

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Odontología



Trabajo de grado para optar por el título en:
Doctor en Odontología

Análisis de la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando un sistema de pulido: estudio in vitro

Sustentantes

Br. Karenny Bidó Alcántara

Br. Yamilda Bentz Martínez

Asesor temático

Dra. Ivanna Hidalgo

Los conceptos emitidos en este trabajo son estrictamente responsabilidad del autor.

Asesor metodológico

Dra. Ruth Isabel Gómez Campusano

2021

Santo Domingo, República Dominicana

Análisis de la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando un sistema de pulido: estudio in vitro

Agradecimientos

Br. Karennny Bidó

En primer lugar, quiero agradecer a la energía de estar aquí y permitirme realizar este hermoso proyecto. Quiero hacerme una auto dedicatoria por mi valentía y audaz de creer en mí y confiar en las etapas del proceso.

A mi esposo, Dr. Luis De La Rosa, quien fue mi pieza clave en este largo camino de risas, lágrimas, alegría, esfuerzos y sacrificios. Gracias por apostar plenamente en mí a ojos cerrados, gracias por ser mi sustento en mis momentos de debilidad y frustración, gracias por esas eternas palabras en mi corazón de “tu puedes mi amor, yo estoy seguro de que lo harás, estoy muy orgulloso de ti”. La verdad fueron palabras y son palabras que me llenan de autoridad para levantarme y sentir que puedo con todo, muchas gracias amado esposo.

A mi suegra, Mercedes Paulus, mi segunda madre por el apoyo y amor incondicional, por siempre estar ahí para mí, aun así, sea el peor momento, gracias por sus palabras de superación, enseñarme a creer y confiar que el universo me escucha.

A mi madre, Marienny Alcántara, a esta luchadora mujer le debo tanto, gracias por seguir formando la mujer que soy, siempre dispuesta, luchadora de sueños, trabajadora, honrada y alegre. Gracias madre, por ser mi guía de supuración, enseñarme a defender mis valores y mi punto de vista, gracias por enseñarme a ser auténtica.

A mi padre, callado y sentimental, Félix Bidó, sí que supiste llenarme de valores y enseñarme el respeto propio y que el respeto se gana por medio de buenas acciones, eres esa persona que trabaja en silencio con mucho amor, gracias por tus cortas llamadas que alegran mi día, gracias por regalarme muchas sonrisas sublimes y esos ojos brillantes que me dicen estoy muy orgullosa de ti hija.

A mis hermanos, Marlenny Bidó, Vivian Bidó, Jailin Bido y Paola Bidó, que somos una roca muy difícil de descomponer. Gracias por siempre estar pendiente de mí, protegerme, creer en mí y ayudarme a lograr mi meta.

A mi dulce compañera de tesis, Yamilda Miguelina Bentz, estaré eternamente agradecida con la vida por ponerte en mi camino, gracias por ser mi punto de equilibrio en todo esto y hacerlo más divertido, eres un ser muy extraordinario, gracias por tu entrega y dedicación a este trabajo que nos unió aún más, te guardo un cariño inmenso, espero tener la dicha de siempre tenerte con esa linda vibra que ilumina mi vida.

A mi asesora metodológica, Dra. Ruth Gómez, por su ayuda en esta estupenda investigación, gracias por siempre estar pendiente del avance del tema, motivarnos y ayudarnos a investigar más. Haberla tenido como asesora fue un verdadero privilegio y honor. Respeto y admiración hacia su persona.

A mi asesora temática, Dra. Ivanna Hidalgo, por su ayuda a que esta investigación se llevará a cabo con éxito y dedicación.

A la Dra. Myriam Angelica de la Garza, por su colaboración para llevar a cabo este proyecto, gracias a la Dra. De la Garza por poner a la disposición el rugosímetro digital y recibir con mucho aprecio las muestras en la Universidad Autónoma de Nuevo León Mexico, para ser sometidas al rugosímetro.

A todos mis docentes, en especial al Dr. Edgar Mañón, Dr. Alberto Martínez y la Dra. Yiselis Portes, que aportaron en esta ardua formación académica, gracias por compartir sus conocimientos y disponibilidad de ayudar.

A todo el personal de la escuela de odontología, en especial a Eva y Andrés que fueron piezas muy importantes en esta carrera, gracias por sus amabilidad y entrega.

Agradecimientos

Br. Yamilda Bentz

En primer lugar, a Dios, por no desampararme en cada momento que lo necesite y darme el apoyo celestial que necesite durante este camino.

A mis padres, Nilda Martínez y Miguel Bentz, por todos los sacrificios que hacen para que yo esté bien y cumpla mis sueños, gracias por guiarme, apoyarme incondicionalmente, apostar a ciegas en mí y darme un hogar lleno de paz y amor.

A mi hermana, Indhira Bentz, por alegrarme los días con sus ocurrencias y apoyarme siempre.

A mi compañera y amiga fiel, Karenni Bidó, por ser mi cómplice durante todo este trayecto, gracias por motivarme, creer en mí cuando yo no lo hacía y celebrar mis logros como si fueran tuyos. Eres un ser especial y único. Tienes un lugar irremplazable en mi corazón.

A los doctores, por compartir sus conocimientos y dedicación, de manera especial a aquellos que me inspiraban a dar siempre mi 100%, Dr, Nicolás Pichardo, Dra. Yiselis Portes Dr. Alberto Martínez y Dr Edgard Mañón. Mi admiración y respeto hacia ustedes.

A mi asesora metodológica, Dra. Ruth Gómez, por su dedicación a esta investigación, sus enseñanzas y dirigirnos durante todo este camino. Gracias por siempre preocuparse y estar dispuesta a ayudarnos.

A mi asesora temática, Ivanna Hidalgo, por su apoyo y guiarnos durante esta investigación.

A la Dra. Myriam de la Garza, por ayudarnos de manera desinteresada y poner a la disposición el rugosímetro de la Universidad Autónoma de Nuevo León para el análisis de las muestras, sin ella este trabajo no hubiese sido posible.

A todo el personal de odontología, en especial a Eva y Andrés, gracias por extenderme sus manos de colaboración para que este recorrido fuese más fácil.

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito evaluar la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas autopolimerizables de tres marcas comerciales distintas: Alike®, Vipicor® y Veracril® sometida a un mismo sistema de pulido de la Jota. La investigación fue de tipo in vitro, la población estuvo conformada por 75 muestras en forma de discos de resinas acrílicas autopolimerizable, distribuidas en 25 de la marca Alike®, 25 de la marca Veracril® y 25 de la marca Vipicor®; dichas muestras fueron confeccionadas con un diámetro de 20 mm y un espesor de 15mm, y todas las muestras de resinas acrílicas autopolimerizables fueron pulidas con el mismo sistema de pulido de la casa comercial Jota® 1840. Las muestras fueron analizadas mediante un rugosímetro digital de marca Mitutoyo SurfTest 211®, en el laboratorio de ensayos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Las muestras analizadas presentaron valores de rugosidad superficial promedio de: 2.32um para la resina Vipicor®, 2.45um para la resina Alike® y 3.47um para la Veracril®. En conclusión, la resina acrílica autopolimerizable de la marca comercial Vipicor® presentó un menor nivel de rugosidad superficial sometida al kit de pulido de la Jota®, sin embargo, no cumple con el valor ideal de 0.2 micras para que no exista colonización de bacterias en la restauración.

