parejas y cada una fue pulida con 3 sistemas de pulido distinto, los cuales fueron copas de goma (un paso), discos Super-Snap (cuatro pasos) y puntas de silicona (un paso). Se empleó como instrumento una guía de observación y se obtuvo como principal resultado que la pasta de pulido diamantada proporciona una mejor textura superficial junto a las puntas de silicona donde arrojo valores de rugosidad más cercanos a 0 y una orientación ideal para una textura superficial con poca rugosidad. Concluyendo que de las dos pastas y los tres sistemas de pulido la pasta diamantada con las puntas de silicona a 1 paso genera una textura superficial menos rugosa, en segundo lugar, quedan las copas de goma, y en tercer lugar los discos Super-Snap, que genera una textura superficial con un nivel de rugosidad más alto.

Descriptor: sistema de pulido, textura superficial, rugosidad.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**IN VITRO STUDY WITH DIAMOND AND NON-DIAMOND POLISHING
PASTS IN THE FINAL FINISH OF COMPOUND RESINS DURING THE
PERIOD 2017-1CR**

Author: María José Alfonzo C.I. 20.409.001

Author: Linda García C.I. 21.541.513

Tutor: Andreina Dávila

Date: November 2017

ABSTRACT

The composite resin is one of the restorative materials more aesthetic and used in restorative dentistry, which must be properly polished to obtain different properties that favor the esthetics and durability of the same. The purpose of this study is to compare the surface texture comprising the Orientation and Roughness (Ra) of the polished resin with 2 polishing pastes and 3 different polishing systems, using an Epiluminent Microscope to observe the orientation, a Rugosímetro Mitutoyo pattern and the ImagenJ Software to determine the roughness. It was exploratory, in vitro and comparative research. The sample consisted of 12 resin models in the form of a central incisor, divided into 2 groups of 6, group N for non-diamond paste, group D for diamond paste, where each group was subdivided into three pairs and each one was polished with 3 different polishing systems, which were rubber cups (one step), Super-Snap discs (four steps) and silicone tips (one step). In other to an observation guide was used as an instrument and the main result was, that the diamond polishing paste provides a better surface texture along with the silicone tips, where it showed roughness values closer to 0 and an ideal orientation for a superficial texture with little rugosity. Concluding that of the two pastes and the three polishing systems the diamond paste with the silicone tips at 1 step produces a less rough surface texture, secondly the rubber cups, and thirdly the Super-Snap discs, generates a surface texture with a higher level of roughness.

Keywords: polishing system, surface texture, rugosity.

INTRODUCCION

Las características y propiedades de estética de las resinas compuestas, ha permitido revolucionar el mundo de la odontología ya que es el material restaurador más usado en la práctica odontológica. Se debe considerar como objetivo primordial realizar la conservación de las superficies de las restauraciones; es decir, conservarlas sin manchas o acúmulos de placa bacteriana, márgenes adecuadamente acabados, y esto se logra con una correcta técnica de acabado y pulido ya que también ayuda a prolongar la vida de las restauraciones y reducir el desgaste prematuro.

Actualmente, se ha introducido una gran variedad de productos en el mercado odontológico que permiten cumplir con dicho procedimiento de pulido, los cuales siguiendo las especificaciones de uso según sus fabricantes, pueden ser denominados de un paso o múltiples pasos, que logran restauraciones con contornos adecuados, oclusiones ideales y superficies lisas, siendo así el pulido el método de mejor elección en conjunto con el procedimiento de restauración con resina compuesta, el más exitoso para la odontología restauradora.

De acuerdo con la variedad de sistemas de pulido disponibles en el mercado odontológico, lleva a la necesidad de evaluarlos con procedimientos muy específicos, para así de esta manera determinar qué pasta y sistema de pulido promueve mejores resultados, así como también cual proporciona una superficie menos rugosa. Es por ello que este trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Determinar mediante un estudio *in vitro* la textura superficial en el acabado final de la resina compuesta con pasta de pulido diamantada y no diamantada en el periodo 2017- 1CR. Su estructura constó de cinco capítulos:

Capítulo I. El Problema, en donde se hace un bosquejo de la situación problemática, los objetivos (general y específicos) que se persiguen con el desarrollo del estudio y la justificación de investigación.

Capítulo II. Marco Teórico, incluye los antecedentes, es decir, las investigaciones anteriores relacionadas con el tema en estudio, las bases teóricas sobre las cuales se sustentó el trabajo, las bases legales, así como también, la lista de definición de términos.

Capítulo III. Marco metodológico, comprende el tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de información, técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de los datos, en donde se presentan los datos de los instrumentos en tablas de distribución de frecuencias y gráficos.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Anteriormente, en las antiguas civilizaciones se implementó el pulido y alisado de las superficies artesanales como un método para la mejora estética, el resultado final, durabilidad, y calidad. A raíz de esto surgió la necesidad de aplicar esta técnica en diversas áreas donde era necesario mejorar la superficie, creando y evolucionando las técnicas de alisado y pulido.

Desde entonces, al paso de los años, se realizaron estudios los cuales comprobaron que las técnicas de pulido proporcionan propiedades como la reducción de la fricción, menos resistencia al aire, la reducción del desgaste, menor tensión superficial, entre otros.

Seguidamente, al sustituir el barro y la madera por metales y porcelanas, se descubrió que entre menos porosa, más regular y lisa sea la superficie, la capacidad de adhesión es menor, por ende, la retención de bacterias en estos materiales disminuyó. Razón por la cual el pulido pasó a ser un protocolo fundamental en muchas áreas.

Por lo tanto, al conocer la importancia que conlleva la técnica del pulido, se comenzó a utilizar en la práctica odontológica como método para mejorar los resultados finales en las técnicas utilizadas anteriormente, al pulir las aleaciones aplicadas en el área odontológica, como era pulir el oro, la amalgama y las porcelanas.

Asimismo, la resina compuesta es el material más utilizado para los tratamientos de restauraciones directas de unidades dentarias con pérdida de sustancia calcificada. El éxito de estos tratamientos depende de ciertos factores como, técnica adhesiva, técnica de restauración, polimerización, acabado y pulido final.

Sin embargo, al culminar la restauración con resina compuesta, quedan excesos de material, rugosidades, porosidades, puntos de contacto, sobreobturaciones, texturas irregulares; y la capa inhibidora de oxígeno, que haciendo una adecuada técnica de acabado y pulido se eliminarían, garantizando la longevidad de la restauración.

Por consiguiente, al ser las resinas compuestas el material de elección para la restauración de superficie libre, Martin J (2007), indica que luego de polimerizar es necesario una adecuada técnica de pulido para evitar la problemática como rugosidades, porosidades o irregularidades del material.

De igual manera, Rodríguez (2007) asegura que las posibles alteraciones físicas de la resina compuesta, están sujetas a su textura superficial, en la cual al ser aplicados los sistemas de pulido se logra una menor energía superficial dificultando la adhesión de la placa bacteriana.

Por esa razón, es necesario educar tanto al estudiante como al odontólogo, ya que, por falta de conocimiento, de la composición, manejo y capacidad abrasiva del material para pulir, también va a depender o no el éxito o fracaso del resultado final para buscar mejorar y usar la alternativa de mejor elección que disminuya el porcentaje del fracaso de la restauración, es importante hacer conocer todas las características, tipos, calidad, acción, resultados de cada sistema como copas de goma, puntas de silicona y discos Super-Snap aplicando pastas de pulido como lo son las diamantadas y no diamantadas para obtener un pulido final más eficaz, por ende al desconocer la importancia, funcionamiento, composición y utilidad de los sistemas de pulido, se corre el riesgo de que se tome la decisión de no realizar el pulido final en una restauración con resina compuesta, esto implica que será una restauración defectuosa, ya que deja las rugosidades, porosidades, irregularidades, puntos de contacto y no elimina la capa

inhibidora de oxígeno, aumentando el riesgo de que dicha restauración fracase de distintas maneras, ya sea por pigmentación del material restaurador afectando estéticamente y psicológicamente al paciente.

En consecuencia, se presencian microfiltraciones que a largo plazo conlleva a la aparición de caries recidivas que, al no ser diagnosticada a tiempo, la restauración se podría desalojar y la caries profundizar hasta llegar a la cámara pulpar, siendo el siguiente tratamiento una endodoncia. La rugosidad en la textura superficial aumenta la formación de placa bacteriana y materia alba, esta placa al no ser eliminada se calcifica convirtiéndose en cálculo dental, el cual tiene como propiedad principal lesionar los tejidos blandos y duros periféricos a la unidad dentaria. Al perder el tejido de soporte, el diente tiende a desalojarse. El cálculo dental también puede producir una lesión endodóntica, acarreado una lesión peri-endodóntica siendo esto un diagnóstico desfavorable para el paciente.

Por lo tanto, al no ser tratada ninguna de estas afecciones que acarrea la no utilización de los sistemas de pulido, la probabilidad de perder la unidad dentaria aumenta, y al perderla, el remanente óseo disminuye dificultando la rehabilitación protésica, al no poder recuperar la función masticatoria se empieza a producir la migraciones de la unidades dentarias vecinas para recuperar fisiológicamente el espacio perdido, pero esto altera la estabilidad oclusal produciendo problemas en la articulación temporomandibular, el paciente tendrá problemas en el habla, en el acto masticatorio y posiblemente afectando las horas de sueño.

Entonces, si al culminar la restauración con resina compuesta se realiza una excelente técnica de acabado final y posterior pulido, se eliminará todos los defectos de la superficie de la restauración, disminuyendo en gran cantidad las posibilidades de fracaso de la restauración y manteniendo la integridad de la unidad dentaria restaurada, aumentando la salud bucal, general y psicológica del paciente.

Ahora bien, siempre está la incógnita de qué método puede ser el más eficaz, el cual determina el éxito o fracaso de la restauración realizada. Por lo cual el problema a

investigar es: ¿Cuál es la textura superficial de la resina compuesta que se obtiene posterior al proceso de acabado y pulido final utilizando pasta diamantada y no diamantada?

Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General:

Determinar mediante un estudio *in vitro* la textura superficial de la resina compuesta con pasta de pulido diamantada y no diamantada en el acabado final durante el periodo 2017- 1CR

1.2.2 Objetivos Específicos:

1.2.2.1 Establecer la textura superficial posterior al acabado y pulido final en restauraciones con resina compuesta utilizando pasta diamantada y tres sistemas de pulido con copas de goma, puntas de silicona, y discos Super-Snap.

1.2.2.2 Evaluar la textura superficial posterior al acabado y pulido final en restauraciones con resina compuesta utilizando pasta no diamantada y tres sistemas de pulido con copas de goma, puntas de silicona, y discos Super-Snap.

1.2.2.3 Comparar la textura superficial posterior al acabado y pulido final con pastas diamantadas y no diamantadas y tres sistemas de pulido con copas de goma, puntas de silicona, y discos Super-Snap en restauraciones con resinas compuestas.

1.3 Justificación de la investigación

El uso de las resinas en la odontología tiene como meta proporcionarle al diente restaurado una apariencia natural y estética, en donde el sistema de acabado y pulido resulta de gran importancia, especialmente, las pastas de pulido, puesto que, la finalidad es dejar la superficie con una textura lo más semejante posible a la superficie del esmalte dental. Es por ello que, el objetivo general de este estudio es: Determinar la textura superficial de la resina compuesta, posterior al proceso de acabado y pulido

final utilizando pasta diamantada y no diamantada. Por lo que se considera importante en los siguientes aspectos:

A nivel odontológico, se busca ampliar conocimiento sobre cuál de las pastas de pulido: diamantadas y no diamantada, es la que ofrece mejores resultados en el acabado y pulido final de las restauraciones realizadas en resinas compuestas, las cuales son un medio estético que busca la apariencia natural del diente.

A nivel educativo, permitirá a los estudiantes de la Escuela de Odontología, tener conocimientos sobre la selección adecuada de las pastas de pulido que permitirán un acabado final óptimo cuando realicen procedimientos restaurativos en la cavidad bucal del paciente, quien tendrá resultados clínicos satisfactorios.

A nivel pragmático, el desarrollo de la investigación permitirá tener conocimiento sobre la calidad de las pastas de pulido sometidas a estudio.

A nivel metodológico se espera que el trabajo sirva de antecedentes para otros estudios relacionados con el tema.

A nivel institucional, el estudio representa un aporte cognoscitivo a la Escuela de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, la cual contará dentro de sus espacios bibliotecarios con información que será de utilidad para los estudiantes cursantes de la carrera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

En este capítulo se desarrollan los antecedentes y las bases teóricas y legales de la investigación, en otras palabras, una síntesis de estudios previos realizados por otros autores relacionados con el objeto de estudio de la presente investigación, así como los supuestos teóricos y legales que la sustentan.

Así, en el año 2015 se realizó un estudio titulado: **Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores**, el cual fue realizado por Lamas, et al. (2015) Reporte de caso. El objetivo general fue: devolver al paciente una adecuada estética y función masticatoria con el uso de materiales restauradores directos y realizar una adecuada secuencia de acabado y pulido evitando producir daño a las estructuras dentarias remanentes.

Por consiguiente, los investigadores llegaron a la conclusión que realizar el acabado y pulido de las restauraciones directas de resina compuesta es una parte importante del procedimiento restaurador que hacen los odontólogos en los pacientes, ya que, así garantizan la longevidad de la misma.

