



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE
RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS
CARBONATADAS”.**

**Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de
Odontóloga**

Autora: Nathaly Mishelle Muñoz Díaz

Tutora: Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara

Riobamba – Ecuador

2021

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “**VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATADAS**”, presentando por **Nathaly Mishelle Muñoz Díaz** y dirigido por la **Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Dra. Marcela Quisiguiña Guevara

TUTORA



Dra. Marcela Quisiguiña G.
Especialista en Estética
y Operatoria Dental
Libro: 1 Folio: 50 N°147

Firma

Dra. Gabriela Benítez Pérez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

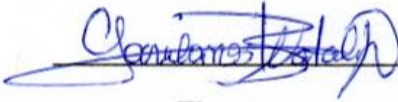


Dra. Gabriela Benítez
ESTÉTICA RESTAURADORA
0603620212

Firma

Dra. Natalia Gavilanes Bayas

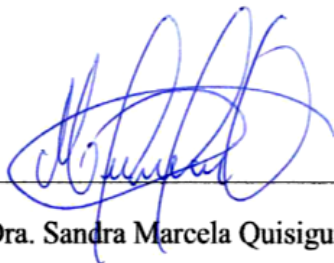
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara, tutora del proyecto de investigación: **“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATADAS”**, realizado por la Srta. Nathaly Mishelle Muñoz Díaz, certifico que este trabajo ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.



Dra. Marcela Quisiguiña G.
Especialista en Estética
y Operatoria Dental
Libro: 1 Folio: 50 N° 147

Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara

DOCENTE TUTORA

AUTORIA

Yo, Nathaly Mishelle Muñoz Díaz, portadora de la cédula de ciudadanía número 171849400-6, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.


.....

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz

C.I.171849400-6

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer a Dios por haberme guiado en el sendero adecuado para cumplir una meta en mi vida, a la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme abierto las puertas de su honorable institución, para empezar con mis estudios y poder realizar mi sueño, a todos los docentes que fueron partícipes de mi formación académica y me fortalecieron como una persona llena de valores, y me brindaron sus conocimientos para lograr llegar a ser una gran profesional, y especialmente a mi tutora la Dra. Marcela Quisiguiña quien me ha guiado en la realización de mi proyecto y me ha apoyado en todo momento con sus conocimientos para lograr sacar adelante mi proyecto de investigación.

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz.

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo quiero dedicar a mis padres Francisco y Mónica, quienes han sido mi más grande apoyo y ejemplo de esfuerzo, dedicación y amor, para lograr cumplir la meta más importante de mi vida y me han llenado de valores éticos y morales para lograr formarme adecuadamente como persona y como profesional, a mi madre Mónica quien ha sido mi apoyo incondicional y ha sabido llenarme de su amor a pesar la distancia y a estado para mí en los momentos que más lo he necesitado, a mi padre Francisco que con su sabiduría me ha sabido aconsejar de la mejor manera para siempre seguir adelante y no decaer, ser fuerte y animarme a tener en mi mentalidad yo sí puedo, a mis queridos hermanos Javier y Juan quienes han sido, una guía en mi camino para superarme y más que nada han sido mis amigos y me han sabido sacar una sonrisa de la mejor manera, en los momento en que más lo he necesitado, y han sabido extenderme la mano cuando lo he requerido, a mi enamorado Diego quien ha sabido apoyarme en este camino, siempre estando a mi lado ha sabido darme su amor y fuerza para seguir delante y ha sido un apoyo incondicional en varios aspectos de mi vida, a mis amigas quienes han sido como familia para mí y han estado en todos los momentos de mi carrera apoyándome en todas las formas y a mis buenos amigos José y Viví quienes me han ayudado en este proceso y han sido un gran apoyo, compartiendo sus conocimientos y más detalles en los cuales han sido muy generosos conmigo ayudándome a crecer como profesional.

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACION.....	4
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. OBJETIVO GENERAL	5
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
5. MARCO TEORICO	6
5.1. Historia de las resinas compuestas	6
5.2. Resinas compuestas	6
5.2.1. Características.....	7
5.2.2. Matriz orgánica.....	7
5.2.3. Carga inorgánica.....	7
5.2.4. Agente de unión.....	8
5.2.5. Sistema acelerador - iniciador	8
5.3. Clasificación de las resinas.....	8
5.3.1. Resinas macropartículas	9
5.3.2. Resinas micropartículas.....	9
5.3.3. Resinas híbridas.....	9
5.3.3.1. Resinas microhíbridas.....	9
5.3.3.2. Resinas nanopartículas	9
5.3.4. Relleno refuerzo	9
5.4. Polimerización de resinas compuestas	10
5.5. Intensidad de la luz.....	10
5.6. Acabado y pulido de resinas compuestas	11
5.6.1. Acabado.....	12
5.6.2. Pulido.....	12

5.6.3. Instrumentos de terminado y pulido	13
5.6.3.1. Discos y tiras recubiertos de abrasivos	13
5.6.3.2. Ruedas de caucho, copas y puntas	13
5.6.3.3. Pastas	14
5.7. Rugosidad superficial	14
5.8. Métodos utilizados para medir la rugosidad	15
5.8.1. Perfilómetro o rugosímetro	15
5.8.2. Rugosímetro digital Tester SRT-6200	16
5.9. Bebidas carbonatadas	16
6. METODOLOGÍA	18
6.1. Diseño de la investigación	18
6.2. Tipo de investigación	18
6.3. Población	18
6.5. Criterios de selección	19
6.6. Entorno	19
6.7. Técnicas e Instrumento	19
6.7.1. Técnicas	19
6.7.1. Instrumento	19
6.8. Recursos	20
6.9. Intervenciones	21
6.9.1. Elaboración de muestras	21
6.9.2. Polimerización de los discos de resina	22
6.9.3. Acabado y pulido de las muestras	24
6.9.4. Registro de rugosidad inicial	27
6.9.5. Exposición de las muestras de resina en bebidas carbonatas y saliva artificial durante 12 días	28
6.9.6. Toma de la rugosidad final de los discos de resina	30

6.10. Operacionalización de variables	31
6.10.1. Variable independiente	31
6.11.2. Variable dependiente	32
7. RESULTADOS	33
8. DISCUSIÓN.....	45
9. CONCLUSIONES	48
10. RECOMENDACIONES	49
11. REFERENCIAS	50
12. ANEXOS	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Rugosidad por grupos	38
Gráfico Nro. 2. Rugosidad de grupos luego de ser expuestos a diferentes bebidas	39
Gráfico Nro. 3. Variantes en la rugosidad después de ser expuestas a sustancias	40
Gráfico Nro. 4. Registro de rugosidad por bebidas carbonatadas	40

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro. 1. Calibración de la matriz metálica	21
Fotografía Nro. 2. Preparación de materiales para elaboración de los discos de resina.....	21
Fotografía Nro. 3. Elaboración de discos de resina	22
Fotografía Nro. 4. Calibración de la lámpara de fotopolimerización	22
Fotografía Nro. 5. Fotopolimerización de los discos de resina	23
Fotografía Nro. 6. Discos de resinas.....	23
Fotografía Nro. 7. Calibración del disco de resina	24
Fotografía Nro. 8. Materiales utilizados para el acabado y pulido.....	24
Fotografía Nro. 9. Acabado y pulido de las muestras de resina	25
Fotografía Nro. 10. Pulido con discos Sof-Lex	25
Fotografía Nro. 11. Pulido con gomas siliconadas	26
Fotografía Nro. 12. Acabado y pulido con pasta diamantada y fieltro.....	26
Fotografía Nro. 13. Discos de resina acabadas y pulidas	27
Fotografía Nro. 14. Calibración y nivelación del Rugosímetro TESTER SRT- 6200	27
Fotografía Nro. 15. Medición de la rugosidad inicial de los discos de resina.....	28
Fotografía Nro. 16. Saliva artificial y bebidas carbonatadas.....	28
Fotografía Nro. 17. Sumersión de las muestras en saliva artificial, Coca-Cola y Vive 100	29
Fotografía Nro. 18. Muestras colocadas en la incubadora a 37° C durante 12 días	29
Fotografía Nro. 19. Discos de resina preparados.....	30
Fotografía Nro. 20. Medición de rugosidad final	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Estudiantes de la clínica de la UNACH	19
Tabla Nro. 2. Bienes	20
Tabla Nro. 3. Operacionalización de la variable independiente.....	31
Tabla Nro. 4. Operacionalización de la variable dependiente	32
Tabla Nro. 5. Preferencia de consumo de bebida gaseosa.....	33
Tabla Nro. 6. Bebida gaseosa de mayor consumo por clínica.....	33
Tabla Nro. 7. Productos carbonatados de mayor consumo.	34
Tabla Nro. 8. Frecuencia de consumo de bebidas	34
Tabla Nro. 9. Frecuencia de uso según el tipo de resina	35
Tabla Nro. 10. Tono de resina más utilizado.....	36
Tabla Nro. 12. Resumen de encuesta aplicada a los estudiantes de la UNACH.....	37
Tabla Nro. 13. Estadísticos descriptivos de rugosidad inicial	38
Tabla Nro. 14. Estadísticos descriptivos de rugosidad final	39
Tabla Nro. 15. Pruebas de normalidad.	41
Tabla Nro. 16. Estadístico de prueba H1	42
Tabla Nro. 17. Estadístico de prueba H2.....	42
Tabla Nro. 18. Estadístico de prueba H3.....	43
Tabla Nro. 19. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	44
Tabla Nro. 20. Prueba ANOVA	44

RESUMEN

El presente proyecto de investigación refiere a la valoración del grado de rugosidad superficial de resinas compuestas sometidas a diferentes bebidas carbonatadas. El diseño de la investigación fue de tipo observacional, comparativa, bibliográfica, de tipo transversal, cuantitativo e in vitro. Se realizó una encuesta a los estudiantes de la UNACH para determinar las bebidas carbonatadas más consumidas, la marca y tono de resinas que utilizan en la Clínica Odontológica Universitaria. La población estuvo conformada por 30 discos de resina Brilliant Ng (Coltene) de 8 mm de longitud por 2 mm de profundidad. Las muestras fueron distribuidas en 3 grupos de 10 discos cada uno, Grupo 0 (Saliva artificial), Grupo 1 (Coca-Cola), y Grupo 2 (Vive 100); estas fueron medidas con el rugosímetro digital TESTER SRT- 6200. Previo al proceso de exposición a las diferentes sustancias se realizó el protocolo de acabado y pulido y se procedió a la toma de rugosidad superficial inicial para establecer los cambios luego de la aplicación de las diferentes sustancias, las resinas expuestas fueron colocadas por 12 días en una incubadora portátil a 37 grados centígrados simulando el consumo diario de 12 meses. Los resultados mostraron que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las medidas de la rugosidad inicial entre las muestras y se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a los valores de rugosidad final tanto en Grupo 0 ($p=0,012$), Grupo 1 ($p=0,00$) y Grupo 2 ($p=0,00$) de los cuales el Grupo 1 fue el que presentó mayores valores de rugosidad en los materiales.

Palabras claves: resinas compuestas, rugosidad superficial, bebidas carbonatadas.

Abstract

The current research project refers to assessing the degree of surface roughness of composite resins subjected to different carbonated beverages. The research design was observational, comparative, bibliographic, transversal, quantitative, and in vitro. UNACH students surveyed to determine the most consumed carbonated drinks, the brand, and tone of resins used in the University Odontological Clinic. The population was conformed by 30 discs of Brilliant Ng resin (Coltene) of 8 mm long by 2 mm deep. The samples were distributed in 3 groups of 10 discs each, Group 0 (Artificial Saliva), Group 1 (Coca-Cola), and Group 2 (Vive 100); these were measured with the TESTER SRT- 6200 digital roughness meter. Before the exposure process to the different substances, a finishing and polishing protocol was carried out, and the initial surface roughness was taken to establish the changes after applying the different substances. The exposed resins were placed for 12 days in a portable incubator at 37 degrees centigrade, simulating the daily consumption of 12 months. The results showed that no statistically significant differences were found in the initial roughness measurements among the samples. Statistically, significant differences were found regarding the final roughness values both in Group 0 ($p=0,012$), Group 1 ($p=0,00$), and Group 2 ($p=0,00$), of which Group 1 was the one that presented higher roughness values in the materials.

Keywords: composite resins, surface roughness, carbonated beverages.

Reviewed By
Ms Elizabeth Diaz
English Professor
c.c. 0603277765

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema sobre la valoración del grado de rugosidad superficial de resinas compuestas al ser expuestas a bebidas carbonatadas, debido a que el odontólogo busca siempre un material reparador ideal, y las resinas son los materiales de primera elección para la realización de operatorias, ya que cuenta con características y propiedades adecuadas, este debe ser fuerte, duradero, capaz de adherirse a la estructura dental y que se pueda manipular directamente en el momento que la restauración se encuentre acondicionada.⁽¹⁾

Los composites han evolucionado con el pasar del tiempo, hasta llegar al material dental con cualidades estéticas, conservadoras y compatibles con la conformación dental, este material es la composición de dos sustancias químicas diferentes que se unen entre sí las cuales nos da las propiedades ideales en el material.⁽²⁾

Asimismo los composites tienen desventajas debido a las reacciones químicas a la que están sometidos en el transcurso de fotopolimerización ya que tienden a contraerse dejando así filtraciones marginales, las propiedades mecánicas pueden afectar a la rugosidad superficial por la estructura de la matriz.⁽³⁾

La característica principal de este tipo de investigación es evidenciar el nivel de rugosidad que puede tener una resina compuesta al ser expuesta a bebidas que los pacientes suelen ingerir comúnmente, puesto que estas pueden afectar a la resistencia de las restauraciones realizadas, intentando de esta manera prevenir y mejorar las exigencias que el paciente desea luego de la elaboración del procedimiento.^(1,4)

Para analizar esta problemática es preciso indicar sus causas, una de ellas tiene que ver con la ingesta de alimentos demasiado erosivos entre ellos las bebidas carbonatadas de consumo masivo que tienen alta demanda en la población, mismas que pueden afectar a los materiales dentales como las resinas. En el ámbito profesional el interés es conocer los defectos que los composites presentan, ya sea por estar expuestos a agentes externos como bebidas demasiado azucaradas que pueden perjudicar la longevidad de dicho material.⁽⁴⁾ Con el presente proyecto de investigación se pretende valorar de manera cuantitativa el efecto que pueden tener ciertas bebidas carbonatadas sobre la superficie de las resinas compuestas y con cuál de ellas tendrá un mayor grado de afectación.

2. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

El consumo de bebidas carbonatas y también de bebidas etílicas es uno de los factores externos que llega a afectar a la superficie de las resinas compuestas, por consiguiente afectan el pH de la saliva haciendo que se mantengan en un ambiente ácido, lo cual podría producir un aumento en la rugosidad de la superficie haciendo que estas tengan filtraciones y se forme caries secundaria, además con esto se ve alterada la longevidad de la resinas.⁽⁵⁾

Según el estudio realizado por Euromonitor internacional determina que en el país dentro de los últimos años los ciudadanos ecuatorianos han consumido más bebidas gaseosas, Ecuador ocupa el décimo puesto en la lista de países que más toman bebidas carbonatadas con 63,8 litros, en el país el 81,5% de personas consume sodas y bebidas azucaradas. Lo cual produce que el problema siga aumentando porque gran parte de los pacientes que las consumen, esto en cuanto a tratamientos realizados como restauraciones ya que afecta la resistencia y rugosidad de las resinas causando alteraciones en las estructuras de las mismas.^(4,6)

Las restauraciones requieren de ciertos objetivos a considerar el momento de su realización, uno de ellos es que las restauraciones de deben conservar con superficies lisas y bien pulidas las cuales no estén expuestas a acumular placa bacteriana o producir filtraciones. En la actualidad se ha buscado sistemas de pulido que nos ayuden a mejorar el trabajo y que estos sean mucho más fáciles de ejecutar es decir hacerlo en un solo paso y de manera más sencilla pero con un resultado adecuado.⁽⁷⁾

Según Lafuente y Abad en el año 2014 nos dice los efectos de las bebidas sobre la resinas se relacionan con la ingesta y frecuencia con la cual se consuman, bajo condiciones acidas todos los materiales de restauración dental se ha degradado, la principal causa son las caries secundaria (55,56%), tinción de los márgenes (27,78%) y defectos marginales como ultima causa (1,85%), cuando ocurre el fracaso de las restauraciones involucra mucho la estructura dental sobre la cual está colocada la resina.⁽⁴⁾

Según Lafuente y Soto en el año 2013, en su estudio nos dice que la Coca-Cola es una de las bebidas que mayor daño causo sobre la resistencia y la superficie de la resinas, este estudio fue realizado sobre la resinas Filtek Z350 color A3, Filtek P90 color A3, TPH3 color A3 y Grandio color A3, en las cuales también nos indica que este tipo de bebidas produjeron la disolución de la matriz orgánica.⁽⁸⁾

Debido al problema expuesto surge la siguiente pregunta: ¿La superficie de las resinas compuestas después del protocolo de pulido al exponerlas a bebidas carbonatadas de consumo diario durante un periodo de tiempo determinado tendrá alguna alteración en la rugosidad superficial?

3. JUSTIFICACION

Un correcto protocolo de acabado y pulido aplicado en resinas compuestas el momento de elaborar una operatoria es esencial para así eliminar de la rugosidad superficial, proporcionando una mejor estética y evitando problemas posteriores, esto debido a que es posible que la ingesta de bebidas carbonatadas produzca mayores niveles de rugosidad en las restauraciones por su contenido ácido, por lo tanto es de vital importancia verificar la afectación en la rugosidad superficial a partir del consumo de las mismas y como estas pueden generar daños Colaterales como la acumulación de placa bacteriana, que puede influir en la integridad de los márgenes de las restauraciones, caries secundaria, entre otras.⁽⁴⁾

La investigación aportara información sobre la determinación de qué tipo de bebida carbonatada es la que genera mayor nivel de afectación sobre la superficie de la resina que previamente se aplicaron los protocolos adecuados de acabado y pulido para verificar el estado aparente de las resinas a pesar de seguir los protocolos de calidad.

El consumo de bebidas carbonatas establece según los estudios un aumento en su rugosidad produciendo filtraciones, acumulación bacteriana, irritación gingival, cambio de coloración y lesiones secundarias, que como consecuencia trae consigo el fracaso clínico en muchas ocasiones⁽⁹⁾, por lo que el conocer y estudiar las posibles afectaciones es relevante en el ámbito de la salud oral y comunitaria.

Es pertinente porque en la actualidad existen varios tratamientos o protocolos adecuados que se pueden seguir para lograr el éxito de una restauración tanto en la parte estética como funcional, seguir de manera adecuada las recomendaciones de los productos que se utilizan y aplicarlos en cada procedimiento realizado para obtener la superación.⁽¹⁰⁾

Es trascendental conocer acerca del ambiente tanto intrínsecos como extrínsecos que pueden llegar a afectar las restauraciones, por lo cual los beneficiarios directos de este proyecto será el profesional debido a que contará con una información fundamentada y probada sobre el tipo de bebida carbonatada que más incide en la rugosidad superficial de materiales restaurativos, y además de futuras falencias en los tratamientos; así también los pacientes serán beneficiarios indirectos al tener en cuenta sobre las bebidas que más afectarían a las restauraciones y cómo pueden preservar su tratamiento para que este tenga mayor eficacia.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Valorar el grado de rugosidad superficial de resinas compuestas sometidas a diferentes bebidas carbonatadas.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la marca comercial más utilizada de bebidas carbonatadas y las resinas compuestas por los estudiantes de la Clínica Integral de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Comparar el grado de rugosidad superficial inicial de las resinas compuestas con el grado de rugosidad superficial final.
- Identificar que bebida produce mayor grado de rugosidad sobre la superficie de la resina compuesta.