Palabras claves: rugosidad superficial, resinas acrílicas, pulido, restauración provisional

Índice

Resumen.....	7
Índice	8
Introducción.....	11
CAPÍTULO I. PROBLEMA DEL ESTUDIO.....	12
1.1. Antecedentes de Estudio.....	12
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	12
1.1.2. Antecedentes nacionales.....	12
1.1.3. Antecedentes locales.....	13
1.2. Planteamiento del problema.....	13
1.3. Justificación	14
1.4. Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo general.....	15
1.4.2. Objetivos específicos.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Prótesis provisionales	16
2.1.1. Características de las prótesis provisionales.....	17
2.1.2. Técnicas para la confección de las prótesis provisionales.....	17
2.1.3. Materiales utilizados para elaboración de prótesis provisionales.....	18
2.2. Resinas acrílicas.....	19
2.2.1. Resina acrílicas autopolimerizable	19
2.2.2. Resinas acrílicas termocuradas	19
2.2.3. Diferencia entre resinas acrílicas autopolimerizable y termopolimerizable.....	19
2.2.4. Monómero residual	21
2.2.5. Presentación comercial	21
2.2.6. Composición	21
2.2.7. Relación polvo-líquido	22
2.2.8. Etapas del proceso de polimerización.....	22
2.2.9. Factores que influyen en el tiempo de polimerización	23
2.2.10. Marcas comerciales de resinas acrílicas	23

2.3. Rugosidad	24
2.4. Pulido	25
2.4.1. Formas de pulido	25
2.4.2. Marcas de pulidores	26
2.4.3. Características del sistema de pulido de la Jota®	27
2.4.4. Fases del sistema de pulido de la Jota®	27
CAPÍTULO III: LA PROPUESTA	29
3.1. Hipótesis	29
3.2. Variables	29
3.2.1. Variables independientes	29
3.2.2. Variables dependientes	29
3.2.3. Operacionalización de las variables	30
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	31
4.1. Tipo de estudio	31
4.2. Localización y tiempo	31
4.3. Universo y Muestra	31
4.3.1. Universo	31
4.3.2. Muestra	31
4.4. Unidad de Análisis Estadístico	32
4.5. Criterios de selección	32
4.5.1. Criterios de inclusión	32
4.5.2. Criterios de exclusión	32
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información	32
4.6.1. Secuencia del sistema de pulido de la Jota®	32
4.6.2. Prueba piloto	34
4.6.3. Insumos y equipos	34
4.6.4. Confección de la muestra	35
4.6.5. Envío de las muestras a México	36
4.6.6. Evaluación de las muestras	36
4.6.7. Análisis de datos	36
4.7. Plan estadístico de análisis de la información	36

4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación.....	37
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS	38
5.1. Resultados	38
5.2. Discusión	41
5.3. Conclusiones.....	43
5.4. Recomendaciones	44
Referencias bibliográficas.....	45
Anexos	49
Glosario.....	51

Introducción

En la práctica diaria en el área de odontología, se realizan restauraciones provisionales dentales con resinas acrílicas autopolimerizables, así como también existen muchas marcas comerciales que ofrecen este producto. El pulido es un proceso de gran importancia que se realiza para disminuir la rugosidad superficial del material, manteniendo de esa manera la estética y la longevidad clínica¹. Cuanto más lisa sea la superficie de las restauraciones provisionales, menor será la pigmentación y el acúmulo de *biofilm*, que, en consecuencia, evitaría formación de caries o enfermedad periodontal².

El provisional es un paso de gran importancia, especialmente en los procesos de larga duración, ya que mantienen la integridad en todas las fases restaurativas. La realización de provisionales durante el proceso de rehabilitación con prótesis parcial removible le proporciona al paciente la preservación funcional y estética.³ Estos provisionales no deben tener superficies ásperas para evitar la acumulación de placa y posteriormente inflamación gingival. Se utiliza un sistema de pulido para disminuir la rugosidad de las resinas acrílicas.⁴

Diferentes estudios realizados, han comprobado que los sistemas de pulidos dentales logran ser efectivos en la reducción de la rugosidad superficial usando distintos tipos de resina, con los protocolos que establece el fabricante. El objetivo de este estudio fue evaluar la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas Veracril®, Alike® y Vipicor® sometidas a un sistema de pulido (Kit de pulido de la Jota®) en muestras de resinas acrílicas.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes de estudio

1.1.1 Antecedentes internacionales

En el 2007, Alves et al.⁴, en Brasil; realizaron un estudio en el cual se evaluó la rugosidad superficial de Resinas Acrílicas autopolimerizables después de utilizar distintas técnicas de curado y pulido. Se separaron 60 muestras en cuatro grupos, dos de estos grupos recibieron pulido manual y los otros dos, pulido químico por 10 segundos. Se analizó la rugosidad en un mecánico perfilómetro y láser. Como resultado, se obtuvo mejores resultados del método de pulido que el de curado y se evidenció que el método de pulido químico arrojó la más alta rugosidad superficial. El patrón promedio de rugosidad de la resina acrílica autocurada fue estadísticamente lo mismo que en los grupos con distintos métodos de curado. Sin embargo, el pulido químico incrementó el patrón promedio de rugosidad.

En el 2017, Duarte et al.², en Brasil; llevaron a cabo un estudio para evaluar el efecto del método de acabado y pulido en superficies rugosas de dos resinas acrílicas (Classic Dencor® y Duralay®) con dos métodos de acabado y pulido. Con un total de 20 muestras, estas fueron divididas en dos grupos y sujetas a dos sistemas de pulido: convencional, y kit de acabado y pulido Dhpro luego se sometieron al rugosímetro. Como resultado, se encontraron diferencias significativas entre la forma de pulido no relacionado a la marca de la resina acrílica. El pulido convencional es superior al Dhpro kit®, ya que este alcanza niveles más bajo de rugosidades. No se encontró diferencias significativas entre las resinas acrílicas en la rugosidad superficial después del proceso de acabado y pulido.

1.1.2 Antecedentes nacionales

No se encontraron antecedentes nacionales.

1.1.3 Antecedentes locales

No se encontraron antecedentes locales.

1.2 Planteamiento del problema

La resina acrílica es uno de los materiales dentales más utilizado para la realización de prótesis dentales. Cuando en el área de prostodoncia se rehabilita con prótesis parcial fija, la realización de provisionales con resinas acrílicas autopolimerizables proporcionan importantes condiciones para que exista la integridad gingival, preservación funcional y estética. Si el material y la técnica a utilizar son adecuados, el resultado final será de calidad y, por lo tanto, se mantendrá la integridad de los tejidos de soporte dental. La fase de transición es de gran importancia para los tratamientos protésicos ya que en esta fase se tiene una simulación de lo que será la prótesis definitiva.³

Las restauraciones provisionales son una parte integral durante el proceso de planificación del tratamiento y mantienen la integridad en todas las fases restaurativas. Estos se mantienen en boca por un tiempo relativamente prolongado; los provisionales con resinas acrílicas autocurables tiene un tiempo de duración en boca de días a semanas, por esto, el odontólogo debe tomar en cuenta todos los detalles a considerar para que no afecte la salud oral del paciente.³

La fabricación del provisional es un paso muy importante durante un tratamiento protésico, especialmente en procesos de larga duración, este no debe retener biopelícula, ya que esta puede causar inflamación constante de los tejidos, que dificultan las distintas etapas clínicas.⁵

Las superficies ásperas favorecen la unión bacteriana; afectando la estética, estabilidad de color y ayudando a la formación de biopelículas visibles seguido de inflamación y sangrado

El acto del pulido constituye un tratamiento a la superficie usando el material y técnica apropiada. Este incluye la remoción de excesos del material, una contorneada anatomía y una superficie lisa. El pulido de las resinas acrílicas cumple un papel muy importante para lograr el éxito del tratamiento protésico, ya que este permite lograr una superficie lisa y tersa lo que evita la adherencia de placa bacteriana, mejorando la higiene, estética y aumenta la duración del provisional.⁶ Sin embargo, la evidencia de investigaciones que analizan la rugosidad superficial de diferentes resinas acrílicas utilizando un determinado sistema de pulido es escasa, y por todo lo anterior surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando el sistema de pulido de la Jota?

¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina acrílica Alike® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota?

¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina acrílica Veracril® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota?

¿Cuál es la rugosidad superficial de la resina acrílica Vipicor® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota?

1.3 Justificación

Durante el proceso para rehabilitar con prótesis fija, es necesario proteger la estructura dentaria para mantener su espacio, salud periodontal, estética y función, por esto, se fabrican prótesis provisionales que cumplen con las funciones anteriores⁵.

Para la elaboración de los provisionales, puede resultar un inconveniente la elección de la resina acrílica que presente todas esas características, entre estas una de las más importante es la rugosidad.

En las resinas acrílicas autopolimerizables la cantidad de monómero residual es menor que en las resinas acrílicas termopolimerizables. Por esto, la resina acrílica autopolimerizable es más utilizada debido a que esta tiene un bajo costo, es de fácil manipulación y tiene un alto nivel de pulido, lo cual favorece a la disminución de los efectos adversos que pueden ocurrir cuando existe una superficie rugosa como son la retención de placa y posteriormente la inflamación gingival⁶.

Una superficie rugosa se ve afectada por la adhesión bacteriana y acúmulo de placa bacteriana, por esto es la importancia del pulido para disminuir la rugosidad superficial

dejando una superficie lisa, tersa y brillante con la finalidad de evitar lo anterior mencionado⁷.