Se puede decir que, el trabajo de Lamas, et al. (2015) se relaciona con este estudio, puesto que, el interés en ambas investigaciones se encuentra en lograr un adecuada textura superficial de las resinas compuestas una vez que son sometidas al proceso de acabado y pulido, cabe señalar que, éste último garantiza el éxito del tratamiento odontológico por lo que es importante que el odontólogo conozca a

cabalidad el sistema de pulido para no injuriar la pulpa dental y así no perjudicar su vitalidad.

Por su parte, Moreno y Muñoz (2015) realizaron un estudio titulado: **La evaluación de la textura superficial de la restauración dental obtenida entre tres sistemas de pulido**. (Universidad de Carabobo: FOUC). El propósito de este estudio tuvo como fin comparar la textura superficial comprendiendo la Orientación y la rugosidad, de la resina pulida con 3 diferentes sistemas de pulidos distintos, utilizando un microscopio óptico para observar la orientación y el rugosímetro mitutoyo para determinar la rugosidad.

Concluyendo que, de los tres sistemas de pulido, las puntas de silicona a 2 pasos generan una textura superficial menos rugosa, en segundo lugar, quedan los discos Soflex pero tienen una limitante en su utilización, y el sistema de un solo paso, punta de goma, genera una textura superficial con un nivel de rugosidad muy alto.

De la misma manera, el trabajo de Moreno y Muñoz se relaciona con este estudio, puesto que, en ambas se desea comparar la textura superficial de la resina compuesta posterior al acabado y pulido con tres sistemas de pulido diferentes, los cuales serán debidamente comparados.

Por su parte, Barraza (2013) desarrolló un estudio titulado: **Comparación de tres sistemas de pulido en una resina de nanorelleno y su relación con la superficie del esmalte dental**. El objetivo general de esta investigación fue: comparar tres sistemas de pulido en una resina de nanorelleno y su relación con la superficie del esmalte dental, el sistema nervioso central interpreta como desagradable las irregularidades de $15\mu\text{m}$ por lo que se busca un sistema de pulido que se acerque al índice óptimo o mínimo de rugosidad.

Así pues, los resultados que tuvo Barraza con su estudio es que el sistema de pulido afectó la rugosidad superficial de la resina de nanorelleno, además que se

encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos. En cuanto a las conclusiones, se puede decir que, la superficie de la resina fue modificada al someterlas a los tres diferentes sistemas de pulido.

De esa manera, la investigación de Barraza se relaciona con ésta porque la variable que tienen en común es el sistema de pulido, además de la textura de las superficies de resina. El estudio de Barraza emplea tres sistemas de pulido; por su parte, las investigadoras emplearán pastas de pulido con tres sistemas; no obstante, en ambos estudios se busca es el acabado final luego de las restauraciones.

También se tiene la investigación de Berastegui y Sahli (2012) quienes desarrollaron un estudio titulado: **Acabado y pulido de resinas compuestas. Estudio con microscopio electrónico de barrido**. El objetivo general de la investigación fue evaluar el acabado y pulido de dos resinas compuestas. Los mejores resultados se obtuvieron con discos de óxido de aluminio para el material de microrrelleno; pero, sólo con ellos, ya que, si se utilizan otros instrumentos de pulido los resultados son significativamente peores. En cambio, cuando se pulen resinas híbridas las diferencias en cuanto a los resultados obtenidos con los distintos instrumentos no son tan notables.

En definitiva, las conclusiones a las que llegaron las investigadoras con el estudio es que en las resinas de microrrelleno los mejores resultados se obtuvieron con los discos de óxido de aluminio. El análisis estadístico demostró que, en conjunto, los distintos métodos de pulido dan mejores resultados en las resinas híbridas que en los de microrrelleno ($p < 0,05$), si pulimos con el mismo método. .

Ahora bien, el estudio de Berastegui y Sahli (2012) se relaciona con éste, ya que, en ambos se estudian como variables las resinas compuestas y el proceso de acabado y pulido.

Además, Reis, A y Lovadino, J. (2002) desarrollaron un estudio titulado: **Efectos de seis sistemas de pulido en la rugosidad de la superficie de dos compuestos de**

resina empaquetable. El objetivo general de este estudio fue evaluar la rugosidad de la superficie de dos materiales compuestos empacables después de terminar y pulir con seis sistemas diferentes.

En conclusión, la resina compuesta presentó las superficies más lisas cuando se pulió con pastas de óxido de aluminio Poli I y II, pasta de diamante Ultralap, puntos de acabado Politip y fresas de carburo de tungsteno de 30 hojas. Las superficies más lisas para el composite Alert fueron evidentes con las fresas de carburo de tungsteno de 30 hojas.

Para resumir, podemos decir que la investigación de Reis y Lovadino se relaciona con esta porque tienen en común la evaluación de la rugosidad y los diferentes sistemas de pulido con la pasta de óxido de aluminio y la pasta diamantada, puesto que, las investigadoras realizaron el estudio comparando los valores de rugosidad entre las diferentes pastas y los sistemas de pulido.

2.2 Bases Teóricas

Toda investigación requiere de un conocimiento presente de la teoría, que explica los elementos pertinentes con el problema. Es por ello que en el desarrollo de cualquier investigación es elemental tomar en cuenta las diferentes disciplinas y conceptos, que están estrechamente relacionados con el tema o estudio, éstas componen las bases teóricas de la investigación y conforman la estipulación de los métodos, procedimientos o teorías expuestas.

Los materiales dentales son todos aquellos productos empleados en Odontología para la prevención, diagnóstico y tratamiento terapéutico de los problemas bucodentales. Hay muchos y diversos tipos de material dental, y sus características varían según su propósito previsto. Los ejemplos incluyen materiales temporales, materiales para restauraciones dentales, materiales endodónticos, materiales de impresión, materiales protésicos, implantes dentales y muchos otros.

2.2.1 Resinas compuestas

Son materiales formados por materiales sintéticos y están compuestos por moléculas de elementos diferentes que forman un compuesto. En el área de la odontología son utilizadas para la obturación de las piezas dentarias, las resinas se adhieren micro mecánicamente a la superficie de la pieza dentaria y además tienen el color de la pieza dentaria.

De acuerdo a lo establecido por Ferracane y Nadarajah (2009) las resinas compuestas se componen de: fase orgánica o matriz orgánica, carga inorgánica o matriz inorgánica (reellenos minerales), agente de unión (silano), iniciadores e inhibidores de la polimerización, activadores, los cuales se describen a continuación:

Fase orgánica o matriz orgánica: Compuesto por diluyentes que son monómeros pequeños (bajo peso molecular), que se utilizan para disminuir la viscosidad de la resina y facilitar la manipulación clínica. Existen dos tipos de diluyentes: monofuncional y bifuncional.

Carga inorgánica o matriz inorgánica: Son usados para dar resistencia, aumentar la rigidez, disminuir los cambios dimensionales cuando las resinas son calentadas y enfriadas, así también disminuir la contracción de polimerización.

Agente de unión, silano: Es una molécula anfótera que se va unir por un lado a un material de un tipo de enlace y, por el otro lado, a otro tipo diferente de enlace, es decir, se va a unir a la parte plástica y a las partículas de carga.

Iniciadores e inhibidores de la polimerización: Para que se inicie la reacción de polimerización son necesarios los radicales libres, éstos se producen durante la reacción de los iniciadores con los activadores.

Ahora bien, con respecto a la clasificación de las resinas compuestas, se pueden decir, que, éstas se hacen para facilitar la identificación y el uso terapéutico. Así se

tienen varias clasificaciones tomando como base algunos autores, tales como: Lutz y Phillips (1983) clasificaron las resinas en tres tipos: macro relleno (partículas de 0,1 a 100 μm), micro relleno (partículas de 0,04 μm) y en resinas híbridas (con rellenos de diferentes tamaños).

También existen otras clasificaciones de las resinas compuestas de acuerdo a su carga cerámica (relleno), a la viscosidad (resinas de alta viscosidad, de baja viscosidad y de media viscosidad), a la indicación (resinas para el sector anterior, para el posterior y universal) a la técnica y de acuerdo a la cronología, las cuales se mencionan a continuación:

1ª Generación = Macropartículas: “son denominadas resinas compuestas convencionales o tradicionales, tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 μm . Las primeras resinas compuestas tenían partículas de cuarzo inorgánico o cristales de estroncio o bario; pero, el cuarzo fue siendo substituido por vidrios radiopacos como el vidrio de estroncio y vidrio de bario” (Carvalho, 2004, pág.75).

2ª Generación = Micro partículas: estas resinas presentan bajo porcentaje de carga, es decir que son un poco más fluidas que las de macropartículas (si se incorpora mucha carga la viscosidad aumenta), éstas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 μm con una viscosidad media, por eso se utilizaba solo para el sector anterior y esto permitía una adecuada estética (un buen acabado y pulido) por la textura superficial, presentan módulo de elasticidad bajo, es decir, son más flexibles que las otras resinas y tienen baja resistencia a la fractura tangencial, así lo sostiene Carvalho (2004)

3ª Generación = Híbridas: son aquellas que “reúnen las propiedades mecánicas de las resinas compuestas convencionales y, principalmente, las propiedades de textura superficial y brillo de las resinas de micropartículas, es decir, este tipo de resinas son una mezcla de las de micropartículas y las de macropartículas” (Carvalho, 2004,

pág.75). Estas resinas están compuestas en su matriz inorgánica por partículas de sílice muy pequeñas de tamaño variable de 1 a 5 μm

4ª Generación = Refuerzo cerámico

5ª Generación = Técnica indirecta

6ª Generación = Contemporáneas

7ª Generación = Cerómeros.

Resinas de Nanorelleno: Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm ($0.01\mu\text{m}$), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrece alta translucidez, pulido superior, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas. Por estas razones, tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior.

En cuanto a las propiedades de las resinas son: Sorción acuosa o expansión hidrosópica, el coeficiente de expansión térmica, resistencia al desgaste, módulo elástico, resistencia flexural, contracción de polimerización, estabilidad del color, pulido superficial. A continuación, se presenta una breve explicación de cada una de ellas tomando en cuenta lo señalado por algunos teóricos:

a) Sorción acuosa o expansión hidrosópica: “Está relacionada con la cantidad de agua adsorbida por la superficie y la cantidad absorbida por la masa de una resina en un tiempo determinado” (Mejía y Mena, 2012). Hay que indicar que, la incorporación de agua en la resina, puede causar solubilidad de la matriz afectando las propiedades de las mismas, fenómeno conocido como degradación hidrolítica, a mayor porcentaje de relleno, menor será la sorción de agua.

b) El coeficiente de expansión térmica: Hace referencia a la velocidad del cambio dimensional por unidad de cambio de temperatura, cuanto más se aproxime el coeficiente de expansión térmica de la resina al coeficiente de expansión térmica de los

tejidos dentario habrá menor probabilidad de formar brechas marginales entre el diente y la restauración, al cambiar la temperatura, así lo sostiene Gerber (2009).

c) Resistencia al desgaste: Según Stefanello (2005) las resinas poseen la propiedad para oponerse a la pérdida superficial como consecuencia del roce de las estructuras dentales, cepillado y bolo alimenticio.

d) Módulo elástico: Indica la rigidez de un material y depende de la cantidad de relleno, a más cantidad de relleno más módulo de elasticidad y el material es más rígido, así lo sostiene Rodríguez y Pereira (2008), quienes también indican que, el módulo de elasticidad de un material debe ser similar al material a sustituir, para que las deformaciones elásticas ante cargas sean en la misma magnitud, tanto en el diente como en el material.

e) Resistencia flexural: Se refiere a la carga máxima a la que el material se fractura, es decir, “la resistencia que ofrece un material al ser flexado cuando se aplica una fuerza al centro del material, apoyando sus extremos en soportes que repartirán equitativamente las fuerzas aplicadas” (Mejía y Mena, 2012).

f) Contracción de polimerización: Es la reacción química mediante la cual se logra la solidificación de las resinas, es decir, “la unión química de los monómeros para obtener moléculas de polímero” (Rodríguez y Pereira, 2009). Es preciso señalar que, las resinas presentan tres fases durante el proceso de polimerización: fase pre gel, fase punto gel, fase post gel.

g) Estabilidad del color: Las resinas químicamente activadas, según Stefanello (2005) presentan menor estabilidad en color por la concentración de aminas aromáticas, que son activadores de la polimerización de este tipo de resina, son muy reactivas ocasionando decoloraciones intrínsecas.

h) Pulido superficial: “Las resinas con micro partículas presentan mayor cantidad de lisura superficial tras el pulido de las mismas, esto se debe gracias al pequeño tamaño de sus partículas inorgánicas y de la mayor cantidad de matriz orgánica” (Nochi

y Venturela, 2008). No obstante, las resinas compuestas microhíbridas o nanohíbridas, presentan una condición de pulido mayor a otro tipo de resinas compuestas.

2.2.2 Sistema de pulido

En cuanto al sistema de pulido, este es definido como la reducción de la restauración dando un terminado y una anatomía ideal para el diente restaurado; mientras que, el objetivo del pulido es eliminar las manchas extrínsecas, eliminar la acumulación de placa dental, aumentar la estética y reducir la corrosión de las restauraciones, dado por instrumentos especiales para el terminado y pulido, los cuales son: diamante, fresas de carburo, piedras, silicona, ruedas de caucho, copas y puntas de goma; discos, tiras y pastas. Así se tiene que:

Diamante: Es un instrumento que se utiliza para contornear, ajustar, y suavizar las resinas y porcelanas, este tipo de material tiene como características que incorporan trozos de diamante industrial dentro de su superficie, siempre deben ser utilizadas con agua y a velocidades menores a 50,000 r.p.m.

Fresas de carburo: Se utilizan para contornear y pulir, el número de hojas van de 8-30. Son gentiles con los tejidos blandos.