5. MARCO TEORICO

5.1. Historia de las resinas compuestas

Las resinas compuestas han tenido su inicio durante la primera mitad del siglo XX. Los silicatos para ese entonces eran los materiales que más se asemejan en una pieza dental en su color y forma, sin embargo este tenía desventajas la cual era el desgaste que sufría a un poco tiempo de ser colocada, después de esto concluyendo los años 40, los silicatos fueron reemplazados por las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA), esta resina tenía mayores ventajas igualmente en la estética pero el cuanto a su funcionalidad presentaba baja resistencia al desgaste y una contracción muy elevada después del proceso de polimerización causando que se produzcan filtraciones marginales.⁽¹¹⁾

Las resinas tuvieron sus comienzos en 1962 cuando el Dr. Ray Bowen desarrollo la resina compuestas, una matriz de resina de Bisfenol –A- Glicidil Metacrilato (Bis- GMA) y entre la matriz de resina y las partículas de relleno un agente de acoplamiento o silano, desde entonces las resinas han sido totalmente aceptadas como material de elección para la realización de restauraciones, además que estas tienen un futuro muy prometedor debido a que se siguen haciendo más investigaciones para poderla mejorar y disminuir aún más sus deficiencias sobre el nivel de contracción que tienen cuando estas se exponen al proceso de fotopolimerización.⁽¹²⁾

Los composites en la actualidad han llegado a ser los más utilizado en odontología, debido a sus propiedades y características muy buenas tanto para la funcionalidad de las piezas dentales, y también cumple requisitos de estética y mecánica. Sin embargo hay un sin número de factores que pueden hacer que las resinas se vean afectadas como es la dieta principalmente, esto debido al consumo de alimentos demasiado azucarados y erosivos para el material restaurador, también otro de los factores es la oclusión de los paciente y patologías en los mismo los cuales impiden que los pacientes pueden tener un tratamiento duradero como se espera o fracasos en los tratamientos.⁽¹¹⁾

5.2. Resinas compuestas

Los componentes esenciales de las resinas compuestas son 4 principales en su estructura las cuales suelen ser variables de un material a otro por sus características y porcentajes en cada uno de estos elementos.⁽¹³⁾

5.2.1. Características

Existen ciertas propiedades en los composites los cuales van a promover la estética y funcionalidad de las resinas, estas propiedades son comportamiento clínico, estéticas, mecánicas y físicas. Las cuales van a influir en el procedimiento al realizar una restauración, debido a que lo principal a tomar en cuenta es la estética, la calidad y la longevidad que deben tener las resinas.⁽¹⁴⁾

5.2.2. Matriz orgánica

Dentro de la composición de las resinas, se encuentra la matriz orgánica la cual va a estar compuesta por moléculas insaturadas que tiene grupos vinílicos ($C=C$), una vez que los polímeros son endurecidos estos pueden afectar en las funciones mecánicas o químicas del compuesto debido a que en el proceso de endurecimiento ocurre un entrecruzamiento por la conversión.⁽¹⁵⁾

Está formada por BIS-GMA, que también es conocida como la molécula de Bowen, de la misma forma es un comonomero de resina vinílica y resina epóxica. También se puede utilizar el uretano dimetacrilato (UDMA), la cual es un comonomero constituido por una resina compuesta, originada por la unión de un metil metacrilato, un poliol y un isocianato. En estas matrices organizadas, se encuentran el potencial de polimerización, ya sea estos por procedimientos químicos o fotoquímicos.⁽¹⁶⁾

En las funciones de la matriz orgánica podemos mencionar:

- Actuar como aglutinante o matriz de relleno
- Ayuda en la unión entre sí de diferentes capas y también con la estructura dental
- Apoya a que se produzca el proceso de endurecimiento con el composite
- Intercede en el proceso de adhesión con demás estructuras.⁽¹⁵⁾

Los monómeros de pequeño peso molecular como el TEGED-MA, en agrupación con un dimetacrilato como el BIS-GMA o el UDMA, son necesario para que su viscosidad sea regulada.^(13,17)

5.2.3. Carga inorgánica

Desarrollada por partículas de diferentes cantidades, formas y tamaños como el vidrio cuarzo y sílice. Las propiedades finales del material están relacionadas directamente con la carga inorgánica, la primordial clasificación de las resinas se la realiza tomando en cuenta el tamaño de las partículas de carga.⁽¹³⁾

5.2.4. Agente de unión

La matriz orgánica no cuenta con una adhesión directa por parte de las partículas de carga esto en virtud de su naturaleza químicamente distinta. Es por ello que la superficie de las partículas tiene que ser cubierta con un agente de unión como el silano el cual puede adherirse a la matriz del polímero y a la carga inorgánica actuando así como una molécula bifuncional.⁽¹³⁾

5.2.5. Sistema acelerador - iniciador

La reacción inicia al combinar dos pastas, ya que son materiales de polimerización química, una de estas pastas contiene el iniciador (peróxido orgánico) y el acelerador (amina orgánica). El iniciador y acelerador en materiales de polimerización se encuentran en una pasta única, la luz de una longitud de onda específica sobre el iniciador provoca que este se estimule y comience la reacción. La tiene un pico de absorción de la longitud de onda de 470nm del espectro de luz siendo el fotoiniciador más comúnmente utilizada.⁽¹³⁾

5.3. Clasificación de las resinas

El aspecto más significativo por tomarse en cuenta es el tamaño de las partículas de carga, sin embargo, es fundamental diferenciarlo para así poder seleccionar los materiales más adecuados para cada situación de acuerdo con su manipulación y propiedades ópticas. También se las puede clasificar de acuerdo a la distribución de las partículas de relleno y el tamaño en: convencionales o macrorelleno (de 0,1 a 100um), microrelleno (0,04um) y resinas híbridas (con rellenos diferentes).^(12,13)

Tamaño de las partículas de carga: la cantidad de carga de un composite es el vital factor determinante de las propiedades físico- mecánicas, cuanto mayor es el porcentaje de carga inorgánica, mayor es la resistencia, mayor es el módulo de elasticidad y menor es la contracción de polimerización.⁽¹³⁾

Con el pasar del tiempo cada vez se han ido creando resinas cada vez mejoradas, una de las primeras resinas lanzadas al mercado fueron resinas grandes de 40um las cuales impedían proceder a un adecuado protocolo de pulido, sin embargo a la década de los 70 las resinas fueron mejorando teniendo unas de tamaño medio de 0,04um, así resulta que las superficies sean fáciles de pulir, mantienen el brillo y la lisura superficial por más tiempo.⁽¹³⁾

5.3.1. Resinas macropartículas

Las resinas presentaban grandes desventajas debido a la obtención de un pulido adecuado, ya que no se pueden dejar con una lisura superficial con el tiempo la matriz orgánica es más frágil por lo cual se desgasta con mayor facilidad, dando un aspecto opaco e irregular, es altamente propensa a la agregación de pigmentos, por lo cual fue necesario crear resinas con partículas menores.⁽¹³⁾

5.3.2. Resinas micropartículas

Fueron creadas a finales de los 70 y aun se las puede encontrar, estas resinas cuentan con partículas de tamaño medio de 0,04µm lo que resulta que la superficie de la resina se mucho más fácil de pulir y se pueda dar un acabado adecuado con brillo y lisura por más tiempo, la desventaja de esta material es que no se puede realizar la incorporación directa de gran carga de material.⁽¹³⁾

5.3.3. Resinas híbridas

se nombran así por estar fortalecidos por una fase inorgánica de vidrios de composición y tamaño diferente, tiene partículas de tamaños entre 0,2 y 6µm asociadas a micropartículas de 0,04µm, este material resulta tener buenas propiedades tanto mecánicas, físicas y una aceptable lisura superficial, además tiene características como el pulido, texturización, desgaste estas se las puede utilizar tanto el sector delantero y también en el sector posterior.^(12,13)

Se pueden subdividir de acuerdo con el tamaño de las partículas:

5.3.3.1. Resinas microhíbridas

Elaborado con partículas de 0,04 y 1µm, y tamaño medio de 0,4µm aproximadamente, conocido como resinas compuestas de uso universal.⁽¹³⁾

5.3.3.2. Resinas nanopartículas

Las cuales contiene partículas inorgánicas de 20 y 75nm, su principal ventaja es que puede agregar un volumen mayor de carga a la matriz, permitiendo combinar buenas propiedades físico- mecánicas, y un buen pulido por el tamaño pequeño de las partículas y buenas características estéticas.⁽¹³⁾

5.3.4. Relleno refuerzo

El relleno de los composites es de gran importancia en algunos factores en los cuales se pueden ver afectadas como son en sus propiedades físicas, químicas, mecánicas y ópticas

siendo estas esenciales para su adecuado funcionamiento y estética.⁽¹⁵⁾ Tomando en cuenta que dentro de la cavidad oral los materiales son más difíciles de manipular y al ser este un medio agresivo para los materiales de restauración se requiere de rellenos y rellenos entre si de una unión química, estos rellenos pueden alcanzar el 80% del volumen y el 70% en peso, siendo esto un problema el momento de la polimerización debido a que se contrae dejando espacios entre la estructura dentaria y el composite por lo cual es recomendable restaurar las zonas requeridas con un espesor de 2 a 3 mm aproximadamente y realizar el proceso de polimerización durante unos 40 segundos o más de ser necesario.^(18,19)

El realizar un adecuado relleno nos brindara funciones como las siguientes: resistencia compresiva, mayor longevidad, menor contracción por polimerización, menor cantidad de absorción de agua, mejor estética.⁽¹⁸⁾

5.4. Polimerización de resinas compuestas

El proceso de fotopolimerización se da gracias a la matriz orgánica, la cual es la parte activa químicamente de dicho material, la cual va a ser la que está a cargo de que el composite cambie su estado de masa moldeable a un estado sólido y rígido. El cual puede ser iniciado de tres diferentes maneras las cuales son: la polimerización dual, física y química.⁽¹³⁾

Es importante tomar en cuenta que durante el proceso de polimerización de las resinas estas sufren un grado de contracción y puede fallar en la adhesión del material con el estructura dentaria conocido como estrés por polimerización, el cual si el sistema adhesivo ocurre un desfase, el resultado sería una filtración marginal, sensibilidad en la pieza dentaria y caries recurrente.^(13,20)

5.5. Intensidad de la luz

Las lámpara de luz led son las más utilizadas en la actualidad, estas lámparas son las más recomendadas debido a sus características, entre ellas podemos mencionar la distribución de la luz que esta emite, la longitud de onda que logra alcanzar, y la intensidad que esta luz alcanza para así poder tener el adecuado proceso de polimerización, además que el calor que esta luz produce se disipa mediante un dispositivo de aluminio, de esta manera logrando la polimerización de la resina sin dañar los tejidos dentales como la pulpa.⁽²¹⁾

Es necesario buscar una potencia de luz adecuada para lograr la adecuada fotopolimerización de las resinas y así activar de mejor manera sus propiedades, físico – mecánicas, la intensidad de la luz se la puede medir con ayuda de un radiómetro y se la mide en mW/cm² (miliwatt

por centímetro cuadrado), por lo general se conoce que mientras mayor sea la intensidad de la luz mejor será su proceso de polimerización, sin embargo existen valores los cuales nos ayudan a verificar que las resinas estén expuestas a una intensidad de luz adecuada.⁽¹³⁾

Orozco y otros sugieren que se puede polimerizar una resina que tenga una pared dental de 2 a 3 mm de espesor para así reducir la intensidad de la luz de forma natural, para utilizar al diente como una barrera que absorbe energía sin interferir en la intensidad de la luz, con ello podemos lograr menos contracción por polimerización y evitar complicaciones postoperatorias.⁽²²⁾

La energía ideal para la polimerización es una exposición de luz de 1000 mW/cm² durante 20 segundos, la cual va a dar igual a una exposición de 500 mW/cm² durante 40 segundos así para determinar cada intensidad de la lámpara, sin embargo la intensidad aceptable mínima es de 400 mW/cm².⁽¹³⁾

La Organización Internacional de Normalización, con el fin de garantizar la adecuada polimerización en composites, determina un grosor máximo para realizar, según la norma ISO 4049 sobre materiales restauradores a base de polímeros, sugiere que una mínima intensidad de luz debe ser de 300mw/cm² y los materiales deben tener un mínimo recomendado de 1,5mm de profundidad para el curado y no debe existir una distancia mayor de 1mm entre la lámpara de fotocurado y el material de restauración.⁽²³⁾

Si la distancia es mayor a 3mm la intensidad de la luz va a disminuir afectando la adecuada polimerización de los composites, la profundidad del curado para los incrementos no debe ser mayores a 2mm.^(23,24)

5.6. Acabado y pulido de resinas compuestas

Este es el procedimiento mediante el cual se efectúa alisar y contornear totalmente las restauraciones para así lograr tener la morfología adecuada de la pieza dental, reducir y suavizar rayas creadas por los mismos instrumentos el momento de terminar las restauraciones.⁽²⁵⁾

Una de las causas de no realizar adecuadamente este procedimiento, es la presencia de placa bacteriana, la cual es uno de los factores etiológicos de enfermedades periodontales entre otras, por ello es importante lograr que la superficie de los materiales restauradores tengan un área que se asemeje a la textura del esmalte dental, y así mismo con la superficie lisa se podrá eliminar de manera más fácil el depósito de placa.⁽²⁶⁾

Para conseguir el éxito de las operatorias y que estas tengan una longevidad más prolongada el principio fundamental es dejar una superficie lisa, sin manchas, sin rugosidades y con un adecuado sellado marginal el momento de terminar una restauración, para lo cual se utiliza instrumentos de diferentes granulaciones para así asegurar que el protocolo de pulido sea el adecuado.⁽⁷⁾

Al ser la superficie rugosa removida por fresas y discos que nos pueden ayudar en el protocolo de pulido, estas irán tomando cada vez una textura más lisa, retirando excesos que no pueden ser vistos pero si son captados por el paciente debido a que 15um es un valor el cual va a ser captado por el sistema nervioso y por el cual el paciente presentara molestias, sin embargo con estudios recientes se ha comprobado que 3um podrían ser percibidas por el ser humano.⁽⁷⁾

Luego de realizar una restauración se debe esperar como mínimo, 48 horas de la sesión restauradora, el paciente debe regresar para acudir al proceso de acabado y pulido final, esto debido a que los pacientes se encuentran con los dientes rehidratados, lo cual nos permite verificar que el color tomado del composite ha sido el adecuado.⁽¹³⁾

Para realizar una restauración es necesario tener más atención a las técnicas de acabado y pulido, las cuales se pueden iniciar con un acabado de las áreas con discos abrasivos, gomas siliconadas utilizándolas sobre la superficie de acuerdo al grado abrasivo, y concluir con disco de fieltro y pasta de óxido de aluminio o ya sea con cepillo de carburo de sílice.⁽²⁷⁾

5.6.1. Acabado

Este es el proceso en el cual se realiza el contorneo y alisado de la resina utilizando abrasivos cada vez más finos hasta que las fallas sean imperceptibles, también se debe alisar los márgenes hacia adelante, estas discrepancias se las puede corregir usando abrasivos finos.⁽¹⁵⁾

La rugosidad superficial, se la puede disminuir con el empleo de una piedra blanca para pulir, lo podemos realizar con una presión fuerte, pero a velocidad baja. Esto es recomendable realizarlo hasta que se pase la punta del explorador y este no tenga retenciones y pase levemente sobre toda la superficie de la resina.⁽¹⁵⁾

5.6.2. Pulido

El objetivo de este paso es darle el mayor brillo posible a la superficie de la resina para que este quede mucho más lisa y así poder evitar el acumulo de placa bacteriana sobre la superficie, las superficies axiales se pulen con un cepillo de cerda blando y polvo de sílice.

Los márgenes supragingivales por lo tanto ya terminan acabados y pulidos por lo cual no es necesario pulir de nuevo.⁽¹⁵⁾

Los surcos del diente se los puede alisar con fresas de acabado y los bordes con un pequeño disco para surcos, teniendo cuidado de no alterar los contactos oclusales. Es necesario verificar que la restauración este correctamente pulida y si el protocolo fue el adecuado este va a ser confortable para que el paciente evite caries, cumple su función mecánica, estética y favorece la salud periodontal.⁽¹⁵⁾

5.6.3. Instrumentos de terminado y pulido

Uno de los mejores materiales para retirar la superficie rugosa, es utilizar las puntas de diamante las cuales eliminan de mejor manera estructuras irregulares de los composites, por otro lado los discos sof-lex se los utiliza para el acabado y pulido final del material.^(28,29)

5.6.3.1. Discos y tiras recubiertos de abrasivos

Los instrumentos tienen partículas abrasivas de un material de refuerzo flexible, con un material adhesivo adecuado, los discos se los puede encontrar en diámetros diferentes y con diferentes espesores de fino o muy fino, un factor que puede favorecer con los discos con refuerzo resistentes a la humedad porque su dureza no se reduce al degradarse con agua, la humedad actúa como lubricante lo que va a mejorar el corte al momento del pulido.⁽³⁰⁾ Los discos sof-lex 3M introducidos a mediados de los años 70, elaborados de una película de poliéster, con gránulos de óxido de aluminio dentro de las características principales de estos discos tenemos, son flexibles para alcanzar a pulir varias superficies, cuenta con una mayor superficie abrasiva se va degradando de manera secuencial hasta llegar a los discos de grano ultrafino, ha estos se los utiliza a velocidad baja de 10,000 r.p.m por 15 a 20 segundos enjuagando y secando en cada cambio de disco.^(7,25)

5.6.3.2. Ruedas de caucho, copas y puntas

Los instrumentos de pulido de caucho son utilizados para suavizar y pulir la resina, se los utiliza en tamaños y formas diferentes, y son comprendidos de materiales como carburo de silicona, oxido de aluminio o diamante, estos materiales no tienen la forma adecuada del diente por lo cual se necesita ejercer presión, y pueden producir exceso de calor, se debe tener cautela con materiales que contienen látex por las reacciones alérgicas que estas producen, y estas dejan un residuo sobre la superficie de la restauración.⁽²⁵⁾

El sistema de pulido se lo complementa con las gomas siliconadas, cuando mejor el acabado la superficie tendrá mayor resistencia, el kit de pulido astropol ivoclar vivadent se fabrica con una combinación de silicona, las características son de 3 granos de abrasión, uno de pre pulido, pulido y la última mostrando superficies extremadamente suaves y brillantes, se los utiliza a velocidad baja de 10.000 r.p.m con abundante agua y movimiento suaves y rotatorios según las indicaciones del fabricante.⁽³¹⁾

5.6.3.3. Pastas

El abrasivo primario mayormente utilizado es el óxido de aluminio Diamond excel, estas deben ser colocadas sobre el diente y humedecidas con agua, también existen pastas de diamante como el abrasivo estas por el contrario se utilizan de forma seca, el fieltro es utilizado como un instrumento para lograr llevar la pasta y así dar un pulido adecuado a la resinas.⁽²⁵⁾ Se las utiliza en este orden después del uso de discos y gomas siliconadas para así lograr producir la menor cantidad de rugosidad superficial.⁽³²⁾

5.7. Rugosidad superficial

La definición de rugosidad superficial, es toda aquella alteración que forma zonas elevadas, que se encuentran en una superficie y están ubicadas en un área definida, donde se puede apreciar defectos o errores en la forma de una superficie, estos también son errores microgeométricas los cuales son evaluados en cuanto a la rugosidad de un cuerpo.⁽³³⁾ La rugosidad superficial también puede afectar las propiedades mecánicas de los composites como la dureza y el desgaste de las operatorias, es por ello que estas deben someterse a un protocolo adecuado de pulido y así conservar la estética y tener mayor longevidad.⁽³⁴⁾

En el proceso de terminado pueden quedar rugosidad o texturas primarias, formada por marcas o surcos las cuales pueden hacer que agentes ataquen la superficie de la resina, entre 4 y 50 veces la profundidad de la depresión varían los espacios entre las crestas. La textura u ondulación secundaria son anomalías repetidas en ondas mayores, las cuales pueden ocurrir por diferencia en la manipulación de la máquina y por otras causas en el tratamiento como las tensiones térmicas.⁽³⁵⁾

Existen factores que afectan la rugosidad superficial de las resinas compuestas entre ellos tenemos el volumen de las partículas de relleno que se presentan ya sea por mala manipulación o por defecto de la resina en su composición, otro factor que podemos mencionar es la técnica de pulido que se utiliza, las resinas utilizadas actualmente son nanohíbrida y de nanorelleno las cuales presentan características favorables en cuanto a

estética y propiedades funcionales.⁽⁷⁾ Uno de los factores de la rugosidad superficial es el factor biológico, debido a que una resina rugosa tiene mayor tendencia a acumular bacterias, las cuales se adhieren mejor a la superficie.⁽¹⁰⁾

La igualdad de la superficie de la resina compuesta se la define como rugosidad superficial, tiene gran relación con el adecuado protocolo de acabado y pulido, pero también con las características con las que cuenta la resina la manera en que está elaborada su composición y como las partículas están divididas, ya que estas deben ser óptimas para evitar el acumulo de placa bacteria y la formación de caries secundarias.⁽³⁶⁾ La integridad de las resinas cuando suelen estar en medios como el agua o que mantengan el pH normal, estas van a mantenerse como almacenadas en cuanto a la sorción del agua, sin embargo hay resinas que debido a la absorción de agua se ven afectadas por la composición de las mismas.⁽³⁷⁾

Rugosidad superficial en el esmalte del diente es Ra 0.64 micrómetros con lo cual el objetivo es buscar una rugosidad superficial que sea semejante a la natural, en un sistema de pulido el valor es de 15um lo cual es percibido por el sistema nervioso central y este las reconoce como irregularidades que son desagradables.⁽³⁸⁾

5.8. Métodos utilizados para medir la rugosidad

La rugosidad superficial de un objeto la podemos determinar mediante técnicas que analicen la superficie en 2D (perfilómetro) o con una representación 3D, la rugosidad la podemos analizar con binoculares, microscopio óptico de polarización o lupas, a los instrumentos que sirven para la toma de la rugosidad se los clasifica en instrumentos de contacto y de no contacto, el resultado se lo puede medir en la rugosidad (Rrms) y rugosidad promedio (Ra). Los instrumentos de contacto son principalmente el uso de perfilómetro o rugosímetro el cual debe estar en contacto directo con una superficie para calcular la rugosidad de la misma y los de no contacto, son métodos microscópicas de gran resolución con las cuales se puede medir la rugosidad de una superficie estas técnicas son, la microscopia de fuerza atómica, efecto túnel y microscopia electrónica de barrido.^(39,40)

5.8.1. Perfilómetro o rugosímetro

Este es un instrumento de contacto, el cual cuenta con una punta fina que recorre toda superficie controlando la velocidad de desplazamiento, las variaciones que tiene en la altura una superficie emiten impulsos eléctricos que son registrados gráficamente. El diámetro con el que cuenta la punta de dicho instrumento es el que permite medir la rugosidad este va

entre 2,5 a 10um, recorriendo una longitud de 0,08, 0,25, 0,8 8 y 25mm, existen varios tipos de perfilómetros entre ellos, inductivos, capacitivos, piezoeléctricos.^(39,41)

El rugosímetro o perfilómetro únicamente puede tomar en cuenta mediciones en 2D, ya que la punta pasa por una superficie, además existen diversos tipos de rugosímetro que se encuentran en laboratorio o portátiles que de igual manera cumplen la misma función.⁽⁴¹⁾

La norma ISO, en el comité técnico 2013 acerca de la verificación dimensional del producto y especificaciones geométricas, indica la normalización de la medición de textura en 3D (ISO 25178-6, 2010), así también la medición de rugosidad en 2D (ISO 4287, 1997) especificación geométrica de productos.^(40,42)

5.8.2. Rugosímetro digital Tester SRT-6200

Es un instrumento que mide con rapidez la rugosidad superficial, al estar en relación con la superficie la cual nos da mediciones directamente en Ra o Rz.