La importancia de conocer las características que deben tener las resinas acrílicas autopolimerizables a la hora de ser utilizadas para confeccionar provisionales, conlleva a la necesidad de hacer estudios comparando distintas marcas de resinas acrílicas, para proveerle al dentista los conocimientos y criterios con base científica, en cual podría ser su mejor elección a la hora de seleccionar la resina a utilizar para provisionalizar.

Este estudio busca evaluar la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando el sistema de pulido de la Jota: estudio in vitro con la finalidad de determinar cuál resina acrílica presenta la menor rugosidad superficial luego de ser pulida con el mismo kit de pulido.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando el sistema de pulido de la Jota.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la rugosidad superficial de la resina acrílica Alike® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota.
- Determinar la rugosidad superficial de la resina acrílica Veracril® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota.
- Determinar la rugosidad superficial de la resina acrílica Vipicor® después de ser sometida al sistema de pulido de la Jota.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Prótesis provisionales

Las prótesis provisionales se utilizan para cubrir al diente mientras este se prepara para recibir una restauración definitiva y temporalmente restaurar la estética y actuar como una ayuda diagnóstica. La restauración provisional sirve para evaluar las opciones estéticas, protección de los muñones, preservar la vitalidad pulpar, asegurar la comodidad al paciente, mantener la encía saludable durante la preparación de las restauraciones definitivas, oclusión y fonética⁸. Debe cumplir con una interrelación de factores biológicos, mecánicos y estéticos incluido resistencia a la fractura, adaptabilidad marginal, estabilidad del color, resistencia y compatibilidad con los tejidos⁹.

Una prótesis provisional elaborada correctamente debe cumplir las siguientes condiciones:

Protección pulpar: el material con el que sea fabricada la restauración debe evitar la conducción de temperaturas externas y debe tener los márgenes bien adaptados y sellados para que no exista filtración de saliva. La pérdida de vitalidad pulpar puede ocurrir si la temperatura sobrepasa los mecanismos fisiológicos de disipación de calor del sistema dentoperiodontal⁹.

Estabilidad dimensional: la restauración no debe permitir que el diente se extruya o desplace, cualquier movimiento nos obliga a realizar ajustes, o la repetición de la prótesis provisional.

Función oclusal: para mejorar la comodidad del paciente, evitar la migración del diente y posiblemente alteración articulares y neuromusculares, la restauración provisional deberá funcionar oclusalmente de una manera óptima sin interferencias⁹.

Limpieza fácil: una restauración debe estar elaborada de un material y con contornos que permitan al paciente mantenerla limpia durante todo el tiempo que se esté utilizando, si existen tejidos gingivales sanos durante el periodo en el que el paciente mantenga la corona provisional, tendremos menos probabilidad de que surjan problemas luego de cementar la restauración final.⁹.

Márgenes no desbordantes: los márgenes de una restauración provisional no se deben insertar en el tejido gingival, dicha inflamación puede provocar proliferación, recesión, o como mínimo hemorragia gingival durante la impresión y el cementado.

Fuerza y retención: las restauraciones deben ser resistentes a las fuerzas sometida sin desprenderse ni fracturarse de la pieza dental, tener que reemplazar una restauración temporal significa tiempo y no supone ninguna ayuda para las relaciones con el paciente.⁹

Estética: de las principales funciones de la prótesis provisional es devolver la estética, sobretodo en dientes anteriores y premolares mientras se elabora la prótesis definitiva⁹.

2.1.1 Características de las prótesis provisionales

Son múltiples las características que deben presentar las prótesis provisionales entre estas: un buen pulido para facilitar la higiene oral del paciente, los márgenes cervicales deben quedar bien ajustado para evitar el acumulo de placa entre la prótesis y el margen cervical y posteriormente inflamación de las encías, respetar el espacio biológico y las papilas interdentarias, la oclusión debe quedar lo más ajustada posible pero no puede presentar interferencias ni contactos prematuros para evitar posibles fracturas. El material a utilizar debe resistir las fuerzas oclusales y debe ser retentivo, ser estéticamente agradable, y se pueda mantener fácilmente en condiciones higiénicas¹⁰.

2.1.2 Técnicas para la confección de las prótesis provisionales

Técnica directa: esta técnica se hace directamente en boca, esta técnica requiere mucha habilidad del operador.

Ventajas de los provisionales obtenidos por técnica directa.

La fabricación de esta prótesis es fácil y rápida, no requiere complejidad en el tallado, nos brinda un buen ajuste marginal con rebasado, logro de relaciones oclusales óptimo, si necesita reparación se la hace de manera sencilla³.

Desventajas de los provisionales obtenidos por técnica directa.

Las prótesis provisionales elaboradas de manera directa pueden presentar cambio de coloración, limitada durabilidad y vida útil, posible reacción pulpar al calor por la polimerización, irritación de los tejidos gingivales al monómero libre, poca permanencia de la integridad marginal, inhibición de la polimerización con cementos provisionales a base de eugenol³.

Técnica indirecta: esta técnica es confeccionada por un laboratorista una vez se obtiene previamente una impresión primaria y modelos de estudio articulados³.

Ventajas de los provisionales elaborados por una técnica indirecta.

Las prótesis provisionales presentan mayor durabilidad, muy buena integridad marginal, un logro estético óptimo, alta resistencia a las fuerzas oclusales, mayor resistencia a la fractura del margen cervical, muy importante para la remoción y colocación de la prótesis durante el proceso de fabricación de la prótesis definitiva.

Desventajas de las provisionales obtenidas por la técnica indirecta.

Mientras se elaboran las prótesis temporales mediante esta técnica existe la necesidad de una protección provisoria de las preparaciones biológicas, otra desventaja es que requiere impresiones similares a la de la prótesis definitiva, procedimientos de laboratorio, por lo tanto, el costo es mayor.

2.1.3 Materiales utilizados para elaboración de prótesis provisionales

El tratamiento de rehabilitación oral con la ayuda de prótesis provisionales brinda un sin número de beneficios, los materiales y técnicas que utilizemos deben reflejar estos requerimientos¹¹. Actualmente no se encuentra un material dental ideal que cumpla con todas las demandas de una prótesis provisional perfecta, sin embargo existen materiales que ayudeb a crear provisionales aceptables para estar en cavidad oral¹².

2.2 Resinas acrílicas

Las resinas acrílicas han sido usadas desde el siglo XIX hasta la actualidad para rehabilitar pacientes con edentulismo parcial y total, debido a su excelente estética y aspecto natural. Son un grupo de plástico derivado del etileno que contienen un grupo vinilo.

Las resinas acrílicas que más se utilizan odontología son las derivadas del ácido acrílico y del ácido metacrílico de los éteres obtenidos de estos ácidos, unidos a diferentes radicales (metilo, etilo y fenilo), se obtienen de los monómeros de dichas resinas: acrílicas de metilo y metacrilato de metilo¹³.

2.2.1 Resina acrílicas autopolimerizable

En las resinas acrílicas autocurables su polimerización es iniciada por una amina terciaria que puede ser dimetil-ptoluidina o ácido sulfónico¹⁴.

2.2.2 Resinas acrílicas termocuradas

Las resinas acrílicas termocurables están compuestas por polimetilmetacrilato y tiene como iniciador para la polimerización al peróxido de benzoílo¹⁴. Estas requieren de temperatura como baños de agua para su polimerización.

2.2.3 Diferencia entre resinas acrílicas autopolimerizable y termopolimerizable

Cuadro 1. Comparación entre características resinas autocuradas y termocuradas.¹⁵

Autocuradas	Termocuradas
Monómero residual 3-5%	Monómero residual 0,2-0,3%
Menor conversión de polimerización	Gran conversión de polimerización
Baja estabilidad de color	Alta estabilidad de color
Gran absorción de agua	Baja absorción
Activador: amina terciaria	Activador: peróxido de benzoilo

Fuente: Toledano¹⁵

2.2.4 Monómero residual

El nivel de polimerización de las resinas de autocurado es menor a las de termocurado, lo que nos apunta a que hay una cantidad de monómero sin reaccionar debido a esto la resina tiene una disminución de la resistencia transversal y así mismo el monómero puede actuar como irritante tisular¹⁶.

El monómero residual de las resinas acrílicas y su dilución han sido ampliamente investigados, indicando la presencia de monómero residual sin reaccionar durante las primeras 24 horas después de la polimerización¹⁷.

