

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



Tesis para optar el título profesional de:

Cirujano Dentista

“Comparación de la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas según el momento de pulido”

PRESENTADO POR:

Carlos Orestes Arpasi Arohuanca (0000-0002-3971-3310)

ASESOR:

Mg. Esp. Karina Portugal Motocanche (0000-0002-5803-0582)

Tacna 2024

DEDICATORIA:

A mis padres Orestes y Gloria, por enseñarme valores y humildad, que con su esfuerzo siempre me motivan a seguir adelante y progresar como persona y profesional.

A mi hermano Aldair, por el apoyo que siempre me han brindado cada día en el transcurso de mi vida.

A mi abuelo paterno Saturnino, a mi abuelo materno Fausto y a mi tía Hilda quienes, partieron de este mundo, pero dejaron en mí, grandes enseñanzas que atesorare por siempre.

A mis abuelas Dionicia y María, por estar siempre en los momentos importantes de mi vida, por ser el ejemplo para salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento.

A mi novia Roxana, que ha sido fundamental en este proyecto, quien me ha motivado y ayudado a seguir adelante incluso en los momentos más turbulentos.

Esto es posible gracias a ustedes.

AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, agradezco a Dios, por su dirección en cada decisión tomada en cada momento de mi vida.

A mis queridos padres Orestes Arpasi y Gloria Arohuanca por su apoyo y esfuerzo incondicional a lo largo de mi formación profesional y agradecerles mucho por entenderme y apoyarme en todo.

A mis tíos, tías, primos y sobrinos por apoyarme en cada decisión y proyecto, por brindarme el ánimo y fortaleza para seguir cumpliendo mis metas.

A mi Asesora Mg. Esp. Karina Portugal Motocanche, quien supo guiarme en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A la Facultad de Odontología de la Universidad Privada de Tacna y a cada uno de mis docentes por haberme brindado sus conocimientos para ser un profesional exitoso de servicio a la comunidad.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Carlos Orestes Arpasi Arohuanca, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 46413191, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:

" Comparación de la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas según el momento de pulido

"

Asesorada por Mg. Esp. Karina Portugal Motocanche, la cual presente para optar el: Título Profesional de Cirujano Dentista.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



DNI: 46413191

Fecha: 05 / 07 / 2024

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
I INTRODUCCIÓN.....	10
II JUSTIFICACIÓN.....	12
III PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
IV HIPÓTESIS	13
V OBJETIVO	13
V.1 Objetivo general.....	13
V.2 Objetivos específicos	13
VI MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
VI.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	14
VI.1.1 DISEÑO	14
VI.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	14
VI.2 UNIDAD Y POBLACION DE ESTUDIO	14
VI.2.1 Unidad	14
VI.2.2 Población.....	15
VI.2.3 Criterios.....	15
VI.2.3. Criterios de selección	16
VI.2.3.1. Criterios de inclusión	16
VI.2.3.2. Criterios de exclusión.....	16
VI.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	17
VI.4 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	18
VI.4.1 Técnicas	18

VI.4.2	Instrumentos.....	18
VI.4.3	Procedimiento	18
VI.4.3.1	Selección y preparación de la muestra.....	18
VI.4.3.2	Preparación de los bloques de resina	18
VI.4.3.3	Pulido de los bloques de resina.....	19
VI.4.3.4	Pulido transcurrido las 24 horas de la elaboración de los.....	20
	bloques de resina	20
VI.4.3.5	Prueba de microdureza superficial.....	20
VI.5	PLAN DE ANÁLISIS.....	21
VI.6	CONSIDERACIONES ÉTICAS	21
VII	RESULTADOS	22
VIII	DISCUSION DE RESULTADOS.....	30
IX	CONCLUSIONES.....	31
	CONCLUSIÓN GENERAL.....	31
	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	31
X	RECOMENDACIONES	32
XI	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
	ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE GRAFICOS

IGRÁFICO 1: DIAGRAMA DE CAJAS PARA LA PRUEBA DE LA RESINA DEL TIPO NANOHIBRIDA TETRIC N CERAM Z350 A LAS 0 Y A LAS 24 HORAS DE LA POLIMERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS.	25
IGRÁFICO 2: DIAGRAMA DE CAJAS PARA LA PRUEBA DE LA RESINA NANOHIBRIDA FILTEK, A LAS 0 HORAS Y A LAS 24 HORAS.....	26
IGRÁFICO 3: GRÁFICAS DE INTERACCIÓN ENTRE AMBAS RESINAS Y SUS MOMENTOS DE PULIDO.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESUMEN CUADRO DE PROCESAMIENTO DE CADA CASO	23
TABLA 2: PRUEBA DE NORMALIDAD	24
TABLA 3: PRUEBA DE IGUALDAD DE LEVENE	27
TABLA 4: LA PRUEBA TUKEY	27

RESUMEN

El objetivo principal de esta tesis fue comparar la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas, Filtek Z350 (3M) y Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent), según el momento de pulido: inmediatamente después de la polimerización (0 horas) y tras 24 horas de la polimerización. La investigación fue un estudio experimental *in vitro*, en el que se evaluaron cuatro grupos de bloques de resina elaborados en moldes de acrílico.

Se realizaron mediciones de microdureza en dos momentos distintos. Se utilizó un diseño longitudinal y comparativo, aplicando pruebas estadísticas como ANOVA para determinar la diferencia en la dureza superficial de las resinas. La muestra se calculó con un tamaño mínimo de 5 bloques por grupo, basándose en un poder estadístico del 80% y un nivel de significancia del 5%.

Los resultados mostraron que ambas resinas aumentaron su microdureza después de 24 horas de la polimerización. Específicamente, la media de la dureza de la resina Filtek Z350 aumentó de 55.76 inmediatamente después del pulido a 57.72 tras 24 horas. Por otro lado, la resina Tetric N Ceram mostró una media de dureza de 57.34 inmediatamente después del pulido, incrementando a 59.61 tras 24 horas. Estos resultados indican que la resina Tetric N Ceram mantiene una superioridad en dureza en ambos momentos de medición en comparación con la resina Filtek Z350.

En conclusión, el estudio demostró que la microdureza superficial de las resinas nanohíbridas aumenta con el tiempo después de la polimerización, siendo la resina Tetric N Ceram consistentemente más dura que la Filtek Z350 en las evaluaciones realizadas. Estos hallazgos sugieren una mejor retención de la microdureza en la resina Tetric N Ceram, lo que podría influir en la elección de materiales para restauraciones dentales en función de su durabilidad y resistencia superficial.

Palabras clave: Resinas compuestas, microdureza superficial, pulido.

ABSTRACT

The primary objective of this thesis was to compare the surface microhardness of two nanohybrid resins, Filtek Z350 (3M) and Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent), based on the timing of polishing: immediately after polymerization (0 hours) and 24 hours post-polymerization. The research was an in vitro experimental study, evaluating four groups of resin blocks made in acrylic molds.

Microhardness measurements were taken at two different time points. A longitudinal and comparative design was utilized, applying statistical tests such as ANOVA to determine the differences in the surface hardness of the resins. The sample size was calculated with a minimum of 5 blocks per group, based on a statistical power of 80% and a significance level of 5%.

The results showed that both resins increased in microhardness 24 hours after polymerization. Specifically, the average hardness of the Filtek Z350 resin increased from 55.76 immediately after polishing to 57.72 after 24 hours. In contrast, the Tetric N Ceram resin exhibited an average hardness of 57.34 immediately after polishing, increasing to 59.61 after 24 hours. These results indicate that the Tetric N Ceram resin maintains superior hardness at both measurement points compared to the Filtek Z350 resin.