Las características principales que podemos encontrar son que se adaptan a las normas ISO, DIN, ANSI y JIS, las especificaciones del sensor este cuenta con inducción por desplazamiento de aguja, el material del puntero es de diamante, radio de sonda de 10um cuenta con una fuerza de medición de sonda de 16mn, el ángulo de la sonda es de 90°, cuenta con un recorrido máximo de 17,5mm, su longitud de viaje es de 0,25mm, 0,8mm y 2,5mm seleccionables, longitud de evaluación de 1-5 longitud.⁽⁴³⁾

5.9. Bebidas carbonatadas

Las bebidas carbonatadas son conocidas como bebidas gaseosas tales como la soda, refrescos de frutas y jugos.⁽⁴⁴⁾ Debido al alto consumo de bebidas gaseosas y varias empresas dedicadas a la creación de las mismas, existe un elevado consumo de estas bebidas en el Ecuador por lo cual la Organización Mundial de la Salud, tomo medidas donde se incentiva a bajar el consumo de las bebidas carbonatadas y azucaradas conociendo los efectos nocivos que estas producen Ecuador acogió las medidas recomendadas.⁽⁴⁵⁾

Una bebida que tenga un pH crítico menor de 5,5 con lo cual estas bebidas se convierten en un agente erosivo y llegan a desmineralizar a los dientes afectando principalmente al esmalte, más aún cuando existen concentraciones salivales de iones calcio y fosfato. Para que pueda existir una erosión dental existen diferentes factores como son el pH, la acidez total, los minerales que se encuentran en la saliva además de la ingesta de alimentos y la

frecuencia con la que se consumen, estas bebidas son altamente desmineralizantes sobre la superficie dental como de las resinas.^(46,47)

Según Ertas y col. (2006), refiere que el consumo promedio de una bebida es de 15 minutos, por lo cual el consumo es de 3,2 tazas por día, con lo cual 24 horas de almacenamiento de las resinas en bebidas simula aproximadamente un mes de consumo.⁽⁴⁸⁾

Este tipo bebidas son aquellas industrializadas que suelen estar compuestas con endulzantes, saborizantes o acidificadas estas se caracterizan por contener gas están cargadas de dióxido de carbono (CO_2), estas suelen tener un efecto erosivo en los dientes debido a su composición ácida.⁽⁴⁹⁾ El consumo alto de este tipo de bebidas pueden ocasionar erosión dental a diferentes niveles pueden afectar al esmalte y una afección más severa en la dentina.⁽⁵⁰⁾

Las resinas compuestas al ser expuestas a bebidas carbonatadas se ven afectadas al igual que el esmalte dental, así mismo su resistencia disminuye considerablemente por lo cual su longevidad se ve mayormente afectada.⁽⁵¹⁾ Estas bebidas van a producir efectos en las propiedades de las resinas compuestas estas se relacionan con el tiempo de ingesta para su daño, además causan aún más daño al ser ácidas, además se debe tener en cuenta que la principal causa del fracasos de restauraciones es la caries secundaria por lo cual es significativo tener en cuenta medidas de higiene o cuidados igualmente en la ingesta de los alimentos.⁽¹¹⁾

6. METODOLOGÍA

6.1. Diseño de la investigación

El estudio será de tipo observacional, comparativo y bibliográfico.

Estudio observacional: se observó los cambios de rugosidad producidos sobre la superficie de las resinas compuestas, al someterlas a bebidas carbonatadas.

Estudio comparativo: porque se utilizó diferentes bebidas carbonatadas, pero se comparó cuál de ellas es la que más efectos produce sobre las resinas.

Estudio bibliográfico: en relación de que los requisitos teóricos se tomarán en base a fuentes de información de libros, artículos científicos, tesis y sitios web.

6.2. Tipo de investigación

Estudio de corte transversal: debido a que se lo realizó en un periodo de tiempo determinado.

Estudio cuantitativo: El enfoque del estudio está orientado a los resultados medibles.

Estudio in vitro: porque las variables de estudio fueron tratadas en un laboratorio en el cual se midió los valores de rugosidad de resinas expuestas a varios tipos de sustancias carbonatadas.

6.3. Población

La población de estudio estuvo constituida por 30 discos de resina marca Brilliant NG (Coltene) con una muestra de tipo intencional no probabilística en base a criterios de selección. Se valoraron 30 discos de resinas compuestas, los que cuentan con medidas de 2mm de profundidad y 8mm de diámetro de acuerdo con lo establecido en las normas ISO 4049 sobre materiales restauradores a base de polímeros. Los cuáles serán divididos en 3 grupos de la siguiente manera:

Grupo 0: 10 discos de resina más Brilliant NG (Coltene) saliva artificial,

Grupo 1: 10 discos de resina más Brilliant NG (Coltene) soda,

Grupo 2: 10 discos de resina más Brilliant NG (Coltene) energizante.

6.5. Criterios de selección

Discos de resina con las medidas establecidas según las normas ISO 4049.

Discos de resina con la aplicación del protocolo de acabado y pulido.

Discos sin fracturas, burbujas o grietas.

6.6. Entorno

Las muestras se analizaron en el laboratorio Metrólogo Medidas asesoría y servicios metrológicos de mediciones y acabados superficiales, ubicada en la ciudad de Quito, Sangolqui.

6.7. Técnicas e Instrumento

6.7.1. Técnicas

Observación

Encuesta

La encuesta se realizó en base a un instrumento validado por constructo (Anexo 1)⁽⁵²⁻⁵⁴⁾ a los estudiantes de la clínica II, III y IV constituidos por 91 alumnos en total para determinar las bebidas carbonatadas más consumidas por los estudiantes, la marca y tono de resina que utilizan dentro de la clínica odontológica de la UNACH.

Tabla Nro. 1. Estudiantes de la clínica de la UNACH

<i>Clínica a que pertenece</i>		
	N° de estudiantes	Porcentaje de estudiantes
<i>Clínica II</i>	24	26,4%
<i>Clínica III</i>	39	42,9%
<i>Clínica IV</i>	28	30,8%
<i>Total</i>	91	100%

Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

6.7.1. Instrumento

Lista de cotejo (Bitácora de laboratorio)

Cuestionario

6.8. Recursos

Tabla Nro. 2. Bienes

Descripción	Unidad	Precio por unidad	Total
Resina Brilliant NG (Coltene)	4	\$ 14	\$ 56
Matriz metálica para elaborar los discos	5	\$ 1	\$ 5
Discos Sof-Lex marca 3M	1	\$ 30	\$ 30
Gomas siliconadas Astropol Ivoclar Vivadent	1	\$109,50	\$109,50
Pasta diamantada Diamond Excel	1	\$10	\$10
Disco fieltro	3	\$1,50	\$4,50
Saliva artificial	5	\$ 5	\$ 25
Cajas Petri	3	\$1.90	\$5,70
Cubre objetos	5	\$0,05	\$0,25
Bebidas carbonatadas (Coca- Cola)	12	\$ 0,36	\$ 4,83
Bebidas carbonatadas (Vive 100)	12	\$0,58	\$7,64
Incubadora	1	\$80	\$80
Rugosímetro TESTER SRT- 6200	30	\$ 5	\$ 300
Total			\$ 638, 47

Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

6.9. Intervenciones

6.9.1. Elaboración de muestras

El procedimiento se inició con la fabricación de una matriz metálica de 2mm de profundidad y 8mm de diámetro según nos indica la norma ISO 4049.

Fotografía Nro. 1.Calibración de la matriz metálica



Fuente: Registro Fotográfico
Autor: Mishelle Muñoz

Se elaboraron 30 discos de resina compuesta nano-híbrida Brilliant NG (Coltene) en tono A2, para lo cual se utilizó una loseta de vidrio, se colocó en la matriz metálica glicerina para evitar que la resina se adhiriera demasiado a la matriz e inhibir la capa de oxígeno, se llevó la resina dentro de la matriz con ayuda de un gutaperchero y se utilizó la lámpara de luz led marca woodpecker.

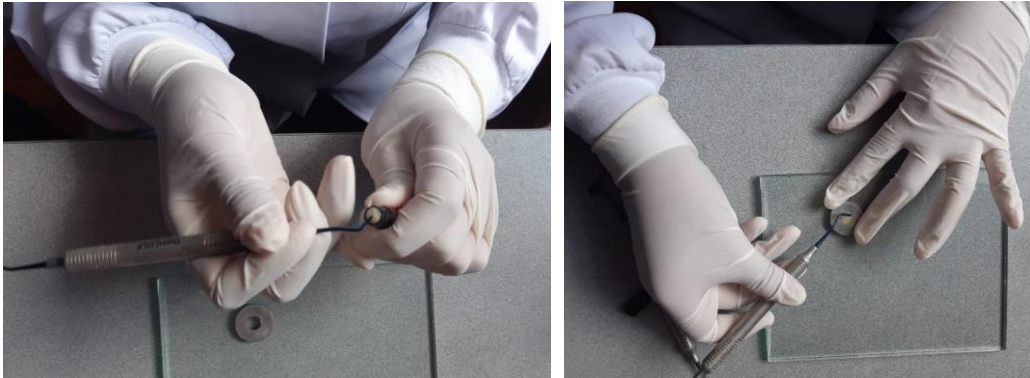
Fotografía Nro. 2. Preparación de materiales para elaboración de los discos de resina.



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Se colocó glicerina en la parte interna de la matriz metálica para evitar que se adhiriera e inhibir la capa de oxígeno⁽⁵⁵⁾, con un gutaperchero (Modelo: 6EZ PFIT8A 3001T Marca: Dental USA) se colocó resina en la matriz metálica sobre la loseta de vidrio^(5,29) ya que esta superficie no se la va a tomar en cuenta para medir la rugosidad se aplicó la resina hasta llenar la matriz y se procedió a su polimerización.

Fotografía Nro. 3. Elaboración de discos de resina

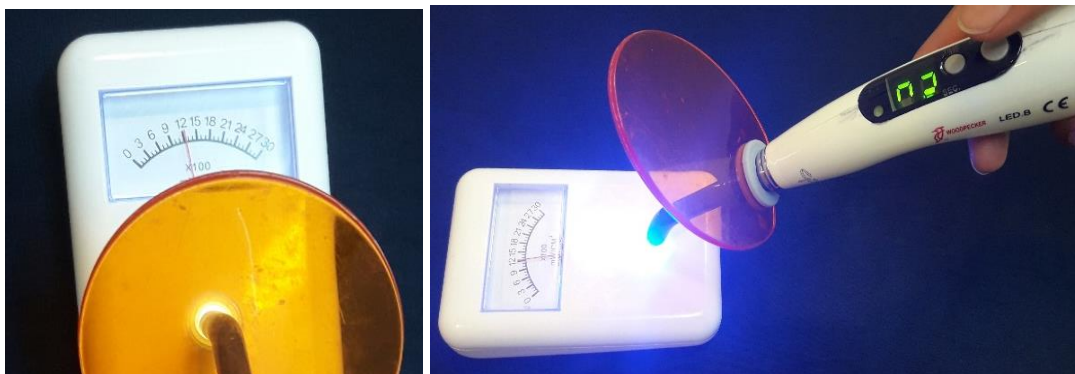


Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

6.9.2. Polimerización de los discos de resina

Se realizó la medición de potencia de la lámpara de luz led marca woodpecker, para inicial con el proceso de fotopolimerización de los discos de resina.

Fotografía Nro. 4. Calibración de la lámpara de fotopolimerización



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Se polimerizó durante 20 segundos con la lámpara de luz led (Modelo: LED.B Marca: Woodpecker) potencia 1200 mW/cm². Se elaboró una matriz de silicona de condensación dejando la lámpara en una posición estable para evitar movimientos el momento de la polimerización y dejando a un altura de aproximadamente 1mm según nos indica la norma ISO 4049 esto para que todos los discos de resina sean fotopolimerizados a la misma

distancia, se retiró los discos de resina de las matrices metálicas, se colocó una capa de glicerina para inhibir la capa de oxígeno y se polimerizó durante 20 segundos más.

Fotografía Nro. 5. Fotopolimerización de los discos de resina

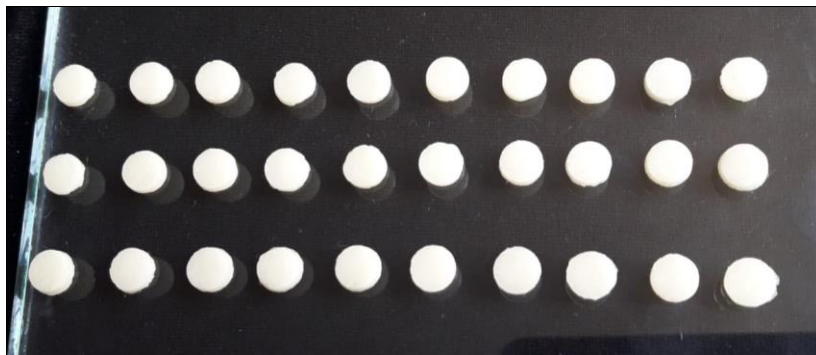


Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

Después de la elaboración de los 30 discos de resina compuesta nanohíbrida Brilliant NG (Coltene), se procedió a calibrar las muestras de resina verificando que cuenten con las dimensiones indicadas.

Fotografía Nro. 6. Discos de resinas



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

Fotografía Nro. 7. Calibración del disco de resina



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

6.9.3. Acabado y pulido de las muestras

Las muestras fueron trasladadas al consultorio privado Neodental (ANEXO 3) realizar el protocolo de acabado y pulido final.

Fotografía Nro. 8. Materiales utilizados para el acabado y pulido



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

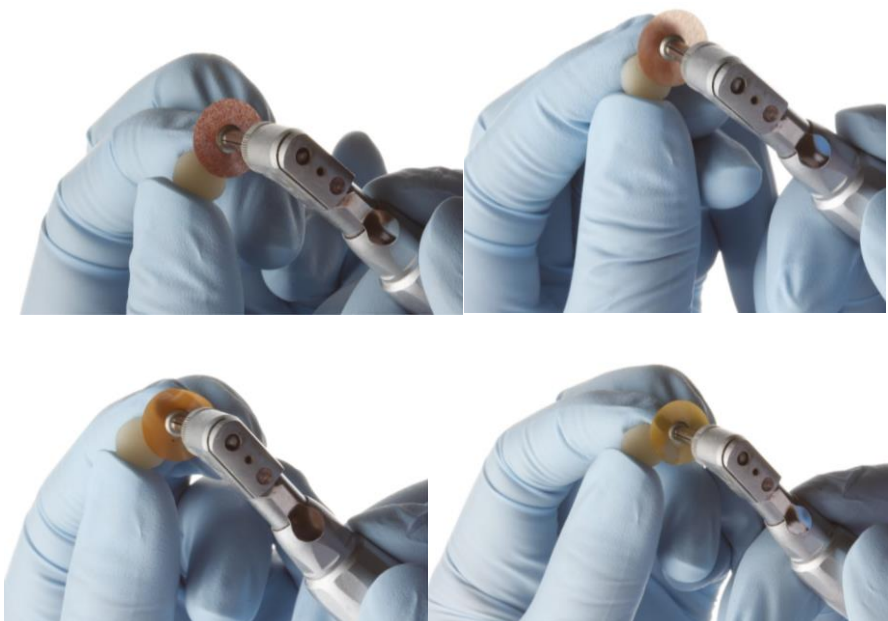
Fotografía Nro. 9. Acabado y pulido de las muestras de resina



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Se inició el acabado y pulido de las muestras de resina con discos Sof-Lex 3M ESPE, el pulido comenzó con el disco de granulación gruesa, seguido por el de granulación media, fina y ultrafina, enjuagando y secando cada muestra al realizar el cambio del disco Sof-Lex, con el micromotor Orbit, pasando cada disco Sof-Lex durante 20 segundos en movimientos constante y circulares con presión suave a baja velocidad (10.000 r.p.m aproximadamente) según las indicaciones del fabricante. ⁽²⁵⁾

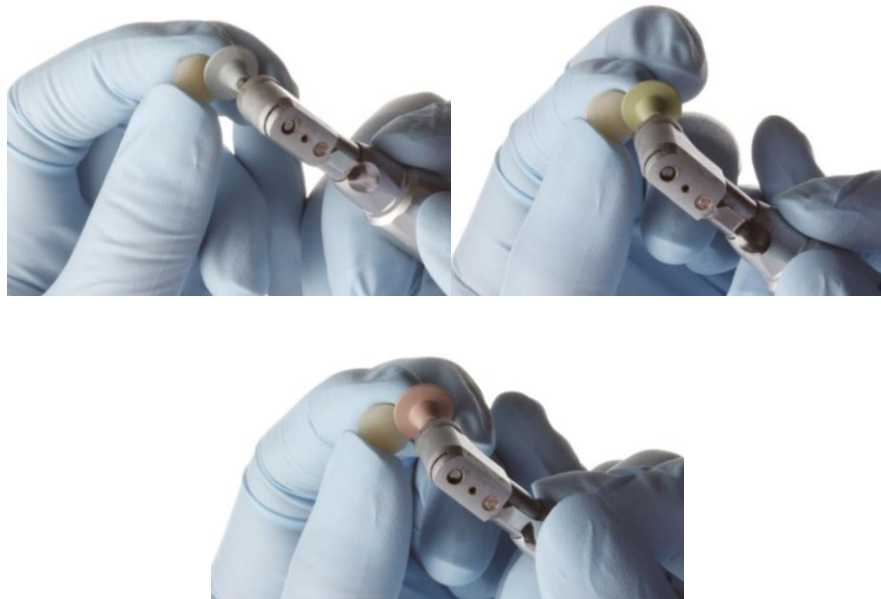
Fotografía Nro. 10. Pulido con discos Sof-Lex



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Se utilizó las gomas siliconadas Astropol Ivoclar Vivadent, iniciando con la goma siliconada de granulación gruesa, fina y ultrafina lavando y secando cada muestra de resina entre los cambios de granulación de las gomas, con el micromotor Orbit pasando cada goma siliconada durante 20 segundos con movimientos suaves y rotatorios a baja velocidad (10.000 r.p.m aproximadamente), según las indicaciones fabricante.⁽³¹⁾

Fotografía Nro. 11. Pulido con gomas siliconadas



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

Finalmente se colocó sobre el disco de resina pasta diamantada Diamond Excel, y con ayuda de un fieltro se llevó la pasta por todo el disco con el micromotor Orbit a baja velocidad (10.000 r.p.m aproximadamente) durante 30 segundos en movimientos circulares.^(32,56)

Fotografía Nro. 12. Acabado y pulido con pasta diamantada y fieltro



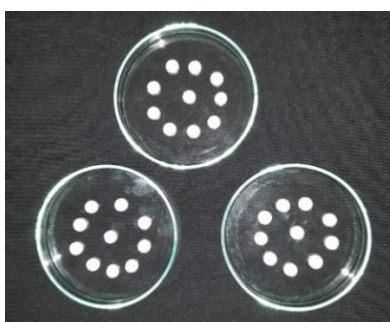
Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

6.9.4. Registro de rugosidad inicial

Se dividieron los 30 discos de resina en 3 grupos colocados en cajas Petri cada una con 10 muestras, las cuales fueron trasladadas a la empresa Metrólogo Medidas (Anexo 2-5-6-8), donde se tomaron los primeros registros de rugosidad con el Rugosímetro digital (Marca: TESTER Modelo: SRT- 6200) se calibró el equipo con un patrón de vidrio del mismo que tiene una medida de referencia de 1,64(um) con una precisión clase 2, al obtener esta medida se comprobó que el equipo se encuentra calibrado según la norma DIN 4772 ($> \pm 10\%$). Se niveló con respecto a la superficie donde se coloca el equipo, se ubicó con mucho cuidado la punta de diamante del palpador en la posición a medir el disco de resina y se realizó el recorrido a una velocidad de palpación de 0,135mm/s con una longitud de onda límite de 0,25mm, para lo cual se ubicó cada muestra sobre un soporte metálico fijándolas con plastilina, sobre cada muestra se realizó 5 medidas de forma aleatoria desde los extremos de los discos hacia al centro.