El monómero residual dependiendo de la resina acrílica es:

- Autocurado 3-5%
- Termocurado 0,2-0,3%

La presencia de estos monómeros libres tiene un impacto en la rugosidad superficial de la resina acrílica y complica el proceso de acabado y pulido de la misma.

2.2.5 Presentación comercial

Polvo y líquido.

2.2.6 Composición

Cuadro 2. Composición de polvo y líquido de las resinas acrílicas.

Polvo	Líquido
--------------	----------------

Polímero	Opacadores
Monómero	Plastificados
Iniciador	Pigmentos
Inhibidor	Agentes de entrecruzamiento
Plastificante	Fibras orgánicas
Activador	pigmentadas Partículas orgánicas

Fuente: Macchi¹⁸

2.2.7 Relación polvo-líquido

En volumen es de 5 (polvo) :3 (líquido), pero normalmente se usa por saturación. Las resinas acrílicas autocurado y termocurado presentan las mismas etapas de polimerización, pero la primera es más rápida. Se llega más rápido a la etapa de trabajo, pero la etapa de trabajo también dura menos.¹⁵

2.2.8 Etapas del proceso de polimerización

Durante la combinación del polvo y líquido se inicia una reacción, se produce una masa de fácil manipulación y esta pasa por cinco etapas:

1-Arenosa: escasas interacciones moleculares y la mezcla son granulosa. Debe quedar una superficie similar a un espejo.

2-Filamentosa: cada perla de polímero es atacada por el monómero dispersándose en el mismo y dan como resultado una masa elástica y pegajosa.

3-Pastosa: se forman mayor cantidad de cadenas poliméricas, pero persiste una gran cantidad de partículas de polímero sin disolver. La mezcla es flexible, suave y deja de ser pegajosa.

Etapa ideal para el moldeado por compresión.

4-Gomosa: en esta etapa el monómero desaparece por evaporación y por terminar de penetrar en las partículas de polímeros residuales. La pasta recupera su forma cuando se la comprime o estira y sufre una reacción exotérmica.

5- Rígida: la rigidez es producto de la evaporación del monómero. La masa está seca y solidificada¹⁶.

2.2.9 Factores que influyen en el tiempo de polimerización

- Temperatura del depósito
- Tamaño de la partícula
- Concentración o cantidad de amina terciaria
- Relación-polvo líquido.

2.2.10 Marcas comerciales de resinas acrílicas

- **Alike®**

Es una resina temporal para coronas y puentes de curado automático y de fraguado rápido, ALIKE cura en 5-6 minutos y se puede cortar y pulir fácilmente. Sea cual sea el tamaño de la restauración, es fácil de colocar y mantiene un sello hermético en los dientes pilares hasta que esté listo para la restauración final.¹⁹

Algunas de las características que este presenta son:

- ✓ Presentación: 4 Oz Polvo 45 Gr
- ✓ Alta resistencia a la tracción
- ✓ Dureza de la superficie superior
- ✓ 1 a 2 minutos de tiempo de trabajo
- ✓ Se agrega fácilmente en la clínica
- ✓ Disponible en seis tonos: A1, A2, A3, A3.5, B1, B3

- **Veracril®**

Es una resina acrílica indicada para la fabricación de prótesis dentales totales y parciales y removibles, aparatos de ortodoncia y ortopedia, igualmente para la elaboración de dientes provisionales.²⁰

Sus características son:

- ✓ Diferentes presentaciones: Frasco x 55 ml, 110 ml, 250 ml, 500 ml, 1 l y 1 galón.
- ✓ El tiempo requerido para la elaboración de las reparaciones de las diferentes estructuras acrílicas y de los dispositivos de ortodoncia y ortopedia es mínimo y permite un tiempo de trabajo óptimo para su manipulación.
- ✓ Es resistente a las fracturas.
- ✓ No requiere de un tratamiento térmico para lograr su polimerización.
- ✓ Se deja pulir fácilmente, permitiendo recobrar su brillo.
- ✓ Utilizando la relación de polímero y monómero indicadas, se evitan las contracciones verticales y contracciones lineales que pueda sufrir la estructura acrílica.²⁰

- **Vipicor®**

Resina acrílica autopolimerizable para la confección de coronas y puentes provisionales, también ideal para relleno de retenciones en prótesis parciales de resina y relleno de cavidades en los trabajos de caracterización intrínseca de dientes artificiales en acrílico.²¹

Algunas de las características de la resina acrílica de la marca Ventura:

- ✓ Resina acrílica termopolimerizable de alto impacto.
- ✓ Facilidad en el acabado, pulido y brillo.
- ✓ Tipos: A2/B2, A3, C3/A4

2.3 Rugosidad

La rugosidad consiste en pequeñas irregularidades presentes en la superficie. Esto caracteriza el acabado o textura de la superficial. Las irregularidades de las superficies determinan el acabo o textura de la misma²².

Dentro de odontología la rugosidad superficial se presenta en varios materiales utilizados dentro de la clínica odontológica, que una vez adecuado a la cavidad oral puede desequilibrar de manera directa o indirecta el ecosistema bucal. Por lo cual estas desviaciones deben ir encaminadas a semejar a la rugosidad del esmalte dental que es de Ra 0.21 μm (Ra=Rugosidad Media), ya que nuestro sistema nervioso central detectaría como un factor desagradable si sobrepasa las 1,5 μm .

La rugosidad superficial de superficies duras en el ambiente oral después del pulido no debería exceder 0.2 μm , ya que encima de este valor puede existir o aumentar la probabilidad de acumulación de placa.²³ La rugosidad del provisional está principalmente controlada por cómo actúa el material inherente, la técnica de pulido y también la habilidad manual del operador.⁶

2.4 Pulido

El acto de pulir constituye un tratamiento en la superficie de la restauración, el cual tiene como objetivo obtener una superficie lisa y brillante, disminuir la acumulación de placa bacteriana previniendo la inflamación gingival y a su vez eliminar la rugosidad superficial de la restauración²⁴.

2.4.1 Formas de pulido

Existen dos formas de pulido: químico y mecánico.

El pulido mecánico consiste en una disminución controlada manual de la rugosidad superficial del material, en este procedimiento se emplean fresas multilaminadas de pulido, conos de fieltro, pastas profilácticas, pulidores de goma, piedras abrasivas, pastas de pulido,

piedra pómez, hojas de papel de lija desde la más granulada sin agua hasta la más fina que será con ayuda del agua que van a eliminar dando forma e incluso alisar la superficie.²⁵

La técnica de pulido químico se enfoca en la utilización de un líquido a base de monómero caliente a 75° C en donde va a ser sumergido el material por diez segundos, su ventaja es que se obtiene una superficie libre de irregularidades, pero su desventaja es que se ve afectada la resistencia mecánica, incrementando la posibilidad de deformación del material.²⁵

2.4.2 Marcas de pulidores

- **Komet**

Puntas de pulido para pieza de mano con una longitud de 25mm de su parte activa y codificadas en tres colores distintos para su fácil distinción según el grosor de grano y abrasión.²⁶

- **Eve**

Es un completo sistema de acabado y pulido para laboratorio, con 12 pulidores de 4 formas diferentes: mini llama, punta, llama y granada. Con 3 grados de abrasión: verdes para el desgastado, grises para el pulido-alisado y verdes claros para el abrillantado. Con este sistema se consigue un pulido efectivo y de alta calidad.²⁷

- **Edenta**

Sistema de pulido en 3 fases para acrílicos protéticos y ortodónticos.

Fase 1 verde: Repasado previo, para una reducción rápida del material

fase 2 gris: Grano medio Pulidor de silicona para alisar y condensar la superficie del material. Genera un ligero brillo.

fase 3 amarillo: grano fino Pulidor de silicona para alisar y condensar la superficie del material de forma óptima. Genera un alto brillo sin pasta para pulir.²⁸

2.4.3 Características del sistema de pulido de la Jota®

Es un sistema para el pulido de todo tipo de superficies acrílicas, de forma cómoda, rápida y limpia.

Este Kit consta de una secuencia breve, compuesta por pulidores, cepillos y felpas, especiales para todo tipo de polímeros de auto y foto polimerización.

Es una herramienta indispensable tanto en Clínica como en el laboratorio Dental, dado que gracias a las propiedades de sus instrumentos se evita el uso de materiales tales como: tira de lija, piedra Pómez, blanco de España, tiza francesa, entre otros.

