

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Comparación de la microdureza superficial de resinas
compuestas fotopolimerizables 3M FILTEK Z250 XT y
FGM VITTRA APS estudio in vitro Arequipa 2022**

Sharol Karyme Cacyavilca Hilari
Sandra Justina Velarde Morales

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

DEDICATORIA

A mis padres por impulsarme a ser mejor cada día y ayudarme a concluir esta etapa, a mis hermanos por su apoyo a lo largo de este proceso y a mi amiga Sandra por el apoyo emocional.

Sharol.

A mis queridos padres, hermanos y abuela por creer en mí, enseñarme el valor del sacrificio e incentivar me a seguir siempre adelante bajo cualquier circunstancia, a mi amiga y futura colega Karyme por brindarme su cariño, apoyo y lealtad.

Sandra.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por protegernos a lo largo del tiempo. A nuestros padres por apoyarnos e inculcarnos lo aprendido hasta el momento. A nuestro asesor por ayudarnos a culminar esta bonita etapa.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	11
1.1. Delimitación de la investigación	11
1.1.1. Delimitación territorial	11
1.1.2. Delimitación temporal	11
1.1.3. Delimitación conceptual	11
1.2. Planteamiento del problema	12
1.3. Formulación del problema	13
1.3.1. Problema general	13
1.3.2. Problemas específicos	13
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Justificación	14
1.5.1. Justificación teórica	14
1.5.2. Justificación práctica	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes del problema	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales	17
2.2. Bases teóricas	18
2.3. Definición de términos básicos	21
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	22

3.1. Hipótesis	22
3.3.1. Hipótesis general	22
1.3.2. Hipótesis específicas	22
3.2. Identificación de variables	23
3.3. Operacionalización de variables	23
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	24
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación	24
4.1.1. Método de la investigación	24
4.1.2. Tipo de la investigación	24
4.1.3 Alcance de la investigación	24
4.2. Diseño de la investigación	24
4.3. Población y muestra	25
4.3.1. Población	25
4.3.2. Muestra	25
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	25
4.4.1. Técnicas	25
4.4.2. Instrumento de recolección de datos	25
4.4.3. Procedimiento de la investigación	26
4.5. Consideraciones éticas	26
CAPÍTULO V: RESULTADOS	27
5.1. Presentación de resultados	27
5.2. Discusión de resultados	33
CONCLUSIÓN	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de normalidad entre p_1 de grupos.	27
Tabla 2. Prueba de muestras independientes entre p_1 de grupos.....	28
Tabla 3. Prueba de normalidad entre p_2 de grupos.	28
Tabla 4. Prueba de muestras independientes entre p_2 de grupos.....	28
Tabla 5. Estadísticos de prueba entre p_2 de grupos.	29
Tabla 6. Prueba de normalidad entre p_3 de grupos.	29
Tabla 7. Prueba de muestras independientes entre p_3 de grupos.....	30
Tabla 8. Estadísticos de prueba entre p_3 de grupos.....	31
Tabla 9. Tabla de normalidad entre promedios.....	31
Tabla 10. Prueba de muestras independientes entre promedios.	32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Material utilizado para el proceso de elaboración y pulido de los cilindros de resinas. .	46
Ilustración 2. Aplicación de vaselina sobre superficie de matriz pvp a usar.....	46
Ilustración 3. Aplicación de resinas en estudio en la matriz pvp	47
Ilustración 4. Aplicación de inhibidor de capa de oxígeno.	47
Ilustración 5. Inicio de fotopolimerización. Valo cordless a una potencia de 1400mw/cm2.	48
Ilustración 6. Cilindro obtenido 6mmx4mm.....	49
Ilustración 7. Inicio de pulido.	50
Ilustración 8. Mediciones en laboratorio.	50

RESUMEN

Objetivo: Comparar la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio in vitro Arequipa 2022.

Material y métodos: Esta tesis es de diseño experimental, longitudinal y prospectivo, de tipo aplicada y de alcance explicativa. La técnica de muestreo es no probabilístico por conveniencia, conformada por 20 cilindros de resina y dividida en dos grupos, una de 3M Filtek Z250 XT y la otra de FGM Vittra APS, ambos fueron sometidos a una carga en 3 puntos distintos, teniendo como instrumento al microdurómetro, resultando así una fuerza medida en Mv (kg/mm²). **Resultados:** Se observa un óptimo nivel de microdureza superficial en ambas resinas. Estadísticamente no hay diferencias significativas excepto en el último punto de microperforación. **Conclusión:** No existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas resinas, excepto en el último punto, lo que nos indica que, a nivel clínico, mientras más puntos de contactos se reciban, la resina FGM Vittra APS resistirá un poco más de presión antes de colapsar y llegar a la fractura de dicho material.

Palabras clave: Microdureza, resina nanohíbrida, resina nanoparticulada, sistema vickers.

ABSTRACT

Objective: To compare the surface microhardness of light-curing composite resins 3M Filtek Z250 XT and FGM Vittra APS in vitro study Arequipa 2022.

Material and methods: This thesis of experimental, longitudinal and prospective design, of applied type and of explanatory scope. The sampling technique is non-probabilistic by convenience, conformed by 20 resin cylinders and divided into two groups, one of 3M Filtek Z250 XT and the other of FGM Vittra APS, both were subjected to a load at 3 different points, having as an instrument the microhardness tester, resulting in a force measured in Mv (kg/mm²).

Results: An optimum level of surface microhardness was observed in both resins. Statistically there are no significant differences except in the last microperforation point.

Conclusion: There is no statistically significant difference between both resins, except in the last point, which indicates that, at a clinical level, the more contact points received, the more the FGM Vittra APS resin will resist a little more pressure before collapsing and reaching the fracture of the material.

Keywords: Microhardness, nanohybrid resin, nanoparticulated resin, vickers system.

INTRODUCCIÓN

Debido a la innovación de las nuevas resinas, las cuales proponen una mejor composición y nuevas partículas agregadas, se le ha ido otorgando una mejor resistencia, soporte y distribución de fuerzas recibidas a este material; es por esto que se propone aplicarlas en la práctica evaluando también sus otras múltiples cualidades además de la microdureza, como son la facilidad de aplicación y el tiempo de la misma ante de su inicio de polimerización, ya que todos estos factores son puntos a favor que el colega odontólogo evaluaría para determinar la elección por alguna de estas marcas.

El estudio presentado propone comparar la microdureza superficial de dos resinas compuestas fotopolimerizables, las cuales pertenecen a marcas que son reconocidas por su alta calidad y tiempo en el mercado de la odontología moderna (3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS), con el propósito de incentivar continuamente a la investigación de las propiedades mecánicas y estéticas de los materiales con los cuales utilizamos para restauraciones a nivel posterior y motivarlas así, a su constante mejoría.

Es por esto que la investigación presentada se basa en realizar dicha comparación, haciendo pruebas laboratoriales previa elaboración de muestras según los protocolos de ejecución ya indicados por el fabricante.

Por lo tanto, este estudio es de gran importancia para comparar constantemente las diferentes marcas de resinas referente a su microdureza superficial, permitiéndole al odontólogo diversas opciones de resinas que sí le permitan al operador ofrecer un tratamiento óptimo con la garantía de duración adecuada en las restauraciones propuestas durante las consultas diarias.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Delimitación de la investigación

1.1.1. Delimitación territorial

La presente investigación fue desarrollada en Perú, teniendo dos espacios geográficos como lugar de desarrollo: distrito - Mariano Melgar, provincia de Arequipa, región - Arequipa, en donde se desarrolló la elaboración de las muestras y de la parte teórica del estudio; por otro lado: distrito - San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, región - Lima, en donde se realizaron las pruebas laboratoriales correspondientes.