In conclusion, the study demonstrated that the surface microhardness of nanohybrid resins increases over time post-polymerization, with Tetric N Ceram resin consistently being harder than Filtek Z350 in the evaluations conducted. These findings suggest better retention of microhardness in Tetric N Ceram resin, which could influence the choice of materials for dental restorations based on their durability and surface resistance.

Keywords: Composite resins, surface microhardness, polishing

I INTRODUCCIÓN

El desarrollo y uso de materiales resinosos en odontología ha sido una evolución significativa desde su introducción en 1940, cuando se emplearon como alternativa a los silicatos y acrílicos de autopolimerización. (1)

En el contexto actual, la odontología ha avanzado considerablemente, especialmente en términos tecnológicos y de prácticas mínimamente invasivas respaldadas por evidencias científicas. (2)(3)

Estos avances buscan mejorar las propiedades mecánicas de las resinas como la dureza superficial que es la resistencia que ejerce una superficie de los materiales, frente a las fuerzas compresivas y también busca las mejores propiedades ópticas de las resinas, logrando una mayor similitud con las estructuras dentales naturales y mejorando la resistencia a las cargas masticatorias. (4)

Las resinas compuestas han jugado un papel crucial en reemplazar a las restauraciones de amalgamas, como resultado a la constante búsqueda de materiales que proporcionen obturaciones duraderas y estéticamente satisfactorias, siendo este aspecto esencial en la práctica odontológica diaria.(8)(9)

La introducción de resinas nanohíbridas representa un avance significativo, ofreciendo mejoras en sus propiedades mecánicas y físicas gracias a la incorporación de nanopartículas que oscilan entre los 20 y 60 nm y a su vez micropartículas de 0.7 micrones, que aumentan la resistencia al desgaste y la dureza superficial. (10)(11)(12)

En un estudio previo compararon la microdureza superficial de 2 resinas nanohíbridas, antes y después de las 24 horas de su polimerización, en donde la resina Tetric N Ceram mostró una mayor microdureza, en ambos momentos de la medición, en comparación a la Filtek Z350.(14)(17) Este hallazgo sugiere una mayor microdureza atribuida a la resina Tetric N Ceram, lo cual es significativo para la elección de materiales en restauraciones dentales. (13)(18)

Otro aspecto a considerar es el momento del pulido que influye en la microdureza de las resinas nanohíbridas, pudiendo afectar directamente en la funcionalidad y la duración de las restauraciones dentales.(15)(4)

En otros estudios, como los realizados por R. Suarez et al. (4) y R. Kaminnedi et al. (9), han mostrado que el pulido diferido puede aumentar la dureza superficial de las resinas, pero existe variabilidad en los resultados dependiendo del tipo de resina y el método de pulido.

En este estudio surge la necesidad de identificar materiales que no solo ofrezcan una alta durabilidad y resistencia, sino que también mantengan una excelente calidad de pulido, fundamental para restauraciones dentales longevas.(5)(6)(7)

El objetivo de la presente investigación se centra en la comparación de la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas, Filtek Z350 y Tetric N Ceram; así mismo, proporcionar información sobre cómo influye el momento del pulido en la microdureza de estas dos resinas nanohíbridas contribuyendo a la optimización de materiales y técnicas en la odontología restauradora para mejorar la calidad y durabilidad de las restauraciones dentales.

II JUSTIFICACIÓN

La presente investigación resulta ser factible puesto que el investigador tiene al alcance los insumos y equipos necesarios para lograr los objetivos planteados. Respecto a los insumos, las resinas son comerciales en la ciudad de Tacna por su demanda en el mercado. Por otro lado, se cuenta con los equipos para medir las variables de interés, el cual es el Microdurometro de Vickers, este equipo brinda mediciones altamente fiables. Este estudio cumplió con los principios éticos respetando la vida, salud y derechos de las personas.

Este trabajo de investigación in vitro, permitió evaluar los efectos que tiene el pulido de las resinas en dos diferentes momentos, reflejado en su microdureza, las cuales son utilizadas como material de restauraciones. Además, este estudio, permitió obtener resultados base para futuras investigaciones en el ámbito clínico, lo que es muy necesario en Odontología, ya que, de esta forma se brindará mejores tratamientos odontológicos con evidencia científica a los pacientes.

La investigación resulta ser novedosa, al no haber estudios recientes que determine la microdureza superficial de las resinas en la actualidad.

El objetivo fundamental de esta investigación fue identificar si hay diferencia significativa en la microdureza superficial entre los diversos tipos de resinas nanohíbridas, el estudio se hace en relación del momento del pulido en cada uno de los diferentes tipos de resinas.

Este estudio resulta ser importante ya que aportará nuevo conocimiento a la línea de investigación y específicamente al estudio de biomateriales dentales, debido a que el estudio se realizó en un laboratorio, todo el procedimiento siguió un protocolo estricto para obtener resultados altamente fiables y que puedan dar origen a investigaciones futuras.

III PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la diferencia de la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido?

IV HIPÓTESIS

H0: No existe diferencia en la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido.

H1: Existe diferencia en la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido.

V OBJETIVO

V.1 Objetivo general

Comparar la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido

V.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la microdureza superficial de la resina nanohíbrida Filtek Z350 3M tras un pulido inmediato.
2. Evaluar la microdureza superficial de la resina nanohíbrida Filtek Z350 3M pulido después de 24 horas.
3. Determinar la microdureza superficial de la resina nanohíbrida Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent tras un pulido inmediato.
4. Determinar la microdureza superficial de la resina nanohíbrida Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent pulido después de 24 horas.

VI MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

VI.1.1 DISEÑO

La presente investigación es un diseño experimental in vitro, considerando como tipo de estudio experimental in vitro, por la intervención del investigador sobre las variables. (30)

VI.1.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Comparativo: Se realizó un estudio de variables, haciendo comparación de dos marcas de resinas y buscando así los efectos en su microdureza superficial que se obtienen en diferentes momentos del pulido. (30) (31)

Prospectivo: Para este estudio, los datos del caso han sido recogidos después de la planificación de la investigación. (30) (31)

Longitudinal: Se evaluó a los mismos grupos o muestras en diferentes periodos o momentos, ello mediante un emparejamiento de variables similares, según el momento del pulido. (30) (32)

VI.2 UNIDAD Y POBLACION DE ESTUDIO

VI.2.1 Unidad

La unidad de estudio estuvo conformada por cuatro grupos de bloques de resina elaborados en moldes patrones de acrílico.

Para realizar el cálculo de la muestra en cuanto a la microdureza superficial de 2 tipos de resinas nanohíbridas, se utilizó el software SPSS 25, utilizando la prueba de examen o análisis de varianza ANOVA. Para el cálculo de la microdureza de la superficie de cada resina nanohíbrida, Filtek Z350 (3M) y Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent), se consideró un

error de 0.05, un poder del 0.8 y un tamaño del efecto 0.96, el mismo que fue calculado con un mínimo de 5 muestras por grupo, a partir de los datos de un estudio previo.(3)(28)(4)

VI.2.2 Población

Finalmente, para esta investigación se conformó 40 bloques de resina, considerando un total de 20 muestras por grupo para todos los ensayos.

VI.2.3 Criterios

Se efectuó la división de los grupos de la siguiente manera:

Grupo 1: 20 bloques de resina del tipo nanohíbrida Filtek Z350 (3M)

A: 10 bloques de resina tipo nanohíbrida Filtek Z350 pulido inmediatamente.

B: 10 bloques de resina tipo nanohíbrida Filtek Z350 pulido a las 24 horas.

Grupo 2: 20 bloques de resina nanohíbrida tipo Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent).

A: 10 bloques de resina nanohíbrida tipo Tetric N Ceram pulido inmediatamente.

B: 10 bloques de resina nanohíbrida tipo Tetric N Ceram pulido a las 24 horas.