2.4.4 Fases del sistema de pulido de la Jota®

Es un kit que consta de diferentes fases:

Fase 1: Suavizado

Estos pulidores tienen como finalidad es la eliminación de las rugosidades que posee la restauración en resinas acrílicas, luego del alisado con instrumentos de Carburo de Tungsteno, una vez utilizados los mismos se obtendrá una superficie lisa y apta para la siguiente fase.²⁹

Fase 2: Pre-Pulido

A través de estos Pulidores, se conseguirá el primer brillo sobre la superficie, dejando la misma apta para la fase siguiente. Es importante respetar las fases sin saltarte ninguna, ya que así se conseguirán los mejores resultados y la mayor durabilidad de los instrumentos.²⁹

Fase 3: Pulido

Una vez realizadas las dos primeras fases, con estos Pulidores se consigue una superficie totalmente suave y con un buen brillo. Cabe destacar que estos pulidores trabajan en seco, y que no manchan el material. En el caso de que trabaje sobre prótesis, en esta fase se utiliza también el cepillo 1170 Rojo, el cual tendrá una excelente función en el pulido interproximal en dentaduras.²⁹

Fase 4: Brillo Final

Una vez que se consigue el primer brillo a través de los pulidores amarillos, se puede utilizar la felpa especial 1164 en conjunto con la emulsión de alto brillo 1550; consiguiéndose así un brillo potenciado y una textura totalmente suave. Se aplica una gota de emulsión sobre el material y se esparcen de manera uniforme. Esta emulsión, además de excelente rendimiento y resultados, no es grasosa y posee un aroma muy agradable.²⁹

CAPÍTULO III: LA PROPUESTA

3.1 Hipótesis

H₁: Existe diferencia porcentual en la rugosidad de la superficie de las muestras de las distintas marcas comerciales de resina acrílica autopolimerizable obtenidas después de ser sometidas a un solo sistema de pulido.

H₀: No existe diferencia porcentual en la rugosidad de la superficie de las muestras de las distintas marcas comerciales de resina acrílica autopolimerizable obtenidas después de ser sometidas a un solo sistema de pulido.

3.2 Variables

3.2.1 Variables independientes

Resinas acrílicas.

3.2.2 Variables dependientes

Rugosidad superficial

3.2.3 Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Dimensiones
Resinas acrílicas	Son polímeros a base de polimetacrilato de metilo.	Marcas comerciales	Resina Vipicor® Resina acrílica Alike® Resina acrílica Veracril®
Rugosidad superficial	Pico más alto de irregularidades encontrados en una superficie microscópicamente.	Rugosidad media (Ra) igual o menor a 0,2µm. Rugosidad media (Ra) mayor a 0,2µm.	Aceptable (igual o menor 0,2 µm) No aceptable (mayor a 0.2 µm)

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

Este fue un tipo de estudio *in vitro* que buscó determinar la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas después de ser sometidas al mismo sistema de pulido.

4.2 Localización y tiempo

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Santo Domingo en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en la escuela de odontología Dr. Rene Puig Bentz, ubicado en el km 7 ½ , de la avenida John F. Kennedy, Santo Domingo, República Dominicana, en el preclínico de operatoria ll los viernes de 1-4 pm en las dos últimas unidades, en el periodo de enero-abril del año 2021. Las muestras fueron sometidas al rugosímetro Mitutoyo Surf test 211 laboratorio de la unidad de odontología integral y especialidad del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

4.3 Universo y Muestra

4.3.1 Universo

Estuvo conformado por todas las muestras que se obtuvieron de resinas acrílicas autopolimerizable de las marcas comerciales Alike®, Veracril® y Vipicor®.

4.3.2 Muestra

Estuvo conformadas por 75 muestras en forma de discos de resinas acrílicas autopolimerizable, distribuidas en 25 de la marca Alike®, 25 de la marca Veracril® y 25 de la marca Vipicor®; dichas muestras presentaron un diámetro de 20 mm y un espesor de 15mm, para asegurar la simetría de los discos se utilizó vasos dappen de vidrio, y todas las

muestras de resinas acrílicas autopolimerizables fueron pulidas con el mismo sistema de pulido de la casa comercial Jota®.

4.4 Unidad de Análisis Estadístico

Resinas acrílicas autopolimerizables de las marcas comerciales: Alike®, Viracril® y Vipicor®, de un diámetro de 20 mm y grosor de 15mm, sometidas al mismo sistema de pulido de la Jota.

4.5 Criterios de selección

4.5.1 Criterios de inclusión

-Resinas acrílicas autopolimerizables de las marcas comerciales: Alike®, Viracril® y Vipicor®, de un diámetro de 20 mm y grosor de 15mm.

4.5.2 Criterios de exclusión

- Muestras de resina acrílicas Alike®, Veracril® y/o Vipicor® caducadas.
- Muestras de resina acrílicas Alike®, Veracril® y/o Vipicor® con fracturas, burbujas, pigmentos, residuos o algún tipo de alteración en el proceso de manipulación del material.
- Muestras de resina acrílicas Alike®, Veracril® y/o Vipicor® que no cumplan con las indicaciones de pulido del fabricante del kit de acabado y pulido.

4.6 Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información

4.6.1 Secuencia del sistema de pulido de la Jota®

Se utilizó el kit de pulido de la marca comercial Jota®. Este es un kit que consta de diferentes pasos:

Paso 1: Se realizó un suavizado de la superficie del acrílico con los pulidores verdes de grano grueso para eliminar las rugosidades del mismo, con la finalidad de obtener una superficie lisa y apta para el paso 2.²²

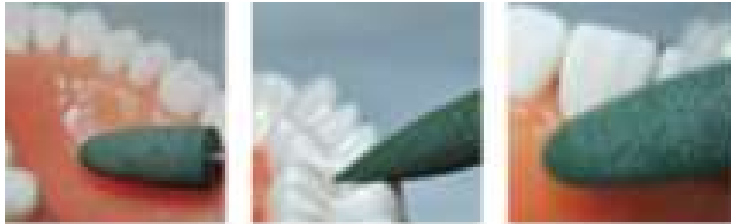


Imagen 1. Fase uno: suavizado, de la secuencia del Sistema de Pulido de la Jota.²⁹

Paso 2: En este paso se realizó el pre-pulido del acrílico con los pulidores grises de grano medio, este tuvo la finalidad de obtener el primer brillo sobre la superficie del acrílico.²²



Imagen 2. Fase dos: pre-pulido, de la secuencia del Sistema de Pulido de la Jota.²⁹

Paso 3: En este paso se realizó el pulido propiamente dicho, fue de suma importancia que se hayan realizado debidamente los pasos anteriores para obtener mejores resultados. Este se realizó con los pulidores amarillos de grano fino para obtener una superficie totalmente suave y brillante.²²

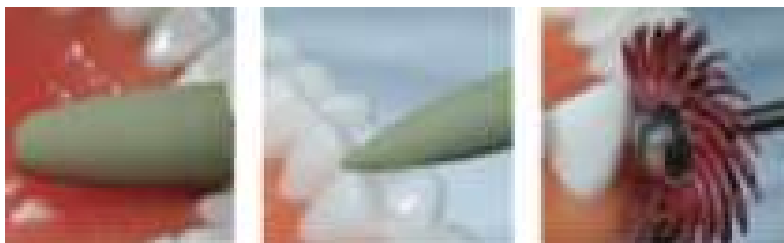


Imagen 3. Fase tres: pulido, de la secuencia del Sistema de Pulido de la Jota.²⁹

Paso 4: Una vez se obtuvo el pulido total de la superficie del acrílico se realizó el brillo final el cual se realiza con felpa especial 1164 en conjunto con la emulsión de alto brillo 1550; consiguiendo así un brillo potenciado y una textura totalmente suave. Se aplicó una gota de emulsión sobre el material y se esparció de manera uniforme.²²

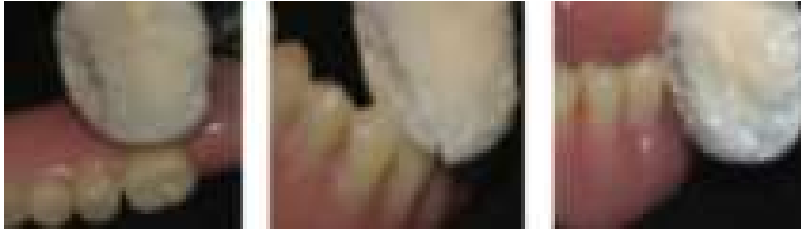


Imagen 4. Fase cuatro: brillo final, de la secuencia del Sistema de Pulido de la Jota.²⁹

4.6.2 Prueba piloto

Debido a que los operadores fueron los responsables de llevar a cabo la manipulación y pulido de la resina acrílica, necesitaron la calibración de los mismos para manejar con eficacia la muestra. Estos fueron calibrados y guiados por el doctor encargado. Los estudiantes fueron cuestionados de manera teórica sobre el tema.