1.1.2. Delimitación temporal

El periodo en el cual se desarrolló este estudio comparativo fue de abril a noviembre del año 2022.

1.1.3. Delimitación conceptual

Se propone la tesis con el propósito de comparar la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

1.2. Planteamiento del problema

La dureza de un material es estudiada mayormente en los controles de calidad y seguridad, para ello se necesita una fuerza potente ya sea constante y/o intermitente. Al referirnos a medición de la microdureza tendremos en cuenta un equipo con distintos niveles de fuerza, evaluando así las huellas de penetración que son visibles al microscopio. Este equipo será el microdurómetro, que permite calcular el módulo de penetración registrado en el material a evaluar (1).

La resina nanohíbrida 3M FILTEK Z250 XT está indicada para restauraciones directas e indirectas, para sector anterior y posterior, así como trabajos de laboratorio tales como las restauraciones inlays, onlays y carillas, que tienen como ventaja la reducción de tiempo de polimerización (2).

Vittra APS es un composite premium a base de silicato de zirconia, con alta estética y durabilidad, los beneficios que nos ofrece son la de carga de silicato de zirconia esférico Bpa free, garantizando seguridad y salud. Cuenta también con tecnología APS, lo que nos proporciona un mayor tiempo de trabajo en campo operatorio iluminado y aumento de las propiedades mecánicas (3).

Se realizó comparaciones de los valores de microdureza superficial en las resinas 3M Z250 y Opallis FGM, exponiendo como resultado que la microdureza superficial de la resina 3M Z250 es superior. Teniendo así la importancia de la elección de los materiales a usar en la clínica, buscando obtener un resultado duradero y estético (4).

La colaboración de la tecnología con la Odontología Conservadora ha sido una buena aportación en la actualidad, dándole uso a las resinas compuestas y logrando la conservación de tejido sano gracias a la unión química, reduciendo las microfiltraciones y dando un acabado estético, dejando así de lado a las amalgamas. De acuerdo a la composición del relleno de las resinas compuestas podríamos presentar algunos inconvenientes, refiriéndonos a la contracción en la polimerización y el estrés que se produce entre el diente y la restauración.

Actualmente hemos sido testigos de las mejoras en las formulaciones, en las nuevas técnicas de aplicación y en las propiedades físicas- mecánicas. Dando como resultado un material confiable, versátil y predecible.

Buscando siempre ofrecer la mejor atención a nuestros pacientes nos vemos obligados a probar nuevos materiales que ofrecen estética y funcionalidad, siendo visibles los resultados al culminar un tratamiento.

Se busca la mayor durabilidad de un material estético refiriéndose a las propiedades físico-mecánicas como es la microdureza superficial cuyo principio se basa en una relación directa entre organización, tamaño de partículas y componentes de la matriz orgánica lo que alarga la durabilidad en boca, la resistencia mecánica y disminuye la posibilidad de fractura.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo es la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT?

¿Cuál es la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS?

¿Cuál es la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS?

¿Cuál es la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS?

¿Cuál es la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS?

¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS?

¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT?

¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT.

Determinar la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS.

Determinar la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

Determinar la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

Determinar la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

Determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS.

Determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT.

Determinar el promedio global de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

Con este estudio se aportará con información sobre las resinas con nanotecnología, ya que los resultados nos permitirán confrontar con otras investigaciones que utilicen resinas que proporcionen mayor estética y distintos tamaños de partículas de relleno. Debido a la escasez de información, este proyecto, ayudará a estudiantes en formación y odontólogos a tener una idea sobre la resistencia de los materiales restauradores en cuestión, así como un

adecuado protocolo de manejo de los materiales según las indicaciones de la marca a la que corresponden.

1.5.2. Justificación práctica

Muestra valor en la clínica, puesto que las resinas 3M Filtek Z250XT y VITTRA APS FGM están presentes en el mercado de materiales de restauración como una de las primeras opciones para restauraciones posteriores y anteriores, es decir, son usadas por el odontólogo debido al tipo de acabado que se obtiene con ellas, la resistencia a la fractura y su facilidad de manejo durante los incrementos.

Este estudio podría ser un inicio para evaluar diferentes marcas de resinas en base a su capacidad de microdureza superficial , seguida de los beneficios de aplicación que ofrecen y así establecer una relación calidad/tiempo, que permita al odontólogo ofrecer un tratamiento óptimo con la garantía de duración adecuada en las restauraciones efectuadas; incentiva también al profesional a verificar e investigar sobre el sistema de medición utilizado(Sistema Vickers) si en caso desea evaluar la cantidad de fuerza que puede resistir el material restaurador con el que desea trabajar en su consulta diaria.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

En el artículo de Bezerra et al. concluyen que: “Los grupos no presentaron diferencia estadística para microdureza, a pesar de que el grupo Filtek Z350XT presentó un valor medio más alto” (5).

En la tesis de Medina (6), concluye que la técnica y el tiempo en la resina compuesta Filtek 350 XT 3M, resultó ser importante para la dureza, existiendo gran diferencia en los pares estudiados.

En el artículo de Otero et al. (7), determinan que hay una diferencia estadísticamente resaltante entre los valores del sistema de medición de vickers cuando se analizan con las superficies Filtek Z350® base y Filtek Z350 XT® topo,

Filtek P90® base y Filtek Z350 XT® topo, Filtek P90® topo y Filtek Z350 XT® topo ($p < 0, 01$).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la tesis de Sotomayor et al. (8), concluyen que al realizar el estudio de sobre microdureza superficial de las siguientes resinas compuestas Filtek Z350, Filtek P60 y Filtek Bulk Fill, fue la Filtek Z350 la resina que ofreció mayor resistencia.

En el artículo de Flores (9), concluye que en los últimos 30 años se encontraron estudios de la dureza superficial de los materiales dentales que fueron sometidos a agentes externos, siendo las resinas compuestas el material más evaluado, utilizándose la medición de dureza de Vickers.

En la tesis de Mezarina (10), concluye que evaluando la resistencia a la compresión de resinas compuestas Te-econom®, Tetric N- Ceram® y Tetric N Ceram Bulk Fill®, se encontró una diferencia significativa de $p=0.0289$.

En la tesis de Lugo (11), concluye que al comparar la microdureza superficial en distintas resinas, se obtuvo como resultado que la resina Filtek Z250 tuvo mayor microdureza que las resinas bulk-fill. Y comparando tres distintas resinas Bulk-fill la que presentó resultados mayores fue la resina Sonic Fill.

En la tesis de Sandoval (12), concluye que las resinas compuestas presentaron mayor microdureza superficial sobre las resinas Bulk Fill.

En el artículo de Morales et al. (13), llegaron a la conclusión de que la microdureza superficial en la resina Filtek Z350 obtuvo un valor superior comparado con las otras resinas analizadas.

En la tesis de Puma (14), concluye que la resina compuesta VITTRA APS FGM obtuvo una resistencia de 243.679 MPa y la FILTEK Z350 XT fue 239.317 MPa.