VI.2.3. Criterios de selección

VI.2.3.1. Criterios de inclusión

- Muestras de resina compuesta que no presentaron burbujas ni fracturas.
- Muestras de resina elaboradas con el mismo color.
- Muestras de resina compuesta de medidas 6 mm de diámetro y 2 mm de altura.

VI.2.3.2. Criterios de exclusión

- Muestras que carecen de la medida indicada o no cumplen con las dimensiones requeridas.
- Muestras que presenten una polimerización deficiente.
- Muestras que presenten cuerpos extraños en la superficie.
- Muestras que presentes manchas o contaminación por una inadecuada manipulación del material.
- Muestras que presentaron burbujas y fracturas.

VI.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR FINAL	ESCALA
Microdureza superficial	Capacidad o habilidad de una superficie para resistir la penetración, el desgaste o el rayado.	Microdurómetro LECO/AMH55 +LM248AT	Dureza Vickers HV	Cuantitativa Razón
Resinas	Materiales sintéticos heterogéneamente formado un compuesto	Tipos de resinas	Filtek Z350 Tetric N Ceram	Cualitativa Ordinal Dicotómica
Momento para el pulido	El pulido es el paso después de terminar cuando la superficie alcanza la textura u el brillo del esmalte	Momento	Inmediatamente A las 24 horas	Cualitativa Ordinal Dicotómica

VI.4 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

VI.4.1 Técnicas

Se empleó la técnica de observación.

VI.4.2 Instrumentos

Se utilizó una ficha de recolección de datos específica para cada grupo. Esta ficha proporcionó un registro detallado de los procedimientos realizados y los resultados obtenidos durante la medición de la microdureza de las resinas, lo que facilitó el análisis y la interpretación de los datos para este estudio.

VI.4.3 Procedimiento

VI.4.3.1 Selección y preparación de la muestra

Se escogió una muestra que consta de 40 bloques de resina, los cuales se dividieron en dos grupos: 20 bloques de resina nanohíbrida Filtek Z350 (3M) y 20 bloques de resina nanohíbrida del tipo "Tetric N" Ceram (Ivoclar Vivadent) paralelamente, cada grupo se subdividió en dos sub grupos de 10 bloques cada uno. Uno para ser pulido inmediatamente y el otro para ser pulido después de transcurridos 24 horas, para cada tipo de resina.

VI.4.3.2 Preparación de los bloques de resina

Se fabricaron moldes patrones de láminas de Polimetilmetacrilato (acrílico) para elaborar los bloques de resina, el molde patrón tiene una dimensión de 10 cm de largo, 3 cm de ancho y 2 mm en espesor. Se realizaron perforaciones con láser CNC Router 3018 Pro 5500mw en las láminas de

acrílico con un diámetro circunferencial de 6mm con un total de 20 perforaciones.(20)(21)(22)

Luego se procedió a fabricar los bloques de resina con dichos moldes patrones de acrílico, el procedimiento fue realizado utilizando una platina de vidrio como base, posicionada debajo del molde patrón de acrílico para la preparación de los bloques de resina de los grupos 1 y 2, considerando que se tuvo que realizar una limpieza y desinfección con alcohol al 96° y posteriormente colocar con la ayuda de un pincel microbrush una fina película de vaselina sólida. Se aplicó la técnica incremental, fotocurando con una lámpara LED – H Woodpecker con una intensidad de luz de 1.800mW/cm², en un tiempo programado de 20” segundos para cada incremento y una exposición final de 40” segundos al finalizar la conformación del bloque, utilizando una espátula de teflón de marca Hu-Friedy modelo TNCIGFT2, se usó una lámina de matriz de celuloide junto a una lámina porta objetos de vidrio para hacer presión y distribuir el material uniformemente en la superficie, para su posterior fotopolimerización, de acuerdo a los parámetros recomendados por el fabricante.(29)(13)

VI.4.3.3 Pulido de los bloques de resina (inmediato)

Habiendo terminado de polimerizar las muestras se realizó el pulido con el sistema Sof-Lex, para lo cual seguimos las indicaciones que recomienda el fabricante con un instrumento rotatorio de baja velocidad de 25.000 RPM, siguiendo el orden, empezando con un disco de grano grueso (G) por 30” segundos de manera intermitente, luego se irriga con agua por 5” segundos y se repitió el procedimiento con el disco de grano medio (M), fino (F) y super fino (SF). Para finalizar utilizamos un fieltro con un instrumento rotatorio de baja velocidad de

25.000 RPM, para poder generar una superficie homogénea y de esta forma se obtuvo una superficie completamente lisa, para poder obtener una recolección de datos de la microdureza superficial.(11)(23)(26)

VI.4.3.4 Pulido transcurrido las 24 horas de la elaboración de los bloques de resina

Habiéndose elaborado los bloques de resina, se procedió a su almacenaje en un contenedor hermético de acrílico, inmersos en una solución de suero fisiológico con una temperatura constante de 37°C durante un periodo de 24 horas, de esta manera se pueda asemejar a las condiciones intrabucales a las cuales las resinas serían expuestas, luego de realizarse un tratamiento odontológico restaurador.(24)(25) Trascurrido las 24 horas se procedió a extraer las muestras de los contenedores, para realizar el pulido lo más pronto posible, también usando el mismo sistema de pulido Sof-Lex, se siguió las indicaciones del fabricante de orden y tiempo de pulido entre disco y disco con un instrumento rotatorio de baja velocidad de 25.000 RPM. De igual manera se finalizó con la homogenización de la superficie con el uso de un fieltro usando un instrumento rotatorio de baja velocidad de 25.000 RPM. (9)(10)(27)

VI.4.3.5 Prueba de microdureza superficial

Utilizamos la prueba de dureza de Vickers por haberse empleado este tipo de material. Esta prueba se realizó en el laboratorio de investigaciones de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna con un microdurómetro de la marca LECO AMH55. Para poder realizar la prueba de Vickers

fue necesario un cuerpo de penetración de diamante de forma piramidal, para lo cual se tuvo que tener suma precaución sobre las superficies donde se asiente el micro durómetro para evitar que se descalibre, de esta forma la superficie tuvo que ser completamente lisa. Por cada muestra se realizaron 4 indentaciones y la presión aplicada fue bajo un peso de 200g por un intervalo de 10” segundos.(13)(28)

VI.5 PLAN DE ANÁLISIS

Para el análisis estadístico teniendo los datos numéricos, se utilizó las herramientas y softwares, tales como “Excel” y luego se utilizó un análisis estadístico descriptivo mediante SPSS (versión 25.0; SPSS Inc, IL, USA) para calcular las medidas con la desviación estándar correspondiente.

Después, se utilizó en el análisis unidireccional de varianza (ANOVA) para comparar las medidas de cada grupo de muestra y poder decir si existe diferencia entre estos.

Por último, se utilizó la prueba de Tukey para concluir cuál de los grupos está realmente creando diferencia significativa.

VI.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Se inicio la ejecución del proyecto únicamente luego de haber obtenido la aprobación que proviene del Comité de Ética en investigación.
- No se presentó impedimentos éticos puesto que fue un estudio in vitro, no afectando la salud de la población en la ejecución de esta investigación.
- Se redactó los resultados de manera honesta, transparente y exacta.
- Se trabajó con las normas de bioseguridad tales como: gorra, lentes, mandilón, mascarilla y botas descartables.

VII RESULTADOS

Luego de haber realizado las pruebas con la muestra de 40 bloques de resina, tomando en cuenta que éstos fueron divididos en dos grupos:

1. 20 bloques de resina nanohíbrida Filtek Z350 (3M)
2. 20 bloques de resina de tipo nanohíbrida Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent)

Cada uno de ellos fue dividido en dos sub grupos de 10 bloques cada uno:

1. 10 bloques de pulido inmediato
2. 10 bloques de pulido, pasado las 24 horas en cada tipo de resina.