Piedras: Se usan para contornear y terminar las restauraciones y donde se necesite una abrasión máxima, éstas no dan una anatomía detallada ni brillo.

Ruedas de caucho, copas y puntas: Se emplean para suavizar y pulir las resinas, dar una limitada conformación de la anatomía. Existen una gran variedad de tamaño de granos, formas y consistencias, los abrasivos utilizados con estos instrumentos son carburo de silicona, oxido de aluminio o diamante y, hay que decir que, el uso del instrumento varía según el desgaste del instrumento.

Discos: Utilizados para el desgaste en bruto, contornear, terminar y pulir restauraciones.

Tiras: Son utilizadas para suavizar y pulir las superficies interproximales de todas las restauraciones adheridas directas o indirectas.

Pastas: Contienen abrasivos que varían en tamaño, forma y dureza. Basándose en estas variantes, las pastas están disponibles en grano fino, medio, grueso y súper grueso.

2.2.3 Tipos de pastas de pulido

Pastas diamantadas a base de partículas de diamante.

La pasta contiene partículas microcristalinas de diamante para un pulido de estética insuperable. Se recomienda su aplicación con cepillos de pelo de cabra o ruedas de fieltro. Refrescante sabor a menta. Para un brillo sin igual en superficies de porcelana o de resina. Disponible con dos tamaños de partícula de diamante.

Presentaciones Disponibles: Pasta Diamantada 0.5

Masa molar: 60,0843 g/mol

Punto de fusión: 1986 K (-271,164 °C)

Punto de ebullición: 2503 K (-270,647 °C)

Estructura cristalina: Cuarzo, cristobalita o tridimita

Óxido de aluminio: Junto a la de sílice, es el componente más importante en la constitución de las arcillas y los esmaltes, confiriéndoles resistencia y aumentando su temperatura de maduración. El óxido de aluminio existe en la naturaleza en forma de corindón y de esmeril. Tiene la particularidad de ser más duro que el aluminio y el punto de fusión de la alúmina son 2072 °C (2345,15 K) frente a los 660 °C (933,15 K) del aluminio, por lo que su soldadura debe hacerse a corriente alterna. El óxido de aluminio es uno de los abrasivos primarios más utilizado en el pulido de resinas, este tipo de pasta se coloca sobre el diente y después se coloca el instrumento de pulido húmedo con incrementos de agua.

2.2.4 Textura Superficial

Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración, es decir, en las resinas compuestas la lisura superficial está relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido.

2.2.5 Acabado y pulido final

El acabado consiste en redefinir la anatomía (re contornear) y alisar la superficie de la restauración eliminando los excesos de resina. El pulido tiene la finalidad de obtener una superficie lisa y brillante evitando la acumulación de futura placa bacteriana.

2.2.6 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. Para determinar la rugosidad superficial se utiliza un instrumento denominado rugosímetro, el cual determina electrónicamente el perfil de la pieza en una sección transversal, midiendo la profundidad media (Ra) y expresándolo en micras (μm).

El rugosímetro está compuesto por:

1. Aguja: Punta fina de diamante o carburo de tungsteno
2. Captador: Registra los movimientos verticales de la aguja.
3. Motorización: Arrastra y empuja la aguja sobre la superficie.
4. Electrónica: Registra los datos captados en donde es procesado y permite la obtención de los datos.

Asimismo, el proceso de medición dura pocos segundos, en donde la aguja palpadora realiza un barrido de la superficie en línea recta. Estos movimientos son transferidos en impulsos eléctricos que son registrados gráficamente. La muestra recorrida puede alcanzar desde 0.08 a 25 mm.

En el ámbito odontológico, según Castro (2012) la superficie de la resina se vería clínicamente más suave cuando la Ra fuera menor a $1 \mu\text{m}$, pero valores mayores a $0.2 \mu\text{m}$ exceden de lo que es considerado clínicamente aceptable para restauraciones de resinas compuestas, debido al acúmulo de placa que estas rugosidades implicaría. Pero según Bollen³⁸ y col no existen diferencias en el acúmulo de placa sobre superficies de $0.7 - 1.4 \mu\text{m}$ de Ra.

En líneas generales, se debe tener en cuenta que, la rugosidad superficial de las diferentes resinas compuestas se debe principalmente a las diferencias de tamaño, dureza y distribución del relleno inorgánico. Según Rubio (2009), a mayor tamaño de las partículas de relleno, mayor sería la rugosidad superficial producida luego del pulido. También demostraron que, al remover una pequeña cantidad de matriz, el relleno de mayor tamaño podía ser removido durante el proceso de pulido, por lo que las resinas con menor tamaño de partículas sería más fácil producir una superficie más pulida.

En cuanto a los valores de rugosidad Ra se clasifican en una serie de intervalos Nx (siendo x un número del 1 al 12) según se indica en la tabla de clases de rugosidad (ver anexo E). Las clases de rugosidad se pueden agrupar, según la apreciación visual o táctil en los siguientes grados:

N1 – N4: la superficie es especular

N5 – N6: las marcas de mecanizado no se aprecian ni con el tacto ni con la vista; pero, si con lupa.

N7 – N8: las marcas de mecanizado se aprecian con la vista; pero, no con el tacto.

N9 – N12: las marcas de mecanizado se aprecian con la vista y con el tacto.

Ahora bien, según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) la unidad de rugosidad es el micrómetro o micra ($1\text{micra} = 1\ \mu\text{m} = 0,000001\ \text{m} = 0,001\ \text{mm}$). Esta medida se indica en los planos constructivos de las piezas mediante signos y valores numéricos, de acuerdo a la norma de calidad existentes, que varían entre países. Para medir la rugosidad de las piezas se utilizan instrumentos electrónicos llamados rugosímetros, que miden la profundidad de la rugosidad media (Rz) y el valor de la rugosidad media (Ra) expresada en μm y muestran la lectura de la medida en una pantalla o en un documento gráfico. La rugosidad puede ser medida usando métodos de contacto y no contacto. Los métodos de contacto requieren de un palpador de medición que se arrastra por la superficie, incluyen un medidor de perfil. Los métodos de no contacto requieren de microscopios electrónicos, computadora, métodos estadísticos etc, para el análisis de la señal.

En cuanto a la rugosidad, hay que decir que, es el conjunto de irregularidades que posee una superficie. La mayor o menor rugosidad de una superficie depende de su acabado superficial. Éste, permite definir la microgeometría de las superficies para hacerlas válidas para la función para la que hayan sido realizadas. Es un proceso que, en general, habrá que realizar para corregir los errores de forma y las ondulaciones que pudiesen presentar las distintas superficies durante su proceso de fabricación (fundición, forja, laminación, entre otros).

2.2.7 Orientación o sentido de la rugosidad

Es la dirección predominante de las huellas de la superficie mecanizada. Es importante determinar la orientación de la rugosidad en determinadas piezas, ya que en los casos que una pieza desliza sobre otra es importante que las estrías tengan el mismo sentido. Mientras que en los casos que deban quedar en reposo y se requiera una máxima adherencia, es conveniente que las estrías tengan direcciones opuestas.

2.3 Bases Legales

En la constitución de la República Bolivariana de Venezuela se establece que tanto el estado, sector salud y el individuo están en la obligación de hacer ejercer los deberes y derechos en cuanto a la salud y bienestar bio-psico-social a continuación se mencionan los artículos relacionados al área de la salud: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000):

Artículo 83: La salud es un derecho social fundamental, obligación del estado, que lo garantiza como parte del derecho a la vida. El estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho de protección a la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

Establece constitucionalmente el sistema nacional de salud y los principios de participación de la comunidad organizada en el territorio, prohibiendo expresamente las privatizaciones en este ámbito.

Por otro lado, está la Ley del Ejercicio de la Odontología (1970), en el capítulo III, de los deberes y derechos de los Odontólogos, se establece:

Artículo 16.: Los profesionales que ejerzan la odontología deberán estar debidamente capacitados y legalmente autorizados según esta Ley para prestar sus servicios a la comunidad, contribuir al progreso científico y social de la odontología, aportar su colaboración para la solución de los problemas de salud pública creados por las enfermedades bucodentarias, y cooperar con los demás profesionales de la salud en la atención de aquellos enfermos que así lo requieran.

2.4 Lista de definición de términos

Amalgama dental: Compuesto usado en odontología para rellenar cavidades de los dientes. Está constituida por una aleación de mercurio con dos, tres o cuatro metales (plata, estaño, etc.).

Anfótero: Molécula o ion capaz de actuar como ácido o como base.

Complejo pulpodentinario: La pulpa forma parte del complejo dentino-pulpar de origen embriológico en la papila dental (tejido ectomesenquimatoso derivado de la cresta neural) y es el único tejido blando del diente. Cavidad central excavada en plena dentina, que morfológicamente reproduce la forma del elemento dentario.

Esmalte: Es la parte visible del diente. Protege las diferentes capas internas como la dentina y la pulpa. El esmalte dental es muy duro, es la sustancia más sólida del organismo. Es de color blanco y se altera en casos de caries o de una rotura del diente.

Fase pre gel: Es la primera fase del proceso de polimerización. Se da cuando el material está en forma de pasta y viscoso antes de iniciar la polimerización.

Fase post gel: Es la tercera fase del proceso de polimerización. Es cuando el material alcanza una rigidez elevada mientras continua la polimerización y sigue dándose la contracción.

Fase punto gel: Es la segunda fase del proceso de polimerización. Se da cuando la polimerización ha avanzado lo suficiente, formando macromoléculas que solidifican el material, es cuando entra en la fase final.

Fosas dentales: Son depresiones profundas y allí recae la cúspide funcional del diente antagonista.

Microscopía de Epiluminiscencia: También llamada microscopia de luz refleja o simplemente epiluminiscencia, es una técnica no invasiva de diagnóstico en dermatología que mediante un instrumento óptico llamado dermatoscopio, permite examinar mejor las lesiones por debajo de las superficies cutáneas, amplificando *in vivo* la imagen sospechosa una vez eliminado los fenómenos de refracción y reflexión sobre la piel.

Microfiltración: Paso de fluidos biológicos, gérmenes, residuos alimenticios, entre otros; procedentes del medio bucal a la interface entre el material y el diente o entre dos materiales.

Obturación: Es el procedimiento por el que se restaura la anatomía de un diente que se había visto alterada bien por la existencia de una caries o por una rotura del mismo que genera una cavidad.

Ra: Es la media aritmética de los valores absolutos de las separaciones y del perfil rugoso de la línea media dentro del tramo de medida.

Resinas: Material de restauraciones estéticas que se pueden utilizar en dientes dañados o cariados. Este material se trabaja al color del diente por lo que el resultado es una restauración cosmética y agradable. Se utilizan como una alternativa estética en lugar de las amalgamas comunes y pueden ser utilizadas también para corregir fisuras y grietas.

Sellado de fisuras: Es un procedimiento preventivo por el que se tapa las fosas y fisuras sanas de los dientes mediante la aplicación de una resina.

Restauraciones dentales: Tiene como objetivo devolver al diente dañado la forma y la función perdida mediante el uso de técnicas y materiales específicos. Generalmente se trata de rellenos con los que se tapa cualquier cavidad dental o de carillas y coronas con las que reparar fallos estructurales del diente.

Tejidos dentarios: Tejidos que distintamente entre sí se disponen en forma armónica para cumplir los objetivos de sus funciones. Ellos son un tejido blando, la pulpa y tres tejidos duros: el esmalte, la dentina y el cemento dentario.

Viscosidad: Conocido como adhesivo o pastoso.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 Tipo de investigación.

Tomando en cuenta los objetivos formulados en este estudio, se puede decir que, esta investigación es exploratoria, *in vitro* y comparativa. Se considera exploratoria porque: “se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos” (Fidias G. Arias 2012, pag.23). En este trabajo se determinará la textura superficial de la resina compuesta, posterior al proceso de acabado y pulido final utilizando pasta diamantada y no diamantada.

Se considera *in vitro* porque los estudios *in vitro* o *in vivo* abren el camino a nuevas investigaciones, efectos de este estudio se va a determinar la textura superficial de la resina compuesta, posterior al proceso de acabado y pulido final utilizando pasta de pulido diamantada y no diamantada. Cabe señalar que este estudio se lleva a cabo en laboratorios y para efectos de este estudio se realizará en el Centro de Investigaciones Médicas y Biotecnológicas de la Universidad de Carabobo (CIMBUC)

También se considera comparativa porque “pretende lograr la identificación de diferencias o semejanzas con respecto a la aparición de un evento en dos o más contextos” (Hernández, Fernández, Sampieri, 2012, 175). En este estudio y considerando los objetivos establecidos en la investigación se compararán la textura superficial posterior al acabado y pulido final con pastas diamantadas y no diamantadas en restauraciones con resinas compuestas.

3.2 Diseño de la Investigación

En lo que respecta a este estudio, el diseño de la investigación será transeccional o transversal y correlacional que Hurtado y Toro (2012), definen, al primero, como aquel que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único, siendo de igual forma una investigación cuantitativa, pues se abordaron aspectos o variables medibles y cuantificables

3.3 Muestra

La muestra representa un: “subconjunto de la población, accesible y limitado, sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población” (Palella y Martins, 2012, p.106). Para efectos de este estudio, la muestra estará representada por la totalidad doce modelos de resina en forma de diente que serán sometidos a estudio *in vitro*

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, las técnicas e instrumentos de recolección de información que se emplearán en este estudio será la observación, en el microscopio de epiluminiscencia, un patrón de Rugosímetro Mitutuyo y una guía de recolección de datos donde se plasmarán las posibles alteraciones al momento de realizar las observaciones. Esta guía ayudara a extraer los datos para el procesamiento, análisis de datos y conclusión.