En la tesis de Torres (4), se concluye que la microdureza superficial de la resina 3M Z250 fue mayor que la resina Opallis FGM.

En la tesis de Gámez se concluye que: “La resistencia a la compresión de la resina bulk fill con la técnica monoincremental fue mayor a la generada con la resina nanohíbrida con la técnica incremental” (15).

En la tesis de Mulatillo et al. (16), concluyen que al evaluar la microdureza superficial de resinas con nanotecnología sometidas a un agente químico externo,

dieron como resultado que la que más resistencia a la fractura en la prueba de Vickers tuvo, fue la resina Palfique LX5 (Tokuyama).

2.2. Bases teóricas

RESINAS

Las resinas compuestas han ido evolucionando a lo largo del tiempo, reemplazando así a los cementos de silicato, los cuales fueron usados hasta los años 40 aproximadamente.

En 1970 inician los primeros intentos de polimerización con luz ultravioleta(365nm) pero debido al calor emitido y a la escasa polimerización alcanzada, fue sustituida por luz visible(427-491nm), con la cual se trabaja actualmente (17).

Respecto a sus cualidades físicas, funcionales y estéticas, todas éstas, dependen de su composición química, así tenemos: Matriz orgánica: Constituidas por sistemas monoméricos que pueden ser de 1,2 o de 3 funciones; sistema fotoiniciador: como la canforoquinona, sistema acelerador que actúa sobre el fotoiniciador. sistema de estabilizadores y absorbentes de luz ultravioleta; agente de unión: silano, material de relleno o fase dispersa: conformada por materia de relleno inorgánico del cual dependen, esta fase es la responsable de mejorar su estética, su funcionabilidad y durabilidad en cuanto a la resistencia de fuerzas, entre otras (17).

La odontología actual, ha incluido en su composición la nanotecnología, esto significa que las partículas presentan una dimensión aproximada de 25nm y agregados aproximadamente 75nm, conformadas por nanosílice (17).

Las resinas generadas con este tipo de nanotecnología, facilita un mejor acabado y resistencia de la restauración, adicionalmente por la composición ofrece un menor factor de contracción al momento de la polimerización, generando menos flexión cuspídea, disminuyendo así la probabilidad de infiltración bacteriana, sensibilidad post-operatoria, así como variación colorimétrica y filtración marginal, dependiendo de la composición química de cada resina.

RESINAS COMPUESTAS NANOPARTÍCULADAS:

Cuyo tamaño de partículas es menor a 10nm, distribuidas en nanopartículas y nanoclusters, las cuales presentan una óptima duración de pulido y resistencia al desgaste, lo que las hace altamente resistentes y estéticas (18).

Como ejemplar en este estudio respecto a resina compuesta nanoparticulada fotopolimerizable tenemos a la marca de FGM: Vittra APS es un composite premium a base de silicato de zirconia, con alta estética y durabilidad, los beneficios que nos proporciona aparte de su funcionabilidad, resistencia y color debido a su composición, es que su presentación es Bpa free, garantizando seguridad y salud. Cuenta también con tecnología APS, lo que nos proporciona un mayor tiempo de trabajo en campo operatorio iluminado y aumento de las propiedades mecánicas (3).

RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS:

Las cuales contienen partículas nanométricas dentro de la misma matriz o fase inorgánica, la cual, a pesar de no poseer nanoclusters poseen un microrelleno de 0.7 micrones aproximadamente, regulando su consistencia, resistencia y color deseado (18).

Como ejemplar en este estudio respecto a resina compuesta nanohíbrida fotopolimerizable tenemos a la marca 3M: Filtek Z250 XT, la cual está indicada para restauraciones directas e indirectas, para sector anterior y posterior, así como las restauraciones inlays, onlays, trabajos de laboratorio que tienen como ventaja la reducción de tiempo de polimerización y una aceptable resistencia (2).

FOTOPOLIMERIZACIÓN

El uso de resinas compuestas fotopolimerizables continúa aumentando, existen factores que podrían afectar una correcta fotopolimerización de las restauraciones directas a base de resina; éstas serían por el tiempo de exposición, la intensidad de la luz y la longitud de onda. Existen restauraciones con defectos en la polimerización, en su mayoría se debe a la intensidad inferior de 300 mW/cm², la cual es inadecuada (19).

Los odontólogos deben tener conocimiento de los principios de la fotopolimerización ya que podrían quedar monómeros libres y éstos son citotóxicos, y un fraguado insuficiente podría resultar con sensibilidad posoperatoria. Una fotopolimerización correcta dependerá de la potencia de salida de la luz, el espectro de luz y del diseño de punta. También existen factores importantes como el tiempo de

curado, el tipo de fotoiniciador, la química de la resina, la ubicación de la restauración y la mantención de la luz sobre el objetivo a 90° (19).

En la actualidad la mayoría de profesionales ha optado por reemplazar las lámparas halógenas por lámparas LED, ya que éstas emiten energía en el espectro de absorción de la canforoquinona, Lucerina TPO y fenilpropanodiona, siendo así lo último en tecnología para la clínica. Como lámpara de polimerización de amplio espectro aspirada, podríamos nombrar a VALO Cordless. Esta lámpara LED posee tres modos de polimerización: estándar, alta potencia y potencia extra; las cuales generan una polimerización completa y uniforme, a su vez constan de chips LED de polimerización, que son cuatro, en un rango de 395nm a 480nm, por lo tanto, podemos decir que polimeriza todos los composites (19).

DUREZA VICKERS

La dureza de un material se refiere a la oposición de alteración permanente superficial como resultado de un rayado o penetración, al ser aplicada una fuerza al material obtenemos un resultado inversamente proporcional al rastro que queda en la superficie. Podemos decir también que la dureza de un material es aquella propiedad de la capa superficial a la oposición de toda alteración plástica, elástica o destrucción como resultado de un contacto por otro cuerpo, siendo este más duro, con un forma y dimensión determinada. Esta propiedad es de importancia al confrontar materiales de restauración (20).

SISTEMAS DE MEDICIÓN

Se conoce diferentes pruebas para la medición de dureza, serán elegidos de acuerdo al material, a la carga del indentador y la geometría; estos indentadores pueden ser de diferentes materiales como el acero, carburo de tungsteno o diamante con formas diferentes podríamos referirnos a una esfera, una pirámide o un cono (21).

El ensayo Vickers (HV) fue desarrollado en Inglaterra en 1925 y conocido a principios como Diamond Pyramid Hardness. Esta definición se realiza por un penetrador (durómetro) constituido por una pirámide de diamante con base de forma cuadrangular. Este método tiene dos diferentes rangos de fuerzas: micro (de 10g a 1000g) y macro (de

1kg a 100kg). Los valores de la dureza Vickers se consideran generalmente como independientes de la carga aplicada en el ensayo, este ensayo de dureza Vickers se aplica con un penetrador de diamante piramidal con una angulación de 136° entre las caras opuestas en el vértice, el diamante piramidal es presionado contra la superficie de las muestras obtenidas, empleando una sola fuerza determinada; una vez terminada la acción observamos microscópicamente las diagonales que se marcan al ser indentado (21).

2.3. Definición de términos básicos

Fotopolimerización: Proceso químico por el cual se somete a un proceso de polimerización a un material durante un determinado tiempo de exposición, con una determinada intensidad de la luz y longitud de onda.