Se ha hecho la prueba la microdureza superficial inmediatamente al término de polimerización de las muestras y pasado las 24 horas, manteniendo una solución de suero fisiológico en una temperatura constante de 37°C, para asemejarse a las condiciones intraorales.

En ambos casos se realizó el pulido con el sistema Sof-Lex.

A continuación, se presenta el resumen de procesamiento de datos.

Tabla 1: Resumen cuadro de procesamiento de cada caso

MOMENTO DEL PULIDO			TIPO DE RESINA	Casos					
				Válido		Perdidos		Total	
				N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
FILTEK	0	MICRODUREZA	TETRIC	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
HORAS		DE LA RESINA							
FILTEK	24	MICRODUREZA	TETRIC	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
HORAS		DE LA RESINA							
TETRIC	0	MICRODUREZA	FILTEK	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
HORAS		DE LA RESINA							
TETRIC	24	MICRODUREZA	FILTEK	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
HORAS		DE LA RESINA							

Se aprecia que el 100% de las muestras fueron procesadas, no habiendo ninguna perdida, en las 10 muestras de los cuatro grupos establecidos, haciendo un total de 40 muestras. La importancia de este cuadro es que confirma que las pruebas realizadas han sido en su totalidad.

Tabla 2: Prueba de Normalidad

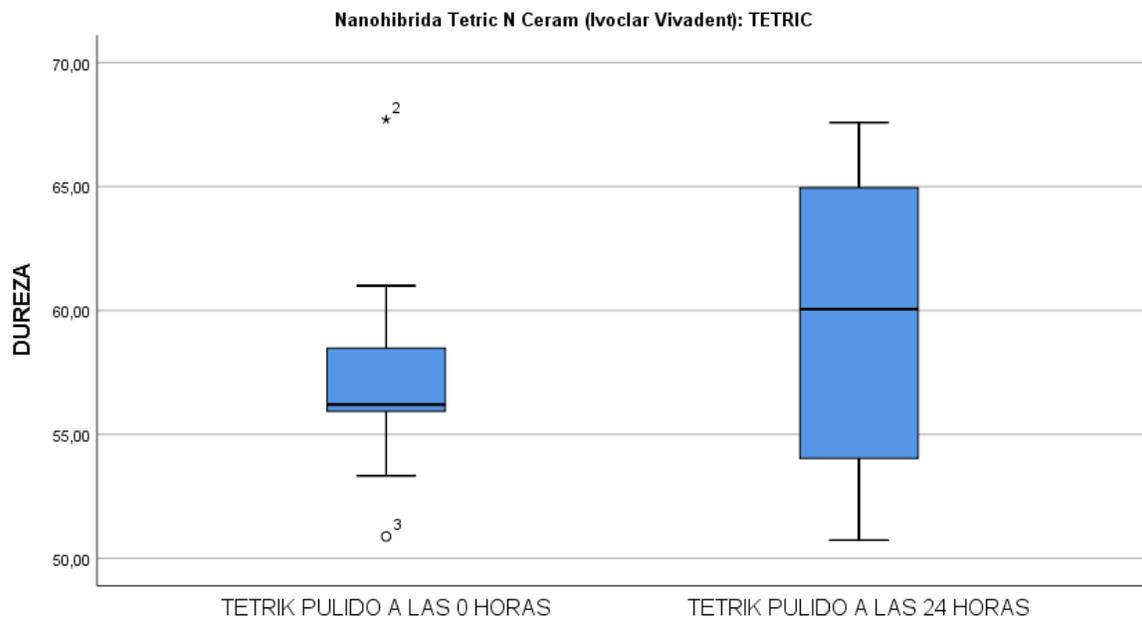
Pruebas de normalidad											
Nanohíbrida Filtek Z350 (3M)			Nanohíbrida Tetric N Ceram (Ivoclar Vivadent)			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
						Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TETRIK	MICRODUREZA	TETRIC				,201	10	,200*	,896	10	,198
PULIDO A LAS 0 HORAS											
TETRIK	MICRODUREZA	TETRIC				,170	10	,200*	,929	10	,439
PULIDO A LAS 24 HORAS											
FILTEK	MICRODUREZA	FILTEK				,163	10	,200*	,975	10	,930
PULIDO A LAS 0 HORAS											
FILTEK	MICRODUREZA	FILTEK				,215	10	,200*	,921	10	,362
PULIDO A LAS 24 HORAS											

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

En el caso de la tabla, se representa 2 pruebas de normalidad o prueba de “bondad de ajuste”. Se muestra la prueba de Shapiro Wilk, que se aplica en este caso, cuando las muestras son menores a 50 y muestra los grados de significancia mayor a 0.05 que indica que todos los grupos siguen una distribución normal. Por otro lado, se indica que los grados de libertad para cada uno de los grupos de muestras es de 10.

Gráfico 1: Diagrama de cajas para la prueba de la Resina del tipo nanohíbrida Tetric N Ceram a las 0 y a las 24 horas de la polimerización de las muestras.



La gráfica de cajas compara la dureza de las resinas polimerizadas “Nanohíbrida Tetric N Cream (Ivoclar Vivadent): TETRIC” en dos momentos distintos: inmediatamente después de la polimerización (a las 0 horas) y luego de un periodo de 24 horas.

A las 0 horas: La caja azul representa el rango intercuartílico de la dureza, con una mediana más baja y un rango más estrecho. Esto indica que la dureza de las resinas justo después de la polimerización es relativamente uniforme.

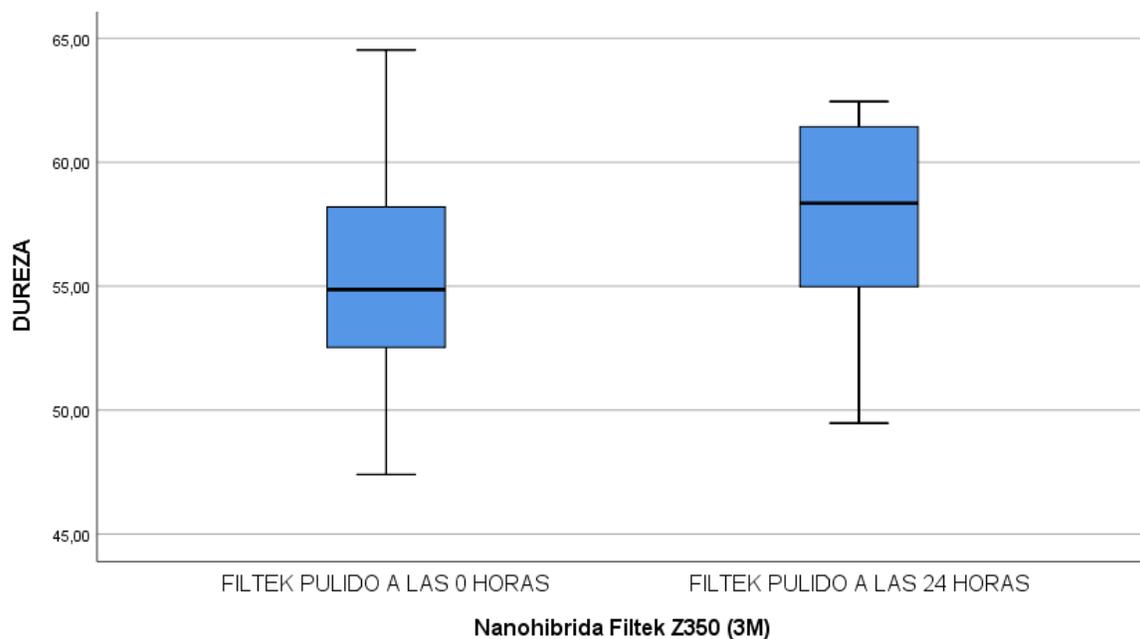
A las 24 horas: La caja correspondiente muestra un rango intercuartílico más amplio y una mediana más alta, lo que sugiere que la dureza de las resinas aumenta y se vuelve más variable con el tiempo.