Fotografía Nro. 13. Discos de resina acabadas y pulidas



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

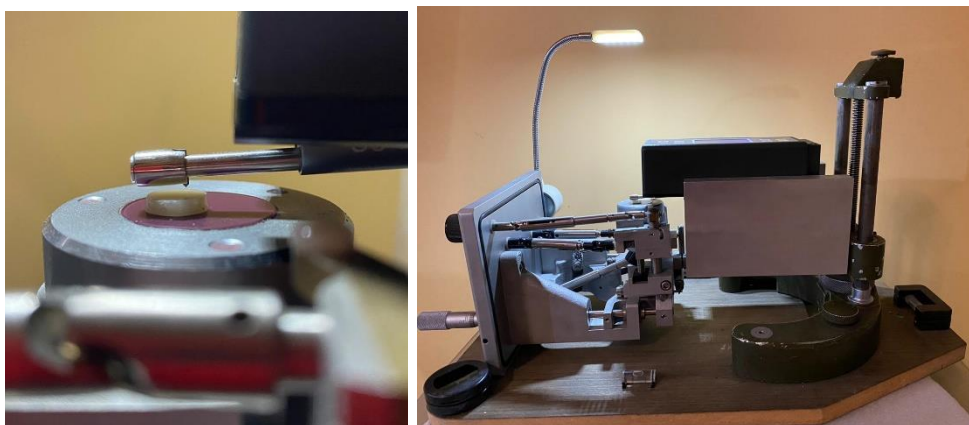
Fotografía Nro. 14. Calibración y nivelación del Rugosímetro TESTER SRT- 6200



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

Fotografía Nro. 15. Medición de la rugosidad inicial de los discos de resina



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

6.9.5. Exposición de las muestras de resina en bebidas carbonatadas y saliva artificial durante 12 días.

Se sumergió las muestras de resina en bebidas carbonatadas para lo cual se dividieron en 3 grupos cada uno de ellos colocados en cajas Petri; Grupo 0 de control, Grupo 1 , Grupo 2 , en los cuales se colocó 30 ml de cada bebida estos fueron medidos con una jeringa hasta lograr cubrir las muestras por completo, las muestras fueron colocadas en una incubadora portátil del laboratorio clínico INFINITYMED (ANEXO 4), a una temperatura de 37° C, las bebidas fueron cambiadas todos los días por una nueva durante 12 días por 24 horas para representar 12 meses de consumo diario.^(29,48)

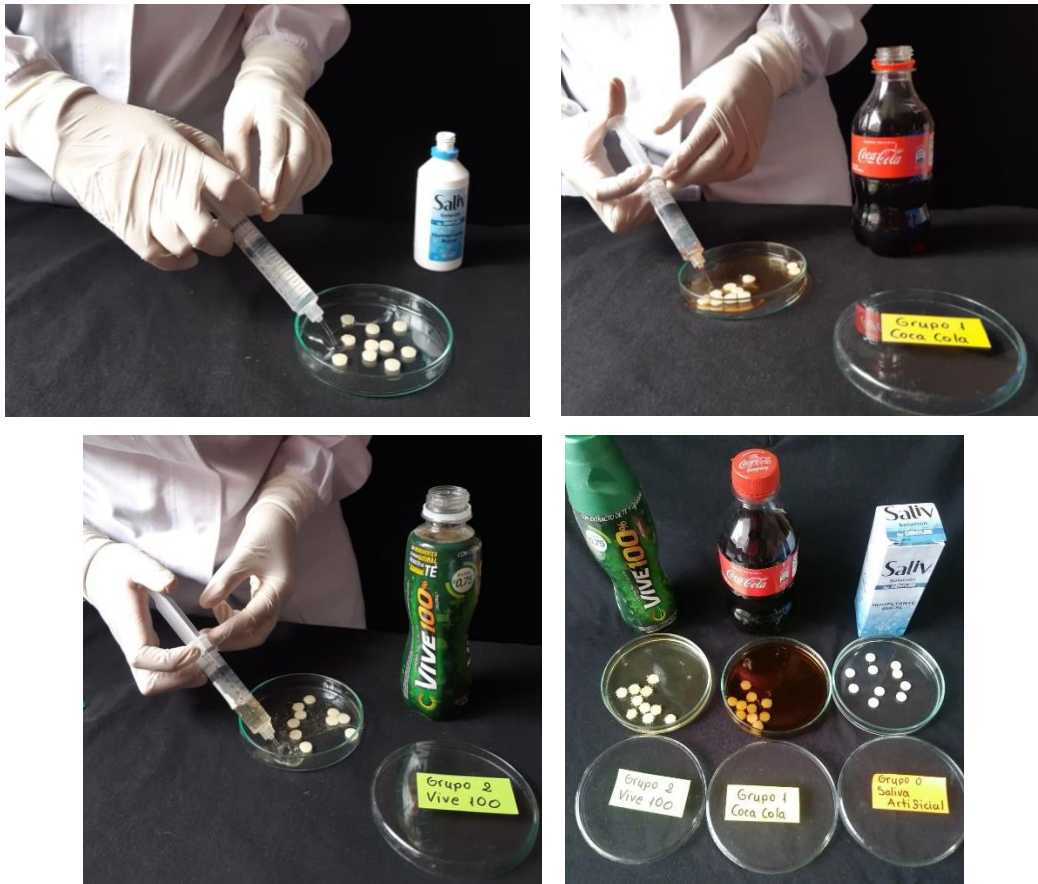
Fotografía Nro. 16. Saliva artificial y bebidas carbonatadas



Fuente: Elaboración del autor

Autor: Mishelle Muñoz

Fotografía Nro. 17. Sumersión de las muestras en saliva artificial, Coca-Cola y Vive 100



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Fotografía Nro. 18. Muestras colocadas en la incubadora a 37° C durante 12 días

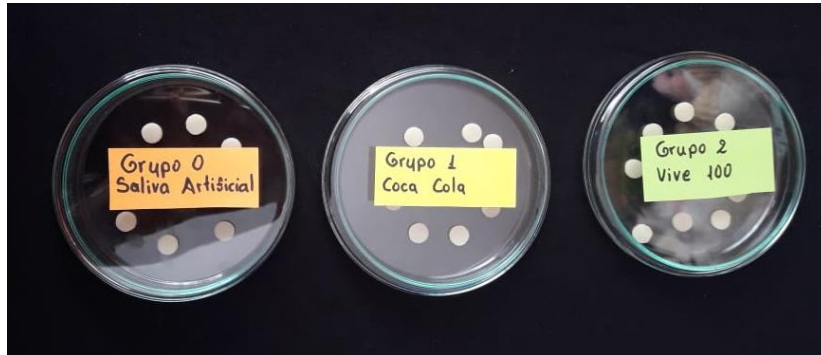


Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

6.9.6. Toma de la rugosidad final de los discos de resina

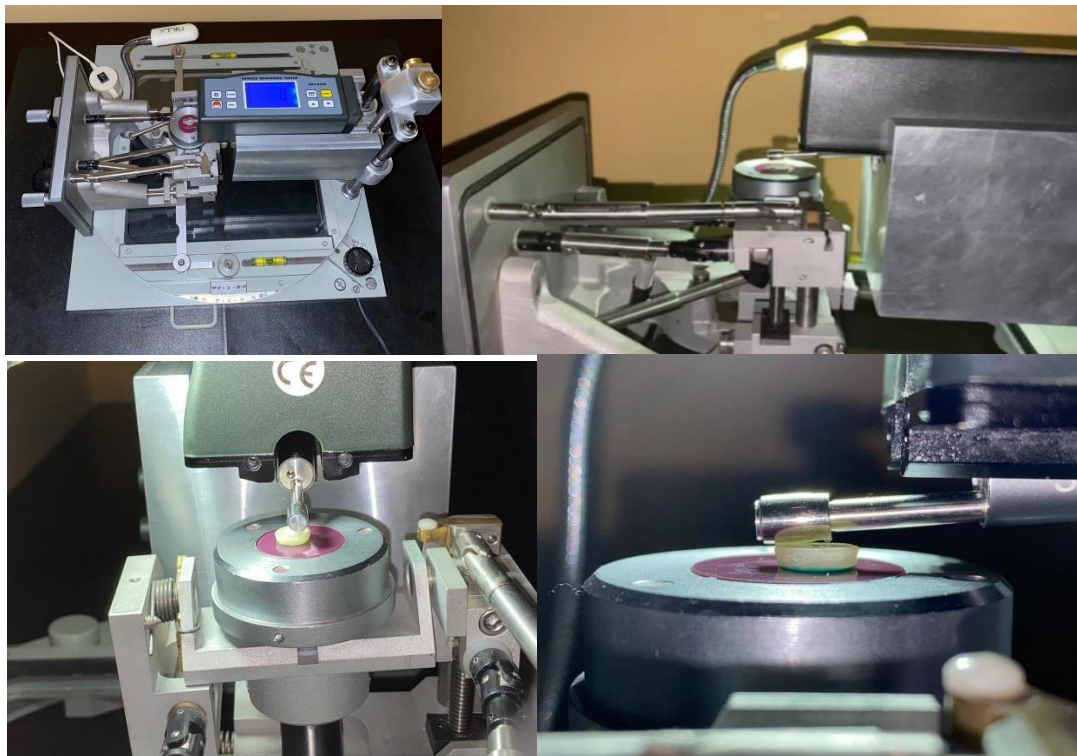
Después de almacenar durante 12 días las resinas en bebidas carbonatadas, lavadas y estas fueron trasladadas a la empresa Metrólogo medidas donde se realizó la toma de rugosidad final de los discos de resina para verificar sus cambios esto se lo hizo con el Rugosímetro previamente calibrado, el cual tomo 5 mediciones en cada disco de resina.

Fotografía Nro. 19. Discos de resina preparados



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

Fotografía Nro. 20. Medición de rugosidad final



Fuente: Elaboración del autor
Autor: Mishelle Muñoz

6.10. Operacionalización de variables

6.10.1. Variable independiente: Bebidas carbonatadas

Tabla Nro. 3. Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Según la NTP – ITINTEC 2414-001 (1983), es el producto obtenido por disolución de edulcorantes nutritivos y gas carbónico en agua potable tratada, pudiendo estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, emulsionantes, estabilizantes, antioxidantes, colorantes, agentes de enturbiamiento, antiespumantes, y espumantes. Todos los aditivos alimentarios deben ser los permitidos por la autoridad sanitaria. ⁽⁵⁷⁾	Dilución de edulcorantes	Tipos de bebidas carbonatas Frecuencia de consumo Número de bebidas Marca de bebidas	Encuesta	Cuestionario

6.11.2. Variable dependiente: Rugosidad

Tabla Nro. 4. Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Característica compatible con la uniformidad sobre la superficie de una material que puede ser medible. ⁽⁵⁸⁾	Irregularidades	Medidas en micras (um) de rugosidad inicial Medidas en micras (um) de rugosidad final	Observación	Lista de cotejo (Bitácora de laboratorio)

7. RESULTADOS

Para determinar la marca de mayor consumo en bebidas carbonatadas y la frecuencia de consumo diario, así como la marca y tono de resinas de mayor uso por parte de los estudiantes de las clínicas odontológicas de la UNACH, se aplicó una encuesta con el fin de obtener valores referentes para la aplicación del estudio in vitro según las tendencias identificadas en la población.

Tabla Nro. 5. Preferencia de consumo de bebida gaseosa

1. ¿Es usted de las personas que prefiere tomar alguna bebida gaseosa?		Clínica			
		II	III	IV	Total
No	Recuento	7	8	15	30
	% dentro de Clínica	28,00%	21,60%	51,70%	33,00%
Si	Recuento	18	29	14	61
	% dentro de Clínica	72,00%	78,40%	48,30%	67,00%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre el consumo de bebidas carbonatadas se indicó que la clínica con mayor consumo fue la clínica III y la clínica II y menos del 50% la clínica IV.

Tabla Nro. 6. Bebida gaseosa de mayor consumo por clínica

2. ¿Qué marca de bebida gaseosa es la que más consume?		Clínica			
		II	III	IV	Total
Coca-Cola	Recuento	15	19	17	51
	% dentro de Clínica	60,00%	51,40%	58,60%	56,00%
Fanta	Recuento	3	1	2	6
	% dentro de Clínica	12,00%	2,70%	6,90%	6,60%
Manzana	Recuento	0	0	1	1
	% dentro de Clínica	0,00%	0,00%	3,40%	1,10%
Pepsi	Recuento	1	4	4	9
	% dentro de Clínica	4,00%	10,80%	13,80%	9,90%
Sprite	Recuento	6	12	5	23
	% dentro de Clínica	24,00%	32,40%	17,20%	25,30%
Tropical	Recuento	0	1	0	1
	% dentro de Clínica	0,00%	2,70%	0,00%	1,10%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre la marca de bebida carbonatada que más se ingiere se indicó que la bebida Coca-Cola es el mayor consumo en los estudiantes de la clínica II y IV y más del 50% de la clínica III. Del total de encuestados la mayoría consume dicha bebida.

Tabla Nro. 7. Productos carbonatados de mayor consumo.

3. ¿Cuál de los siguientes productos consume?		Clínica			
		II	III	IV	Total
Monster	Recuento	5	3	3	11
	% dentro de Clínica	20,00%	8,10%	10,30%	12,10%
Red Bull	Recuento	8	9	7	24
	% dentro de Clínica	32,00%	24,30%	24,10%	26,40%
Speed	Recuento	1	1	1	3
	% dentro de Clínica	4,00%	2,70%	3,40%	3,30%
Vive 100	Recuento	11	24	18	53
	% dentro de Clínica	44,00%	64,90%	62,10%	58,20%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre el consumo de bebidas carbonatadas en cuanto a la marca de bebida energizante se indicó que el Vive 100 es el de mayor consumo en los estudiantes de la clínica III y IV y menos del 50% la clínica II, y corresponde al de mayor tendencia en la población de estudio.

Tabla Nro. 8. Frecuencia de consumo de bebidas

4. ¿Cuántas bebidas gaseosas toma al día?		Clínica			
		II	III	IV	Total
0	Recuento	6	8	13	27
	% dentro de Clínica	24,00%	21,60%	44,80%	29,70%
1	Recuento	18	22	13	53
	% dentro de Clínica	72,00%	59,50%	44,80%	58,20%
2	Recuento	1	7	2	10
	% dentro de Clínica	4,00%	18,90%	6,90%	11,00%
3	Recuento	0	0	1	1
	% dentro de Clínica	0,00%	0,00%	3,40%	1,10%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre el consumo de bebidas carbonatadas se indicó que la frecuencia de mayor consumo de estas bebidas es 1 vez al día en la clínica II y la clínica III y menos del 50% de la clínica IV lo hacen con la frecuencia, la mayor parte de la población encuestada refiere una vez de consumo diario.

Tabla Nro. 9. Frecuencia de uso según el tipo de resina

5. Seleccione el tipo de resina que usted utiliza.		Clínica			
		II	III	IV	Total
Amelogen plus (Ultradent)	Recuento	2	0	0	2
	% dentro de Clínica	8,00%	0,00%	0,00%	2,20%
Brillant NG (Coltene)	Recuento	8	11	9	28
	% dentro de Clínica	32,00%	29,70%	31,00%	30,80%
Filtek z100 (3M-Espe)	Recuento	2	6	5	13
	% dentro de Clínica	8,00%	16,20%	17,20%	14,30%
Filtek Z350XT (3M-Espe)	Recuento	3	5	2	10
	% dentro de Clínica	12,00%	13,50%	6,90%	11,00%
Llis	Recuento	1	2	7	10
	% dentro de Clínica	4,00%	5,40%	24,10%	11,00%
P 60 (3M-Espe)	Recuento	4	2	1	7
	% dentro de Clínica	16,00%	5,40%	3,40%	7,70%
Tetric Ceram (Vivadent)	Recuento	1	4	0	5
	% dentro de Clínica	4,00%	10,80%	0,00%	5,50%
Z250 (3M-Espe)	Recuento	3	2	2	7
	% dentro de Clínica	12,00%	5,40%	6,90%	7,70%
Ninguna de las anteriores	Recuento	1	5	3	9
	% dentro de Clínica	4,00%	13,50%	10,30%	9,90%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre la marca de resina más utilizada en la práctica clínica se indicó que Brilliant NG (Coltene) es el mayor uso por parte de la clínica II y la clínica IV y menos del 30% la clínica III. En general la población de estudio refiere este tipo de resina por su valor y accesibilidad, sin embargo, solo el 30,80% de la población indica su usarla.

Tabla Nro. 10. Tono de resina más utilizado

6. Escriba cuál es el tono de resina que más utiliza		Clínica			
		II	III	IV	Total
A1	Recuento	2	5	2	9
	% dentro de Clínica	8,00%	13,50%	6,90%	9,90%
A1-A2	Recuento	0	1	1	2
	% dentro de Clínica	0,00%	2,70%	3,40%	2,20%
A2	Recuento	19	21	19	59
	% dentro de Clínica	76,00%	56,80%	65,50%	64,80%
A2-A3	Recuento	0	3	0	3
	% dentro de Clínica	0,00%	8,10%	0,00%	3,30%
A2-B1	Recuento	0	1	0	1
	% dentro de Clínica	0,00%	2,70%	0,00%	1,10%
A2E	Recuento	0	1	0	1
	% dentro de Clínica	0,00%	2,70%	0,00%	1,10%
A3	Recuento	4	2	1	7
	% dentro de Clínica	16,00%	5,40%	3,40%	7,70%
A3.5	Recuento	0	2	0	2
	% dentro de Clínica	0,00%	5,40%	0,00%	2,20%
B2	Recuento	0	1	5	6
	% dentro de Clínica	0,00%	2,70%	17,20%	6,60%
DA2	Recuento	0	0	1	1
	% dentro de Clínica	0,00%	0,00%	3,40%	1,10%
Total	Recuento	25	37	29	91
	% dentro de Clínica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Del total de encuestados sobre el tono de resina que más utilizan se indicó que A2 es el más utilizado por la clínica II y la clínica IV y más 50% la clínica III.

Tabla Nro. 12. Resumen de encuesta aplicada a los estudiantes de la UNACH

Pregunta	Respuesta con mayor votación	N° de respuestas	Porcentaje de respuesta
1. ¿Es usted de las personas que prefiere tomar alguna bebida gaseosa?	Si	61	67%
2. ¿Qué marca de bebida gaseosa es la que más consume?	Coca-Cola	52	56%
3. ¿Cuál de los siguientes productos consume?	Vive 100	53	58,20%
4. ¿Cuántas bebidas gaseosas toma al día?	1	52	58,20%
5. Seleccione el tipo de resina que usted utiliza	Brillant NG (Coltene)	28	30,80%
6. Escriba cual es el tono de resina que más utiliza	A2	57	64,80%

Fuente: Encuesta procesada en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: En resumen y para efecto del análisis in vitro se ha considerado los valores de mayor tendencia en el grupo de estudiantes, dichos datos se determinarán como variables intervinientes para el desarrollo estadístico en el laboratorio.

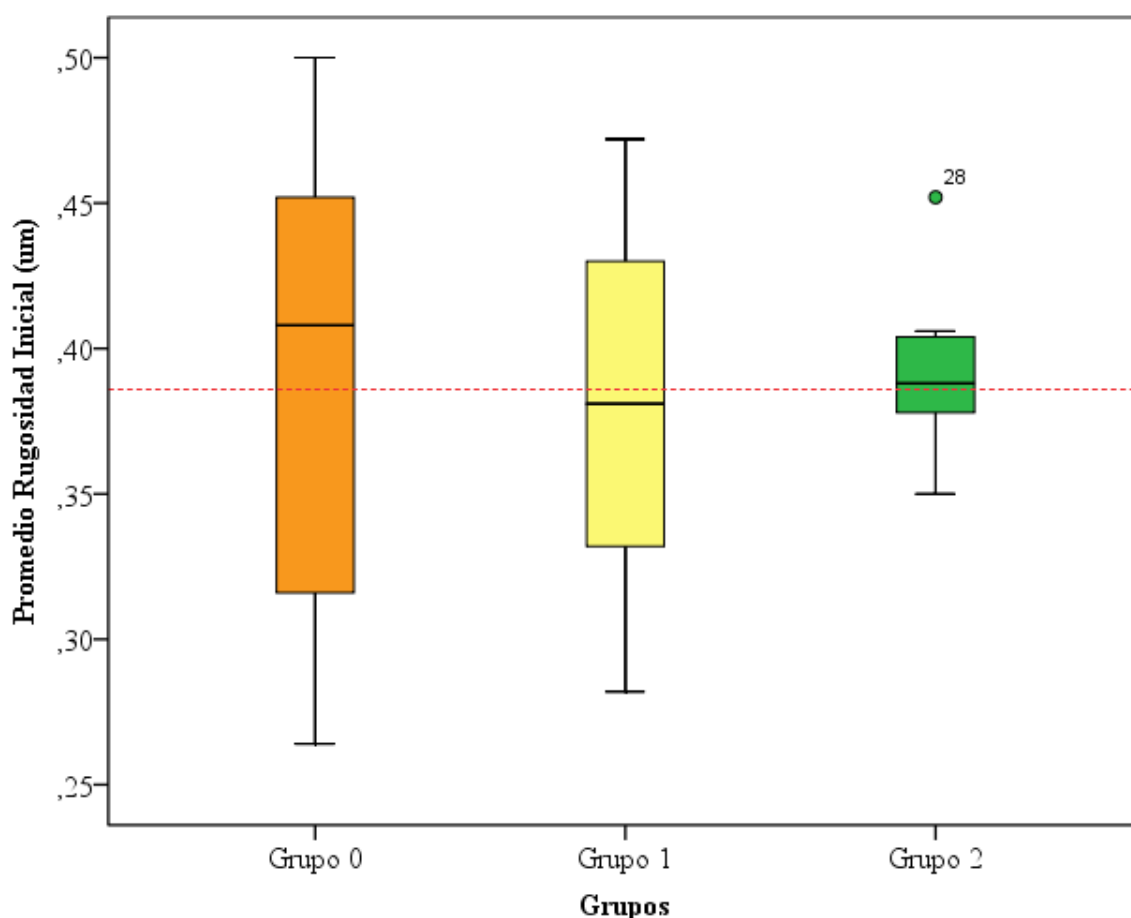
Tabla Nro. 13. Estadísticos descriptivos de rugosidad inicial

Grupos	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente Variación
Grupo 0	0,3848	0,408	0,26	0,5	0,08473	22%
Grupo 1	0,381	0,381	0,28	0,47	0,06874	18%
Grupo 2	0,392	0,388	0,35	0,45	0,02675	7%

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Gráfico Nro. 1. Rugosidad por grupos



Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Los valores promedio de rugosidad de los discos luego de realizar el acabado y pulido, preparados para Grupo 0, Grupo 1 y Grupo 2, mostraron que las muestras del Grupo 0, presentaron una textura superficial con irregularidades tomados en valores promedio de 0,38 um, presentando el mayor coeficiente de variación con el 22%, el Grupo 1 presenta una media de 0,38 um, presentado menor coeficiente de variación del 18%, y el Grupo 2 presenta una media de 0,39 um, con un coeficiente de variación de 7% menor a los dos grupos

anteriores. El valor promedio de rugosidad de todas las muestras fue muy cercano entre los valores típicos de los grupos 1 y 2; y no así del grupo 0.