Microdurómetro: Penetrador conformado por una pirámide de diamante con base de forma cuadrangular, a la cual, una vez terminada la acción de penetración observamos microscópicamente las diagonales que se marcan sus pequeñas indentaciones.

Microdureza: Es la resistencia dada por algún material, al ser sometido a una determinada fuerza antes de llegar a la fractura.

Resina nanohíbrida: Compuesto resinoso que contiene partículas micro y nanométricas incluso dentro de su matriz dispersa o inorgánica, con un tamaño promedio de 0.7 micrones aproximadamente.

Resina nanoparticulada: Compuesto resinoso que tiene en su composición un tamaño de partículas es menor a 10nm, distribuidas en nanopartículas y nanoclusters.

Sistema Vickers: Es un tipo de ensayo de dureza, el cual evalúa una determinada carga aplicada ejercida sobre superficies.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

H_a : Existen diferencias significativas en la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022.

H_0 : No existen diferencias significativas en la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

Existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

No existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

Existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

No existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

Existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

No existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.

3.2. Identificación de variables

Variable Independiente: Resinas compuestas con nanotecnología.

Variable dependiente: Microdureza.

3.3. Operacionalización de variables

(anexos)

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación

4.1.1. Método de la investigación

Tiene como método general: científico (22), debido a que la investigación se basa en generar un nuevo análisis, a partir de la verificación empírica, sistemática del fenómeno planteado tras haber propuesto una hipótesis.

4.1.2. Tipo de la investigación

Según Hernández et al. (22), la presente investigación es aplicada, puesto que, al ser propuesto, intenta solucionar problemáticas de la sociedad respecto al campo de estudio e incentiva a optimizar sistemas y/o procedimientos.

4.1.3 Alcance de la investigación

Según Hernández et al. (22), la presente investigación es explicativa debido a que presenta una estructuración en el estudio, además de otorgar un sentido de entendimiento.

4.2. Diseño de la investigación

Diseño experimental, longitudinal, prospectivo.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población de estudio será abarcada con 20 cilindros de resina 3M Filtek Z250XT y FGM Vittra APS.

4.3.2. Muestra

La técnica para muestreo es no probabilístico por conveniencia, se prepararán 10 cilindros de resina 3M FILTEK Z250XT y 10 cilindros de resina FGM VITTRA APS.

A. Criterios de inclusión

Cilindros de resina compuesta que no presenten fracturas.

Cilindros de resina compuesta de 6mm de alto.

Cilindros de resina compuesta de 4mm de ancho.

Cilindros de resina compuesta que no presenten burbujas.

B. Criterios de exclusión

Muestras que no cumplieron con el adecuado protocolo de fotopolimerización.

Muestras que presenten burbujas.

Muestras que no salieron con las adecuadas dimensiones planteadas.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

4.4.1. Técnicas

Técnica para datos primarios: Observación.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se empleará el microdurómetro para analizar el sistema de Vickers.

DISEÑO:

Descripción de la elaboración de las muestras:

Se proporcionó una matriz PVP, de 4 mm de ancho y 6 mm de alto para la prueba, donde se colocarán las resinas a estudiar.

Se elaborarán 20 cilindros en total, 10 de resina 3M Filtek Z250XT y 10 cilindros de resina Vittra APS FGM, los cuales deberán ser fotopolimerizados con la lámpara VALO™ Cordless, teniendo en cuenta que, tras cada cilindro elaborado, se debe considerar el protocolo de lavado y pulido para lograr muestras aptas.

Se procede a separar y enumerar las muestras en dos grandes grupos: Primer grupo: (resina 3M Filtek Z250XT) y segundo grupo (resina FGM Vittra APS).

INSTRUMENTOS MECÁNICOS

Durómetro de indentación.

Micromotor con contra ángulo.

Lámpara de luz LED VALO Cordless.

Espátula para resina.

Celular con cámara fotográfica.

Computadora.

Microbrush.

Inhibidor de oxígeno.

A. Confiabilidad

Instrumento mecánico con certificado de calidad.

B. Validez

Instrumento mecánico con certificado de calidad.

4.4.3. Procedimiento de la investigación

Se proporcionó una matriz PVP, de 4 mm de ancho y 6 mm de alto para la prueba, donde se colocarán las resinas a estudiar.

Se elaborarán 20 cilindros en total, 10 de resina 3M Filtek Z250XT y 10 cilindros de resina Vittra APS FGM, los cuales deberán ser fotopolimerizados con la lámpara VALO™ Cordless, teniendo en cuenta que, tras cada cilindro elaborado, se debe considerar el protocolo de lavado y pulido para lograr muestras aptas. Se procede a separar y enumerar las muestras en dos grandes grupos: Primer grupo: (resina 3M Filtek Z250XT) y segundo grupo (resina FGM Vittra APS).

4.5. Consideraciones éticas

Garantizar de manera expresa la confidencialidad de la identidad del sujeto de investigación, el respeto a su privacidad y el mantenimiento de la confidencialidad de la información recolectada antes, durante y después de su participación en la investigación. El contenido de esta sección deberá encontrarse dentro de lo permitido por la Ley No 29733, Ley de protección de datos personales y su reglamento.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

Tabla 1. Prueba de normalidad entre P1 de grupos.

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
0.970	20	0.748

Interpretación: En la tabla 1 se observa que el p valor obtenido es 0.748, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen distribución normal.

Tabla 2. Prueba de muestras independientes entre P1 de grupos.

Prueba de Levene para igualdad de varianzas	Prueba t para igualdad de medias				Diferencia de error estándar		
	F	Sig.	t	gl (bilateral)	Sig.	Diferencia de medias	
Se asumen varianzas iguales	0.074	0.789	-1.389	18	0.182	-2.27000	1.63463

Interpretación: En la tabla 2 se observa que el p valor obtenido es 0.789, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen homogeneidad de varianzas. Para la prueba del T de Student se obtuvo un p valor de 0.182, superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula.

Tabla 3. Prueba de normalidad entre P2 de grupos.

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
0.922	10	0.374

Interpretación: En la tabla 3 se observa que el p valor obtenido es de 0.374, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen distribución normal.

Tabla 4. Prueba de muestras independientes entre P2 de grupos.

	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias			Diferencia de error estándar	
	F	Sig.	t	gl (bilateral)	Sig.	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Se asumen varianzas iguales	4.939	0.039	-1.026	18	0.319	-72.50000	70.69275

Interpretación: En la tabla 4 se observa que p valor obtenido es de 0.039, inferior a 0.05, por lo tanto, se asume que no tienen homogeneidad de varianzas.

Tabla 5. Estadísticos de prueba entre P2 de grupos.

U de Mann-Whitney	27.500
W de Wilcoxon	82.500
Z	-1.703
Sig. asintótica (bilateral)	0.089
Significación exacta	
[2*(sig. unilateral)]	.089 _b

Interpretación: Para la prueba U de Mann-Whitney se obtuvo un p valor de 0.089, superior a 0.05, por lo que se acepta que la hipótesis es nula.

Tabla 6. Prueba de normalidad entre P3 de grupos.

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
0.959	10	0.771

Interpretación: En la tabla 6 se observa que el p valor obtenido es de 0.771, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen distribución normal.

Tabla 7. Prueba de muestras independientes entre P3 de grupos.

	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		Sig. gl (bilateral)	Diferencia de medias
	F	Sig.	t			
Se asumen varianzas iguales	4.974	0.039	-1.023	18	0.320	0.320

Interpretación: En la tabla 7 se observa que el p valor obtenido es de 0.039, inferior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos no tienen homogeneidad de varianza.