El número 2 en el gráfico indica un valor atípico en la dureza de las resinas a las 24 horas. Esto significa que una de las muestras tenía una dureza significativamente diferente en comparación con el resto de las muestras en ese tiempo. Por otro lado, el número 3 señala el valor mínimo en la dureza a las 0 horas, lo que podría indicar una anomalía o una medición fuera de lo común para ese momento específico.

Es importante destacar que las muestras evaluadas a las 24 horas no son las mismas que las evaluadas a las 0 horas. Esto implica que se tomaron nuevas muestras para la comparación después de 24 horas, lo cual es una práctica común en estudios de este tipo para evaluar la consistencia y el comportamiento del material bajo estudio.

Este tipo de gráfico es útil para visualizar la dispersión y la tendencia central de los datos, y los valores atípicos pueden proporcionar información valiosa sobre la variabilidad del proceso o la presencia de factores que podrían influir en la dureza de las resinas.

Gráfico 2: Diagrama de cajas para la prueba de la Resina nanohíbrida Filtek Z350, a las 0 horas y a las 24 horas



La presente gráfica de cajas muestra la dureza de las resinas nanohíbridas Filtek Z350 (3M) en dos momentos distintos: inmediatamente después de la polimerización (a las 0 horas) y tras 24 horas de la polimerización. La media de la dureza a las 0 horas es de 55.76 HV, y a las 24 horas es de 57.72 HV. Este aumento en la media indica un endurecimiento de la resina con el tiempo.

Es importante recalcar que las muestras evaluadas a las 24 horas son distintas de las evaluadas a las 0 horas, lo que implica que se tomaron nuevas muestras para la comparación después

de 24 horas. Este procedimiento garantiza la precisión de los resultados al evaluar el comportamiento de la resina en diferentes etapas del proceso de polimerización.

Tabla 3: Prueba de igualdad de Levene

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^{a,b}

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MICRODUREZA	Basada en la media	1,371	3	36	,267
	Basada en la mediana	1,320	3	36	,283
	Basada en la mediana y con gl ajustado	1,320	3	32,870	,285
	Basada en la media recortada	1,403	3	36	,258

Prueba la hipótesis nula del cual la varianza de error (de la variable dependiente) es igual entre grupos.

a. Variable dependiente: MICRODUREZA

b. Diseño: Intersección + RESINA + MOMENTO + RESINA * MOMENTO

Para ver homogeneidad de varianzas, cuando queremos comparar grupos, tenemos que asegurarnos que la variabilidad no sea distinta de otro grupo. Por lo que hay que comparar las varianzas de los grupos.

En esta prueba de igualdad de varianzas observamos que el P valor es mayor a 0.05 ya que las varianzas de los grupos no son distintas. (no es necesario hacer la prueba T ya que las variables son iguales).

Tabla 4: La prueba Tukey

MICRODUREZA

HSD Tukey^{a,b}

Nanohibrida Filtek Z350 (3M)

N

Subconjunto

		1
FILTEK PULIDO A LAS 0 HORAS	10	55,7610
TETRIK PULIDO A LAS 0 HORAS	10	57,3410
FILTEK PULIDO A LAS 24 HORAS	10	57,7230
TETRIK PULIDO A LAS 24 HORAS	10	59,6100
Sig.		,312

En la tabla se presentan las medias para los grupos dentro de los subconjuntos homogéneos, basándose en las medias observadas. El término de error se refiere a la media cuadrática del error, que es igual a 24,109.

a. Se utiliza una muestra de tamaño 10,000 para calcular la media armónica.

b. Se establece un nivel de significancia alfa de 0.05

En el cuadro, se compara la dureza de dos tipos de resinas nanohíbridas, Filtek Z350 y Tetrik, en dos momentos diferentes: inmediatamente después de ser pulidas (a las 0 horas) y a las 24 horas después de ser pulidas. La prueba Tukey HSD revela las siguientes medias de dureza para cada grupo:

Filtek pulido a las 0 horas: Media de dureza = 55.76 HV

Tetrik pulido a las 0 horas: Media de dureza = 57.34 HV

Filtek pulido a las 24 horas: Media de dureza = 57.72 HV

Tetrik pulido a las 24 horas: Media de dureza = 59.61 HV

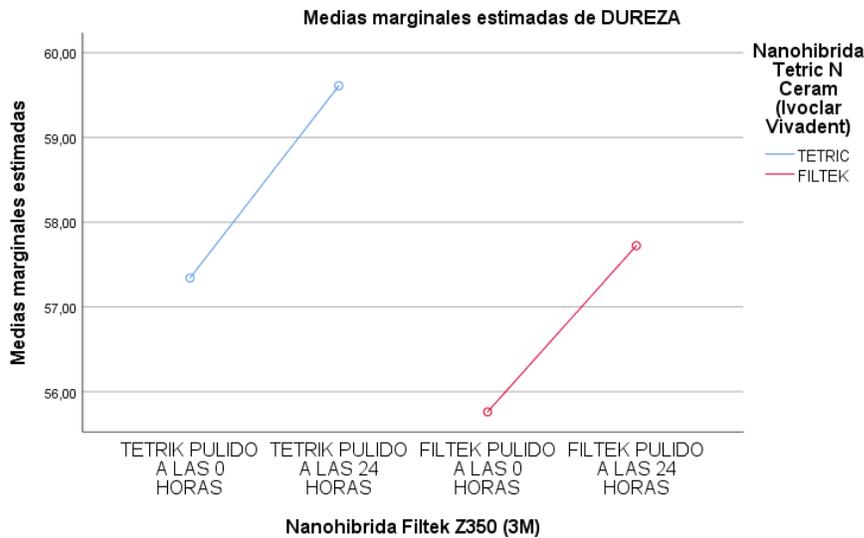
POR LO TANTO

Aceptamos la hipótesis Nula o H_0 : No existe diferencia entre la microdureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido.

Rechazamos la hipótesis alternativa o H_1 : Existe diferencia en la micro-dureza superficial de dos resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent según el momento de pulido.

Si el valor P supera el nivel de significancia (0.05), no disponemos de suficiente evidencia para rechazar la hipótesis de que las medias de la población son idénticas.

Gráfico 3: Gráficas de interacción entre ambas resinas y sus momentos de pulido



La gráfica compara la dureza de las resinas Tetric y Filtek, mostrando que la resina Tetric tiene una dureza inicial de 57.34 HV a las 0 horas, superior a la de Filtek con 55.76 HV. A las 24 horas, se registra un incremento en la dureza para ambas resinas, con Tetric alcanzando 59.61 HV y Filtek 57.72 HV. Es importante aclarar que las mediciones a las 24 horas corresponden a muestras distintas a las evaluadas inicialmente. Este aumento en la dureza indica que el proceso de polimerización fortalece las resinas con el tiempo.

VIII DISCUSION DE RESULTADOS

A partir del estudio y sus hallazgos encontrados en la investigación, a pesar de que la hipótesis nula se acepta, indicando que no hay diferencias significativas entre las resinas según el momento de pulido, es importante considerar los datos específicos de estudios previos.

En el estudio de Rapizza (2015), se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la microdureza a diferentes profundidades, con la resina SonicFill™ mostrando una mayor microdureza de 75.8 HV y 72.7 HV a 2 mm y 4 mm de profundidad, respectivamente, en comparación con la resina Tetric N-Ceram BulkFill, que presentó medias de 60.87 HV y 59.81 HV.