4.6.3 Insumos y equipos

- Micromotor dental eléctrico. Es una pieza dental es un motor que funciona a baja velocidad y va unido a las piezas de mano.
- Rugosímetro Mitutoyo SurfTest 211. Es una instrumentación portátil para la medición de la rugosidad. El rugosímetro mide todos los parámetros de rugosidad de acuerdo con las normas internacionales como la norma DIN EN ISO o MOTIF ISO.
- Calibrador digital. Es un instrumento de precisión usado para medir pequeñas longitudes, medidas de diámetros externos e internos y profundidades.
- Vaso Dappen vidrio. Es utilizado para la manipulación de resinas acrílicas.

- Ficha de obtención de datos. Cada muestra tuvo su ficha en donde se especificará marca comercial de la muestra, número, tamaño, grosor, y sistema de pulido (Ver anexo 1).
- Carta de permiso. Se solicitó de manera escrita a la directora de la clínica permiso para el uso de dos unidades del preclínico (Ver anexo 2).
- Carta a la investigadora Dra. De la Garza. Se solicitó por vía correo su colaboración con el rugosímetro de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Ver anexo 3).

4.6.4 Confección de la muestra

Se elaboraron 75 discos de resina acrílica autopolimerizable de tres marcas comerciales distintas (Alike®, Veracril® y Vipicor®) con un diámetro de 20 mm y un espesor de 15mm. Dichas muestras se llevaron a cabo en la parte inferior de vasos dappen de vidrio y proporción monómero/polímero según el fabricante.

Los discos fueron clasificados en tres grupos por las marcas comerciales. 25 discos de la marca Alike®, 25 discos de la marca Veracril®, y 25 discos de la marca Vipicor®, posteriormente fueron pulidos con la ayuda de un micromotor eléctrico utilizando el sistema de pulido de la Jota siguiendo el protocolo de secuencia y revoluciones de uso de cada fresa según el fabricante, usando la emulsión de misma casa comercial.

Los tres grupos divididos de muestras de resinas acrílicas autopolimerizable de las tres distintas marcas comerciales fueron numerados desde el número 1 al 25. Una vez pulidas y enumeradas todas las muestras siguiendo minuciosamente el protocolo del fabricante y siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, se enviaron a la Unidad de Odontología Integral y Especialidad del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México., donde fueron sometidas al rugosímetro Mitutoyo SurfTest 211 para ser evaluada cada una.

4.6.5 Envío de las muestras a México

Las muestras fueron codificadas, empacadas y enviadas al laboratorio de ensayos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México, a través de la compañía de envíos Fedex.

4.6.6 Evaluación de las muestras

Para evaluar la rugosidad superficial de las muestras, se utilizó el rugosímetro digital de la marca comercial Mitituyo Surfrest 211, con la forma de punta cónica, ángulo de punta de 20° grado, radio de punta de 25 micras, material de punta de carburo, a una altura de 6mm. Un técnico, en el rugosímetro, evaluó la rugosidad superficial de 75 muestras en la parte central del espécimen teniendo conocimiento a cuál grupo experimental pertenecía cada muestra, luego de ser evaluada la rugosidad superficial, fueron convertidas en valor porcentual a través de una tabla facilitada por el fabricante del rugosímetro.

4.6.7 Análisis de datos

Hay muchos parámetros que sirven para medir la rugosidad, y todos ellos se pueden clasificar en tres tipos fundamentales: respecto a la dirección de las alturas, respecto a la dirección transversal, respecto a la forma de las irregularidades. En este trabajo, se centró en la medida respecto a la dirección de las alturas, porque son estos tipos de parámetros los que tienen relación directa con las tolerancias dimensionales y, por tanto, también con ajustes. El parámetro de medida de la rugosidad más utilizado es la rugosidad media (Ra), esta es expresada en micras.

4.7 Plan estadístico de análisis de la información

Una vez obtenidos los resultados se graficaron utilizando Microsoft Excel y se presentó mediante cuadros, gráficos y tablas para comprender de una manera más clara el estudio. Con

los datos ya obtenidos fue utilizado un programa estadístico SPSS® para una mejor comprensión de los resultados.

4.8 Aspectos éticos implicados en la investigación

El estudio titulado “Análisis de la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando un sistema de pulido: estudio in vitro”. Se utilizaron las resinas acrílicas autopolimerizables, este estudio no presentó ningún tipo de riesgo ya que solo se utilizaron instrumentos ni materiales de laboratorio odontológico para la realización de las muestras de resinas acrílicas.

Se realizó una investigación con seriedad y responsabilidad, los resultados de esta investigación fueron para fines científicos.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

5.1 Resultados

Para determinar el grado en que la forma de la distribución de los datos no es simétrica se ha utilizado la asimetría mediante el coeficiente de Skewness y para conocer si la curva o distribución de datos es elevada o achatada se ha utilizado el coeficiente de Kurtosis. Todo lo anterior ha permitido hacer un análisis más robusto y de mejor calidad. En ese sentido se ha utilizado el SPSS® para generar los coeficientes necesarios y las gráficas de histograma y polígono de frecuencia como se muestra a continuación.

En la Tabla 1 se observa la media de las resinas bajo estudio, donde la resina Veracril® obtuvo el mayor valor de rugosidad con 3.4um, siguiéndole la resina Alike® con 2.45um y, por último, la resina Vipicor® con la menor rugosidad de 2.32um.

En la Tabla 1 se muestra el coeficiente de Skewness para la resina Alike® fue de 0.684 mayor que cero (0) que indica que la cola de esta distribución es hacia la derecha. De igual forma ocurre con la resina Vipicor® con valor de 0.363. Por otra parte, el coeficiente de Skewness para la resina Veracril® fue -0.377, indicando que la cola de su distribución es hacia la izquierda.

El coeficiente de Kurtosis para la resina Alike® fue de 0.163. Valor mayor a cero (0) e indicativo de una distribución Leptocurtica. Se observa en la Tabla 1 que el coeficiente de Kurtosis fue de -0.602 y -0.330, para la resina Vipicor® y Veracril®, respectivamente, indicativo de que la distribución tiene poca concentración de sus datos en la media, señalando una forma achatada o Platicurtica.

Se ha utilizado el error estándar (std. Error) tanto de la Kurtosis como de la asimetría como prueba de normalidad. El error estándar de la asimetría fue de 0.464 para los tres tipos de resinas estudiadas. Asimismo, el error estándar de la Kurtosis fue de 0.902 en todos los casos.

Como estos valores no son ni menores ni mayores que 2, entonces se puede afirmar que la distribución de los datos de estas tres resinas es la más cercana a una distribución normal como también se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Análisis descriptivo de los resultados de la rugosidad superficial de las tres resinas acrílicas después de ser sometidas al sistema de pulido Jota®.