Tabla 8. Estadísticos de prueba entre P3 de grupos.

U de Mann-Whitney	23.500
W de Wilcoxon	78.500
Z	-2.005
Sig. asintótica (bilateral)	0.045
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.043 _b

Interpretación: En la tabla 8 en la prueba de U de Mann Whitney se obtuvo un p valor de 0.045, menor a 0.05, por lo que se acepta una hipótesis alternativa, es decir, sí se encuentra una diferencia significativa.

Tabla 9. Tabla de normalidad entre promedios.

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
0.949	20	0.356

Interpretación: En la tabla 9 se observa que el p valor obtenido es de 0.356, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen distribución normal.

Tabla 10. Prueba de muestras independientes entre promedios.

	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias		Sig. gl (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
	F	Sig.	t				
Se asumen varianzas iguales	1.139	0.300	-1.775	18	0.093	-2.01000	1.13267

Interpretación: En la tabla 10 se observa que el p valor obtenido es de 0.300, superior a 0.05, por lo tanto, se asume que los datos tienen homogeneidad de varianza. Para la prueba del T de Student se obtuvo un p valor de 0.093, superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula.

INTERPRETACIÓN:

- A. ESTADÍSTICAMENTE no existen diferencias significativas entre microdureza superficial de la resina 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS, a excepción del tercer punto de indentación realizada en ambos grupos de cilindros de resina.
- B. CLÍNICAMENTE se puede decir que, viendo los resultados obtenidos, a más puntos de contactos otorgados sobre las restauraciones, la resina FGM Vittra APS, resistirá un poco más antes de llegar a la fractura de dicho material.

5.2. Discusión de resultados

Respecto a la comparación de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS no se encontraron diferencias significativas respecto a su microdureza superficial en general. De los 10 cilindros por cada resina, se observó que el promedio de microdureza superficial para la resina 3M FILTEK Z250 XT fue de 80.76kg/mm², siendo el punto más alto de 85.7kg/mm² y el punto más bajo de 72.5kg/mm²; mientras que el promedio de la microdureza superficial para la resina FGM Vittra APS fue de 82.77kg/mm², siendo el punto más alto de 89.8kg/mm² y el punto más bajo de 76.7kg/mm². Éstos resultados fueron analizados y evaluados en el programa estadístico (SPSS), arrojando así que el punto valor de significancia no excede a 0.05 comparando ambas resinas, excepto en el tercer punto de indentación, en donde, en promedio, el punto 3 de la resina 3M Filtek Z250 XT arroja un valor de 80.53kg/mm² y el punto 3 de la resina FGM Vittra APS arroja un valor de 82.91Kg/mm², concluyendo así que a nivel general no existe diferencia significativa entre la microdureza superficial de ambas resinas, sin embargo, cabe resaltar que al último punto de contacto con fuerza recibida, Vittra APS tiene una ligera resistencia adicional antes de llegar al colapso.

En la tesis de Torres (4), se analizaron 15 cilindros de resinas Filtek Z250, las cuales, al igual que nuestro estudio, también fueron pulidas, con la intención de evaluarlas a pesar de ser sometidas al desgaste, dando un resultado mayor que una resina también evaluada con una microdureza superficial promedio de 82.78 kg/mm².

En la tesis de Lugo (11), se observó que también fue realizado con 10 cilindros, comparando cuatro tipos de resinas diferentes, siendo la de la resina Filtek Z250 la que obtuvo una mayor microdureza (77,39 Kg/mm²) comparada con las otras. Posteriormente atribuyeron los resultados a la composición del relleno inorgánico, proporcionados en mayor cantidad en la resina ya nombrada. En el caso de nuestro estudio, el aumento de microdureza superficial de nuestra resina Z250 XT, aumentó a 80.76kg/mm², debido a la mejoría en su fórmula, elevando un poco más los estándares de su microdureza.

En la tesis de Puma (14), demostró que la resina Vittra APS FGM fue ligeramente mayor que la resina Filtek Z350 XT en cuanto a su resistencia a la compresión, usando la lámpara LED H. Woodpecker con una intensidad de 1025mw/cm². En el caso de nuestro estudio se usó la lámpara Valo Cordless en el modo de polimerización de alta potencia, con

1400mw/cm², constatando que se obtuvo un nivel óptimo de polimerización usando un nivel de intensidad adecuado.

Así pues, nuestro estudio obtuvo resultados que permiten seguir comparando y analizando la mejoría constante de dos marcas altamente competitivas debido a la composición de sus resinas, ofreciendo un óptimo nivel de microdureza superficial, teniendo siempre en cuenta el adecuado protocolo de ejecución según el fabricante y el constante manejo de información sobre los nuevos avances y observaciones por parte de nuestros colegas odontólogos.

CONCLUSIÓN

1. Al comparar la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS, se obtuvo un p valor de 0.300, por lo tanto, se concluye que no hay diferencia significativa entre ambas resinas.
2. Al determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS, se obtuvo un resultado de 82.77 kg/mm².
3. Al determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT, se obtuvo un resultado de 80.76 kg/mm².
4. Al determinar el promedio global de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT Y FGM Vittra APS se obtuvo un resultado de 81.765kg/mm².
5. Al comprobar la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS, se obtuvo un p valor de 0.182, por lo tanto, se concluye que no hay diferencia significativa.
6. Al comprobar la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS, se obtuvo un p valor de 0.089, por lo tanto, se concluye que no hay diferencia significativa.
7. Al comprobar la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS, se obtuvo un p valor de 0.045, por lo tanto, se concluye que sí hay diferencia significativa.

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda realizar estudios que evalúen y comparen la microdureza superficial utilizando un adecuado momento de pulido.
- 2) Se recomienda investigar sobre las instrucciones del fabricante tanto de las resinas como de la lámpara a usar para un adecuado procedimiento.
- 3) Se recomienda realizar estudios que evalúen la microdureza superficial usando distintos tipos de marcas de lámparas de fotopolimerización, según la intensidad o modo de polimerización requerida por los fabricantes del material restaurador.
- 4) Se recomienda realizar estudios sobre la propiedad de la resina Vittra respecto a su tecnología APS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ciencia Analítica Tecnología C. Cromtek. [Online].; 2019 [CITED 2022 Mayo 31. Available FROM: <HTTPS://WWW.CROMTEK.CL/2020/08/14/MICRODUREZA-COMO-OBTENER-UNA-MEDICION-FIDEDIGNA/>.
2. Ciencia 3. 3m Ciencia. [Online]. [CITED 2022 Mayo 31. Available FROM: HTTPS://WWW.3M.COM.PE/3m/ES_Pe/P/D/B5005188044/.
3. Group Fd. Fgm Dental Group. [Online]. [Cited 2022 Mayo 31. Available FROM: <HTTPS://FGMDENTALGROUP.COM/LATAM/PRODUTOS-ESTETICA/VITTRA-APS>.
4. Torres Md. Comparación De La Microdureza De La Resina Opallis Fgm Con La Resina 3m Z250. Tesis Para Obtener Bachiller. Chimbote: Universidad Católica Ángeles Chimbote, Áncash; 2018.
5. Bezerra C, Rodrigues B, Barbosa F, Livia E, Mengueira M, De Araújo Jh, Et Al. Avaliação In Vitro Da Microdureza E Porosidade De Duas Resinas Compostas Fotopolimerizáveis. Revista Cubana De Estomatología. 2020; 57(2).
6. Medina Jv. Microdureza Superficial De Resinas Nanohíbridas Expuestas A Fotopolimerización Con Luz Led De Alta Potencia A Diferentes Tiempos. Tesis Para Obtención De Título Profesional. Universidad Central Del Ecuador, Quito; 2020.
7. Vinagre S, Otero B, Lacerda E, Lemos E, Marise E, Richard R. Análise Comparativa Da Microdureza Superficial E Profunda De Resina Composta À Base De Silorano. Revista Do Cromg. 2020; 19(1).
8. Sotomayor Xv. Microdureza Superficial De Tres Resinas Dentales, Resina Bulk Fill, Resina Microhíbrida Y Resina Nanohíbrida, Arequipa, 2017. Tesis Para Obtención De Título Profesional. Arequipa: Universidad Católica De Santa María, Arequipa; 2018.
9. Flores Rc. Revisión De Estudios Sobre Dureza Superficial De Materiales. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018.
10. Mezarina Fn. Comparación In Vitro De La Resistencia A La Comprensión De Las Resinas Compuestas Te-Econom Plus, Tetric N-Ceram Y Tetric N-Bulk Fill. Tesis Para Obtención De Título Profesional. Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas; 2016.