Por otro lado, Huavil (2019) concluyó que existe una diferencia significativa entre la resina FORMA – ULTRADENT pulida de forma inmediata y la misma resina con pulido después de 24 horas, con un valor P de 0.035. La resina VITTRA – FGM pulida inmediatamente mostró una microdureza de 37.3375 HV, que no fue significativamente diferente de la microdureza después de 24 horas, que fue de 35.4863 HV.

Comparando con el estudio de R. Suarez et al., se identificaron diferencias significativas entre las resinas Filtek Z350 y Tetric N Ceram, así como con la resina Brilliant, a las 24 horas del pulido. La dureza media a las 24 horas de la polimerización en la resina Filtek en nuestro estudio es de 57.72 HV, mientras que en el otro estudio es de 77.46 HV. La dureza media a las 24 horas de la polimerización en la resina Tetric en nuestro estudio es de 59.61 HV, mientras que en el otro estudio es de 45.76 HV.

Finalmente, el estudio comparativo de Carazas (2017) encontró que la media de la dureza superficial de la resina Tetric N – Ceram Bulk Fill es 29.9933 HV, mientras que la de la resina Filtek TM Bulk fill es 46.8933 HV, y la de la resina Filtek Z350 es 42.5733 HV. Se obtuvo un valor P de $0.000 < 0.01$, indicando diferencias significativas entre las durezas superficiales de los dos tipos de resinas.

Estos datos refuerzan la idea de que, aunque nuestro estudio concluye que no hay diferencias significativas en la microdureza superficial según el momento de pulido, otros estudios han encontrado variabilidad en los resultados, lo que sugiere que factores como la metodología, las condiciones de prueba y la calidad de las resinas pueden influir en las mediciones de dureza.

IX CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN GENERAL

La comparación de la microdureza superficial entre las resinas nanohíbridas Filtek Z350 3M y Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent muestra que ambas resinas adquieren una microdureza mayor, habiendo sido pulidas después de 24 horas. Sin embargo, la resina Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent mantiene una microdureza superior en ambos momentos de medición, lo que sugiere una mejor retención de la microdureza superficial a lo largo del tiempo.

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1. La resina Filtek Z350 3M presenta una media de microdureza de 55.76 HV inmediatamente después del pulido, lo que indica una buena resistencia inicial, pero inferior a la de Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent en el mismo intervalo de tiempo.
2. Tras 24 horas de pulido, la resina Filtek Z350 3M muestra un incremento en la media de microdureza a 57.72 HV, reflejando una mejora en la microdureza superficial con el tiempo.
3. La resina Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent tiene una media de microdureza de 57.34 HV inmediatamente después del pulido, superando a la resina Filtek Z350 3M, lo que demuestra una mayor resistencia inicial.
4. Con una media de dureza de 59.61 HV después de 24 horas de pulido, la resina Tetric N Ceram Ivoclar Vivadent no solo mejora su microdureza con el tiempo, sino que también sostiene su superioridad frente a la resina Filtek Z350 3M.

X RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios longitudinales, es decir, a largo plazo para evaluar la retención de la microdureza superficial de las resinas nanohíbridas en condiciones clínicas reales, lo que podría proporcionar una perspectiva más amplia sobre su comportamiento a lo largo del tiempo.
2. Explorar diferentes técnicas de pulido, el efecto de diversas técnicas y materiales de pulido en la microdureza de las resinas podría ofrecer información valiosa sobre cómo optimizar este proceso para mejorar la calidad de las restauraciones.
3. Comparar con otras marcas y tipos de resinas nanohíbridas, ello podría ayudar a identificar cuáles ofrecen la mejor performance en términos de dureza superficial y resistencia al desgaste.
4. Evaluar la correlación entre microdureza y estética, incluyendo el brillo y la resistencia al manchado, para determinar si las resinas más duras también ofrecen mejores resultados estéticos.

XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yu P, Yap A, Wang X. Degree of Conversion and Polymerization Shrinkage of Bulk-Fill Resin-Based Composites. *Oper Dent*. 1 de enero de 2017;42(1):82-9.
2. Revollar-Cárdenas JA, López-Flores AI. Evaluación de la microdureza superficial de discos de resinas para reconstrucción de muñones. Estudio in vitro. *Rev Científica Odontológica*. 13 de octubre de 2018;6(1):29-38.
3. García-Contreras R, Scougall-Vilchis R, Acosta-Torres L, Arenas-Arrocena MaC, García-Garduño R, Fuente-Hernández J. Vickers microhardness comparison of 4 composite resins with different types of filler. René García-Contreras 1. *J Oral Res*. 10 de septiembre de 2015;4.
4. Suarez R, Lozano F. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro. *In Vitro*. 2014;7.
5. Salas-Castro Y. Estudio realizado in vitro de la dureza de superficie en las resinas compuestas de material metacrilato y también silorano. *Rev KIRU [Internet]*. 13 de octubre de 2015 [citado 20 de noviembre de 2022];11(1). Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/152>
6. Acurio-Benavente P, Falcón-Cabrera G, Casas-Apayco L, Montoya Caferatta P, Acurio-Benavente P, Falcón-Cabrera G, et al. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. *Odontol Vital*. diciembre de 2017;(27):69-77.

7. Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J, Barjau Escribano A, Fos Galve P. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med Oral Patol Oral Cir Bucal Internet. abril de 2006;11(2):215-20.
8. [PDF] AVALIAÇÃO DA DUREZA VICKERS DE 29 RESINAS COMPOSTAS - Free Download PDF [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://silo.tips/download/avaliaao-da-dureza-vickers-de-29-resinas-compostas>
9. Kamedini RR, Penumatsa NV, Priya T, Baroudi K. The influence of finishing/polishing time and cooling system on surface roughness and microhardness of two different types of composite resin restorations. J Int Soc Prev Community Dent. diciembre de 2014;4(Suppl 2):S99-104.
10. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of Polishing Techniques and Time on Surface Roughness, Hardness and Microleakage of Resin Composite Restorations. Oper Dent. 1 de enero de 2006;31(1):11-7.
11. Efecto que recae de diferentes técnicas de un pulido y refrigeración en lo rugoso de superficie de una resina compuesta de tipo nanohibrida [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/2/art-7/>
12. Chinelatti MA, Chimello DT, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Evaluation of the surface hardness of composite resins before and after polishing at different times. J Appl Oral Sci. junio de 2006;14(3):188-92.
13. Nasoohi N, Hoorizad M, Tabatabaei SF. Effects of Wet and Dry Finishing and Polishing on Surface Roughness and Microhardness of Composite Resins. J Dent Tehran Iran. marzo de 2017;14(2):69-75.

14. Erdemir U, Sancakli HS, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *Eur J Dent.* abril de 2012;6(2):198-205.
15. Sunbul HA, Silikas N, Watts DC. Surface and bulk properties of dental resin-composites after solvent storage. *Dent Mater.* 1 de agosto de 2016;32(8):987-97.
16. Ehrmann E, Medioni E, Brulat-Bouchard N. "Finishing and polishing effects of multiblade burs on the surface texture of 5 resin composites: microhardness and roughness testing". *Restor Dent Endod.* 26 de noviembre de 2018;44(1):e1.
17. Análise da rugosidade de superfície e da microdureza de 6 resinas compostas | Lector mejorado de Elsevier [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1646289015002101?token=64DDAE3DC8E001C59799728044ECCAE784B42E880F0274C4C8EFD3BD5E7D7F0945C710F7D14007BF99EDEEADFDEEF9FB&originRegion=us-east-1&originCreation=20221120232345>
18. Alfawaz Y. Impact of Polishing Systems on the Surface Roughness and Microhardness of Nanocomposites. *J Contemp Dent Pract.* 1 de agosto de 2017;18(8):647-51.
19. Souza CB de, Vieira BR, Sousa FB de, Dantas EL de A, Rocha MM, Cruz JH de A, et al. Evaluación in vitro de la microdureza y porosidad de dos resinas compuestas fotopolimerizables. *Rev Cuba Estomatol.* 18 de junio de 2020;57(2):2901.
20. Tornavoi DC, Satoa S, Silva LJ, Agnelli JAM, Reis AC dos. Analysis of surface hardness of artificially aged resin composites. *Mater Res.* 20 de enero de 2012;15(1):9-14.