Validez: Este instrumento ya fue validado mediante el criterio de tres profesionales, uno en el área de metodología, uno en el área de operatoria dental, y por último uno en el área de ciencias ópticas en el trabajo de investigación de “Evaluación de la textura superficial de la restauración dental obtenida entre tres sistemas de pulido de resina compuesta” en el año 2015.

3.5 Técnicas y procesamiento de datos

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento, se plasmarán estadística descriptiva simple, utilizando para ello el programa estadístico SPSS. Se aplicará un método estadístico descriptivo comparativo.

3.6 Procedimiento

Se estudiaron 12 modelos elaborados con resina compuesta de nanorelleno marca 3M, realizados en un molde de silicona en forma de diente incisivo central, aplicando la resina en bloque seguido de una fotocuración con luz de dispositivo de emisión de luz (LED) a 600 mW/cm², a los cuales luego de 24 horas se les realizó un pulido inicial con fresas diamantadas de grano fino y extrafino, y una pieza de mano de alta velocidad.

A partir de ahí, transcurrida una semana se realizó el acabado y pulido final, dividiéndose en dos grupos de 6, el primer grupo se pulirá con pasta diamantada marca Ultradent 1um y con 3 sistemas de pulido diferentes, cada grupo de modelos de resinas de subdividirán en 3 parejas, la primera se pulirá con puntas de goma (un paso), la segunda con discos Super-Snap (cuatro pasos), y el tercero con puntas de silicona Optimize (un paso). Se utilizó un nuevo disco de pulido para cada muestra. El acabado y pulido de cada muestra se realizó durante 60 s. Seguido de presión reducida con una pieza de mano de contra-ángulo de baja velocidad de 40.000 RPM.

Por otra parte, al segundo grupo se le aplicará el mismo procedimiento, pero utilizando la pasta no diamantada a base de óxido de aluminio marca Resilustre. Se procede a utilizar el microscopio de epiluminiscencia 40X para tomar las respectivas fotos de cada modelo previamente pulidos, al patrón de rugosímetro mitutoyo, y adicionalmente se fotografió un modelo de resina solo con pulido inicial y un diente natural incisivo central superior para ser utilizados como referencia.

Por último, se capturaron las imágenes con el Software ImagenJ y con éste mismo se calibraron las imágenes, luego se procesaron las imágenes con ayuda de Plot Profile donde nos permitió obtener los perfiles de intensidades que son proporcionales a la textura superficial, para finalmente realizar el procesado de la data con ayuda del procesador Excel.

3.7 Variable

En lo que respecta a este estudio el sistema de variables se refleja en el cuadro de Operacionalización de variables (ver anexo F).

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Este capítulo presenta el análisis de los resultados concernientes a la investigación realizada. En cuanto a las técnicas de análisis de resultados, Arias (2010), destaca que constituyen “la técnica, el procedimiento o forma particular de analizar y procesar datos o la información”. (p.67). Para efectos de esta investigación, de tipo exploratoria y de los objetivos establecidos se escogió como técnica de procesamiento estadístico, descriptivo y comparativo debido a que analiza metódicamente los datos, simplificándolos y presentándolos en forma clara, eliminando así su confusión.

En primer lugar, se describió la textura superficial de la resina posterior al acabado y pulido final utilizando dos pastas de pulido y tres sistemas de pulido en los cuales se obtuvieron resultados de la orientación y rugosidad, basándose en estos datos se analizó cual pasta y sistema de pulido proporciona una superficie menos rugosa, para luego realizar una comparación entre la pasta no diamantada y la pasta diamantada.

Luego, se dividieron las muestras de doce modelos de resina en forma de diente en dos grupos, subdivididos en tres parejas y se seleccionaron los mejores resultados de cada pareja reduciéndose a seis muestras.

Grupo D: 1. Método CD (copas-diamantada)

2. Método DD (discos-diamantada)

3. Método SD (silicona-diamantada)

Grupo N: 1. Método CND (copas-no diamantada)

2. Método DND (discos-no diamantada)

3. Método SND (silicona-no diamantada)

Posteriormente se promediaron los resultados obtenidos de cada método del Grupo N y el Grupo D arrojando resultados que fueron debidamente comparados.

Seguidamente se realizó una sumatoria de los resultados del Grupo N y del Grupo D, donde se obtuvo dos resultados finales que fueron comparados.

A continuación, los resultados se presentan en tablas de distribución de frecuencias y gráficos.

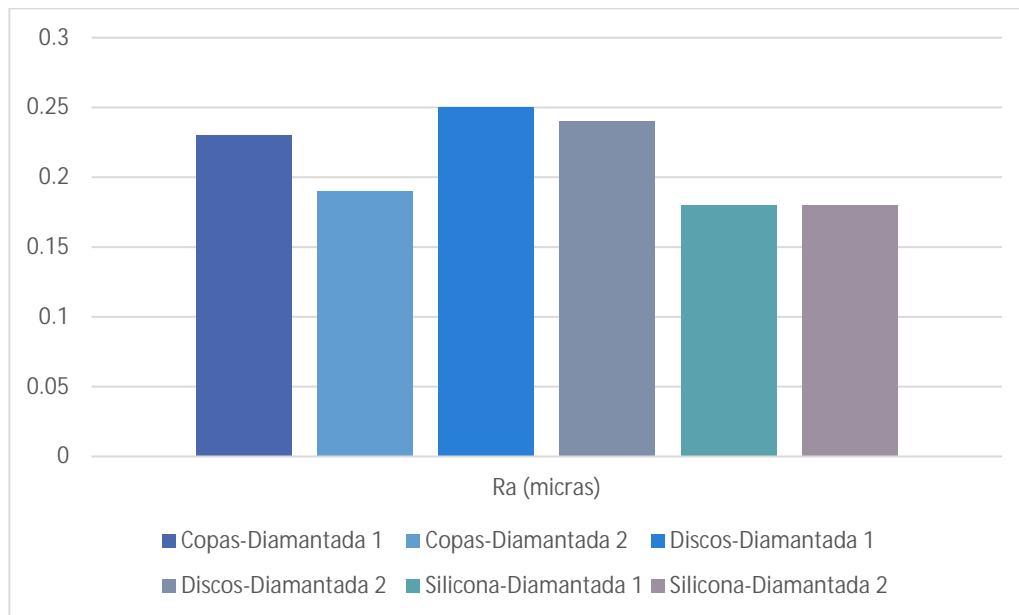
Tabla 1: Tabla de resultados en Ra de los sistemas de pulido con pasta diamantada (Grupo D)

| Descripción | Ra (μm) |
|-----------------------|----------------------|
| Copas-Diamantada 1 | 0,23 |
| Copas-Diamantada 2 | 0,19 |
| Discos-Diamantada 1 | 0,25 |
| Discos-Diamantada 2 | 0,24 |
| Silicona-Diamantada 1 | 0,18 |
| Silicona-Diamantada 2 | 0,18 |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultados en Ra de todas las muestras pulidas con pasta diamantada y los tres sistemas de pulido.

Gráfico 1: Gráfica correspondiente al resultado en Ra de cada sistema de pulido en el estudio con pasta diamantada (Grupo D)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa gráficamente los resultados obtenidos de todas las muestras pulidas con pasta diamantada y los tres sistemas de pulido. Se analiza un valor mínimo en Ra de 0,18 de puntas de silicona con pasta diamantada (muestra 1 y 2), un valor medio en Ra de 0,19 de copas de goma con pasta diamantada (muestra 2) y un valor máximo de 0,25 de discos Super-Snap con pasta diamantada (muestra 1).

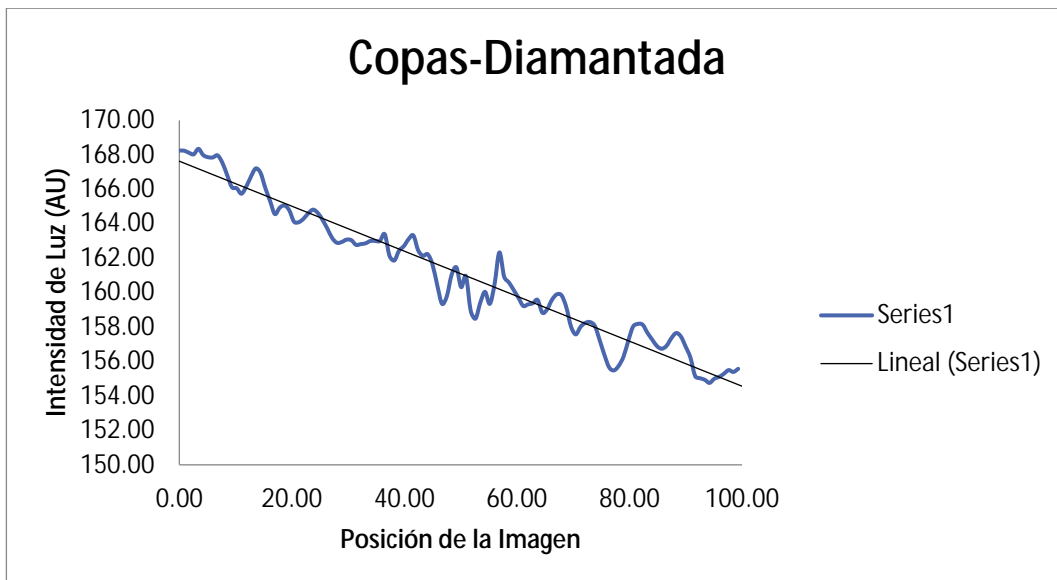
Tabla 2: Tipo de orientación obtenida del Método de Copas con pasta Diamantada (CD)

| Orientación | N° | % |
|--------------|----|------|
| Paralela (=) | 10 | 100% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Al evaluar ópticamente se observó que el 100% de las muestras tienen una orientación paralela.

Gráfico 2. Perfil de Intensidades para el Método de Copas con pasta Diamantada (CD)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en Ra 0,19 μm , utilizando la pasta diamantada y el sistema de pulido de copas de goma. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el Ra obtenida en esta muestra (0,19 μm) se ubica en el valor de N3, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera specular, lo que significa que, la superficie se encuentra bien pulida

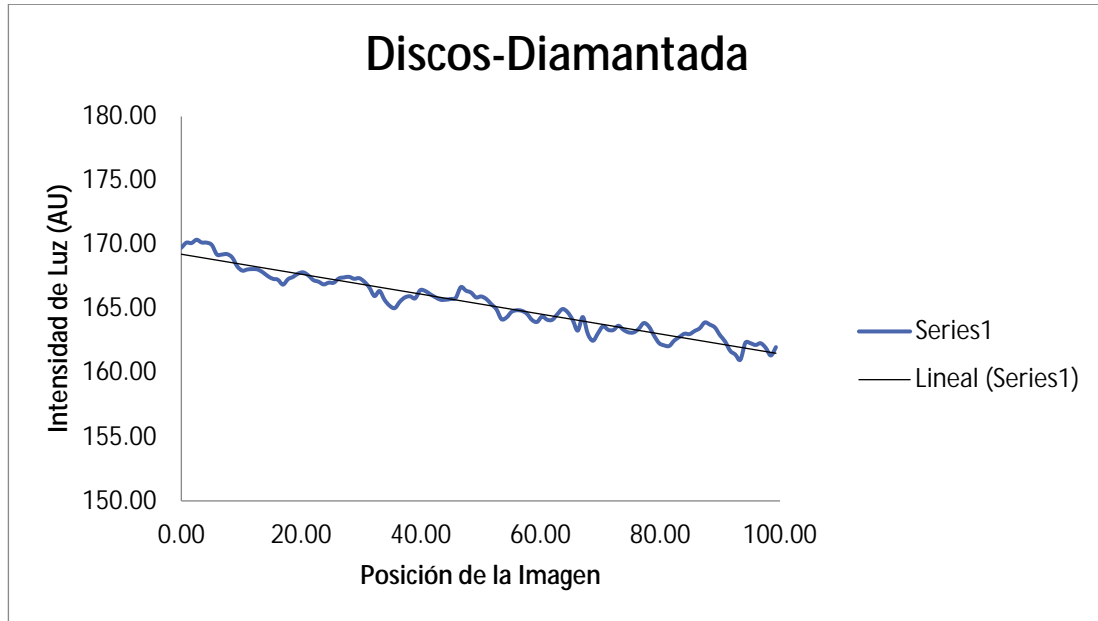
Tabla 3: Tipo de orientación obtenida del Método de Discos con pasta Diamantada (DD)

| Orientación | N° | % |
|------------------|----|-----|
| Multidireccional | 9 | 90% |
| Paralela | 10 | 10% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Al evaluar ópticamente se observó que el 90% de las muestras tienen una orientación multidireccional y 10% paralela.

Gráfico 3. Perfil de Intensidades para el Método Discos con pasta Diamantada



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en R_a $0,24 \mu\text{m}$, utilizando la pasta diamantada y el sistema de pulido con discos Super-Snap. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el R_a obtenida en esta muestra ($0,24 \mu\text{m}$) se ubica en el valor de N4, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera especular, lo que significa que, la superficie se percibe bien pulida.