11. Lugo Wj. Microdureza Superficial En Resinas Bulk- Fill. Tesis Para Obtención De Título Profesional. Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Facultad De Odontología; 2020.
12. Sandoval Om. Comparación In Vitro De La Microdureza Superficial Entre Resinas Compuestas Vs Resinas Bulk Fill, De Dos Marcas Comerciales. Chiclayo: Universidad Señor De Sipán; 2018.
13. Morales Gf, Villacorta Ja. Microdureza Superficial De Cention-N, Tetric N-Ceram Bulk Fill Y Filtek Z350. Revisión De Literatura. Tesis Para Obtener Título Profesional. Cajamarca: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrello; 2021.
14. Puma La. Estudio Comparativo In Vitro De La Resistencia A La Compresión De Dos Resinas Compuestas: Vittra Aps Fgm Y Filtek Z350 Xt- 3m. Tesis Para Obtención De Título Profesional. Arequipa: Universidad Alas Peruanas, Arequipa; 2018.
15. Gámez Ei. Resistencia A La Compresión De La Resina Nanohíbrida En Comparación Con La Resina Tipo Bulk Fill Utilizando La Técnica Incremental Y Monoincremental. Tesis Para Obtar El Título Profesional. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2020.
16. Mulatillo C, Soto Kj. Efecto De Las Bebidas Carbonatadas Sobre La Microdureza Superficial De La Resina Vittra Aps (Fgm) Y Palfique Lx5 (Tokuyama) De Nanotecnología. Tesis Para Obtener Título Profesional. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2021.
17. Hervás A, Martínez Ma, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas Compuestas. Revisión De Los Materiales E Indicaciones Clínicas. Scielo. 2006 Marzo/ Abril; 11(2).
18. Once D. Resistencia A La Fuerza De Compresión: Resina Nanohíbrida Y Nanoparticulada. Estudio In Vitro. Proyecto De Investigación Para Obtención De Título. Quito: Universidad Central Del Ecuador; 2017.
19. Boksman L, Coelho G. Principios De Fotopolimerización. Inside Dentistry. 2012 Marzo; 8(3).
20. Michaelsen H, Nielsen B, Lindegren M, Mouzafer F, Caudwell M. Struers Ensuring Certainty. [Online]. [Cited 2022 Setiembre 01. Available From: <https://www.struers.com/es-es/knowledge/hardness-testing/vickers#>.
21. Flores R. Revisión De Estudios Sobre Dureza Superficial De Materiales Restauradores Directos E Indirectos Realizados En Los Últimos 30 Años En La Facultad De Estomatología

De La Universidad Cayetano Heredia. Tesis Para Obtener El Título De Cirujano Dentista.
Lima: Cayetano Heredia; 2018.

22. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología De La Investigación. Sexta Ed. México:
Mcgraw-Hill; 2014.

ANEXOS

1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Comparación de microdureza superficial en resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250XT y FGM Vittra APS.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general ¿Cómo es la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT? ¿Cuál es la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS? ¿Cuál es la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS? ¿Cuál es la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS? ¿Cuál es la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS? ¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS? ¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT? ¿Cuál es el promedio global de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS?</p>	<p>Objetivo general Comparar la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022.</p> <p>Objetivos específicos Determinar la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT. Determinar la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS. Determinar la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. Determinar la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. Determinar la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. Determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable FGM Vittra APS. Determinar el promedio global de la microdureza superficial de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT. Determinar el promedio global de la microdureza superficial de las resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.</p>	<p>Hipótesis general Ha: Existen diferencias significativas en la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022. H₀: No existen diferencias significativas en la comparación de la microdureza superficial de resinas compuestas fotopolimerizables 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS estudio In Vitro Arequipa 2022.</p> <p>Hipótesis específicas Existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. No existen diferencias significativas en la determinación la microdureza superficial del punto 1 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. Existen diferencias significativas en la</p>	<p>Variable Independiente: Resinas compuestas con nanotecnología.</p> <p>Indicadores: Tipo de resina: Nanohíbrida Nanoparticulada</p> <p>Variable dependiente: Microdureza</p> <p>Indicadores: Medición de cada muestra (medida en kg/mm²)</p>	<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Alcance: Explicativa</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Experimental, longitudinal, prospectivo</p>	<p>Población: Será abarcada con 20 cilindros de resina 3M Filtek Z250XT y FGM Vittra APS.</p> <p>Muestra: 10 cilindros fotopolimerizados de resina 3M Filtek Z250XT y 10 cilindros fotopolimerizados de FGM Vittra APS.</p> <p>Técnicas: Técnica directa</p> <p>Instrumentos: Microdurómetro</p> <p>Prueba estadística: T Student</p>

		<p>determinación de la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. No existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 2 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. Existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS. No existen diferencias significativas en la determinación de la microdureza superficial del punto 3 de la resina compuesta fotopolimerizable 3M Filtek Z250 XT y FGM Vittra APS.</p>			
--	--	---	--	--	--

2. DOCUMENTO DE APROBACIÓN POR EL COMITÉ DE ÉTICA



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Huancayo, 08 de julio del 2022

OFICIO N°078-2022-VI-UC

Investigadores:
Sharol Karyme Cacyavilca Hilari
Sandra Justina Velarde Morales

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS FOTOPOLIMERIZABLES 3M FILTEK Z250 XT Y FGM VITRA APS ESTUDIO IN VITRO AREQUIPA 2022.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,



Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C.c. Archivo.

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(064) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Lote B, N°7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendicola 5210, Los Olivos
(01) 213 2760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 213 2760

3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se adjunta documento en blanco debido a que dicho estudio se realizará in vitro.

El presente estudio es conducido por VELARDE MORALES SANDRA JUSTINA Y CACYAVILCA HILARI SHAROL KARYME, estudiantes del pregrado en Ciencias de la Salud de la Universidad Continental.

El objetivo de la investigación es comparar la microdureza superficial de la resina 3M Filtek Z250XT y FGM Vittra APS estudio in vitro Arequipa 2022.