21. smfz_11_2010_research1.pdf [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.swissdentaljournal.org/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SMfZ_2010/SMfZ_11_2010/smfz_11_2010_research1.pdf
22. Parasher A, Ginjupalli K, Somayaji K, Kabbinale P. Comparative evaluation of the depth of cure and surface roughness of bulk-fill composites: An in vitro study. *Dent Med Probl.* 2020;57(1):39-44.
23. Briso A, Caruzo L, Guedes A, Catelan A, Santos P dos. In Vitro Evaluation of Surface Roughness and Microhardness of Restorative Materials Submitted to Erosive Challenges. *Oper Dent.* 1 de julio de 2011;36(4):397-402.
24. Ferracane JL. Resin-based composite performance: Are there some things we can't predict? *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* enero de 2013;29(1):51-8.
25. El-Safty S, Akhtar R, Silikas N, Watts DC. Nanomechanical properties of dental resin-composites. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater.* diciembre de 2012;28(12):1292-300.
26. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *Aust Dent J.* 2011;56(s1):59-66.
27. perfil-tecnico-filtek-z250.pdf [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://multimedia.3m.com/mws/media/2926620/perfil-tecnico-filtek-z250.pdf>

28. Gómez Basurto S, Noriega Barba M, Guerrero Ibarra J, Borges Yáñez A. Evaluación in vitro de la microdureza superficial de diferentes resinas comerciales, frente a la acción de una bebida gaseosa. Rev Odontológica Mex [Internet]. 26 de agosto de 2010 [citado 20 de noviembre de 2022];14(1). Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/view/15419>
29. Schmitt VL, Puppin-Rontani RM, Naufel FS, Nahsan FPS, Alexandre Coelho Sinhoreti M, Baseggio W. Effect of the Polishing Procedures on Color Stability and Surface Roughness of Composite Resins. ISRN Dent. 2011;2011:617672.
30. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 2014.
31. Tamayo M, Tamayo M. El proceso de la investigación científica. México: Limusa; 2008.
32. Valderrama S. Diseños de investigación longitudinal. Bogotá: Editorial del Valle; 2009.

ANEXOS

ANEXO 01. CÁLCULO DE MUESTRA MEDIANTE EL PROGRAMA G*POWER

The screenshot displays the G*Power 3.1.9.7 software interface. The main window is titled "Central and noncentral distributions" and shows a graph with a red curve (central distribution) and a blue curve (noncentral distribution). A vertical green line indicates the critical F value, labeled "critical F = 3.23887". The area under the red curve to the right of the critical F is labeled α , and the area under the blue curve to the left of the critical F is labeled β .

The interface includes several sections for parameter input and output:

- Test family:** F tests
- Statistical test:** ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way
- Type of power analysis:** A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size
- Input Parameters:**
 - Effect size f: 0.8660254
 - α err prob: 0.05
 - Power (1 - β err prob): 0.80
 - Number of groups: 4
- Output Parameters:**
 - Noncentrality parameter λ : 14.9999999
 - Critical F: 3.2388715
 - Numerator df: 3
 - Denominator df: 16
 - Total sample size: 20
 - Actual power: 0.8303491

On the right side, there is a "Select procedure" dropdown set to "Effect size from means". Below it, a table shows the distribution of means and sample sizes across four groups:

Group	Mean	Size
1	45.1	10
2	78.7	10
3	92.5	10
4	100.6	10

Additional settings include "Number of groups" (4), "SD σ within each group" (24.4806556), "Equal n" (10), and "Total sample size" (40). The "Calculate" button is highlighted, and the "Effect size f" is set to 0.8660254. A "Calculate and transfer to main window" button is also visible.

ANEXO 02. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO 1 RESINA TETRIC N CERAM					GRUPO 2 RESINA FILTEK Z350				
MUESTRAS EN HV	GRUPO PULIDO INMEDIATO	A PROMEDIO	GRUPO PULIDO DESPUES DE 24 HORAS	B PROMEDIO	GRUPO PULIDO INMEDIATO	A PROMEDIO	GRUPO PULIDO DESPUES DE 24 HORAS	B PROMEDIO	
									HV
1	50.5	58.475	57.60	56.1	48.8	47.4	57.8	58.35	
	61.4		58.00		44		56.9		
	59.6		53.90		50.7		58.8		
	62.4		54.90		46.1		59.9		
2	66.7	67.7	51.70	54.025	48.4	52.525	50.6	49.475	
	67.4		55.50		48.1		52.7		
	68.3		54.60		56.5		47.4		
	68.4		54.30		57.1		47.2		
3	55.2	50.875	78.10	65.475	58.6	58.2	53.7	59.275	
	50.5		55.80		57.5		64		
	47.3		72.00		59.6		62		
	50.5		56.00		57.1		57.4		
4	56.7	61	63.30	64.95	51	54.975	61.5	61.55	
	66.4		70.50		54.5		61.4		
	60.2		59.40		54.8		59.5		
	60.7		66.60		59.6		63.8		
5	56.7	56.275	55.60	64	53.9	53.625	62.4	62.45	
	53.1		62.50		54.7		68.8		
	57		66.40		53.7		57.6		
	58.3		71.50		52.2		61		
6	61	56.075	56.60	53.125	58.5	64.525	51	53.475	
	53.3		42.90		66.8		57.7		
	57.4		59.30		66.6		50.5		
	52.6		53.70		66.2		54.7		
7	52.6	56.125	60.80	58.05	61.5	57.925	56.3	58.35	

	53.6		60.10		54.1		59.2	
	52.2		54.50		57.2		57	
	66.1		56.80		58.9		60.9	
8	55.4	53.325	62.40	67.575	51.6	54.75	57.6	54.975
	51		63.60		58.5		54	
	50.8		74.40		52.3		53.8	
	56.1		69.90		56.6		54.5	
9	54.6	57.6	62.40	62.05	66.6	61.275	60.5	57.875
	58.7		59.20		65.8		56.8	
	58.2		69.50		54.7		56.5	
	58.9		57.10		58		57.7	
10	53.7	55.925	47.00	50.725	48.7	52.375	60	61.425
	57.1		50.60		53.5		60.3	
	59.6		50.30		50.6		62.6	
	53.3		55.00		56.7		62.8	

ANEXO 03. FOTOGRAFIAS

Materiales e instrumentales utilizados:

- Resina de la marca 3M Filteck Z350
- Resina de la marca Ivoclar Viva dent Tetrik N ceram
- Lampara de luz LED – H Wopeker
- Espátulas para resina HU-FRIEDY
- Discos Soft-lex de la marca 3M
- Vaselina solida
- Vernier o pie de rey
- Pieza de mano de baja velocidad



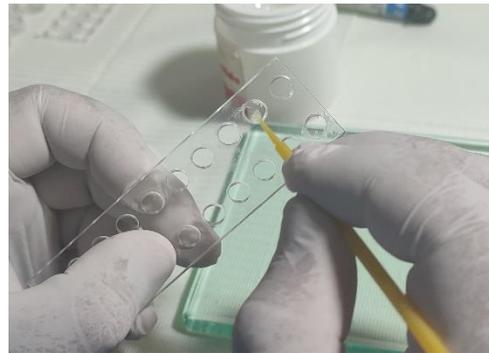
- Moldes patrones de acrílico con dimensiones de 10 cm por 3 cm y 2 mm de espesor, con cortes circunferenciales con un diámetro de 6 mm realizados con láser.
- Porta muestras confeccionadas en acrílico de 4 mm lo espesor, diámetro total de 15 mm y un diámetro interno de 6 mm de igual manera cortados por láser.