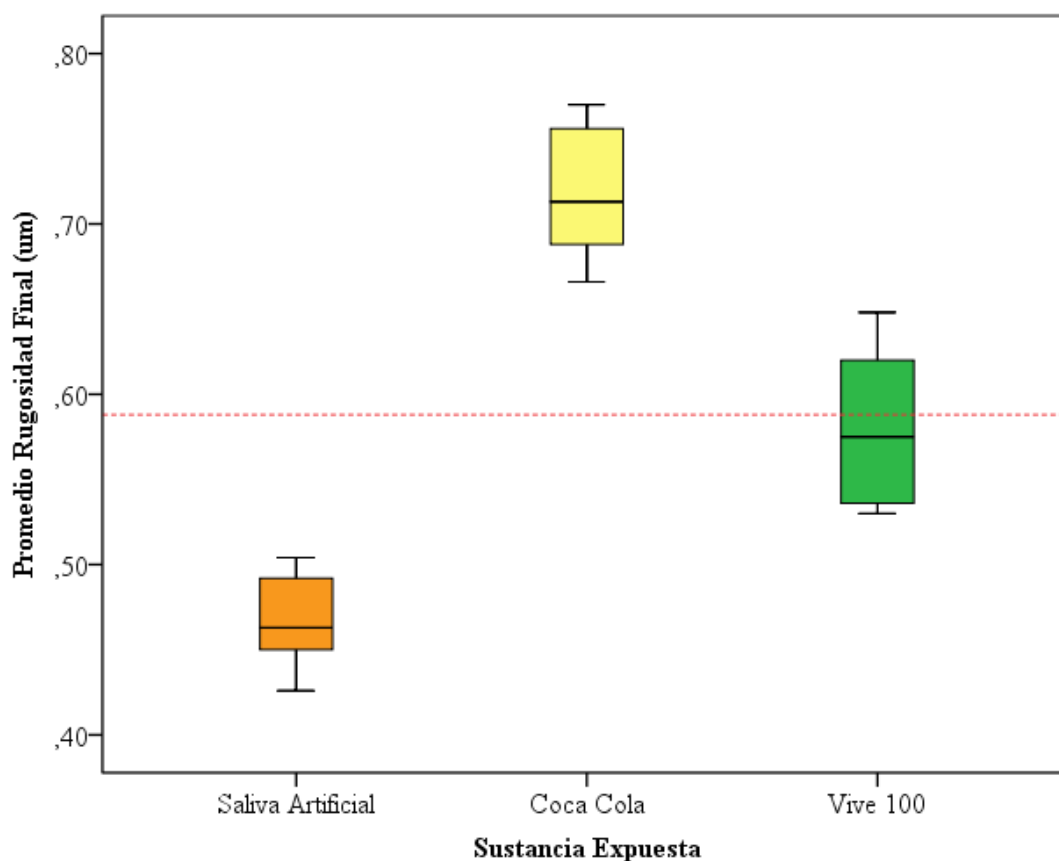
Tabla Nro. 14. Estadísticos descriptivos de rugosidad final

Sustancia	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente Variación
Saliva						
Artificial	0,4658	0,463	0,43	0,5	0,02753	6%
Coca-Cola	0,7162	0,713	0,67	0,77	0,03633	5%
Vive 100	0,582	0,575	0,53	0,65	0,04338	7%

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Gráfico Nro. 2. Rugosidad de grupos luego de ser expuestos a diferentes bebidas



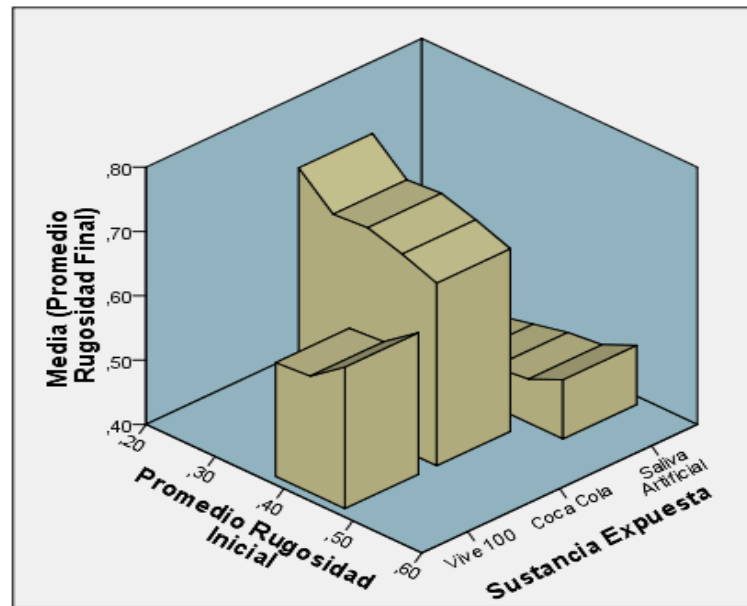
Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: Los valores promedio de rugosidad de los discos luego de ser sometidos a bebidas carbonatas Grupo 0 saliva artificial, Grupo 1 Coca-Cola y Grupo 2 Vive 100, por un periodo de 12 días, mostró que las muestras del Grupo 0 que fueron expuestos a saliva artificial presentaron una textura superficial con irregularidades menores tomados en valores promedio de 0,46 um, mostrando un coeficiente de variación de 6%, el Grupo 1 presenta una

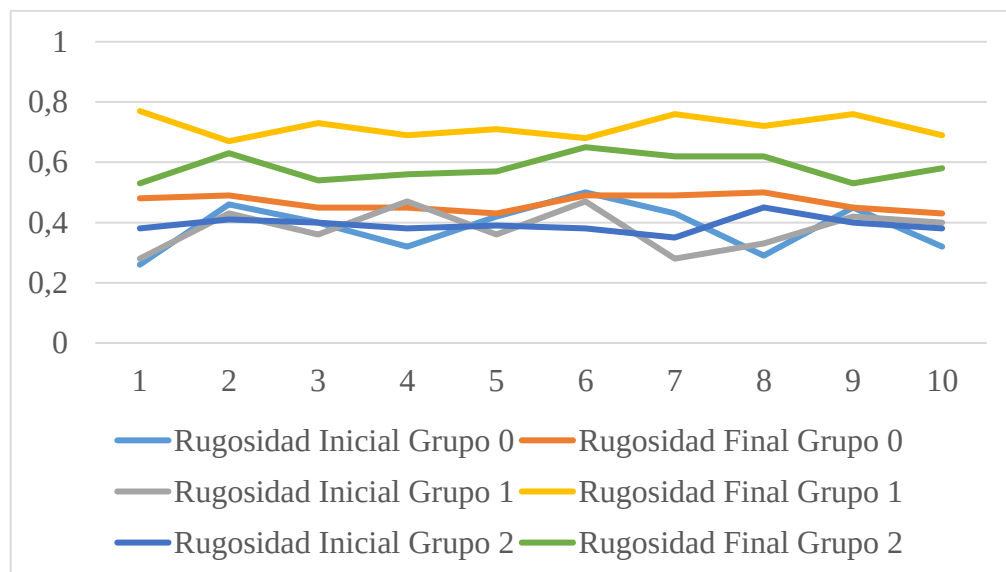
media mayor a los demás grupos de 0,71 um de rugosidad, mostrado un coeficiente de variación de 5%, y el Grupo 2 presenta una media de 0,58 um mostrado un coeficiente de variación de 7% siendo mayor al grupo 0 pero menor al grupo 1. Por tanto, el Grupo 1, muestra de manera evidente un cambio en su rugosidad a los 12 días siendo muy superior en los valores de rugosidad inclusive del promedio general de las muestras.

Gráfico Nro. 3. Variantes en la rugosidad después de ser expuestas a sustancias



Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.
Elaborado por: Mishelle Muñoz

Gráfico Nro. 4. Registro de rugosidad por bebidas carbonatadas



Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.
Elaborado por: Mishelle Muñoz

Análisis: En los gráficos 3 y 4 se presentan los valores de rugosidad inicial y final de los discos de resina al ser sometidos a diferentes bebidas carbonatadas, evidenciando su variación respecto al grupo control. Se identificó que el grupo de discos de resina que mayormente fueron afectados es el Grupo 1 (Coca-Cola) tomando en cuenta que su rugosidad inicial fue de 0,38 μm y la final de 0,71 μm , seguido por el Grupo 2 (Vive 100) el cual su rugosidad inicial fue de 0,39 μm y el final de 0,58 μm y el Grupo 0 (Saliva artificial) que presentó una rugosidad inicial de 0,38 μm y una rugosidad final de 0,46 μm . Por lo que, se identifica claramente que el Grupo 1 correspondiente a resinas sumergidas en Coca-Cola presentan un cambio evidente en la rugosidad superficial con respecto a las demás resinas expuestas a diferentes sustancias.

Análisis de significancia

Para determinar los valores de comparación entre las variables cuantitativas producto del registro inicial y final de rugosidad se contrastarán las mismas mediante las pruebas de normalidad que permitirá establecer la prueba estadística adecuada para los datos y su respectiva comprobación hipotética.

Tabla Nro. 15. Pruebas de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Promedio Rugosidad Inicial	0,972	30	0,608
Promedio Rugosidad Final	0,935	30	0,067

* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

La prueba de normalidad mostro valores superiores a 0,05 ($p=0,608$; $p=0,067$) por lo tanto la distribución de datos es normal y para los análisis de significancia se usarán las pruebas paramétricas para establecer la significancia estadística.

Hipótesis 1

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de saliva artificial

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Prueba

Tabla Nro. 16. Estadístico de prueba H1

		<u>Diferencias emparejadas</u>			<u>95% de intervalo de confianza de la diferencia</u>		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
Par 1	Promedio Rugosidad Inicial - Promedio Rugosidad Final	-0,081	0,08224	0,02601	-0,13983	-0,02217	-3,115	9	0,012

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Conclusión: El valor de significancia bilateral de la prueba indica un valor menor a 0,05 ($p=0,012$) por lo que se rechaza H_0 y se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de saliva artificial

Hipótesis 2

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de Coca-Cola.

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Prueba

Tabla Nro. 17. Estadístico de prueba H2

		<u>Diferencias emparejadas</u>			<u>95% de intervalo de confianza de la diferencia</u>		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
Par 1	Promedio Rugosidad Inicial - Promedio Rugosidad Final	-0,3352	0,09872	0,03122	-0,40582	-0,26458	-10,737	9	0,00

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Conclusión: El valor de significancia bilateral de la prueba indica un valor menor a 0,05 ($p=0,00$) por lo que se rechaza H_0 y se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente

significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de Coca-Cola.

Hipótesis 3

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de Vive 100

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Prueba

Tabla Nro. 18. Estadístico de prueba H3

		<u>Diferencias emparejadas</u>			<u>95% de intervalo de confianza de la diferencia</u>		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
Par 1	Promedio Rugosidad Inicial - Promedio Rugosidad Final	-0,19	0,04872	0,01541	-0,22485	-0,15515	-12,333	9	0,00

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Conclusión: El valor de significancia bilateral de la prueba indica un valor menor a 0,05 ($p=0,00$) por lo que se rechaza H_0 y se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad inicial y final de las resinas sumergidas en la sustancia de Vive 100.

Hipótesis 4

H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad final entre las categorías de sustancias sumergidas en las resinas.

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0

Prueba: para la comparación intragrupo se considerará la prueba ANOVA tomando en cuenta que los requisitos de varianzas iguales cuyo valor de significancia debe ser mayor a 0,05, para asumir varianzas iguales y proceder con la prueba.

Tabla Nro. 19. Prueba de homogeneidad de varianzas.

Promedio Rugosidad Final			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,468	2	27	0,248

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

En base a la prueba de homogeneidad el valor fue mayor a 0,05 ($p=0,248$) por tanto se asume varianzas homogéneas y se procesó con la prueba de ANOVA.

Tabla Nro. 20. Prueba ANOVA

Promedio Rugosidad Final					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,314	2	0,157	118,984	0,00
Dentro de grupos	0,036	27	0,001		
Total	0,35	29			

Fuente: Resultados de laboratorio procesados en SPSS v.25.

Elaborado por: Mishelle Muñoz

Conclusión: el valor de la prueba mostró un valor de significancia menor a 0,05 ($p=0,00$) por tanto se rechaza H_0 y se afirma que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rugosidad final entre las categorías de sustancias sumergidas en las resinas.

8. DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Ayala sobre la erosión dental asociada al consumo de bebidas carbonatadas en jóvenes de 19 a 25 años aplicado a los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador indican que no tienen apego por consumir bebidas carbonatadas, sin embargo en la encuesta aplicada a los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo reflejan si consumir bebidas carbonatadas, de los resultados obtenidos sobre la marca de bebida carbonatada que más consumen confirman que la más consumida por los estudiantes es la Coca-Cola, además nos refieren no consumir bebidas carbonatadas en el día, y se encontró en la presente investigación que los estudiantes consumen bebidas una vez al día ⁽⁵²⁾, el estudio de Jaimes y otros⁽⁵³⁾ sobre la prevalencia del consumo de bebidas energéticas en estudiantes de la UDCA de medicina de primero a cuarto semestre y su relación con efectos en la salud, en el segundo semestre 2017 coincidiendo que la bebida energética más consumida es el Vive 100, además se encontró en la presente investigación que la marca de resina que más utilizan en los estudiantes de la UNACH es la Brillant NG (Coltene) y trabajos como la evaluación comparativa del desgaste por cepillado, in vitro entre una resina compuesta, resina fluida, ionómero de vidrio convencional, y ionómero de vidrio modificado con resina aplicada a odontólogos generales y especialistas indico que la resinas que más utilizan es la 3M ESPE.⁽⁵⁴⁾

La presente investigación mostró que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las medidas de la rugosidad inicial entre las muestras y se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a los valores de rugosidad inicial y final tanto en Grupo 0 ($p=0,012$), Grupo 1 ($p=0,00$) y Grupo 2 ($p=0,00$) de los cuales el Grupo 1 fue el que presentó mayores valores de rugosidad en los materiales este coincide con el estudio de Bansal y otros al demostrar tres variables en este estudio: dos compuestos de resina, cuatro soluciones de inmersión en cinco intervalos de tiempo. La interacción entre estas tres variables produjo resultados estadísticamente significativos en la rugosidad de la superficie ($P < 0.001$; $F = 12.879$). Cuando se consideró el cambio de rugosidad superficial en diferentes bebidas, el cambio máximo en rugosidad superficial ocurrió en Coca-Cola > Whisky > Nimbooz y el mínimo en Agua destilada. Coca-Cola, entre las tres bebidas, causó el mayor cambio de decoloración y rugosidad de la superficie en los dos compuestos de resina probados.⁽⁵⁹⁾

Delgado y Colaboradores⁽²⁶⁾ demuestran que, la media de rugosidad de resina luego de pulido con Astropol, astrobrush y apol+abrush fue de en Astropol 0,38 um, astrobrush 0,48 um, apol+abrush 0,36 um las cuales no tuvieron diferencia significativa los resultados obtenidos confirman los valores promedio de rugosidad en la investigación luego de realizar el acabado y pulido final se evidenció valores de rugosidad del grupo 0 de 0,38um, el grupo 1 0,38um y el grupo 2 de 0,39um estos discos de resina fueron pulidos con Astropol, aseverando que estos presentan menores valores de rugosidad después del pulido, además se encontró en la presente investigación los valores promedio tomados en la rugosidad final de resinas luego de estar expuestas 12 días a bebidas carbonatadas de manera que el grupo 0 de saliva artificial obtuvo 0,46 um de rugosidad, el grupo 1 Coca-Cola 0,71 um, el grupo 2 Vive 100 con 0,58 um y los trabajos como Ramírez, Montaña y Armas, pusieron en manifiesto que las resina Brillant NG (Coltene) pulidas con fresa diamantada y discos sofex al ser expuestas a ron y cerveza luego de un periodo de tiempo de 7 días, la cerveza tiene un rugosidad media de 2,47um, el ron de 3,17um, y los expuesto en saliva artificial una media de 1,88 um, esto debido a la influencia del pulido, la calidad de la resina y el pH de las bebidas⁽⁵⁾. Finalmente, los criterios de las investigaciones presentan similitudes debido a que las bebidas a las que se exponen los diferentes materiales tienden a afectar la estructura y por ende la rugosidad superficial de los mismos evidenciando un cambio inicial y final.

Los resultados obtenidos confirman que el grupo de discos de resina que generó mayor afectación en la rugosidad superficial corresponde al Grupo 1 que fue sumergido en Coca-Cola tomando en cuenta las medidas de rugosidad inicial y final; el Grupo 2; Vive 100 y Grupo 0; saliva artificial mostraron una menor varianza en la rugosidad, resultados que no se mostraron inesperados respecto al estudio de Ilday y Colaboradores que analizaron el efecto de tres bebidas ácidas diferentes sobre las características de la superficie de los materiales de restauración de resinas compuestas, al exponer 64 cuerpos de resinas divididas en 3 grupos zumo de naranja Grupo 1, agua mineral Grupo 2 y Coca-Cola Grupo 3, y dejándolos por un periodo de 7 días observando diferencias significativas en la rugosidad de las resinas siendo la sustancia de Coca-Cola la de mayor valor de rugosidad, seguida por el zumo de naranja y el agua mineral.⁽⁶⁰⁾

Además estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros estudios que evalúan de manera diferente la superficie de la resina identificando la dureza superficial, Soto y Lafuente en su estudio efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas demostró que las resinas compuestas en bebidas carbonatadas como Coca-Cola, squirt y

tropical de uva gasificado, produjeron un mayor número de defectos superficiales en las resinas, estas bebidas produjeron disolución de la matriz orgánica de las resinas compuestas, ocasionando exposición de las partículas de relleno inorgánicas de los materiales sumergidos en Coca-Cola después de 15 días de exposición mostrando cambios significativos en la superficie.⁽⁸⁾

9. CONCLUSIONES

La superficie de las resinas compuestas después de aplicar el protocolo de acabado y pulido final presentan irregularidades en la superficie similares entre los grupos, sin embargo, luego de sumergirlas en bebidas carbonatadas por 12 días, los 3 grupos presentan cambios significativos en la rugosidad superficial, siendo la Coca-Cola la que mayor cambio de rugosidad presentó, seguido por el Vive 100 y la saliva artificial.

Se determinó mediante la aplicación de encuestas la marca comercial más consumida de bebidas carbonatadas y la resina de mayor uso por los estudiantes en formación de la carrera de odontología con el fin de probar cuál de estas genera rugosidad en las superficies de las resinas de mayor demanda; encontrando que las bebidas de mayor consumo son la Coca-Cola y el Vive 100, mientras que la resina compuesta más utilizada por los estudiantes de la Clínica Integral de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo es la Brillant NG (Coltene) y el tono de resinas que más utilizan es el A2, por la siguiente razón se logró seleccionar el tipo de bebidas, la resina y tono con la cual se aplicó el estudio para su ejecución.

Se comparó el grado de rugosidad superficial de resinas inicial y el grado de rugosidad final evidenciando que existe cambios en la rugosidad en todas las muestras, las cuales en la toma de rugosidad inicial presentaron valores promedio similares entre sí con el Grupo 0, Grupo 1 y Grupo 2, en cambio en la toma de rugosidad final después de ser sometidas a bebidas carbonatadas por un tiempo de 12 días se evidenció que el valor promedio fue mayor en todas las muestras siendo la rugosidad final mayor en el Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 0 respectivamente.

Las evaluaciones de la rugosidad superficial en los discos de resinas permitieron verificar que todas las discos de resinas presentan cambios luego de ser expuestas a bebidas carbonatadas, sin embargo, la bebida Coca-Cola es la que tiene mayores niveles en el cambio de rugosidad permitiendo identificar que esta bebida es la que más afecta a la superficie de las resinas.