En función de ello, lo invitamos a participar de este estudio a través

Su participación es absolutamente voluntaria. Todos sus datos personales se mantendrán en estricta confidencialidad; se codificarán con un número para identificarlos de modo que se mantenga el anonimato. Además, no serán usados para ningún otro propósito que la investigación.

Todas las consultas o dudas que tenga sobre la investigación pueden ser atendidas en cualquier momento durante su participación. Así mismo, puede retirar su participación en el momento que lo desee sin ningún perjuicio. Si, durante el examen le resulta incómodo, puede decírselo al entrevistador y también puede, si así lo desea, no participar.

Muchas gracias por su participación.

Nombre completo del sujeto de investigación.....

Firma del sujeto de investigación.....

Lugar, fecha y hora.....

Nombre completo del representante legal (según el caso).....

Firma del representante legal.....

Lugar, fecha y hora.....

En caso de tratarse de una persona analfabeta, deberá imprimir su huella digital en el consentimiento informado. El investigador colocará el nombre completo del sujeto de investigación, además del lugar, fecha y hora.

Sección para llenar por el testigo (según el caso):

He sido testigo de la lectura exacta del formato de consentimiento informado para el potencial sujeto de investigación, quien ha tenido la oportunidad de hacer preguntas.

Confirmando que el sujeto de investigación ha dado su consentimiento libremente.

Nombre completo del testigo.....

Firma del testigo.....

Fecha y hora.....

Sección para llenar por el investigador

Le he explicado el estudio de investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmando que el sujeto de investigación ha comprendido la información descrita en este documento, accediendo a participar de la investigación en forma voluntaria.

Nombre completo del investigador/a.....

Firma del sujeto del investigador/a.....

Lugar, fecha y hora..... (La fecha de firma el participante)

“Este consentimiento solo se aplica para trabajo cuya recolección de datos se hará en el Perú.”

4. PERMISO INSTITUCIONAL

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Carta N° 89

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Director del Laboratorio

Presente.-

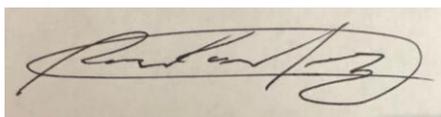
De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente a nombre de la Universidad Continental y a la vez solicitar su autorización y brindar facilidades a los bachilleres Bach. Sharol Karyme Cacyavilca Hilari y Bach. Sandra Justina Velarde Morales, de la escuela profesional de Odontología, quienes están desarrollando la tesis, previo a obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema de “COMPARACIÓN DE LA MICRODUREZA SUPERFICIAL DE RESINAS COMPUESTAS FOTOPOLIMERIZABLES 3M FILTEK Z250 XT Y FGM VITTRA APS ESTUDIO IN VITRO AREQUIPA 2022.”, por lo que estaríamos muy agradecidas de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso a los análisis y resultados laboratoriales sobre la microdureza ofrecida por las resinas 3m Filtek Z250 Xt Y Fgm Vittra APS, para poder recolectar datos concerniente a su investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente.

Arequipa, 16 de Junio del 2022



Dr. Armando Moisés Carrillo Fernández
Asesor Tesis
Universidad Continental



ROBERT NICK
EUSEBIO TEHERAN
Ingeniero Mecánico
CIP N° 193364

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Director
Laboratorio



5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ilustración 1. Material utilizado para el proceso de elaboración y pulido de los cilindros de resinas.



Ilustración 2. Aplicación de vaselina sobre superficie de matriz PVP a usar.



Ilustración 3. Aplicación de Resinas en estudio en la matriz PVP

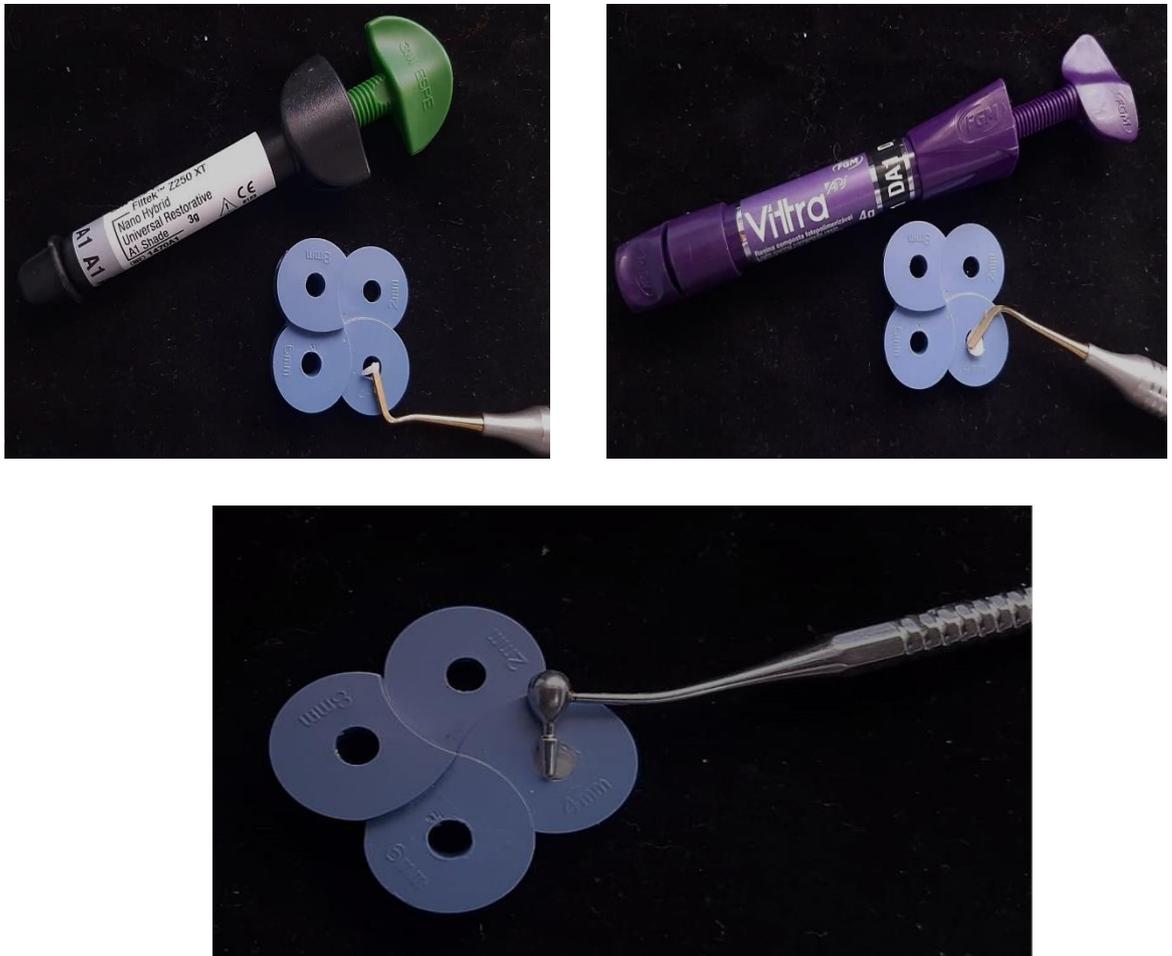


Ilustración 4. Aplicación de Inhibidor de capa de oxígeno.



Ilustración 5. Inicio de fotopolimerización. Valo Cordless a una potencia de 1400mw/cm².