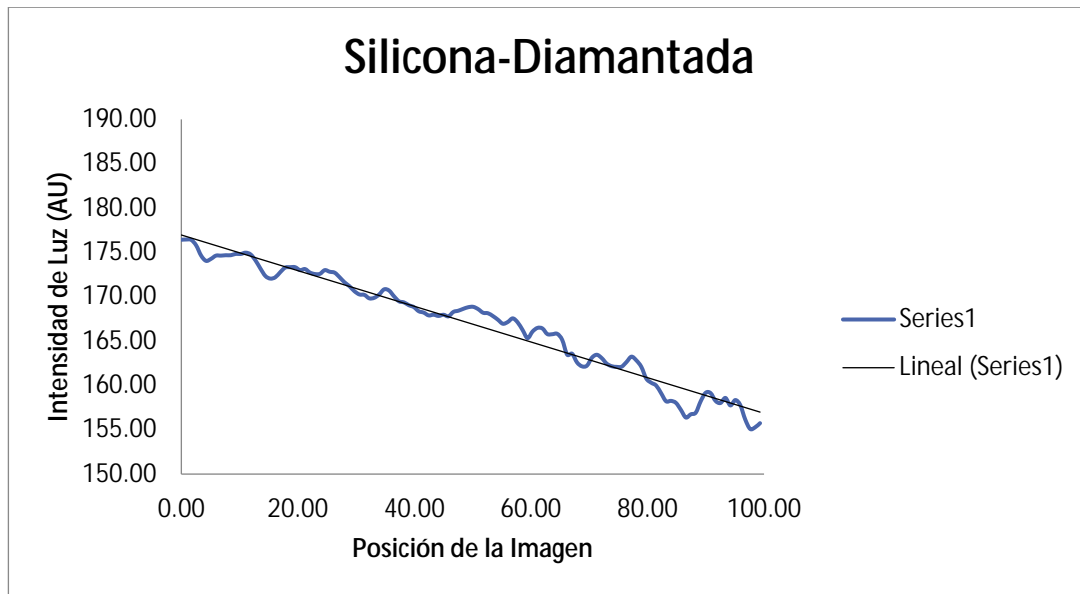
Tabla 4: Tipo de orientación obtenida del Método Silicona con pasta diamantada (SD)

| Orientación | N° | % |
|------------------|----|------|
| Multidireccional | 10 | 100% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Al evaluar ópticamente se observó que el 100% de las muestras tienen una orientación multidireccional.

Gráfico 4. Perfil de Intensidades para el Método Puntas de Silicona con pasta Diamantada (SD)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en R_a 0,18 μm , utilizando la pasta diamantada y el sistema de pulido con puntas de silicona. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el R_a obtenida en esta muestra (0,24 μm) se ubica en el valor de N3, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera especular, lo que significa que, la superficie se percibe muy bien pulida.

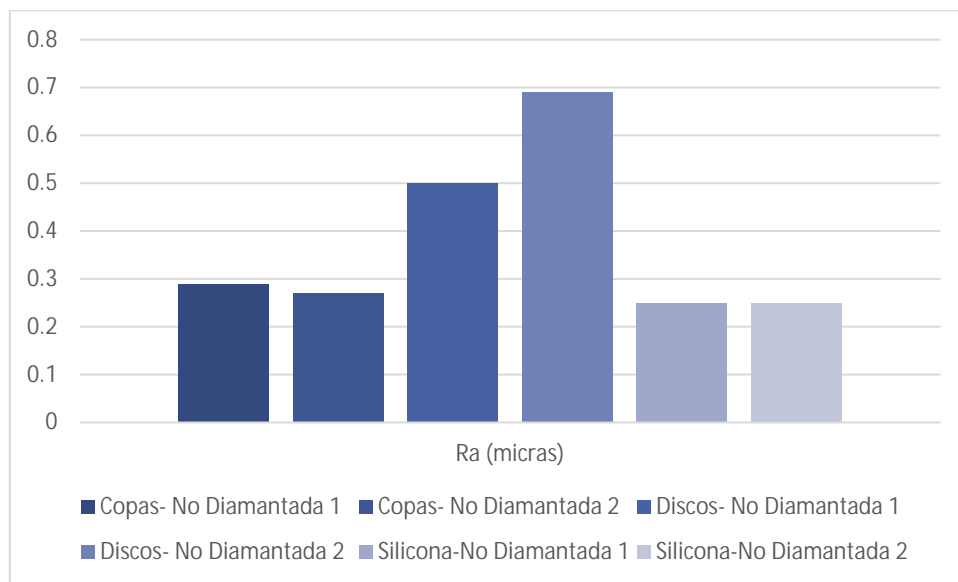
Tabla 5. Tabla de resultados de Ra de los sistemas de pulido con pasta no diamantada (Grupo N)

| Descripción | Ra (μm) |
|---------------------------------|----------------------|
| Copas- No Diamantada 1 | 0,29 |
| Copas- No Diamantada 2 | 0,27 |
| Discos- No Diamantada 1 | 0,50 |
| Discos- No Diamantada 2 | 0,69 |
| Silicona-No Diamantada 1 | 0,25 |
| Silicona-No Diamantada 2 | 0,25 |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultados en Ra de todas las muestras pulidas con pasta no diamantada y los tres sistemas de pulido.

Gráfico 5: Gráfico de resultados en Ra de los sistemas de pulido con pasta no diamantada (Grupo N)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa gráficamente los resultados obtenidos de todas las muestras pulidas con pasta diamantada y los tres sistemas de pulido. Se analiza un valor mínimo en Ra de 0,25 de puntas de silicona con pasta no diamantada (muestra 1 y 2), un valor medio en Ra de 0,27 de copas de goma con pasta diamantada (muestra 2) y un valor máximo de 0,50 de discos Super-Snap con pasta diamantada (muestra 1).

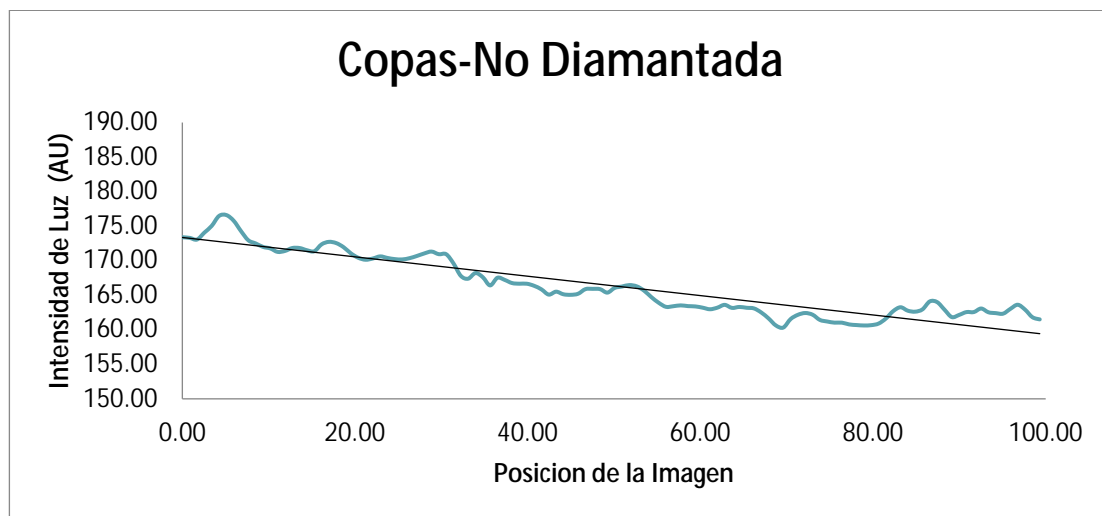
Tabla 6: Tipo de orientación obtenida de Método Copas con pasta no diamantada (CND)

| Orientación | Nº | % |
|---------------|----|-----|
| Perpendicular | 8 | 80% |
| Angular (X) | 2 | 20% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Al evaluar ópticamente se observó que el 80% de las muestras tienen una orientación perpendicular y 20% angular.

Gráfico 6. Perfil de Intensidades para el Método Copas de goma con pasta no Diamantada



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en Ra 0,27 μm , utilizando la pasta no diamantada y el sistema de pulido con copas de goma. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el Ra obtenido en esta muestra (0,27 μm) se ubica en el valor de N4, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera especular, lo que significa que, la superficie se percibe bien pulida.

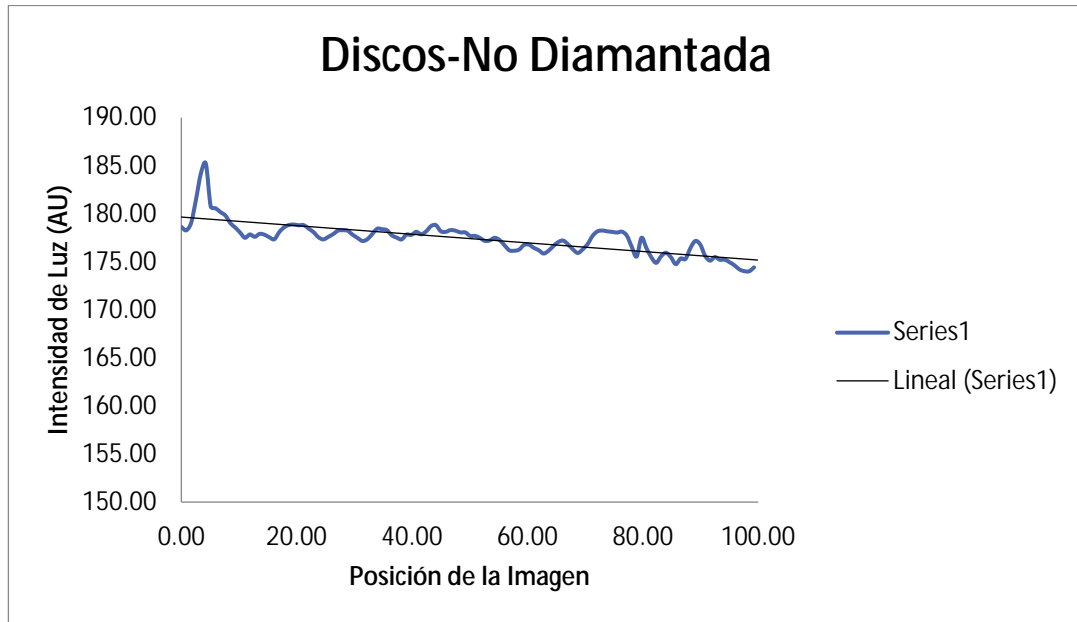
Tabla 7: Tipo de orientación obtenida de muestra Discos con Pasta no Diamantada (DND)

| Orientación | N° | % |
|----------------|----|------|
| Particular (P) | 10 | 100% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Al evaluar ópticamente se observó que el 100% de las muestras tienen una orientación particular.

Gráfico 7. Perfil de Intensidades para el Método Discos Super-Snap con Pasta no Diamantada (DND)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en $Ra\ 0,50\ \mu m$, utilizando la pasta no diamantada y el sistema de pulido con discos Super-Snap. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el Ra obtenido en esta muestra ($0,50\ \mu m$) se ubica en el valor de N5, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se indica que la rugosidad no se aprecia ni con el tacto ni con la vista, pero si con lupa, lo que significa que, la superficie no se percibe perfectamente pulida.

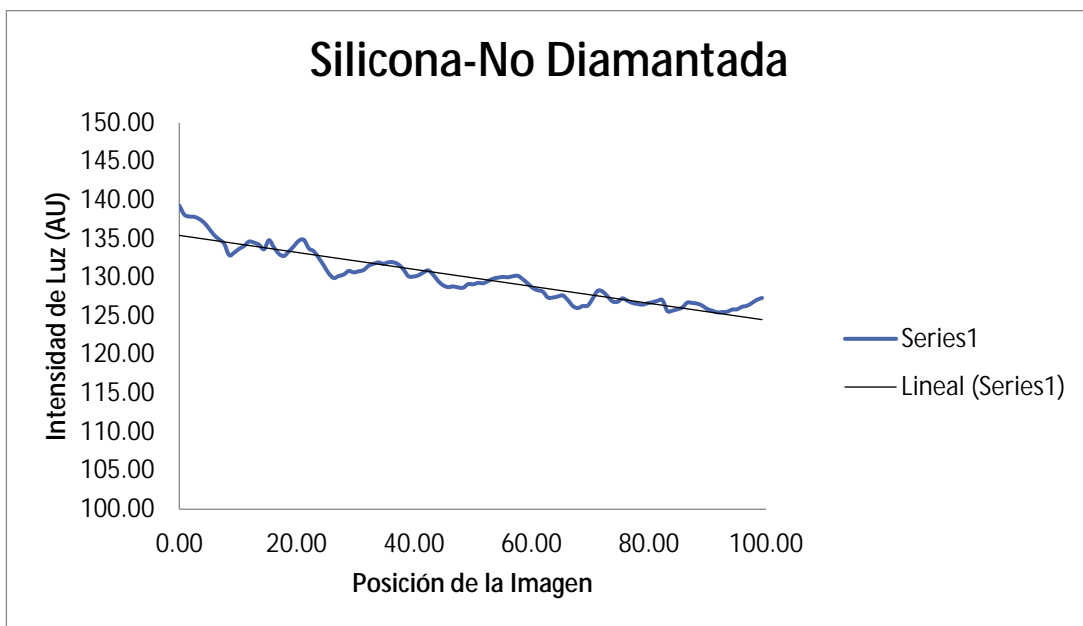
Tabla 8: Tipo de orientación obtenida de Método Silicona con Pasta no Diamantada (SND)

| Orientación | Nº | % |
|---------------|----|-----|
| Angular | 6 | 60% |
| Perpendicular | 4 | 40% |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Discusión: Al evaluar ópticamente se observó que el 60% de las muestras tienen una orientación angular y 40% perpendicular.