10.RECOMENDACIONES

Es importante analizar la rugosidad superficial inicial para identificar los cambios producidos en las resinas compuestas luego de estar expuestas a bebidas carbonatadas y que estas sean sumergidas por periodos de tiempo más prolongados para identificar sus cambios a largo plazo.

Se debe tomar en cuenta para estudios futuros que el consumo excesivo de bebidas carbonatadas tiene mucha coincidencia con el apareamiento de lesiones a nivel de las piezas dentales y resinas según las investigaciones, por lo tanto sería importante analizar lo que se ha evidenciado respecto al consumo de estas; en cuanto a la marca de resina que más utilizan los estudiantes es la resina Brillant NG (Coltene) que por criterio de los profesionales no es muy utilizada, sin embargo en el ámbito de la formación su uso es muy conocido por ser económica y fácil obtención.

Es recomendable considerar la realización de un correcto protocolo de acabado y pulido final para mantener una superficie lisa y así disminuir los niveles de rugosidad mejorando los tratamientos y evaluar en periodos de tiempo más cortos los niveles de rugosidad para lograr evidenciar cuando comienza a sufrir los cambios en la superficie de la resina compuesta.

Es sugerible la realización de más estudios sobre la rugosidad superficial de resinas después del protocolo de acabado y pulido con la aplicación de diferentes sustancias a las que se les atribuyen daño en este tipo de material.

11. REFERENCIAS

1. Chaple Gil AM, Gispert Abreu E de los Á. Recomendaciones para el empleo práctico de resinas compuestas en restauraciones estéticas. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2015;52(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000300007&lng=es.
2. Carillo Sánchez C, Monroy Pedraza M. Materiales de resinas compuestas y su polimerización Parte I. Rev la Asoc Dent Mex [Internet]. 2009;LXV(4):10–4. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>
3. Dede DÖ, Şahin O, Koroglu A, Yilmaz B. Effect of sealant agents on the color stability and surface roughness of nanohybrid composite resins. J Prosthet Dent [Internet]. 2016;116(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26922208/>
4. Lafuente D, Abad K. Influencia de Bebidas Gaseosas en la Integridad de Márgenes en Restauraciones de Resina Compuesta. Odovtos - Int J Dent Sci [Internet]. 2014;(16):115–23. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=499550300012>
5. Rámirez Martínez V, Montaña Tatés V, Armas Vega A. INFLUENCIA DEL PULIDO EN LA RUGOSIDAD DE UNA RESINA COMPUESTA TRAS CONTACTO CON CERVEZA Y RON: ESTUDIO IN VITRO. Kiru [Internet]. 2018;15(1):20–5. Available from: <https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2018/1291-4275-1-PB.pdf>
6. El Telégrafo - Noticias del Ecuador y del mundo - El 81,5% de ecuatorianos consume gaseosas y bebidas azucaradas [Internet]. [cited 2020 Sep 9]. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/el-81-5-de-ecuatorianos-consume-gaseosas-y-bebidas-azucaradas>
7. Lamas-Lara C, Alvarado-Menacho S, Angulo de la Vega G. Importancia del acabado y pulido en restauraciones directas de resina compuesta en piezas dentarias anteriores. Reporte de Caso. Rev Estomatológica Hered. 2015;25(2):145–51.
8. Soto Monterio J, Lafuente Marín D. Efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas [Internet]. Vol. 9, Revista Científica Odontológica. 2013. p. 9–15.

Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324231889002.pdf>

9. Martínez A. Evaluación de rugosidad superficial en resinas compuestas de nanotecnología , posterior al terminado y pulido , con diferentes sistemas para pulir [Internet]. 2014. Available from: https://www.researchgate.net/publication/319680829_Evaluacion_de_rugosidad_superficial_en_resinas_compuestas_de_nanotecnologia_posterior_al_terminado_y_pulido_con_diferentes_sistemas_para_pulir
10. Midobuche E, Zermelo M, Guízar J, Carrera S. Determinación de la calidad de pulido de resinas de nanorrelleno empleando un microscopio de fuerza atómica. *Rev la Asoc Dent Mex.* 2016;73(5):255–62.
11. Romero H. Efecto de diferentes bebidas en la estabilidad de color de las resinas compuestas para restauraciones directas. *Rev Ateneo Argent Odontol.* 2017;56(1):31–43.
12. RODRIGUEZ D, PEREIRA N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2008;46(3). Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/art-26/>
13. Baratieri L, Monteiro S. *Odontologia restauradora fundamentos y técnicas*. 1st ed. São paulo; 2011. 113–135 p.
14. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11(2):215–20.
15. Barrancos M, Barrancos P. *Operatoria dental integracion clínica*. 5°. Buenos Aires; 2006. 249–259 p.
16. Steenbecker O, Garone Filho W, Souza Costa CA, Uribe Echeverría J, Nuñez N, Priotto E. *Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva*. Chile; 2004. 294 p.
17. Fu J, Liu W, Hao Z, Wu X, Yin J, Panjiyar A, et al. Characterization of a low shrinkage dental composite containing bismethylene spiroorthocarbonate expanding monomer. *Int J Mol Sci.* 2014;15(2):2400–12.

18. Campero MF. Resinas compuestas II: Relleno. StuDocu.com. 2017. p. 1–6.
19. Macchi RL. Materiales Dentales. 4°. Buenos Aires; 2007. 3–39 p.
20. Satomi Kunihiro T, Pereira Gonçalves T, Vieira De Landa F, Guevara Canales JO, Goulart Cruz F, Reis Goyotá F. Restauraciones posteriores con resina compuesta: relato de caso clínico. Kiru. 2014;11(2):175–9.
21. Chaple Gil AM, Montenegro Ojeda Y, Álvarez Rodríguez J. Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización. Rev Habanera Ciencias Medicas. 2016;15(1):8–16.
22. Orozco Barreto R, Álvarez Gayosso C, Guerrero Ibarra J. Fotopolimerización de resinas compuestas a través de diversos espesores de tejido dental [Internet]. Vol. 19, Revista Odontológica Mexicana. Universidad Nacional Autónoma de México; 2015. 222–227 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rodex.2015.10.002>
23. Guerrero A, Chumi R. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohíbrida fotoactivada Con Luz Halógena Versus Luz Led. Rev Nac Odontol [Internet]. 2018;13(26):1–10. Available from: [file:///E:/CAAP 2019/resinas y luz odontología/2042-Texto del artículo-5237-3-10-20190221.pdf](file:///E:/CAAP%2019/resinas%20y%20luz%20odontología/2042-Texto%20del%20artículo-5237-3-10-20190221.pdf)
24. Veranes-Pantoja Y, Autran-Mateu F, Álvarez-Brito R, Gil-Mur FJ. Determinación de la profundidad de curado y propiedades mecánicas de composites dentales fotopolimerizables experimentales. RCOE. 2005;10(2):151–70.
25. 3M ESPE. 3 ESPE Sof-Lex™ Sistemas de terminado y pulido [Internet]. 3M Multimedia. 2016. p. 1–29. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/180294O/sof-lex-technical-profile.pdf>
26. Delgado Vargas L, Terossi de Godoi A, Freitas D de B, Benitez Catirse A. Efecto De Diferentes Técnicas De Pulido Y Refrigeracion En La Rugosidad Superficial De Una Resina Compuesta Nanohibrida. Acta Odontológica Venez [Internet]. 2011;49(2):1–8. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/2/art-7/>
27. Hirata R. Tips claves en odontología estética. 1° edición. Buenos Aires; 2011. 364–370 p.
28. Chour R, Moda A, Arora A, Arafath M, Shetty V, Rishal Y. Comparative evaluation

- of effect of different polishing systems on surface roughness of composite resin: An in vitro study. J Int Soc Prev Community Dent [Internet]. 2016;6(8). Available from: <https://doi.org/10.4103/2231-0762.189761>
29. Carvajal C. Tiempo de pigmentación y rugosidad de la superficie de las resinas compuestas después del acabado y pulido final de las restauraciones directas. Universidad Central del Ecuador; 2019.
 30. Espinoza S. Materiales para acabado y pulido [Internet]. SCRIBD. 2014. Available from: <https://es.scribd.com/doc/235401406/Materiales-Para-Acabado-y-Pulido>
 31. ivoclar vivadent. Acabado y pulido con Astropol ® [Internet]. ivoclar vivadent. 2001. Available from: <https://www.ivoclarvivadent.es/es-es/p/todos/productos/accesorios-clinica-instrumentos/sistemas-de-pulido/astropol>
 32. Martins Alves LM, Cardoso da Silva IP, Satomi Kunihiro T, Izolani Neto O, Pereira Vania FGC, Goyatá F do R. Rugosidade e microscopia de força atômica de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de polimento. Polímeros [Internet]. 2013;23(5):661–6. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282013000500016&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.br/pdf/po/v23n5/aop_1142.pdf
 33. Rodríguez Grasso JM, Torres Valherdi A, González AA. Rugosidad superficial. SCRIBD. 2008.
 34. Scheibe K, Almeida K, Medeiros I, Costa J, Alves C. Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. J Appl oral Sci. 2009;17(1):21–6.
 35. Grandales Y, Vargas E, Díaz Y. Obtención de pastas abrasivas a partir de materias primas nacionales para el pulido y abrillantado de latones Autores : Researchgate. 2018. p. 17–20.
 36. Cabezas C. Evaluación de la resina bulk fill en cuanto a la rugosidad superficial y el color cuando es sometida a distintos pH salivales. Universidad Central del Ecuador; 2019.

37. Ruwaida A, Salimc N, Satterthwaitea J, Silikasa N. Long-term sorption and solubility of bulk-fill and conventional resin-composites in water and artificial saliva. Elsevier [Internet]. 2015;43(12):1511–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571215300488>
38. Joniot S, Salomon J, Dejou J, Grégoire G. Use of Two Surface Analyzers to Evaluate the Surface Roughness of Four Esthetic Restorative Materials After Polishing. *Oper Dent*. 2006;31(1):39–46.
39. Hinojosa Rivera M, Reyes Melo ME. La rugosidad de las superficies: Topometría. *Ingenierías*. 2001;IV(11):27–33.
40. Alves ML, Ferreira BB, Leta F. Evaluación de Parámetros de Rugosidad usando Análisis de Imágenes de Diferentes Microscopios Ópticos y Electrónicos. *Inf tecnológica*. 2011;22(4):129–46.
41. Fort R, Álvarez M, Vázquez Calvo C, Gómez Villalba L. Análisis de la microrugosidad mediante técnicas portátiles: aplicaciones y casos de estudio en patrimonio [Internet]. DIGITAL.CSIC. 2013. p. 198–216. Available from: http://digital.csic.es/bitstream/10261/115409/1/CA_2012_4_198.pdf
42. Coss Breceda JL. Estados superficiales [Internet]. Instituto Tecnológico De Chihuahua. 2009. p. 43–7. Available from: https://www.academia.edu/19453950/estados_superficiales_caracteristicas_normas_simbologia
43. Medidor de Rugosidad Superficial SRT-6200 [Internet]. [cited 2020 Sep 11]. Available from: <https://www.tecnometrica.com.mx/Medidor-de-Rugosidad-Superficial-SRT-6200.html>
44. Mas López AC. Efecto erosivo valorado a través de la microdureza superficial del esmalte dentario, producido por tres bebidas industrializadas de alto consumo en la ciudad de Lima. Estudio in vitro. *Universiad Nacional Mayor de San Marcos*; 2002.
45. Valverde Obando AA. PRODUCCIÓN DE BEBIDAS AZUCARADAS A PARTIR DE LA LEY ORGÁNICA PARA EL EQUILIBRIO DE LAS FINANZAS PÚBLICAS. INSTITUTO DE LOS ALTOS ESTUDIOS NACIONALES LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO; 2018.

46. Abad M del P. Efecto erosivo de las bebidas acidas [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2010. Available from: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/MARIADELPILARABADSEGURA.pdf>
47. Balladares A, Becker M. Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay. *Memorias del Inst Investig en Ciencias la Salud*. 2014;12(2):08–15.
48. Ertaş E, Güler AU, Yücel AÇ, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* [Internet]. 2006;25(2):371–6. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/25/2/25_2_371/_pdf
49. Liñan Duran C, Meneses López A, Delgado Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatológica Hered*. 2007;17(2):58–62.
50. Arnadóttir I, Saemundsson S, Holbrook P. Dental erosion in Icelandic teenagers in relation to dietary and lifestyle factors. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2003;61(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/ode.61.1.25.28>
51. Ajalcriña T. Efecto in vitro de la bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de una resina microhíbrida y una resina de nanopartículas. Universidad Privada “Antenor Orrego”; 2016.
52. Ayala V. LA EROSIÓN DENTAL ASOCIADA AL CONSUMO DE BEBIDAS CARBONATADAS EN JÓVENES DE 19 A 25 AÑOS DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR PERÍODO 2016-2017 [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2017. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10517/1/T-UCE-0015-652.pdf>
53. Jaimes Castillo, Diego Armando Velásquez García PARDCIBFKL. Prevalencia Del Consumo De Bebidas Energéticas En Estudiantes De La Udca De Medicina De Primero a Cuarto Semestre Y Su Relación Con Efectos En La Salud, En El Segundo Semestre De 2017 [Internet]. Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2017. Available from: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/817/1/“PREVALENCIA DEL>

CONSUMO DE BEBIDAS ENERGÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA UDCA
DE MEDICINA DE PRIMERO .pdf

54. Sánchez MF. EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL DESGASTE POR CEPILLADO, IN VITRO ENTRE UNA RESINA COMPUESTA, RESINA FLUIDA, IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL Y IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2017. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9127/1/T-UC-0015-517.pdf>
55. Sánchez-Sánchez JE, Rodríguez-Cervantes KG, Armas A del C, García-Merino IR, Oñate-Negrete HS. Técnicas diferentes para eliminar la capa de resina inhibida por oxígeno, en un composite nanohíbrido sometido a desgaste abrasivo. *Dominio las Ciencias*. 2018;4(2):25.
56. DENTTSCARE LTDA. Diamond excel [Internet]. FGM. Available from: <https://magazinemedica.com.br/media/images/ProductFile/2145ef7596aa7210421f75489fef8b2.pdf>
57. Guevara A, Cancino K. Bebidas carbonatadas [Internet]. Universidad Nacional Agraria. 2015. Available from: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/SeparataBebidas carbonatadas.pdf>
58. Zeballos López L, Valdivieso Pérez Á. Materiales Dentales De Restauracion. *Rev Actual Clínica*. 2013;30:1498–504.
59. Bansal K, Saraswathi V, Acharya SR. Effect of alcoholic and non-alcoholic beverages on color stability and surface roughness of resin composites: An in vitro study. *J Conserv Dent* [Internet]. 2012 [cited 2020 Sep 26];15(3):288. Available from: <http://www.jcd.org.in/text.asp?2012/15/3/283/97961>
60. Ilday N, Bayindir YZ, Erdem V. Effect of three different acidic beverages on surface characteristics of composite resin restorative materials. *Mater Res Innov* [Internet]. 2010;14(5):385–91. Available from: https://www.researchgate.net/publication/233677495_Effect_of_three_different_acidic_beverages_on_surface_characteristics_of_composite_resin_restorative_materials

12. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta aplicada a los estudiantes

Universidad Nacional de Chimborazo

Facultad de Ciencias de Salud Carrera de Odontología

Tema de investigación: "Valoración del grado de rugosidad superficial de resinas compuestas sometidas a diferentes bebidas carbonatadas".

Indicaciones: por favor lea con atención las siguientes preguntas y seleccione una sola respuesta en cada pregunta.

***Obligatorio**

1. Clínica a la que pertenece *

Marca solo un óvalo.

☐ II

☐ III

☐ IV

2. 1. ¿Es usted de las personas que prefiere tomar alguna bebida gaseosa? *

Marca solo un óvalo.

☐ SI

☐ NO

3. 2. ¿Qué marca de bebida gaseosa es la que más consume? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ COCA COLA
- ☐ Fanta
- ☐ Tropical
- ☐ Manzana
- ☐ Pepsi
- ☐ Fioravanti
- ☐ Sprite
- ☐ Big Cola

4. 3. ¿Cuál de los siguientes productos consume? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Red bull
- ☐ Peak
- ☐ Vive 100
- ☐ Monster
- ☐ Speed

5. 4. ¿Cuántas bebidas gaseosas toma al día? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7 o más

6. 5. Seleccione el tipo de resina que usted utiliza. *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Amelogen plus (Ultradent)
- ☐ Grandio (Voco)
- ☐ Brillant Ng (Coltene)
- ☐ Tetric Ceram (Vivadent)
- ☐ Filtek Z350XT (3M-Espe)
- ☐ Filtek z100 (3M-Espe)
- ☐ P 60 (3M-Espe)
- ☐ Z250 (3M-Espe)
- ☐ Llis
- ☐ Ninguna de las anteriores

7. 6. En caso de que su respuesta anterior fue ninguna de la anteriores por favor escriba que tipo resina utiliza

8. 7. Escriba cuál es el tono de resina que más utiliza *

Anexo 2: Oficio petición de rugosímetro.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Quito, 17 de Agosto de 2020

Señor Metrólogo Académico

Edwin Tayupanta Mena

METROLOGO MEDIDAS

Presente

De mi consideración:

Solicito a usted de la manera más comedida se me permita ingresar a la Empresa que acertadamente dirige, para realizar el proyecto de investigación de MUÑOZ DÍAZ NATHALY MISHELLE, egresada de 10mo semestre 2019-2020 de la Facultad de Odontología; cuyo tema es: **“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS AL SER EXPUESTA A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATAS”**, para lo cual utilizara el rugosímetro digital. Requisito previo para la obtención del Título de Odontóloga.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz

Egresada de la Carrera de Odontología

Universidad Nacional de Chimborazo

Recibido:
Edwin Tayupanta Mena
2020-08-17
15:30

Anexo 3: Oficio petición de sillón dental



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Quito, 20 de Agosto de 2020

Señores
Neodental
Presente

De mi consideración:

Solicito a usted de la manera más comedida se me permita ingresar al consultorio que acertadamente dirige para realizar el protocolo de acabado y pulido de las muestras de resina, para realizar el proyecto de investigación de MUÑOZ DÍAZ NATHALY MISHELLE, egresada de 10mo semestre 2019-2020 de la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de ciencias de Salud, Carrera de Odontología; cuyo tema es: **“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATAS”**. Requisito previo para la obtención del Título de Odontóloga.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz
Egresada de la Carrera de Odontología
Universidad Nacional de Chimborazo

Viviana Avilés Erazo:
Esp. Ortodoncia-Periodoncia
20/08/2020
1718573494

Anexo 4: Oficio petición incubadora



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Quito, 31 de Agosto de 2020

Señores
BMI Laboratorio
Presente

De mi consideración:

Solicito a usted de la manera más comedida me pueda alquilar la incubadora portátil del laboratorio que acertadamente dirige por un periodo de 12 días, para realizar el proyecto de investigación de MUÑOZ DÍAZ NATHALY MISHELLE, egresada de 10mo semestre 2019-2020 de la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de Salud, Carrera de Odontología; cuyo tema es: **“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATAS”**. Requisito previo para la obtención del Título de Odontóloga. Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento. Atentamente,

Nathaly Mishelle Muñoz Díaz
Egresada de la Carrera de Odontología
Universidad Nacional de Chimborazo

Recibido 31/08/2020



Anexo 5: Certificado calibración de rugosímetro



Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN METROLÓGICA DEL PATRÓN DE RUGOSIDAD DE VIDRIO N628306

Nº. Reporte: MMAS-CI-004/2019

TEMPERATURA: 20.8°C HUMEDAD RELATIVA: 57%

FECHA DE VERIFICACIÓN PATRÓN: 2019/12/20

PROXIMA VERIFICACIÓN PATRÓN: 2020/12/20

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPO Y PATRÓN UTILIZADO PARA VERIFICACIÓN

EQUIPO:	RUGOSÍMETRO TALYSURF 6	FABRICANTE:	TAYLOR HOBSON
PROCEDENCIA:	INGLATERRA	SERIE:	129/127
ALCANCE:	100 mm (Recorrido)	APRECIACIÓN:	0.01µm
VOLTAJE:	110V	AMPERAJE:	60Hz

PATRÓN DE REFERENCIA:

PROCEDENCIA:	INGLATERRA	SERIE:	112/557
ALTURA TOTAL:	2.66µm/105µin - 0.35µm/13.7µin		Ra: 0.93µm/ 36.7µin

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EQUIPO Y PATRÓN VERIFICADO

EQUIPO:	RUGOSÍMETRO DIGITAL	FABRICANTE:	TEST SRT 6200
PROCEDENCIA:	SINGAPUR	SERIE:	N628306
ALCANCE:	0.25mm /0.8 mm /2.5mm	APRECIACIÓN:	0.01µm
VOLTAJE:	Batería Recargable: Ion de litio incorporada 4X1.5AAA		

PATRÓN DE REFERENCIA:

PROCEDENCIA:	SINGAPUR	SERIE:	N628306
Ra: 1.64µm/ 64.47µin			

POSICIÓN DE MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD PATRÓN DE VIDRIO

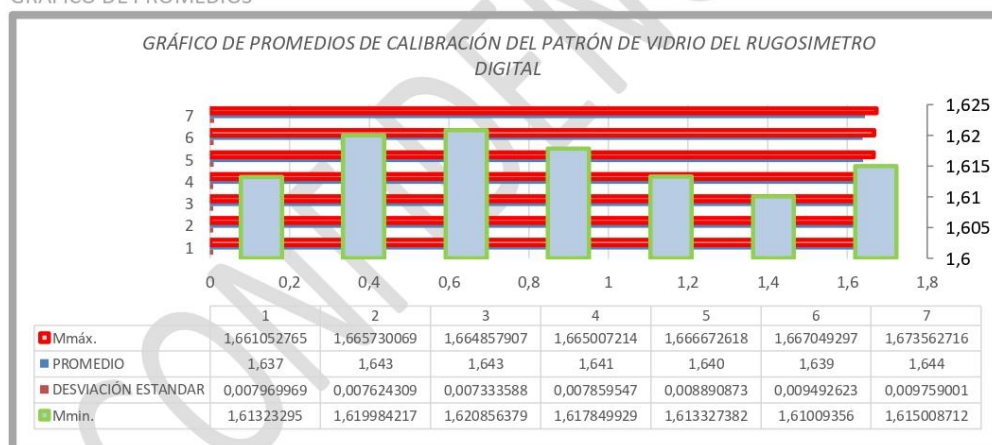




TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS

AREA DE EDIDA	NÚMERO DE MEDIDAS REALIZADAS EN LAS AREAS DETERMINADAS							UNIDAD DE MEDIDA
	1	2	3	4	5	6	7	
1	1.65	1.65	1.65	1.64	1.63	1.63	1.66	μm
2	1.63	1.64	1.64	1.64	1.64	1.65	1.65	μm
3	1.65	1.65	1.64	1.65	1.63	1.64	1.64	μm
4	1.64	1.63	1.65	1.64	1.64	1.65	1.64	μm
5	1.63	1.65	1.64	1.64	1.65	1.63	1.63	μm
6	1.63	1.65	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	μm
7	1.63	1.63	1.64	1.64	1.65	1.63	1.65	μm
SUMATORIA	11.46	11.5	11.5	11.49	11.48	11.47	11.51	μm
PROMEDIO	1.637	1.643	1.643	1.641	1.640	1.639	1.644	μm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0.00796	0.00762	0.00733	0.00785	0.008890	0.009492	0.00975	μm
Mmáx.	1.66105	1.66573	1.66485	1.66500	1.666672	1.667049	1.673562	μm
Mmín.	1.61323	1.61998	1.62085	1.61784	1.613327	1.6100935	1.615008	μm

GRÁFICO DE PROMEDIOS



OBSERVACIONES

EL patrón de vidrio cumple con los errores permitidos en las siete posiciones de $\pm 10\%$.