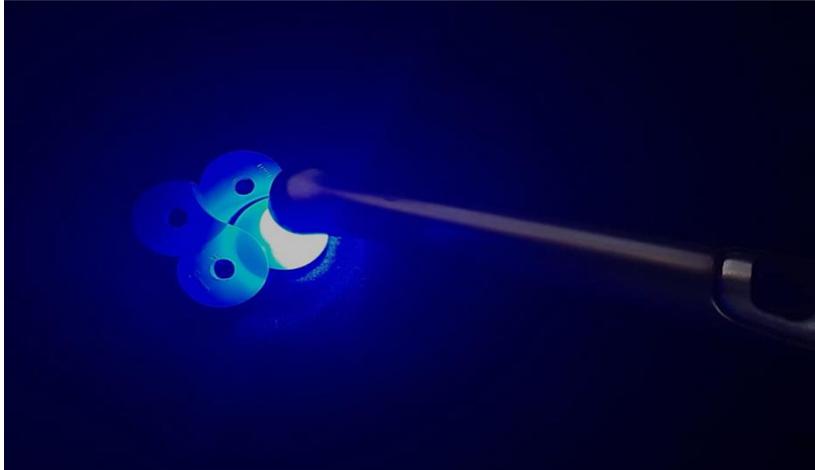


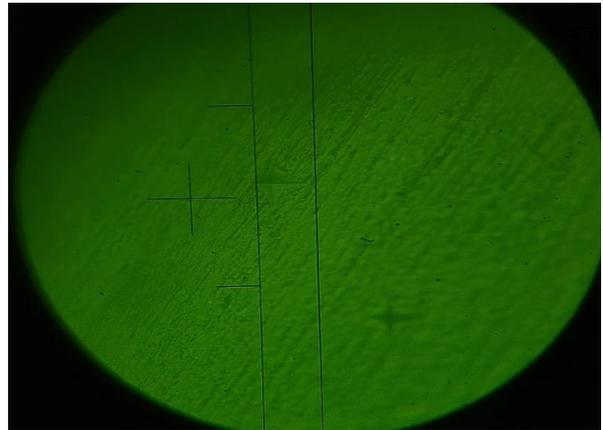
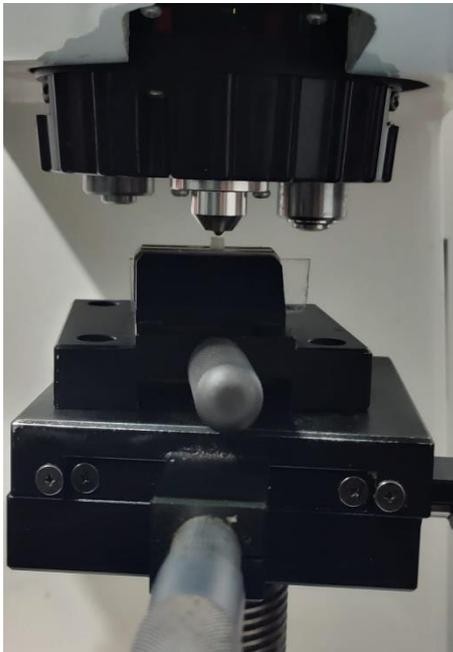
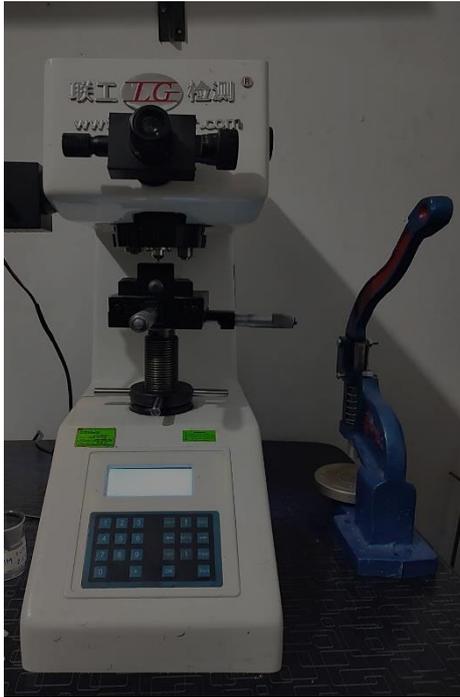
Ilustración 6. Cilindro obtenido 6mmx4mm.



Ilustración 7. Inicio de pulido.



Ilustración 8. Mediciones en laboratorio.



6. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Fecha de emisión: 2021-10-11
Fecha de expiración: 2022-10-12
Expediente: LMC-2021-0678

1. SOLICITANTE : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : DURÓMETRO
Marca : LG
Modelo : HV-1000
Serie : No Indica
Identificación : 8975 (*)
Procedencia : Corea
Tipo : Digital
Ubicación : No Indica
Fecha de Calibración : 2021-10-10

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibración se realizó por medición directa y comparativa con patrones calibrados con trazabilidad nacional.

LABORATORIOS MECALAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN:

En las instalaciones de HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.
Nro. 1319 Int. 116 Urb. Los Jardines de San Juan, Etapa II, San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. CONDICIONES AMBIENTALES:

	Inicial	Final
Temperatura	20,6 °C	20,8 °C
Humedad Relativa	60 % HR	61 % HR

Gerente de Metrología

**NMELAB**
ingeniería & metrologíaFirmado digitalmente
por Jorge Padilla
Fecha: 2021.10.11
23:41:41 -05'00'

6. PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón	Marca	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termohigrómetro	Traceable	LH-047-2021 Abril 2021
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	200 HV	HV L-6
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	413 HV	HV L-7
N.I.S.T.	Bloque patrón de dureza	744 HV	HV L-8

7. RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:
ERROR DE INDICACIÓN

Condiciones Ambientales			
Inicial	24,3	Final	24,4

Valor Patrón	Indicación	Corrección	Incertidumbre	Unidades
200,0	199,8	0,2	0,13	HV
413,0	412,7	0,3	0,13	HV
744,0	744,2	-0,2	0,13	HV

ERROR DE REPETIBILIDAD

Condiciones Ambientales			
Inicial	24,4	Final	24,5

Valor Patrón (HRB)	Indicación (HRB)	Corrección (HRB)
200,0	200,2	-0,2
200,0	200,2	-0,2
200,0	200,2	-0,2
200,0	200,2	-0,2
200,0	200,2	-0,2



Error de repetibilidad: 0,20 HRC
Incertidumbre: 0,13 HRC

8. OBSERVACIONES:

- (*) Identificación asignada por HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C., grabada en una etiqueta adherida al instrumento.
- El valor indicado del equipo que se muestra en la tabla, es el promedio de 5 valores medidos.
- La incertidumbre de la medición que se presenta está basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

9. CONCLUSIONES:

- De las mediciones realizadas se concluye que el instrumento se encuentra **calibrado** debido a que los valores medidos están dentro del rango normal de operación.
- Se recomienda realizar la próxima calibración en un plazo no mayor a un año desde la emisión de la misma.

FIN DEL DOCUMENTO

7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	VALORES FINALES	TIPO DE VARIABLE
Microdureza Superficial	Marcas de indentaciones/ perforaciones (Vickers)	Mv : Kg/mm ²	Númerica (cuantitativa)
Resina compuesta	Guía de procedimiento clínico.	Tipo de resina: Nanohíbrida Nanoparticulada	Nominal (cualitativa)