Gráfico 8. Perfil de Intensidades para el Método Puntas de Silicona con Pasta no Diamantada (SND)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Se observa la textura superficial donde se indica que la línea basal es la curvatura de la muestra, y sobre la misma, picos y valles que señalan la rugosidad superficial en Ra 0,25 μm , utilizando la pasta no diamantada y el sistema de pulido con

puntas de silicona. De acuerdo a lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), se puede decir, que el Ra obtenido en esta muestra (0,25 μm) se ubica en el valor de N4, que de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera especular, lo que significa que, la superficie se percibe bien pulida.

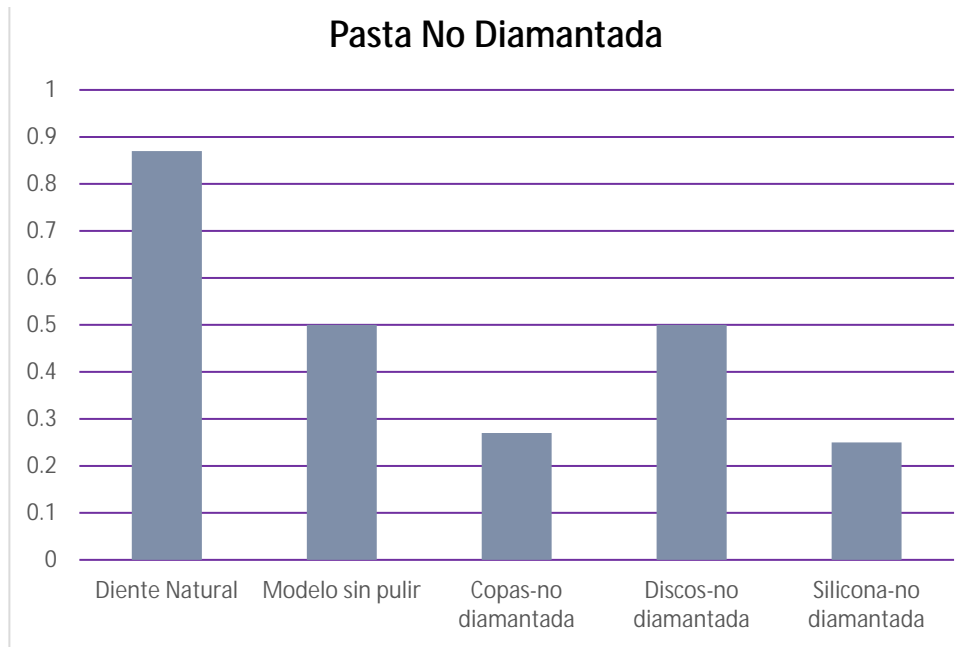
Tabla 9: Valores de Ra promediados de los sistemas de pulido (Grupo N)

| Descripción | μm |
|--------------------|---------------------------------|
| Diente Natural | 0,87 |
| Modelo sin pulir | 0,5 |
| CND | 0,27 |
| DND | 0,5 |
| SND | 0,25 |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultados de Ra de diente natural, modelo de resina sin pulir y de los sistemas de pulido con pasta no diamantada.

Gráfico 9: Gráfica correspondiente al resultado de Ra de cada sistema de pulido en el estudio con pasta no diamantada (Grupo N)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Los datos promediados obtenidos a través del patrón de rugosidad y del programa ImagenJ arrojó un valor mínimo de Ra: 0,25 con puntas de silicona y pasta no diamantada, y un valor máximo de Ra 0,50 con discos Super-Snap y pasta no diamantada.

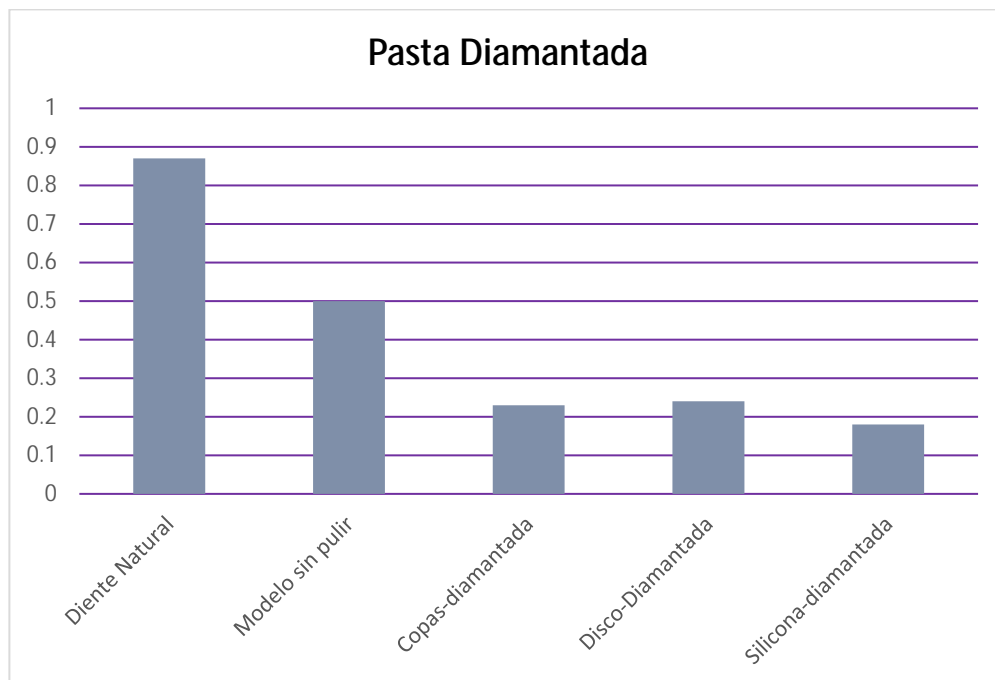
Tabla 10: Valores de Ra promediados de los sistemas de pulido con Pasta Diamantada (Grupo D)

| Descripción | μm |
|------------------|---------------|
| Diente Natural | 0,87 |
| Modelo sin pulir | 0,5 |
| CD | 0,23 |
| DD | 0,24 |
| SD | 0,18 |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultados de Ra de diente natural, modelo de resina sin pulir y de los sistemas de pulido con pasta diamantada.

Gráfico 10: Gráfica correspondiente al resultado de Ra de cada sistema de pulido en el estudio con pasta diamantada (Grupo D)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Los datos promediados obtenidos a través del patrón de rugosidad y del programa ImagenJ dio un valor mínimo de Ra: 0,18 con puntas de silicona y pasta diamantada y un valor máximo de Ra 0,24 con discos Super-Snap y pasta diamantada.

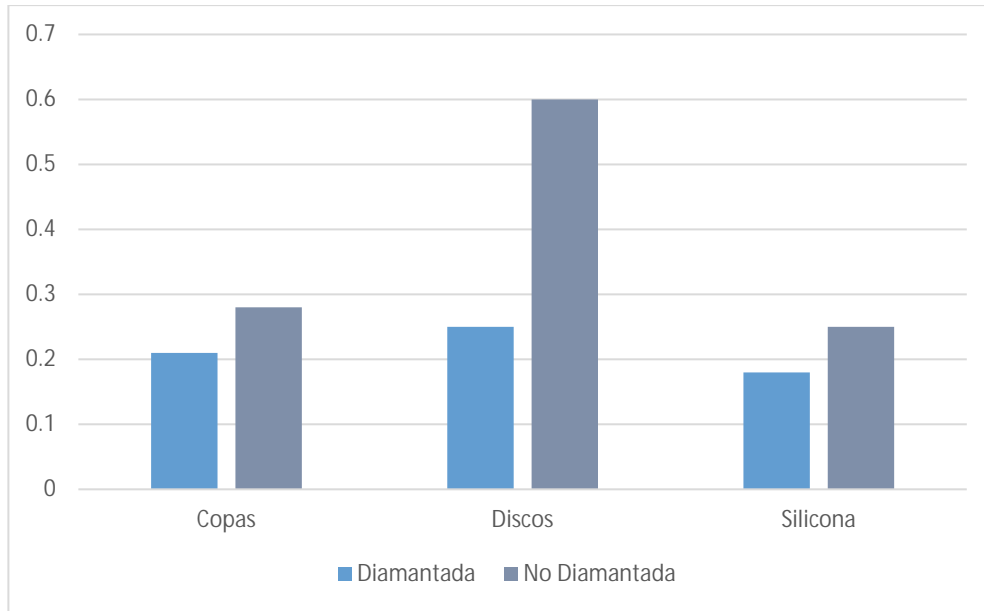
Tabla 11: Comparación de los resultados obtenidos entre los sistemas con pasta diamantada y no diamantada (Grupos D y N)

| Descripción | Diamantada | No Diamantada |
|---------------------------|-------------------|----------------------|
| Copas | 0,21 | 0,28 |
| Discos | 0,25 | 0,60 |
| Puntas de Silicona | 0,18 | 0,25 |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultados promediados en Ra de los tres sistemas de pulido con pasta diamantada y no diamantada.

Gráfico 11: Gráfica correspondiente al resultado final en Ra de la pasta diamantada, no diamantada y los tres sistemas de pulido (Grupos D y N)



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: A través de los resultados obtenidos de cada sistema de pulido con sus respectivas pastas, se logró promediar los resultados de cada una (ver tabla. 11), siendo el mínimo valor de Ra de 0,18 en la pasta diamantada y puntas de silicona y un valor máximo de Ra de 0,60 con discos en la pasta no diamantada.

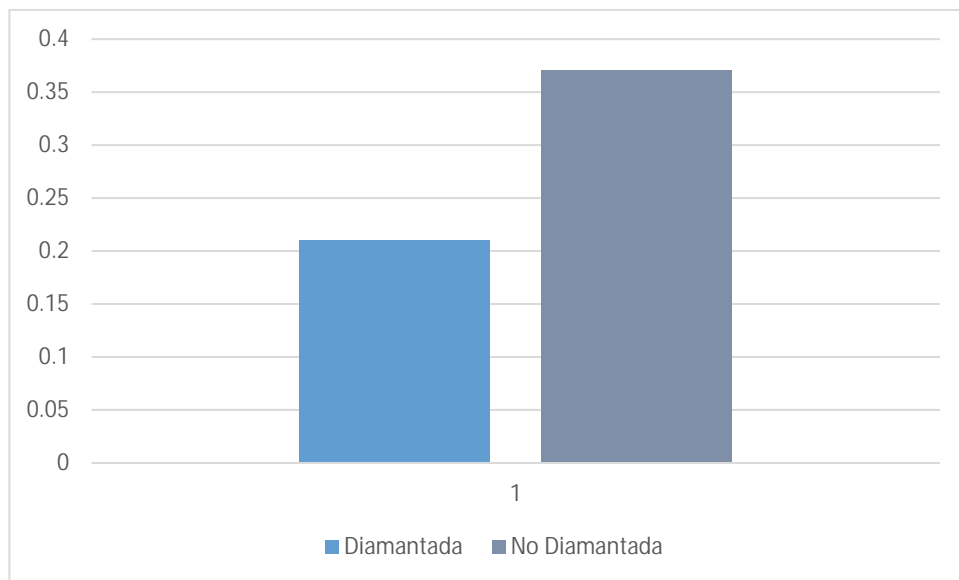
Tabla 12: Comparación de los resultados obtenidos de pasta diamantada y no diamantada (Grupo D y N)

| Diamantada | No Diamantada |
|--------------------|--------------------|
| 0,21 μm | 0,37 μm |

Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Resultado final promediado de los sistemas de pulido con pasta diamantada y no diamantada.

Gráfico 12: Gráfica correspondiente al resultado final en Ra de la pasta diamantada y no diamantada



Fuente: Alfonzo y García (2017)

Descripción: Representación gráfica de los resultados finales de la pasta diamantada y pasta no diamantada.

Discusión general de los resultados

De acuerdo al presente estudio se buscó comparar los resultados obtenidos con estudios anteriores que se basen en los resultados con sistemas de pulidos y principalmente con las pastas diamantadas y no diamantadas, en vista de que son muy pocas las investigaciones realizadas con respecto a las mismas, el aporte fue el siguiente:

Para empezar, en el grupo CD (copas-diamantada), obteniendo un promedio de Ra 0,23 micras, según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) (ver Anexo E), tiene un número de grado N4 lo que indica que, de acuerdo a la tabla de rugosidades se considera especular, lo que significa que, la superficie se percibe bien pulida. El grupo CD se observó a microscopio de epiluminiscencia una orientación paralela 100%.

En segundo lugar, en el grupo DD (discos-diamantada), se obtuvo un resultado promedio de Ra de 0,24 micrones, lo que equivale a N4 según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) (ver anexo E) se considera especular. Se observó a microscopio de epiluminiscencia una orientación multidireccional 90% que según ISO 1302: 1978 es la orientación ideal.

Por otra parte, en el grupo SD (silicona-diamantada), se logró un resultado de Ra 0,18 micrones, equivalente a N3 según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) (ver Anexo E) se considera especular, por ende, arroja un nivel de rugosidad bastante bajo. Al observar en el microscopio de epiluminiscencia, se analizó una orientación multidireccional 100% que según ISO 1302: 1978 es la orientación ideal. Estos resultados son similares con la investigación de Muñoz y Moreno 2015 que afirman que las puntas de silicona tienen un promedio de Ra de 0,26 con este valor se clasifica con una clase de rugosidad N4 que se considera especular.