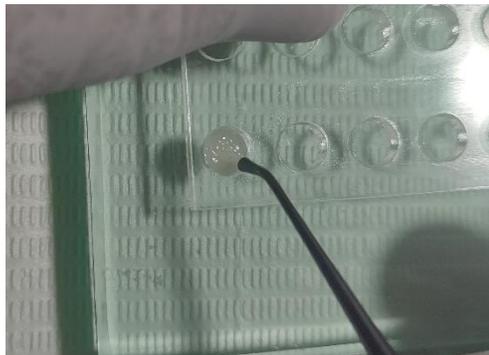
- Vaselina



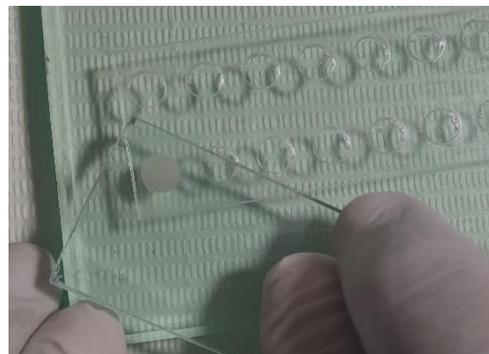
- Aplicación de la vaselina en las placas de acrílico



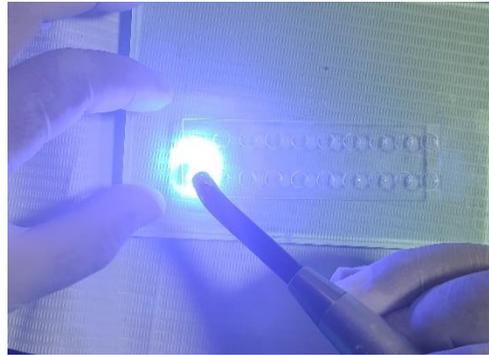
- Conformando el bloque de resina, realizado con la técnica incremental



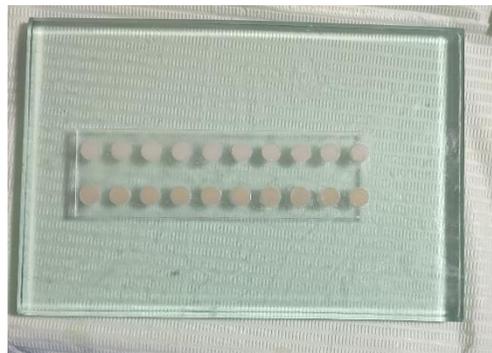
- Por último, uniformizamos la superficie con una lámina porta objetos de vidrio



- Fotopolimerización entre cada incremento de resina



- Paca deacrílico con formada por 10 muestras de la resina 3M z350 y 10 muestras de la marca Ivoclar vivadent Tetric N ceram



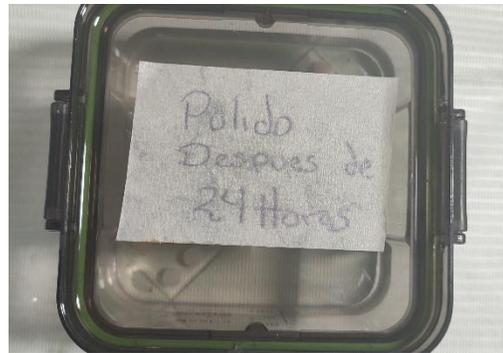
- Embace deacrílico con cierre hermético, conteniendo una solución de suero fisiológico.



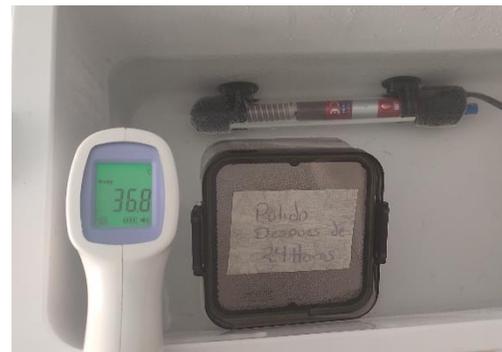
- Se deposita la placa con las muestras.



- Muestra para ser almacenada por 24 horas antes de realizar el pulido.



- Muestras almacenadas con una temperatura constante de 37° centígrados.



- Pulido con el sistema softflex con un disco de granulometría alto.



- Pulido con el sistema softflex con un disco de granulometría media.



- Pulido con el sistema softflex con un disco de granulometría baja.



- Pulido con el sistema softflex con un disco de granulometría muy fina.



- Pulido final con fieltros para el acabado final.



- Desmoldado de las muestras



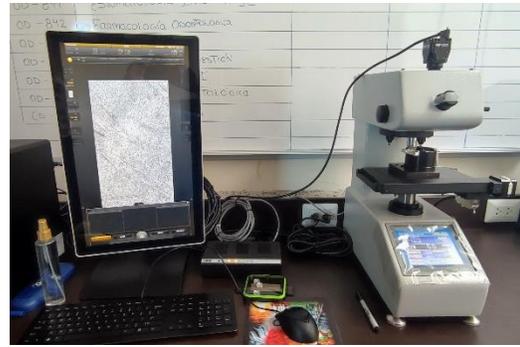
- Incorporación de las muestras en el porta muestras.



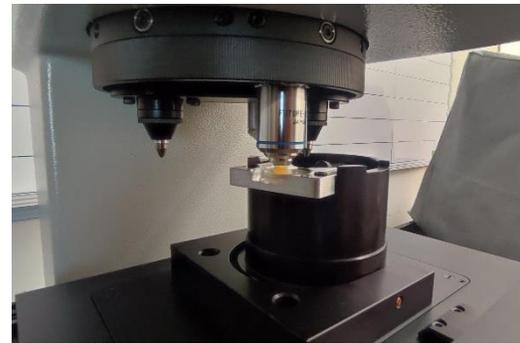
- Muestras Almacenadas en envases de acrílico con cierre hermético
- Distribuidas y rotuladas por marca y momento de pulido.
- Almacenamiento con una temperatura constante de 37° centígrados.



- Microdurometro de Vickers



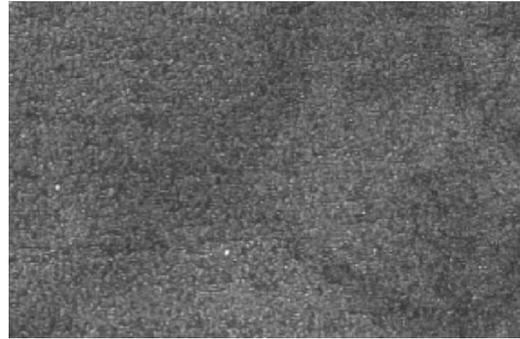
- Acomodando y enfocando la muestra.



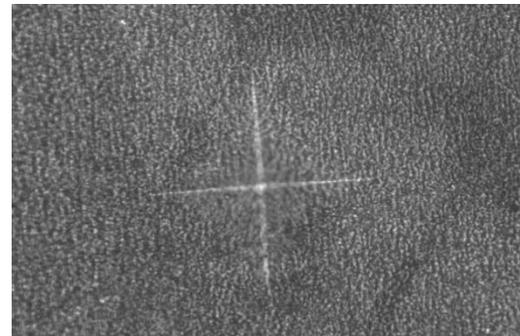
- Configurando los parámetros del microdurometro para que ejerza una fuerza de 200 gramos, por un periodo de 10 segundos.



- Vista microscópica de la muestra



- Indentacion realizada en la muestra



- Se realizaron 4 indentaciones por cada muestra.