HELIO ALVAREZ MORALES
METROLOGO SUPERFICIES
01-3456-342

Anexo 6: Informe de toma de rugosidad



EDWIN HERNÁN TAYUPANTA MENA
SERVICIOS PROFESIONALES PARA EDUCACIÓN SUPERIOR
RUC. 1708248628001

ASESORÍAS Y SERVICIOS METROLÓGICOS DE MEDICIONES Y ACABADOS SUPERFICIALES

“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATADAS.”

FECHA DE RECEPCIÓN TOMA DE DATOS DISCOS RESINA CONTROL: 2020 - agosto - 26
 FECHA DE RECEPCIÓN TOMA DE DATOS DISCOS RESINA FINAL: 2020 - septiembre - 14
 FECHA DE ENTREGA INFORME: 2020 - septiembre - 15

NOMBRE DEL SOLICITANTE: SRTA. ESTUDIANTE EGRESADA MUÑOZ DÍAZ NATHALY MISHELLE
INSTITUCIÓN O EMPRESA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO CARRERA: ODONTOLOGÍA
CONDICIONES AMBIENTALES: TEMPERATURA: 21.7 °C - HUMEDAD RELATIVA: 57%

1. EQUIPO E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LAS MEDICIONES.

1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. -

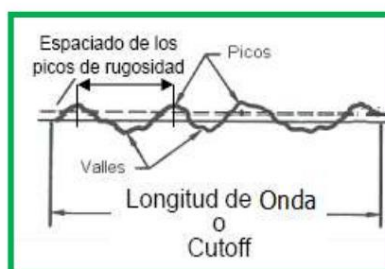
EQUIPO	MARCA	SERIE	MODELO	CARACTERÍSTICAS
RUGOSIMETRO DIGITAL COMPATIBLE CON NORMAS ISO, DIN, ANSI Y JIS	TESTER SRT-6200	N628306	6200	✓ Pantalla: 10 mm LCD con retroiluminación azul ✓ Longitud de corte (CUT OFF) 0.25mm / 0.8 mm / 2.5mm ✓ Parámetros: Ra, Rt. ✓ Batería Recargable: ion de litio incorporada 4X1.5AAA ✓ Apagado: Manual y Automático ✓ Unidades: μm / μin (seleccionable)
REFERENCIA PATRÓN DE RUGOSIDAD	TESTER SRT-6200	N628306	S/R	✓ Patrón de vidrio 1.64 (μm)
PALPADOR	TESTER SRT-6200	30441	S/R	✓ Radio del palpador: 10(μm) ✓ Material del palpador: Diamante ✓ Fuerza de medición del palpador: 4mN (0.4 gf.) ✓ Angulo del palpador: 90° ✓ Velocidad de palpación 0,135 mm/s con una longitud de onda límite: 0,25 mm ✓ Velocidad de palpación 0,5 mm/s con una longitud de onda límite: 0,8 mm ✓ Velocidad de palpación 1 mm/s con una longitud de onda límite: 2,5 mm ✓ Velocidad de retroceso 1 mm/s

1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. -

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
RANGO Ra	✓ 0.0005 ~ 10 μm / 1.000 ~ 400.0 μin .
RESOLUCIÓN	✓ 0,001 μm si la lectura de menos de 10 μm ✓ 0,01 μm Si leyera más de 10 μm , pero menos de 100 μm ✓ 0.1 μm si leyera más de 100 μm longitud
EXACTITUD	✓ No más de $\pm 10\%$
FLUCTUACIÓN DEL VALOR INDICADO	✓ No más de 6%
CONDICIONES AMBIENTALES	✓ Rango de temperatura permitido 0°+50 °C ✓ Humedad relativa permitida < 80 % H. R

2.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN. –

1. Antes de iniciar con las mediciones se verifica que el Rugosímetro este calibrado, este procedimiento se lo realiza con el patrón de vidrio del equipo que tiene una medida de referencia de 1.64 (μm) de Rugosidad R_a , con una precisión clase 2, según la norma DIN 4772 ($> \pm 10\%$), se obtiene una medida de 1.64 (μm), el equipo de Rugosidad se encuentra calibrado. (Figuras N.3 y 4).
2. Para la medición de rugosidad se gradúa el Rugosímetro de acuerdo a la velocidad de desplazamiento o CUTOFF, para la realización de la medición de rugosidad en los discos de resina se ha escogido la velocidad de palpación 0,135 mm/s con una longitud de onda límite: 0,25 mm.



Esquema N.1.

3. Antes de realizar las mediciones de rugosidad superficial se comprueba que el equipo y la base en donde se colocan el disco de resina esté niveladas con respecto a la superficie donde se va a colocar el equipo.



Figura N.1



Figura N.2

4. Se coloca con mucho cuidado la punta de diamante del palpador del Rugosímetro en la posición a medir en el disco de resina y se realiza un recorrido a una velocidad de palpación 0.135 mm/s con una longitud de onda límite 0,25 mm.



Figura N.3

5. Se realizan en los disco de resina las siguientes medidas, según cuadro adjunto.

NÚMERO DE MEDIDAS REALIZADAS EN EL RUGOSIMETRO DIGITAL (µm)						
DESCRIPCIÓN DE TAREAS REALIZADAS	DISCOS DE RESINA CONTROL			DISCOS DE RESINA FINAL		
	GRUPO 0	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 0	GRUPO 1	GRUPO 2
NÚMERO DE DISCOS CONTROL	10	10	10	10	10	10
NÚMERO DE MEDICIONES EN DISCO DE RESINA	5	5	5	5	5	5
NÚMERO DE MEDICIONES REALIZADAS POR GRUPO	50	50	50	50	50	50
MEDICIONES INICIAL Y FINAL	150			150		
TOTAL DE MEDICIONES	300					

Cuadro N.1

6. Se cumplen con las tablas estadísticas de la sumatoria y los promedios de las medidas, se obtiene la diferencia de la medida entre el promedio de las muestras experimentales, por medio de fórmulas estadísticas se la desviación estándar y los errores máximo y mínimo. (Tabla N.1, 2, 3, 4, 5,6.).
7. Con la cuantificación de los resultados de las medidas, se realizan las gráficas estadísticas de los promedios individuales, promedio final, límite máximo y límite mínimo. (Gráficos N. 1, 2, 3, 5, 6,7.).
8. Se realizan los gráficos comparativos de los promedios obtenidos de las medidas de rugosidad para saber cuál disco de resina tiene mayor rugosidad. (Gráficos 4, 8, 9.)

3.- FOTO VERIFICACIÓN RUGOSIMETRO DIGITAL CON EL PATRÓN. -



Figura N. 4. Verificación de la Rugosidad (Ra) con Patrón del Equipo

3.2- FOTO LECTURA DIGITAL RUGOSIMETRO CON PATRÓN. -



Figura N. 5. Medida de Rugosidad (Ra) obtenida en la pantalla led del Rugosímetro

3.3- FOTO MEDIDA DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DISCO DE RESINA



Figura N.6. Equipo de medición de la Medición de la Rugosidad (Ra) en Disco de Resina

MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL (R_a) EN DISCOS DE RESINA CONTROL

- ✓ ***GRUPO 0 - INICIAL***
- ✓ ***GRUPO 1 - INICIAL***
- ✓ ***GRUPO 2 - INICIAL***

4. TABLA DE RESULTADOS
MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 0 – MEDICIÓN INICIAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
DISCOS DE RESINA GRUPO 0 - INICIAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 0 - INICIAL										UNIDADES
	GPO. 0 1 INICIAL	GPO. 0 2 INICIAL	GPO. 0 3 INICIAL	GPO. 0 4 INICIAL	GPO. 0 5 INICIAL	GPO. 0 6 INICIAL	GPO. 0 7 INICIAL	GPO. 0 8 INICIAL	GPO. 0 9 INICIAL	GPO. 0 10 INICIAL	
1	0,28	0,83	0,49	0,39	0,34	0,81	0,45	0,25	0,37	0,21	μm
2	0,22	0,29	0,69	0,22	0,44	0,39	0,55	0,28	0,75	0,29	μm
3	0,30	0,42	0,28	0,35	0,35	0,32	0,28	0,33	0,35	0,34	μm
4	0,23	0,31	0,20	0,41	0,35	0,65	0,54	0,31	0,48	0,38	μm
5	0,29	0,61	0,33	0,23	0,61	0,33	0,33	0,29	0,31	0,36	μm
SUMATORIA INDIVIDUAL	1,32	2,46	1,99	1,60	2,09	2,50	2,15	1,46	2,26	1,58	μm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,26	0,49	0,40	0,32	0,42	0,50	0,43	0,29	0,45	0,32	μm
SUMATORIA TOTAL	3,88										μm
PROMEDIO FINAL	0,39										μm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0,15										μm
LÍMITE MÁXIMO	0,83										μm
LÍMITE MÍNIMO	0,20										μm

Tabla N.º 1

4.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO
PROMEDIOS OBTENIDOS DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (μm).

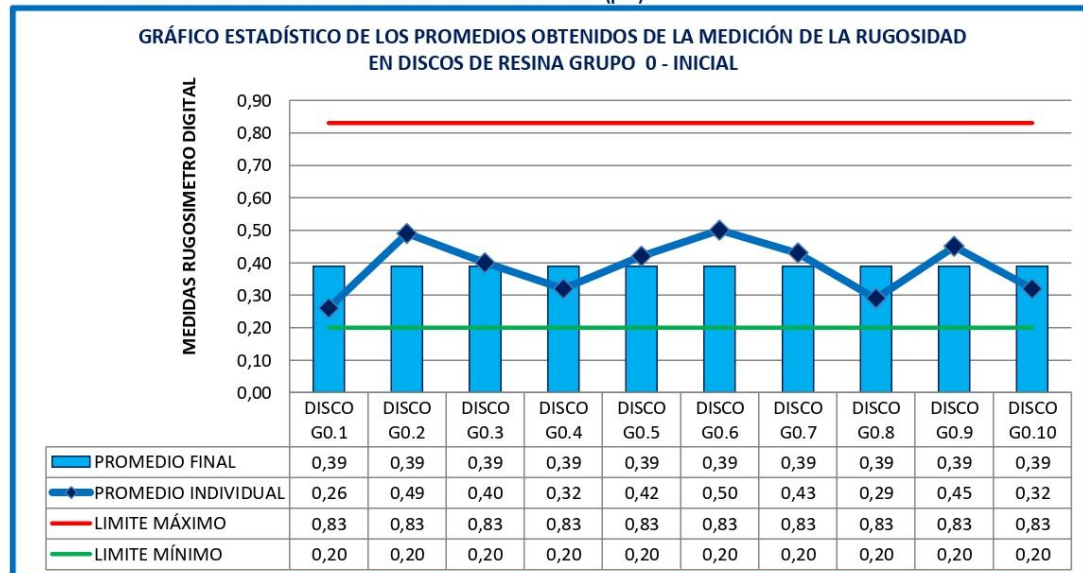


Gráfico N.º 1

5. TABLA DE RESULTADOS
MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (µm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 1 – MEDICIÓN INICIAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (µm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
DISCOS DE RESINA GRUPO 1 - INICIAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 1 - INICIAL										UNIDADES
	GPO. 1 1 INICIAL	GPO. 1 2 INICIAL	GPO. 1 3 INICIAL	GPO. 1 4 INICIAL	GPO. 1 5 INICIAL	GPO. 1 6 INICIAL	GPO. 1 7 INICIAL	GPO. 1 8 INICIAL	GPO. 1 9 INICIAL	GPO. 1 10 INICIAL	
1	0,31	0,78	0,33	0,35	0,55	0,44	0,33	0,34	0,31	0,60	µm
2	0,24	0,25	0,22	0,36	0,32	0,49	0,28	0,41	0,81	0,29	µm
3	0,29	0,42	0,33	0,37	0,35	0,60	0,20	0,28	0,33	0,37	µm
4	0,32	0,33	0,55	0,38	0,30	0,46	0,27	0,29	0,25	0,38	µm
5	0,25	0,37	0,38	0,89	0,29	0,37	0,34	0,34	0,38	0,36	µm
SUMATORIA INDIVIDUAL	1,41	2,15	1,81	2,35	1,81	2,36	1,42	1,66	2,08	2,00	µm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,28	0,43	0,36	0,47	0,36	0,47	0,28	0,33	0,42	0,40	µm
SUMATORIA TOTAL	3,81										µm
PROMEDIO FINAL	0,38										µm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0,14										µm
LÍMITE MÁXIMO	0,89										µm
LÍMITE MÍNIMO	0,20										µm

Tabla N.º 2

5.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO
PROMEDIO FINAL E INDIVIDUALES DE LAS MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (µm).

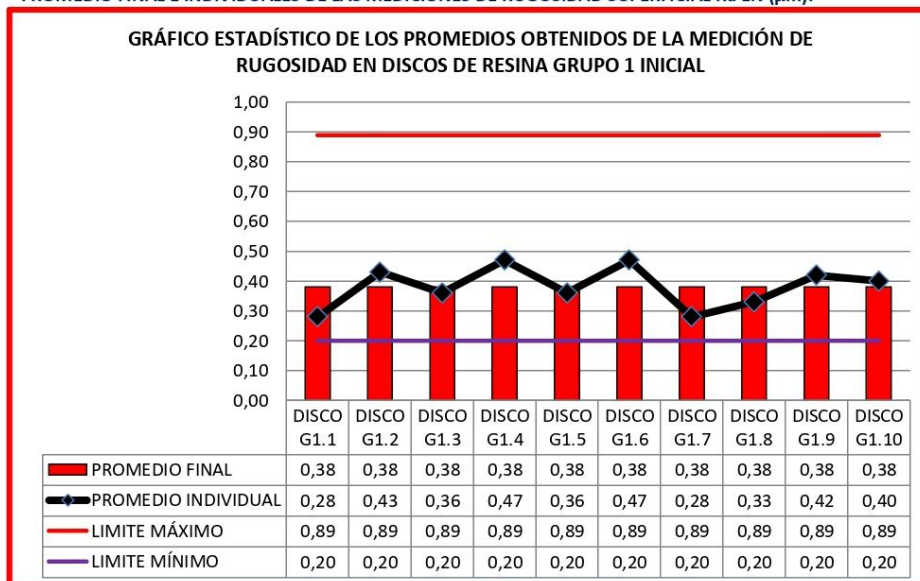


Gráfico N.º 2

6. TABLA DE RESULTADOS

MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 2 – MEDICIÓN INICIAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
MUESTRA RESINA GRUPO 2 - INICIAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 2 - INICIAL										UNIDADES
	GPO. 2 1 INICIAL	GPO. 2 2 INICIAL	GPO. 2 3 INICIAL	GPO. 2 4 INICIAL	GPO. 2 5 INICIAL	GPO. 2 6 INICIAL	GPO. 2 7 INICIAL	GPO. 2 8 INICIAL	GPO. 2 9 INICIAL	GPO. 2 10 INICIAL	
1	0,40	0,91	0,49	0,55	0,22	0,51	0,26	0,52	0,61	0,63	μm
2	0,33	0,34	0,63	0,29	0,39	0,27	0,56	0,56	0,38	0,29	μm
3	0,29	0,29	0,29	0,20	0,29	0,33	0,31	0,23	0,42	0,31	μm
4	0,41	0,20	0,28	0,45	0,52	0,38	0,29	0,51	0,33	0,43	μm
5	0,46	0,29	0,33	0,39	0,55	0,42	0,33	0,44	0,25	0,24	μm
SUMATORIA INDIVIDUAL	1,89	2,03	2,02	1,88	1,97	1,91	1,75	2,26	1,99	1,90	μm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,38	0,41	0,40	0,38	0,39	0,38	0,35	0,45	0,40	0,38	μm
SUMATORIA TOTAL	3,92										μm
PROMEDIO FINAL	0,39										μm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0,14										μm
LÍMITE MÁXIMO	0,91										μm
LÍMITE MÍNIMO	0,20										μm

Tabla N.º 3

6.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO

PROMEDIO FINAL E INDIVIDUALES DE LAS MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (μm).

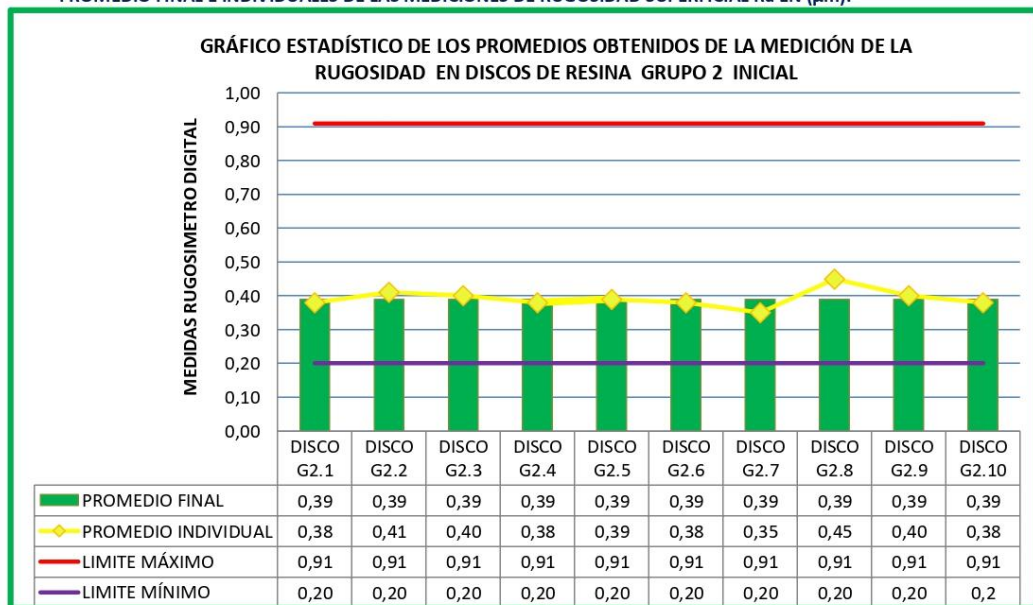


Gráfico N.º 3

7. GRÁFICO ESTADISTICO

PROMEDIOS FINALES MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra.