Luego, el resultado obtenido del grupo CND (copas-no diamantada), se obtuvo un resultado de Ra 0,27 micrones, de esta manera clasifica con una rugosidad N4 según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) (ver Anexo E) se considera especular, lo que contradice el resultado de la investigación de Muñoz y Moreno 2015 que determina que este sistema de pulido logra tener valores de Ra muy cercanos a 1 y se clasifica en clase de rugosidad N6. Se observó una orientación perpendicular 80% en el microscopio de epiluminiscencia.

Con respecto al Grupo DND (discos-no diamantada), el resultado que arrojó fue de Ra 0,50 micrones, el cual califica con una rugosidad de N5 según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004) (ver Anexo E) lo cual indica que las marcas de mecanizado no se observan con el tacto ni con la vista, pero sí con la lupa, lo que contradice a Berastegui y Sahli 2012 que afirman en su estudio que en las resinas los mejores resultados se obtuvieron con los discos de óxido de aluminio. La orientación observada con el microscopio de epiluminiscencia fue particular 100%, tomando en cuenta los parámetros de ISO 1302: 1978, con este sistema de pulido no se logra obtener la orientación ideal para un nivel de rugosidad bajo.

Mientras que el Grupo SND (silicona-no diamantada), obtuvo un resultado promedio de Ra 0,25 micrones, el cual califica con un grado de N4 según el Sistema Internacional de Unidades citado por Larburu (2004), lo cual se considera especular. La orientación observada en el microscopio de epiluminiscencia, fue angular 60% y perpendicular 40%.

Al respecto de la información que se desprende en la tabla 1 y gráfico N° 1 de pasta diamantada se destaca el valor mínimo de 0,18 Ra de rugosidad con las puntas de silicona y un valor máximo de 0,24 Ra de rugosidad con los discos Super-Snap. En el caso de la tabla 5 y gráfico N° 5 de pasta no diamantada, se obtuvo un valor mínimo de

0,25 Ra de rugosidad con las puntas de silicona y un valor máximo de 0,50 Ra de rugosidad con los discos Super-Snap.

A partir de esto, los resultados fueron promediados, siendo la pasta diamantada con puntas de silicona la que arrojó un nivel de rugosidad más cercano a 0 con un valor de Ra 0,18 μm , y un valor máximo de Ra de 0,60 μm con la pasta no diamantada y discos.

Posteriormente, se promediaron los resultados de cada grupo donde se observó un Ra de 0,37 μm con pasta no diamantada y un Ra de 0,21 μm en la pasta diamantada, con esto se rectifica lo que menciona Reis AF et al. 2002 que concluye que, la pasta diamante produce superficies más lisas. Lo que confirma los resultados de este estudio en los que arroja niveles de rugosidad menor en la pasta diamantada que en la pasta no diamantada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez empleados todos los procedimientos concernientes a la investigación, realizando la muestra con resina compuesta en forma de diente continuando su apreciación al microscopio de epiluminiscencia y patrón de rugosímetro en el cual el valor más aproximado a 0 indica una superficie menos rugosa y un sistema de pulido más eficiente, dicho esto se concluye según los objetivos los siguientes puntos:

Para empezar, como primer objetivo específico: Establecer la textura superficial posterior al acabado y pulido final en restauraciones con resina compuesta utilizando pasta diamantada y tres sistemas de pulido con copas de goma, puntas de silicona, y discos Super-Snap, al momento de tomar los datos del patrón de rugosímetro, se obtuvieron valores mínimos desde $0.18\mu\text{m}$ con puntas de silicona, un valor medio de $0,21\mu\text{m}$ con copas de goma y un valor máximo de $0.25\mu\text{m}$ con discos Super-Snap los cuales al ser promediados arrojó un Ra de $0.21\mu\text{m}$. En la evaluación óptica se examinó una orientación en su mayoría multidireccional.

Por otra parte, en el segundo objetivo específico: evaluar la textura superficial posterior al acabado y pulido final en restauraciones con resina compuesta utilizando pasta no diamantada y tres sistemas de pulido con copas de goma, puntas de silicona, y discos Super-Snap, los valores obtenidos desde el patrón de rugosímetro arrojaron un valor mínimo de $0.25\mu\text{m}$ con las Puntas de Silicona, un valor medio de $0,28\mu\text{m}$ con las Copas de Goma y un valor máximo de hasta $0.69\mu\text{m}$ con Discos Super-Snap, promediando un Ra de $0.37\mu\text{m}$. Y con respecto a la orientación se observó una dirección en su mayoría perpendicular.

En lo que respecta al tercer objetivo específico se buscó comparar la textura superficial posterior al acabado y pulido final con pastas diamantadas y no diamantadas en restauraciones con resinas compuestas, determinándose que la pasta diamantada representa una mejor textura superficial en el acabado y pulido final de las restauraciones con resinas compuesta que la pasta no diamantada.

Para concluir el último objetivo, se examinó el acabado de las superficies de los modelos hechos con resina compuestas, a las cuales se les dio una terminación empleando tres sistemas de pulido, utilizando dos tipos de pastas para pulir y determinando cuál es la que otorga mejores resultados. Basándose en los resultados de los objetivos anteriores, se logró determinar a nivel descriptivo, que existen diferencias significativas de los valores promediados de Ra, y se concluye que el sistema de pulido de puntas de silicona para resina compuesta utilizando pasta diamantada es el que tiene un valor de Ra más aproximado a 0, el cual se destaca como el sistema que proporciona una textura superficial menos rugosa.

Finalmente, el proceso de acabado y pulido de las restauraciones con resina compuesta es fundamental para garantizar el éxito del tratamiento, se debe conocer a cabalidad el sistema de pulido para no injuriar la pulpa dental y así no perjudicar su vitalidad.

Recomendaciones

En esta sección se presentan una serie de acciones que es pertinente llevar a cabo, un valor aproximado de rugosidad que presentan las resinas compuestas al ser pulidas con las pastas diamantada y no diamantada empleando los sistemas de pulido antes estudiados, mediante el patrón de rugosímetro y el microscopio epiluminucente.

En primera instancia, se recomienda difundir los resultados del presente estudio entre los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad José Antonio Páez, a fin de motivar y proporcionar el aprendizaje y conocimiento, sobre qué pasta y

sistema de pulido permite obtener los mejores resultados para así evitar futuros fracasos de las restauraciones con resina. De igual manera, es necesario realizar un estudio donde se involucre a un número mayor de muestras, para obtener mayor variedad de resultados al momento de realizar el procedimiento de pulido.

Es importante recalcar que las resinas de última generación de nanorrelleno no requieren un acabado y pulido tan meticuloso, debido a sus partículas de relleno que proporcionan una textura superficial más lisa y brillante que las resinas de segunda o tercera generación, que si requieren un acabado y pulido perfectamente realizado adicionando las pastas para pulir que le dan una textura superficial ideal, ya que estas resinas tienden a proporcionar una superficie más rugosa debido al tamaño de sus partículas, esto va de depender de la disponibilidad monetaria que posea el operador ya que las resinas de última generación son mucho más costosas.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, F. (2010). **El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica**. Caracas: Editorial Episteme.

Bader, M. (2.009). **Biomateriales Dentales Propiedades Generales**. Tomo I. Primera edición. U. de Chile.

Barraza, A. (2.013). **Comparación de tres sistemas de pulido en una resina de nanorelleno y su relación con la superficie del esmalte dental**. Facultad Autónoma de Nuevo León.

Barceló, S. (2.002). **Calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionomero de vidrio y resina compuesta**. ADA Vol.LIX, No 5.

Balestrini, M. (2.006). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. Caracas: Consultores Asociados.

Berastegui, E. y Sahli, C. (2012). **Acabado y pulido de resinas compuestas. Estudio con microscopio electrónico de barrido**. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Bisquerra (2.010). **Métodos de Investigación Educativa**. Editorial. CEAC, España.

Carvalho, R. (2.004). **Sistemas adhesivos: fundamento para la aplicación clínica.** Ed. Sao Paulo: Biodonto Dentística y Estética.

Delgado, L. y Terossi, A. (2.011). **Efecto de diferentes técnicas de pulido y refrigeración en la rugosidad superficial de una resina compuesta nanohíbrida.** Disponible en:
<http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/2/art-7/>

Ferracane, J. y Nadarajah, V. (2.009). **New polymer resins for dental restoratives. Operative Dentistry. Supplement.** Chicago: Quintessence.

Gerber, W. (2.009). **Propiedades termodinámicas fórmulas y ejercicios. Física en la odontología.** Brasil: Panamericana.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2.012). **Metodología de la Investigación.** México: Mc Graw Hill.

Hurtado, J. (2.012). **El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación.** 7ma. Ed. Caracas: Quirón Ediciones.

Lamas, C., Alvarado, S. y Ángulo, G. (2015). **Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores. Reporte de caso.** Revista Estomatológica Herediana. 25(2).

Larburu, N. (2.004). **Máquinas. Prontuario. Técnicas máquinas herramientas.** Madrid: Thomson Editores.

- Lutz, F. y Phillips, R. (1.983). **A classification and evaluation of composite resin systems.** J Prosthet Dent
- Martin J, M. G. (2007). **Efecto de cinco sistemas de pulido de resinas compuestas sobre la superficie coronaria radicular. Observación por medio de MEB y microscopia óptica**
- Mejía, K. y ena, D. (2012). **Opacidad y translucidez de diferentes resinas de acuerdo a su tamaño de partícula y su aplicación clínica.** Colombia: Médica Panamericana.
- Moreno, R. y Muñoz, R. (2015). **La evaluación de la textura superficial de la restauración dental obtenida entre tres sistemas de pulido.** Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Mowery, A. (2.010). **Expectativas de los pacientes y principios de tratamiento. Reflect dental people for dental.** USA: Ivoclar Vivadent.
- Noboa, M. (2.015). **Estudio comparativo in vitro para comprobar la estabilidad de color en resinas fotopolimerizables pulidas y no pulidas sumergidas en sustancias pigmentantes.** Ecuador: Universidad Regional Autónoma de Los Andes.
- Nochi, C. y Venturella, L. (2.008). **Odontología Restauradora.** En Nocchi, Salud y Estética. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Palella, S. y Martins, F. (2.012). **Metodología de la Investigación Cuantitativa.** Caracas: FEDUPEL.

Pérez, A. (2.015). **Guía metodológica para anteproyectos de investigación**. Caracas: FEDUPEL.

Rodríguez, D. (2007). **Evolución y tendencias actuales de resinas compuestas**.

Rodríguez, G. y Pereira, S. (2.008). **Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas**. Acta Odontológica Venezolana.

Rubio, H. (2.009). **Rugosidades Superficiales**. Diseño mecánico. Disponible en: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/disenio-mecanico1>

Stefanello, A. (2.005). **Odontología Restauradora y Estética**. Sau Paulo: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana.

ANEXOS

Anexo (A)








ESTUDIO *IN VITRO* CON PASTAS DE PULIDO DIAMANTADA Y NO DIAMANTADA EN EL ACABADO FINAL DE RESINAS COMPUESTAS

Utilizando modelos de resina observando a través del microscopio óptico y rugosímetro.

Instrumento de recolección de datos

1. **Orientación:** La orientación es la dirección predominante o patrón de la textura de la superficie. Está determinada por el método de manufactura utilizado para crear a la superficie. Evaluación mediante microscopio óptico.

Patrón de la muestra

| Símbolo de la orientación | Patrón de la superficie | Descripción | Muestra |
|---------------------------|---|---|---------|
| = |  | La orientación es paralela a la líneas que representan a la superficie a que se aplica el símbolo. | |
| ⊥ |  | la orientación es perpendicular a la línea que representa la superficie a que el símbolo aplica. | |
| X |  | La orientación es angular en ambas direcciones que representa la superficie a que se aplica el símbolo. | |
| M |  | La orientación es multidireccional. | |
| C |  | La Orientación es circular en relación con el centro de la superficie para la que se utiliza el símbolo. | |
| R |  | La orientación es aproximadamente radial en relación con el centro de la superficie para la que se emplea el símbolo. | |
| P |  | La Orientación es particular, no direccional o protuberante. | |

Extraído de “Acabados superficiales: Normas de acabado y simbología” UNE-EN ISO 4287

Tipo de pasta: _____.

Sistema de pulido: _____.

Muestra numero: _____.

2. **Rugosidad superficial:** Es el conjunto de irregularidades superficiales de paso relativamente pequeño, correspondiente a las huellas dejadas en la superficie real por el procedimiento de pulido. Valor obtenido mediante Rugosímetro Mitutoyo

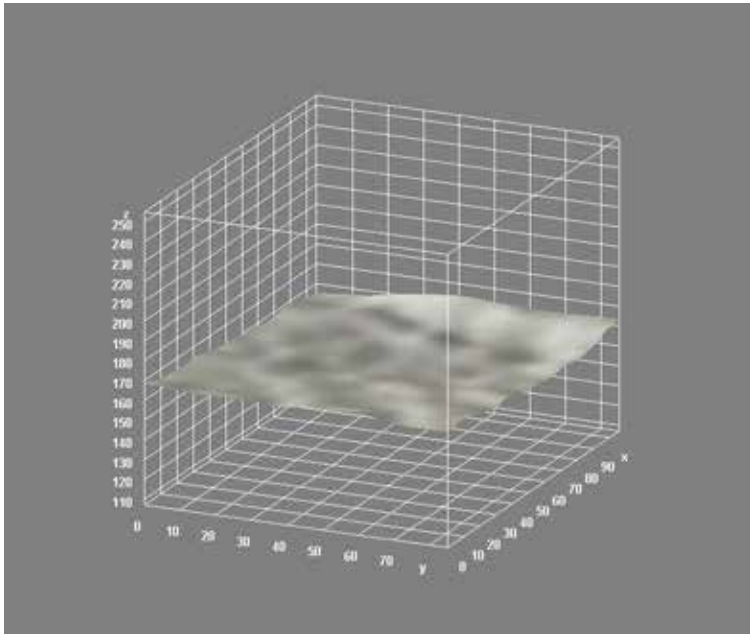
Valor de la muestra: ____ mm.