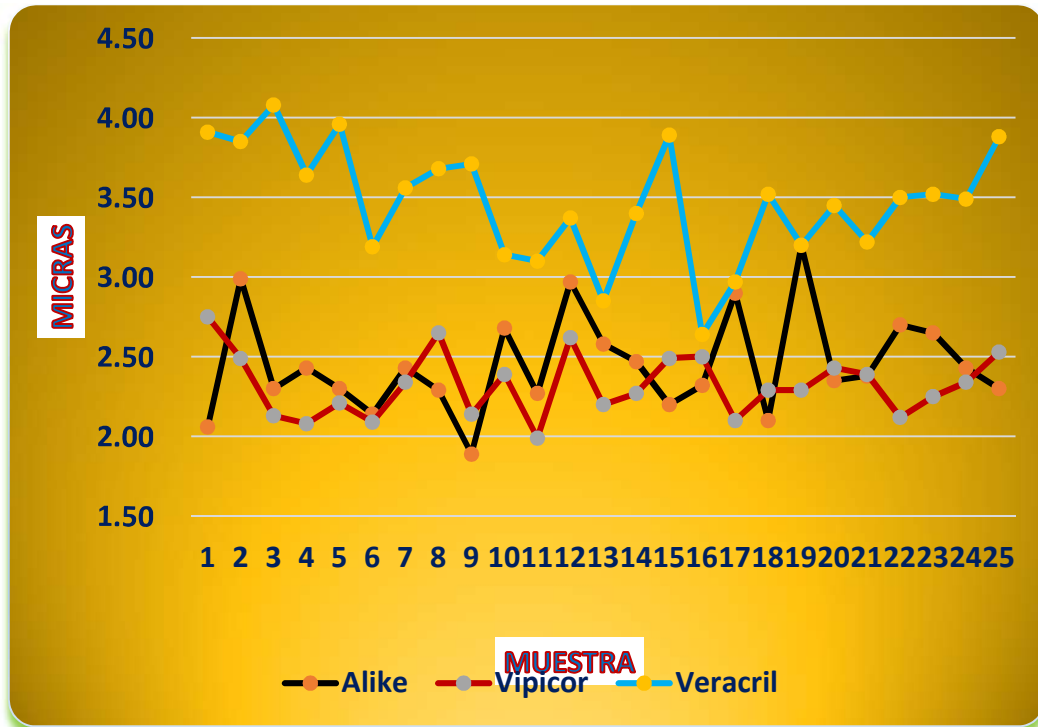
		Alike®	Vipicor®	Veracil®
N	Válido	25	25	25
Media		2.4532	2.3232	3.4688
Mediana		2.3800	2.2900	3.5000
Moda		2.30 ^a	2.29 ^a	3.52
Desviación Estándar		.31654	.19922	.36730
Skewness		.684	.363	-.377
Error Std. de Skewness		.464	.464	.464
Kurtosis		.163	-.602	-.330
Error Std de Kurtosis		.902	.902	.902
Mínimo		1.89	1.99	2.64
Máximo		3.20	2.75	4.08

^a Existen múltiples modas. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Propia de los autores

En la Figura 1 se puede observar la distribución de la rugosidad superficial, medida en micras, de las 75 muestras sometidas al Sistema de Pulido Jota®, de tres marcas comerciales. Este gráfico corresponde a las veinticinco muestras que fueron procesadas de cada una de las distintas marcas comerciales. Existe una gran similitud entre la rugosidad superficial de la resina Alike® y Vipicor®, y una gran diferencia con la resina acrílica Veracril®. Esto ocurre por igual en los promedios de rugosidad de estos tres tipos de marca de resinas.

Figura 1. Distribución de la rugosidad superficial de las resinas acrílicas después de ser sometidas al sistema de pulido de la Jota®.



Fuente: Propia de los autores.

5.2 Discusión

La rugosidad superficial en las resinas acrílicas se conoce como un parámetro clínico importante, debido a que un valor alto de la rugosidad material de dichas resinas incrementa la retención de microorganismos y la posibilidad de padecer enfermedades periodontales y caries dentales, por lo que es de suma importancia en odontología la elección de una buena resina acrílica que cumpla con las características para mantener en condiciones óptimas la integridad marginal, la estética y la funcionalidad del provisional.⁶

El pulido de las resinas acrílicas autopolimerizable es un paso crítico para evitar la acumulación de placa e irritación gingival. Mientras mayor sea la rugosidad superficial de la resina acrílica se incrementa el riesgo de la acumulación de placa bacteriana por consiguiente inflamación gingival²⁴.

Bollen et al³⁰ considera que la rugosidad superficial de materiales dentales clínicamente ideal es de 0.2um o menos, si es mayor a este habría una mayor colonización de bacterias.³⁰ Sin embargo, los resultados de la rugosidad superficial de este estudio exceden este parámetro debido a que la rugosidad superficial mostró valores desde 1.89 a 4.88um.

En el presente estudio donde fue evaluada la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas autopolimerizables de las marcas comerciales Alike®, Vipicor® y Veracril® sometidas a un mismo sistema de pulido kit de la Jota®, después de ser sujetas al rugosímetro se encontró que la resina acrílica autopolimerizable de la marca comercial Vipicor® obtuvo la menor rugosidad superficial, con una rugosidad superficial promedio de 2.32um. Por otro lado, Duarte et al²; Al evaluar el efecto del método de acabado y pulido en superficies rugosas de dos resinas acrílicas autopolimerizables de las marcas comerciales Classic Dencor® y Duralay®, las cuales fueron divididas en dos grupos para ser sometidas a dos sistemas de pulido: pulido convencional y el kit de acabado y pulido Dhpro®, después de ser sometidas

al rugosímetro obtuvo como resultado que en el pulido convencional se encuentran niveles más bajo de rugosidad en las resinas. Sin embargo, Alves et al⁴, evaluó la rugosidad superficial de resinas acrílicas autopolimerizables después de utilizar distintas técnicas de curado y pulido, las muestras fueron divididas en cuatro grupos, dos de estos grupos recibieron pulido manual y otros dos pulidos químicos por 10 segundos. Se analizó la rugosidad en un perfilómetro láser donde se obtuvo como resultado que el método de pulido manual encontró un nivel más bajo de rugosidad superficial en las resinas acrílicas autopolimerizables.

En este estudio todas las muestras fueron pulidas con un micromotor portátil, esto pudo contribuir a niveles alto de rugosidad superficial. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la mayoría de los odontólogos o técnicos utilizan un micromotor portátil, especialmente cuando se realizan preparaciones en aparatos protésicos, ya que estos no tienen tornos dentales³¹. Este estudio de alguna manera intento replicar la realidad de un consultorio dental o laboratorio dental.

Además del sistema de pulido de la Jota, existen otros kit que se pueden utilizar para disminuir la rugosidad superficial, Duarte et al² obtuvo valores de rugosidad de 0.2um utilizando el kit de acabado y pulido DhPro®, cumpliendo con el valor aceptable de rugosidad superficial en la cavidad oral.

El dentista debe considerar el acabado y pulido de un provisional protésico como un paso fundamental, que no puede faltar. Mientras mayor eficiencia del pulido, la probabilidad de éxito es mayor².

5.3 Conclusiones

En este estudio, se concluyó que la resina acrílica autopolimerizable de la marca Vipicor® presenta el menor valor de rugosidad superficial, pero no existe diferencia significativa entre los valores de rugosidad superficial de las resinas acrílicas de la marca comercial Vipicor® y Alike®, pero sí entre las anteriores mencionadas y la resina acrílica Veracril®, por lo que afirma la hipótesis. Ningunas de las tres marcas comerciales de resinas acrílicas sometidas al mismo sistema de pulido (Jota) obtuvo la rugosidad superficial de 0.2 micras o menos que es la recomendable en la cavidad oral para prevenir acumulación de placa.

5.4 Recomendaciones

- Realizar estudios en el que se evalúe otras marcas comerciales de resinas acrílicas y otras marcas de sistemas de pulido para que en la práctica clínica cumplan con la rugosidad superficial recomendada y evitar la colonización de bacterias.
- Evaluar la rugosidad superficial de las resinas acrílicas con otra marca comercial de rugosímetro.

Referencias bibliográficas

1. Paranhos H de FO, Peracini A, Pisani MX, Oliveira V de C, souza RF de, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J*. 2013;24(2):152–6.
2. Duarte GLC, Mendoca AKP de, Freitas ARA de, Duarte ARC, Holanda J de CP. Effect of finishing and polishing methods on surface roughness of autopolymerized acrylic resins. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2017;65(4):303–7.
3. Christiani JJ, Devecchi JR. Materiales para Prótesis Provisionales. *Actas Odontológicas*. 2017;14(1):28.
4. Alves PVM, Lima Filho RMA, Telles E, Bolognese A. Surface roughness of acrylic resins after different curing and polishing techniques. *Angle Orthod*. 2007;77(3):528–31.
5. Hilgenberg SP, Orellana-Jimenez EE, Sepúlveda-Navarro WF, Arana-Correa BE, Alves DCT, Campanha NH. Evaluation of surface physical properties of acrylic resins for provisional prosthesis. *Mater Res*. 2008;11(3):257–60.
6. Méndez Maya R, Escalante Balderas SA, Cornejo Peña MA, Oliver Parra R. Rugosidad superficial de tres resinas acrílicas para una base de dentadura. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2014;71(3):142–6.
7. Lema Soto CP, Ortiz C, Morera Rivera MN. Rugosidad superficial de dos resinas acrílicas de termocurado para prótesis totales sometidas a saliva artificial. *Acta Odontológica Colomb*. 2018;8(1):36–44.
8. Krishna Prasad D, Shetty M, Alva H, Anupama Prasad D. Provisional restorations in prosthodontic rehabilitations - concepts, materials and techniques. *Nitte Univ J Heal Sci* [Internet]. 2012;2(2):72–7. Available from:

[http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L365834822%5Cnhttp://nitte.edu.in/journal/juneSplit/Nitte University Journal June 2012_72_77.pdf](http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L365834822%5Cnhttp://nitte.edu.in/journal/juneSplit/Nitte%20University%20Journal%20June%202012_72_77.pdf)

9. J C. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Mediterráneo Ltda. 2001;
10. Tom TN, Uthappa MA, Sunny K, Begum F, Nautiyal M, Tamore S. Provisional restorations: An overview of materials used. *J Adv Clin Res Insights*. 2016;3(6):212–4.
11. Hirata R. TIPS: Clave en Odontología Estética. 1a ed. Vols. 98–509. Buenos Aires; 2014.
12. T LB, Chakravarthy D, Sn P, Vijayaraja S, Jayadevan A, Dimple N. Indirect Resin Composite Restorations- A Narrative Review. 2019;5:1–9.
13. Hiramatsu DA, Moretti-Neto RT, Fidêncio B, Ferraz R, Porto VC, Rubo H. Roughness and porosity of provisional crowns. *RPG Rev Pós Gr*. 2011;18(2):108–12.
14. Atala J, Ocampo M, Ibañez C, Cabral R, Lagnarini L. Comparison between the strength of existing acrylic resins for full dentures processed during short and convention. *Rev Fac odont UNC* [Internet]. 2017;27(2). Available from: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RevFacOdonto/article/download/16890/pdf>
15. Toledano Pérez. Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos. 1a ed. Ediciones Avances Médico-Dentales; 2003. 537 p.
16. Anusavice K. Phillips. Ciencia de la los materiales dentales. 2004. 854 p.
17. Gonçalves, Tatiana Siqueira LM. Residual Monomer of Autopolymerized Acrylic Resin According to Different Manipulation and Polishing Methods: An In Situ Evaluation. *Angle Orthod* [Internet]. 2008; Available from: [https://doi.org/10.2319/0003-3219\(2008\)078\[0722:RMOAAR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2319/0003-3219(2008)078[0722:RMOAAR]2.0.CO;2)
18. Macchi. Materiales dentales. 4ta ed. Editorial medical panamericana; 2007. 401 p.
19. Curitibana D. Alike GC kit 6 cores [Internet]. Available from: https://www.dentalcuritibana.com.br/loja/produto-182105-2384-alike_gc_kit_6_cores
20. Stetic N. Veracril® Acrílico Líquido Autopolimerizable [Internet]. Available from: <https://newstetic.tiendaweb.com.co/p/veracril®-acrilico-liquido->

30. Bollen C. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations. . *Int J Oral Maxillofac Implant* [Internet]. 1996; Available from: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1996.070302.x>
31. Gonçalves TS, Spohr AM, De Souza RM, De Menezes LM. Surface roughness of auto polymerized acrylic resin according to different manipulation and polishing methods: An in situ evaluation. *Angle Orthod*. 2008;78(5):931–4.
32. Del E, Exógeno E, En P. Efecto Del Etileno Exógeno Sobre La Desverdización Del Chile “Poblano” En Poscosecha. *Rev Chapingo Ser Hortic*. 2009;15(2):189–97.
33. Carolina E, Ceballos M. Síntesis de un copolímero estireno-acetato de vinilo por polimerización en solución. *Superf y vacío*. 2009;22(3):33–7.
34. Flores J, Corona MA, Moscoso FJ, Oseguera O, Manríquez R, López-Dellamary FA, et al. Poly(methyl methacrylate) with high syndiotactic content obtained by microemulsion polymerization using different surfactants. *Rev Mex Ing Quim*. 2011;10(1):125–35.
35. Gamarra Güere C, La Rosa-Toro Gómez A. Decoloración Del Anarajado De Metilo Empleando El Sistema Fenton. *Rev la Soc Química del Perú*. 2014;80(1):24–34.
36. Espitia AA, Lafont JJ. Cinética y mecanismo de la descomposición térmica del nipecotato de etilo e isonipecotato de etilo. *Inf Tecnol*. 2013;24(6):59–66.
37. León C. Molecular Modeling of E -1 [4 ' - (3- (substituted) acryloyl) phenyl] -3-tosylureas. 36:97–112.
38. Ardila Téllez L. Fabricación y caracterización de carburos de wolframio WC-X (X = Co, Ni) obtenidos por vía pulvimetalúrgica//Fabrication and characterisation of tungsten carbide WC-X(X=Co, Ni) obtained by powder metallurgy. *Ing Mecánica*. 2017;20(1):6–13.
39. Aslan Ş, Aktaş B. Use of diatomite and pumice as stabilizers in stone mastic asphalt mixtures. *Rev la Constr*. 2019;17(3):531–41.

Anexos

Anexo 1: Ficha de obtención de datos



Ficha de obtención de datos

Número de muestra:
Material de la muestra:
Grosor:
Tamaño:
Sistema de pulido utilizado:

Anexo 2: Solicitud de permiso

Santo Domingo, República Dominicana
Fecha de realización

Distinguida Doctora,
Nos dirigimos a usted con el motivo de solicitar el uso de dos unidades del laboratorio 01, el día en horario con el objetivo de la realización de las muestras para nuestro trabajo de grado.
De antemano, gracias.
Yamilda Bentz
Karenny Bidó

Anexo 3. Correo a Dra. de la Garza

Distinguida Doctora,

Le escriben las estudiantes Yamilda Bentz y Karenny Bidó de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña desde Santo Domingo, República Dominicana. Quisiéramos saber si nos podría ayudar en este proyecto:

Estamos realizando nuestro trabajo de grado con el título "Análisis de la Rugosidad Superficial de tres resinas acrílicas utilizando un sistema de pulido", asesorado por la Dra. Ivanna Hidalgo. Teníamos pautados solicitarla para la evaluación de la rugosidad de la muestra, y enviarlas para septiembre-octubre del presente año.

Debido a la situación que atravesamos a nivel mundial por el Coronavirus, quisiéramos saber cuáles protocolos se implementarán en la Universidad Autónoma de Nuevo León a partir de ahora, para la recepción de la muestra de parte de ustedes.

Espero su respuesta,

Gracias anticipadas

Glosario

Etileno: es un compuesto orgánico incoloro y gaseoso, de agradable olor y sabor que se encuentra de forma natural en los vegetales³².

Vinilo: es una sustancia que no es estable a altas temperaturas. La cual se produce automáticamente en la naturaleza.³³

Metacrílico: es un plástico inflexible formado por polímeros del metacrilato de metilo³⁴

Metilo: es una rama o una parte del alquilo de una cadena hidrogenada en un compuesto orgánico.³⁵

Etilo: radical procedente del etano por la disminución de un átomo de hidrógeno, que estructura fracción de muchos compuestos químicos orgánicos.³⁶

Fenilo: es un radical derivado de un anillo aromático, el cual está constituido por 6 átomos y se puede producir de forma natural.³⁷

Éteres: son moléculas con un punto de ebullición relativamente bajos debido a su incapacidad para formar enlaces de hidrógeno entre sí.

Polimerización: es cualquier proceso en el que moléculas relativamente pequeñas llamada monómeros, se combinan químicamente y producen una molecular o cadena grande llamada monómero.³⁴

Carburo de Tungsteno: es el resultado de combinar carbono con tungsteno, metal duro y denso con un alto punto de fusión.³⁸

Piedra pómez: es una roca volcánica que consiste en vidrio volcánico de textura rugosa altamente vesicular, que puede o no contener cristales.³⁹



Hoja de firmas para aprobación de trabajo de grado

Análisis de la rugosidad superficial de tres resinas acrílicas utilizando un sistema de pulido: estudio in vitro

Sustentantes:

Br. Karenny Bidó

Br. Yamilda Bentz

Asesor temático
Dra. Ivanna Hidalgo

Asesor metodológico
Dra. Ruth Gómez

Comité científico
Dra. María Guadalupe Silva

Comité científico
Dra. Rocío Romero

Director escuela de odontología
Dr. Rogelio Cordero