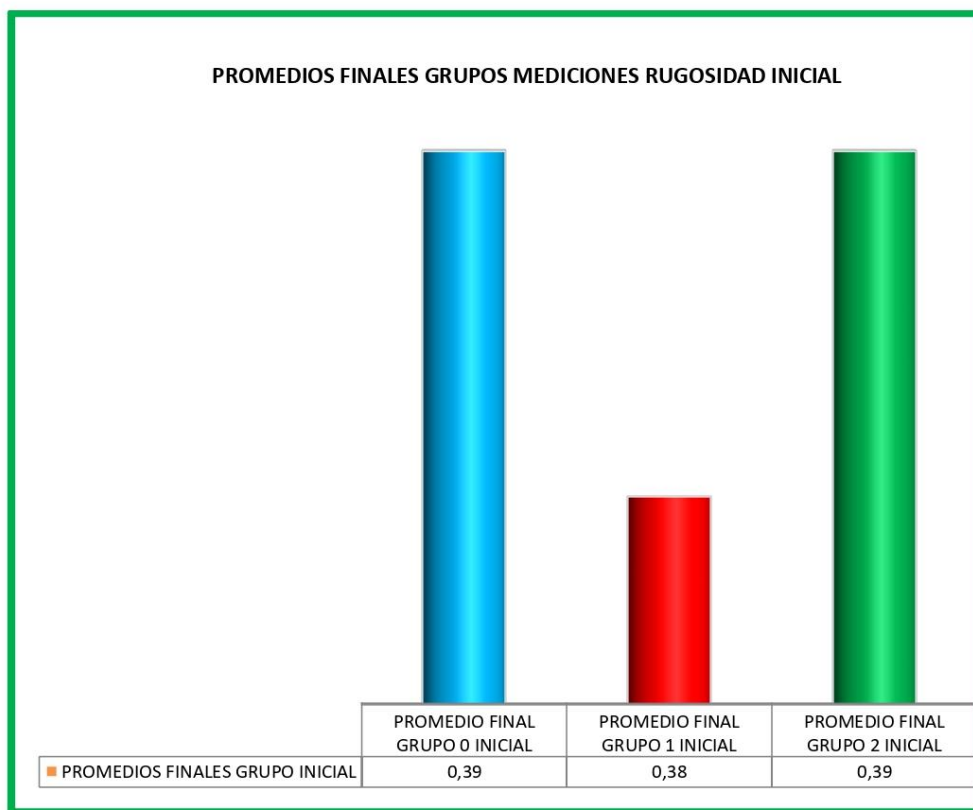


Gráfico N.º 4

MEDICIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL (R_a) EN DISCOS DE RESINA FINAL

- ✓ ***GRUPO 0 - FINAL***
- ✓ ***GRUPO 1 - FINAL***
- ✓ ***GRUPO 2 - FINAL***

7.- TABLA DE RESULTADOS

MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 0 – MEDICIÓN FINAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
DISCOS DE RESINA GRUPO 0 – FINAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 0 – FINAL										UNIDADES
	GPO. 0 1 FINAL	GPO. 0 2 FINAL	GPO. 0 3 FINAL	GPO. 0 4 FINAL	GPO. 0 5 FINAL	GPO. 0 6 FINAL	GPO. 0 7 FINAL	GPO. 0 8 FINAL	GPO. 0 9 FINAL	GPO. 0 10 FINAL	
1	0,43	0,52	0,36	0,39	0,41	0,56	0,59	0,39	0,51	0,44	μm
2	0,35	0,41	0,56	0,55	0,44	0,49	0,41	0,39	0,43	0,52	μm
3	0,66	0,51	0,45	0,39	0,43	0,52	0,36	0,48	0,38	0,37	μm
4	0,63	0,49	0,37	0,48	0,39	0,41	0,74	0,49	0,39	0,42	μm
5	0,31	0,50	0,51	0,44	0,49	0,48	0,42	0,52	0,54	0,38	μm
SUMATORIA INDIVIDUAL	2,38	2,43	2,25	2,25	2,16	2,46	2,52	2,27	2,25	2,13	μm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,48	0,49	0,45	0,45	0,43	0,49	0,50	0,45	0,45	0,43	μm
SUMATORIA TOTAL	4,62										μm
PROMEDIO FINAL	0,46										μm
DESVIACIÓN ESTNDAR	0,09										μm
LÍMITE MÁXIMO	0,74										μm
LÍMITE MÍNIMO	0,31										μm

Tabla N.º 5

7.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO

PROMEDIOS OBTENIDOS DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (μm).

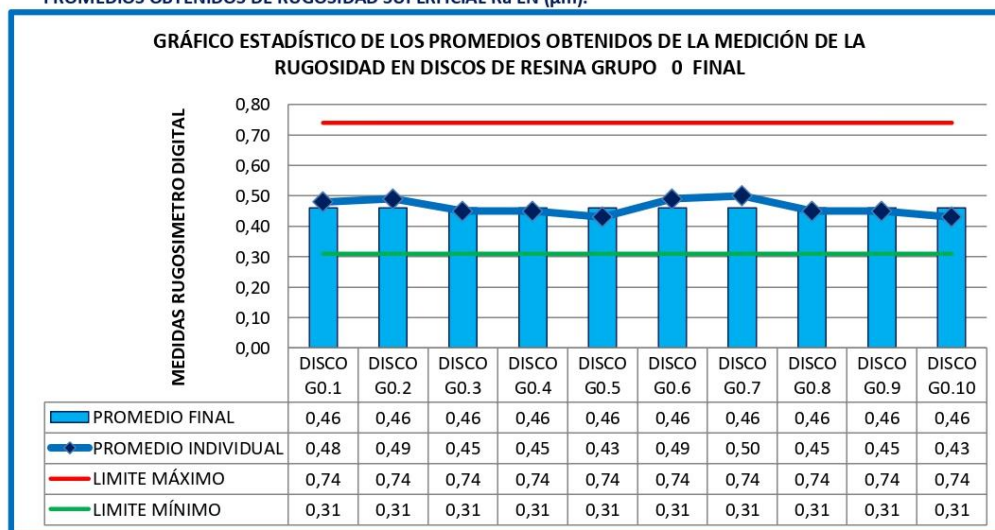


Gráfico N.º 5

8. TABLA DE RESULTADOS

MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (µm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 1 – MEDICIÓN FINAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (µm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
DISCOS DE RESINA GRUPO 1 - FINAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 1 - FINAL										UNIDADES
	GPO. 1 1 FINAL	GPO. 1 2 FINAL	GPO. 1 3 FINAL	GPO. 1 4 FINAL	GPO. 1 5 FINAL	GPO. 1 6 FINAL	GPO. 1 7 FINAL	GPO. 1 8 FINAL	GPO. 1 9 FINAL	GPO. 1 10 FINAL	
1	0,92	0,72	0,73	0,71	0,75	0,93	0,67	0,86	0,74	1,07	µm
2	0,69	0,65	0,64	0,46	0,82	0,39	0,81	0,71	0,80	0,75	µm
3	0,89	0,66	0,71	0,87	0,49	0,88	0,79	0,58	0,96	0,38	µm
4	0,84	0,73	0,69	0,48	0,80	0,43	0,87	0,69	0,68	0,58	µm
5	0,51	0,57	0,88	0,92	0,69	0,77	0,64	0,74	0,61	0,66	µm
SUMATORIA INDIVIDUAL	3,85	3,33	3,65	3,44	3,55	3,40	3,78	3,58	3,79	3,44	µm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,77	0,67	0,73	0,69	0,71	0,68	0,76	0,72	0,76	0,69	µm
SUMATORIA TOTAL	7,16										µm
PROMEDIO FINAL	0,72										µm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0,15										µm
LÍMITE MÁXIMO	1,07										µm
LÍMITE MÍNIMO	0,38										µm

Tabla N.º 6

8.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO

PROMEDIO FINAL E INDIVIDUALES DE LAS MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (µm).

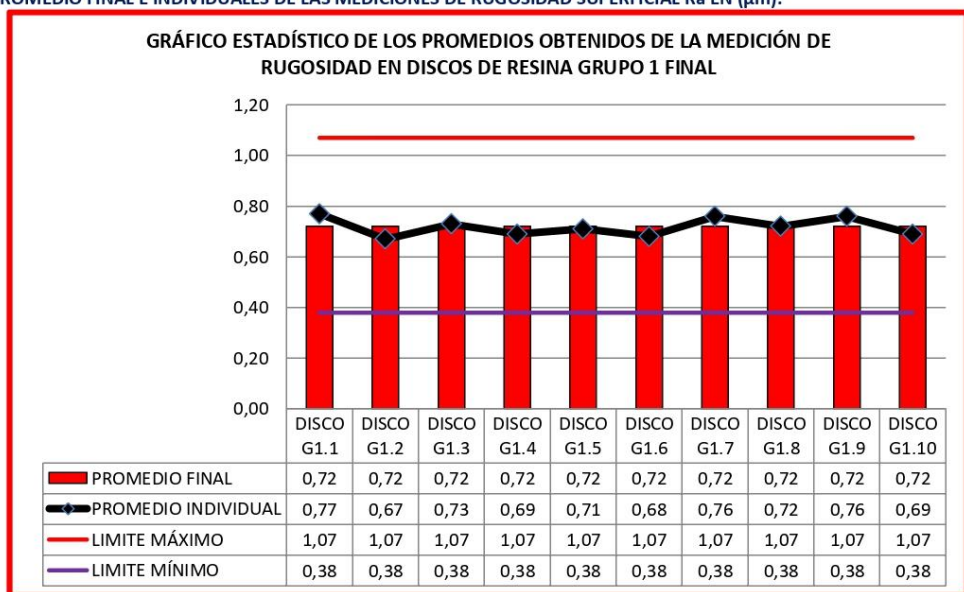


Gráfico N.º 6

9. TABLA DE RESULTADOS

MEDICIÓN RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) EN LOS DISCOS DE RESINA GRUPO 2 – MEDICIÓN FINAL

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra (μm) - RUGOSIMETRO DIGITAL											
DISCOS DE RESINA GRUPO 2 - FINAL											
NÚMERO DE MEDIDAS	REFERENCIA METROLOGO MEDIDAS - GRUPO 2 - FINAL										UNIDADES
	GPO. 2 1 FINAL	GPO. 2 2 FINAL	GPO. 2 3 FINAL	GPO. 2 4 FINAL	GPO. 2 5 FINAL	GPO. 2 6 FINAL	GPO. 2 7 FINAL	GPO. 2 8 FINAL	GPO. 2 9 FINAL	GPO. 2 10 FINAL	
1	0,59	0,63	0,71	0,60	0,69	0,66	0,61	0,62	0,69	0,50	μm
2	0,39	0,84	0,47	0,40	0,55	0,49	0,86	0,86	0,41	0,68	μm
3	0,55	0,57	0,49	0,73	0,39	0,59	0,57	0,54	0,55	0,45	μm
4	0,49	0,50	0,48	0,48	0,58	0,81	0,59	0,58	0,42	0,59	μm
5	0,63	0,59	0,53	0,59	0,66	0,69	0,58	0,50	0,59	0,66	μm
SUMATORIA INDIVIDUAL	2,65	3,13	2,68	2,80	2,87	3,24	3,21	3,10	2,66	2,88	μm
PROMEDIO INDIVIDUAL	0,53	0,63	0,54	0,56	0,57	0,65	0,64	0,62	0,53	0,58	μm
SUMATORIA TOTAL	5,84										μm
PROMEDIO FINAL	0,58										μm
DESVIACIÓN ESTANDAR	0,12										μm
LÍMITE MÁXIMO	0,86										μm
LÍMITE MÍNIMO	0,39										μm

Tabla N.º 7

9.1. GRÁFICO ESTADÍSTICO

PROMEDIO FINAL E INDIVIDUALES DE LAS MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra EN (μm).

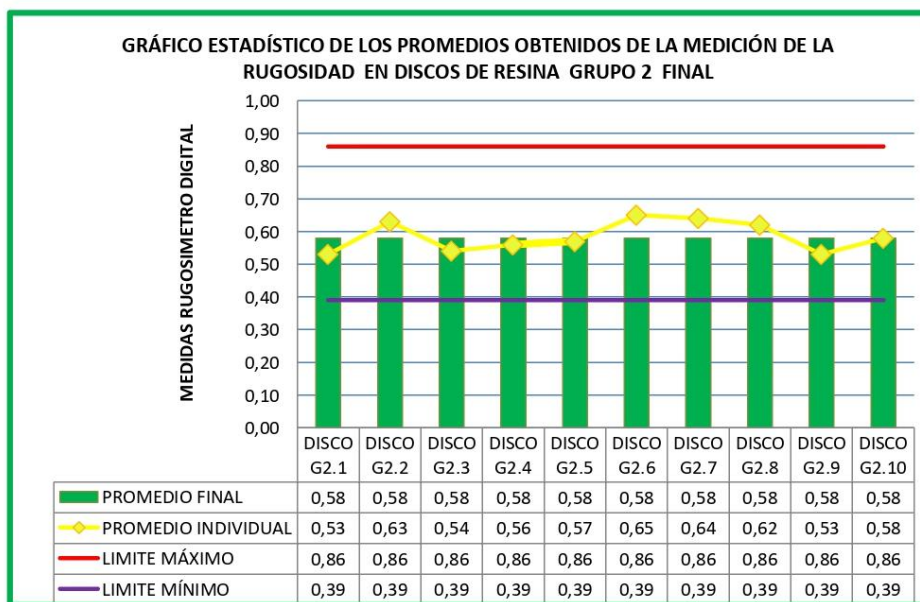


Gráfico N.º 7

10. GRÁFICO ESTADÍSTICO
PROMEDIOS FINALES MEDICIONES DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL Ra.

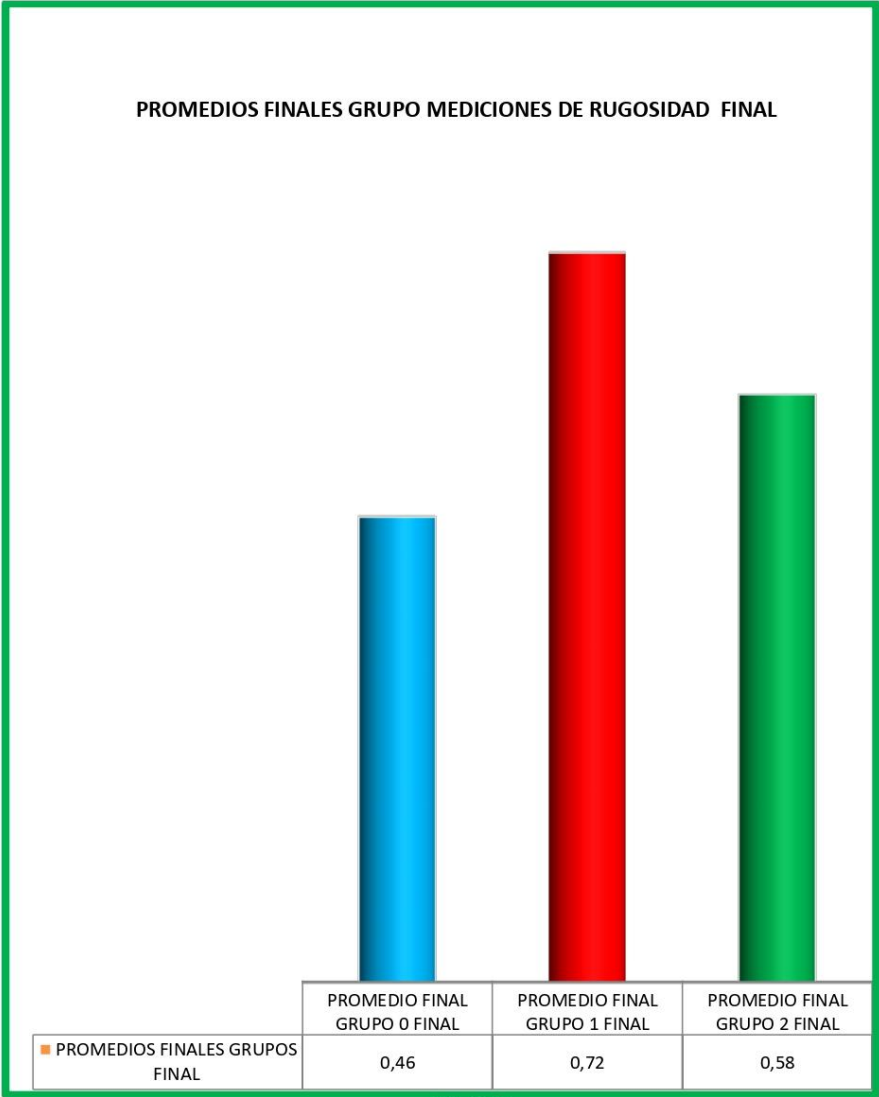


Tabla N.º 8

11.- GRÁFICO ESTADISTICO

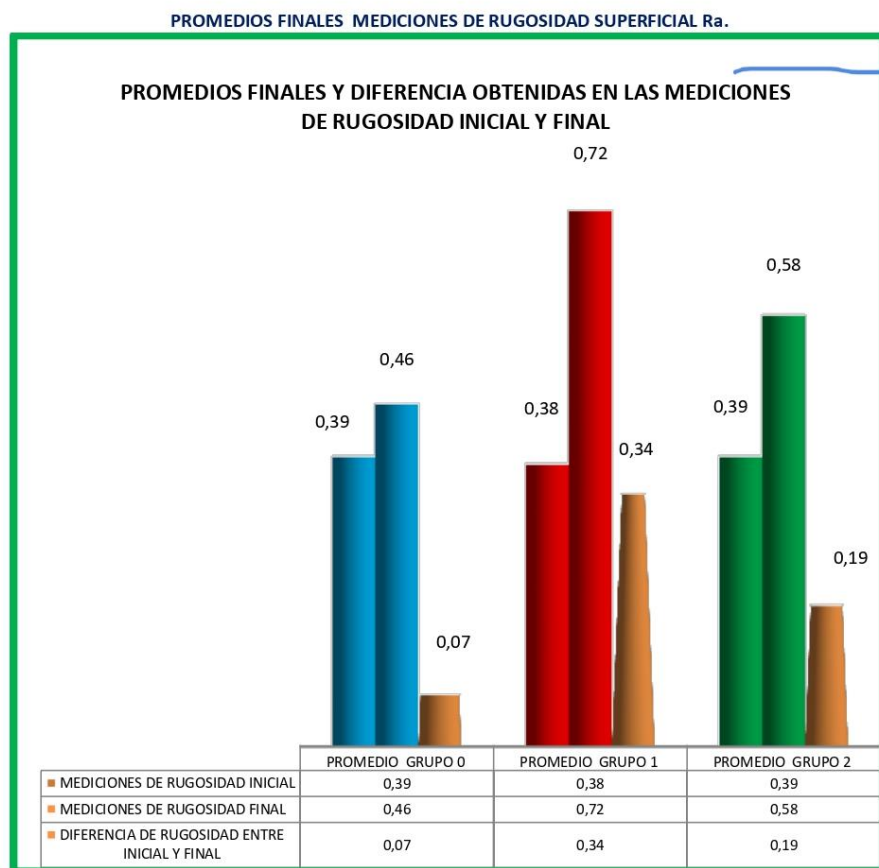


Gráfico N.º 9

12.- FIRMA DE RESPONSABILIDAD



EDWIN TAYUPANTA MENA
METROLOGO ACADÉMICO
C.I. 1708248628
GR.1005-03-350432

Anexo 7: Acta de utilización de incubadora

BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN-MED



ACTA DE ENTREGA DE EQUIPOS

Hoy 1 de Septiembre del 2020 en las oficinas de InfinityMed (BMI LABORATORIOS), mediante el presente documento se realiza la entrega formal (ALQUILER) de un equipo de laboratorio (INCUBADORA PORTATIL) a la señorita MUÑOZ DIAZ NATHALY MISHELLE con ID 1718494006 numero de celular 0987074903, quien declara recepción del mismo en buen estado y se compromete a cuidar del recurso por el valor de OCHENTA DOLARES AMERICANOS (\$80.00)

TIEMPO DE USO

Se establece que el responsable dispondrá del equipamiento por 12 dias desde el 2 de septiembre del 2020 hasta 14 de septiembre del 2020, por lo que la fecha estimada de devolución es el 15 de septiembre del 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Jonathan Chicaiza".

ENTREGADO POR: Lic. Jonathan Chicaiza
BMI LABORATORIO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Nathaly Mishelle".

RECIBIDO POR: MUÑOZ DIAZ NATHALY MISHELLE



EQUIPO RECIBIDO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Daniela Redal".

171731402-3

15-09-2020

Anexo 8: Certificado utilización de rugosímetro



Sangolquí, 2020-09-15

El suscrito, **EDWIN HERNÁN TAYUPANTA MENA** con número de RUC: **1708248628001** Metrólogo Académico representante Técnico de la Empresa “**METROLOGO MEDIDAS**” con número de solicitud a la Superintendencia de Compañías 7688249.

CERTIFICA

Que la **SRTA. MUÑOZ DÍAZ NATHALY MISHELLE** con cedula de identidad **1718494006**, egresada de 10mo semestre 2019-2020 de la Facultad de Ciencias de Salud Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), ha realizado las Mediciones de Rugosidad Superficial en el Equipo Rugosímetro Digital SRT 6200 Portable Surface Roughness, los días 25 y 26 de agosto realizo las mediciones de Rugosidad Superficial en los discos de resina medición inicial, los días 14 y 15 de septiembre las mediciones de Rugosidad Superficial en los discos de resina medición final, en total se realizaron 300 mediciones de Rugosidad Superficial Ra en μm , requisito necesario para la elaboración de su Proyecto de Investigación.

“VALORACIÓN DEL GRADO DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS SOMETIDAS A DIFERENTES BEBIDAS CARBONATADAS”

La **SRTA. MUÑOZ NATHALY**, puede hacer uso del presente certificado según convenga a sus intereses.

ATENTAMENTE


EDWIN TAYUPANTA MENA
METROLOGO ACADÉMICO
C.I.1708248628
GR.1005-03-350432

INSIZE

Telf.: (593-02) 3529920 / Cel.: 0992718167 / Código postal: 171103 / Email: ehtayupanta@espe.edu.ec
Sangolquí – Ecuador