Observaciones: _____

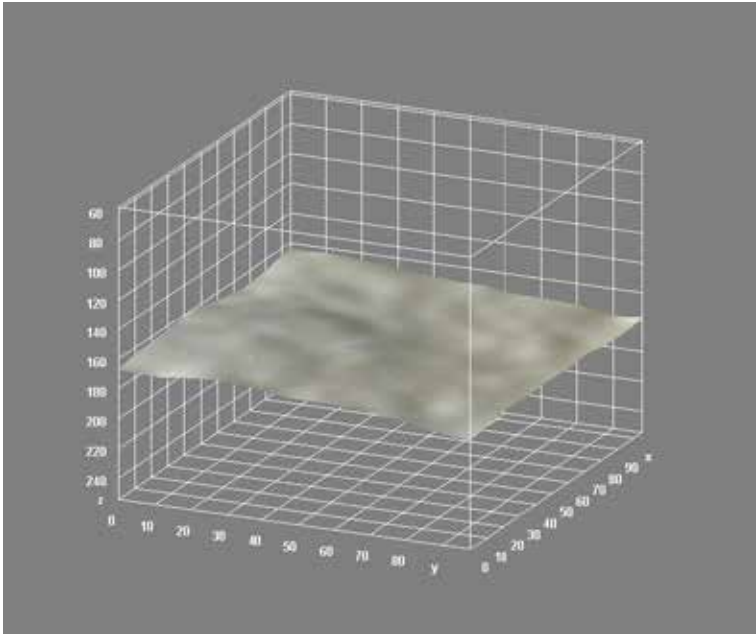
Anexo (B)

Imágenes Procesadas en El Programa ImagenJ “Textura Superficial 3D”

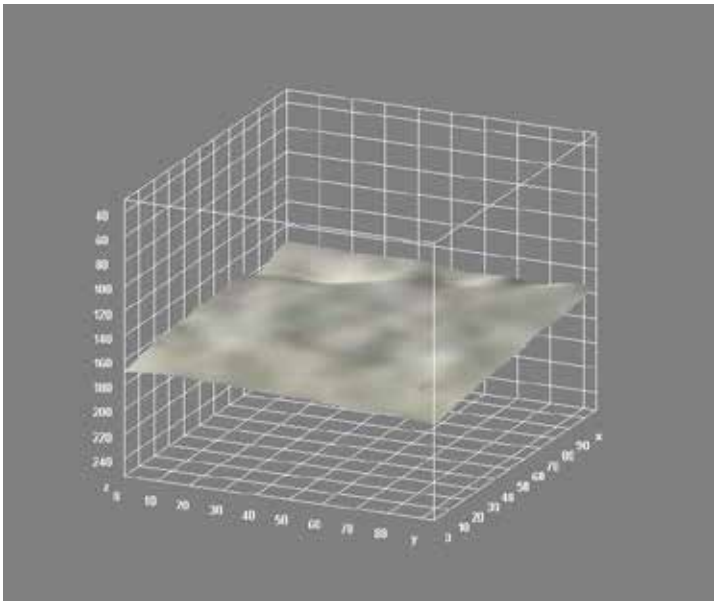
Grupo CD (copas-diamantada)



Grupo DD (discos-diamantada)

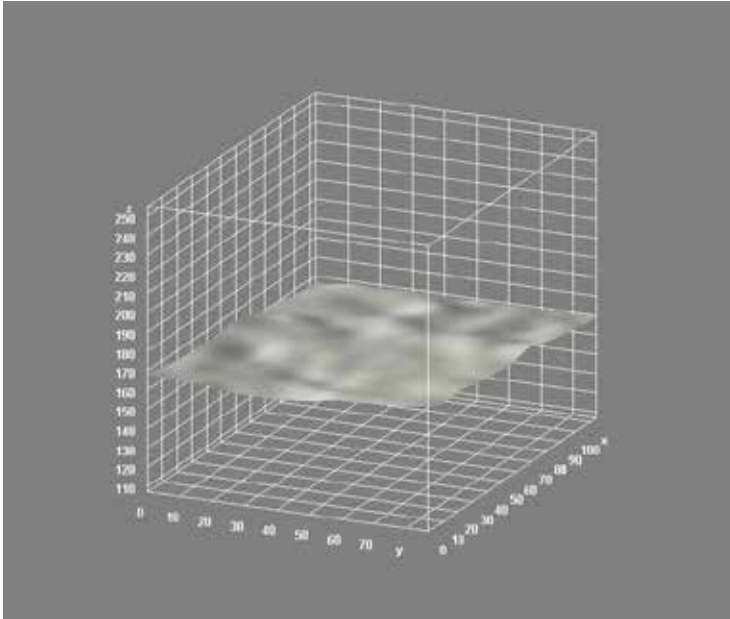


Grupo SD (silicona-diamantada)

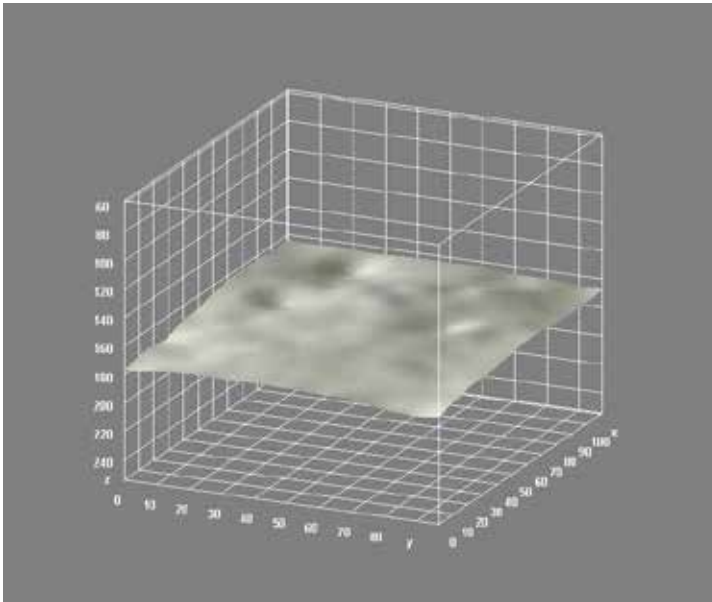


Anexo (C)

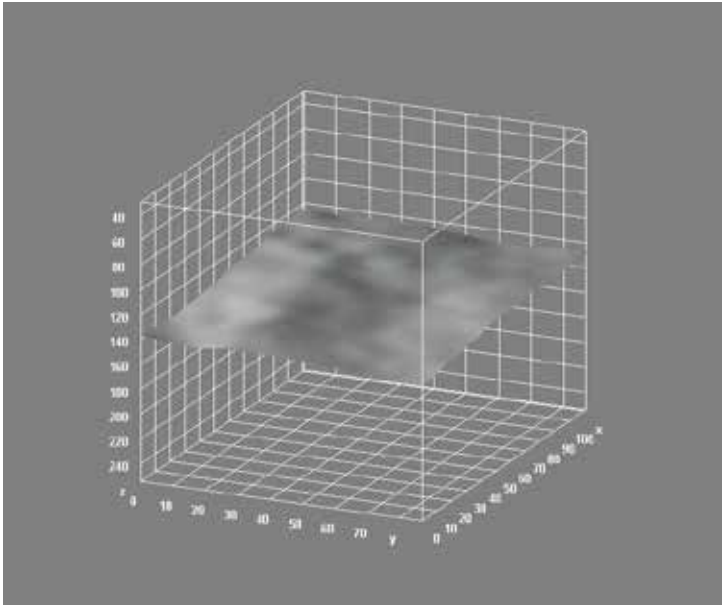
Grupo CND (copas-no diamantada)



Grupo DND (discos-no diamantada)

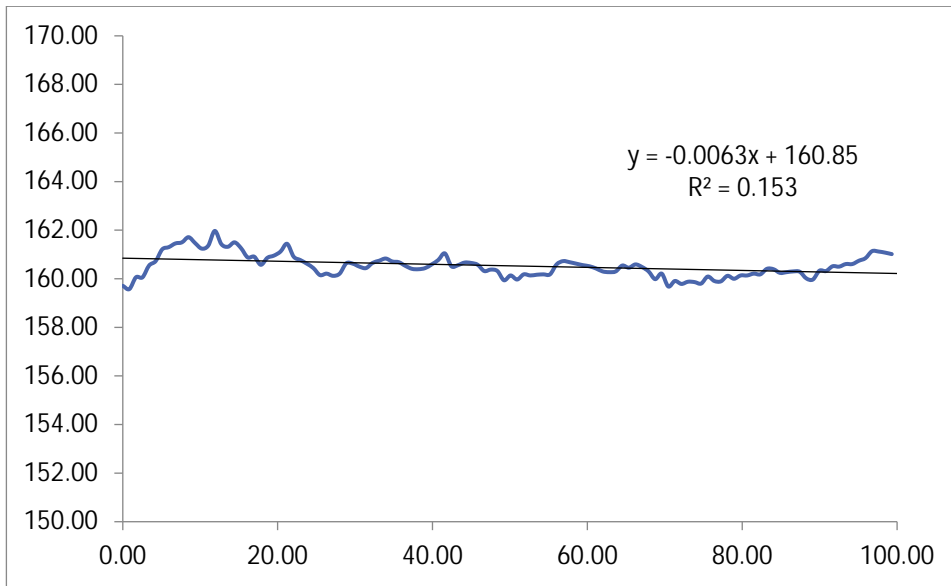


Grupo SND (silicona-no diamantada)



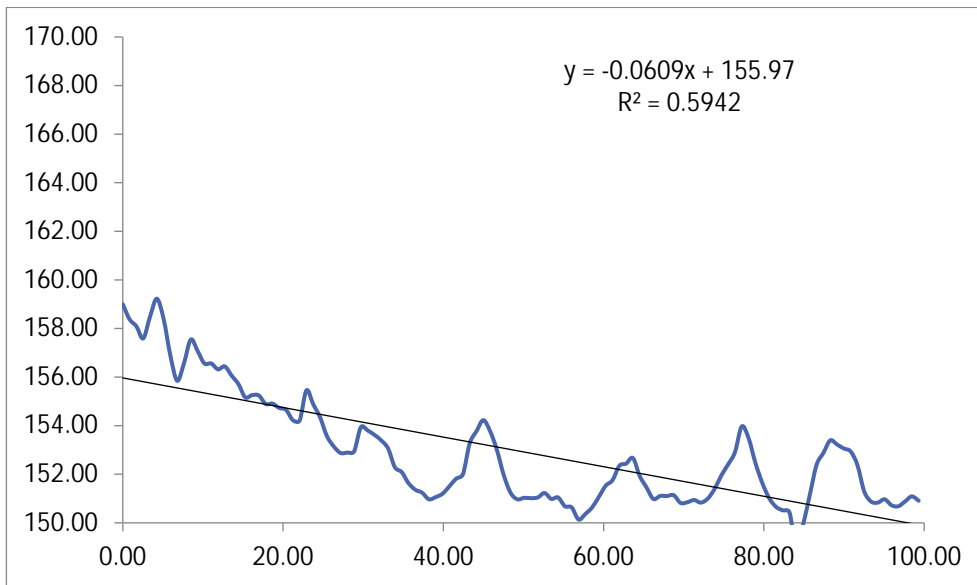
Anexo (D)

Perfil de Intensidad de un diente natural



Fuente: Alfonso y García (2017)

Perfil de Intensidad de modelo de resina compuesta sin pulir



Fuente: Alfonso y García (2017)

Anexo (E)

Tabla de valores de rugosidad y clase de rugosidad.

| Valor de la Rugosidad Ra | | |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| micrómetros m | micropulgadas in | Clase de rugosidad |
| 50 | 2000 | N12 |
| 25 | 1000 | N11 |
| 12,5 | 500 | N10 |
| 6,3 | 250 | N9 |
| 3,2 | 125 | N8 |
| 1,6 | 63 | N7 |
| 0,8 | 32 | N6 |
| 0,4 | 16 | N5 |
| 0,2 | 8 | N4 |
| 0,1 | 4 | N3 |
| 0,05 | 2 | N2 |
| 0,025 | 1 | N1 |

Fuente: Metrología Dimensional, Acabados superficiales: Normas de acabado y simbología.

Anexo (F)

Cuadro de operacionalización de variables

| Objetivo General | | | | | |
|--|--|--|--|--------------|----------------------------|
| Determinar la textura superficial de la resina compuesta con pasta de pulido diamantada y no diamantada en el acabado final de resinas compuestas. | | | | | |
| Variable | Definición | Dimensión | Indicadores | Items | Instrumento |
| Textura Superficial | Uniformidad de la superficie del material de restauración | Macropartículas Micropartículas Híbridas Microhíbridas Nanorelleno | Orientación: Paralela, Perpendicular. Cruzada, Multidireccional, Circular, Radial, Particular. Valor de la Rugosidad. | 1 | Guía de Observación |
| Pasta no Diamantada | Principal componente es el óxido de aluminio. Constituyen un complemento ideal para dar el toque final al procedimiento de pulido. | Oxido de sílice Oxido de aluminio Carburo de sílice | Presentación en pasta | 3 | |

Fuente: Alfonzo y García (2017)