

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DOCTORADO EN CIRUGÍA BUCAL**



INFORME FINAL

**“COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN POR
CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN EN UNA RESINA BULK FILL VS UNA
RESINA CONVENCIONAL”**

PRESENTADO POR:

CHÁVEZ BARRIENTOS CELINA MICHELLE
CHÁVEZ PAZ ANDREA ELIZABETH
EFIGENIO MATAMOROS JENNIFER BEATRIZ

ASESOR:

DR. JULIO RODRIGUEZ

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DOCTORADO EN CIRUGÍA BUCAL**



INFORME FINAL

**“COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN POR
CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN EN UNA RESINA BULK FILL VS UNA
RESINA CONVENCIONAL”**

PRESENTADO POR:

**CHÁVEZ BARRIENTOS CELINA MICHELLE
CHÁVEZ PAZ ANDREA ELIZABETH
EFIGENIO MATAMOROS JENNIFER BEATRIZ**

ASESOR:

DR. JULIO RODRIGUEZ

SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 2024

Dra. Cristina Juárez de Amaya.
Rector

Dra. Mirna García.
Vicerrectora académica de facultades

Dra. Nuvia Estrada de Velasco
Vicerrectora de investigación y proyección social

Ing. Sonia Rodríguez.
Secretaria General.

Dra. Dinorah Alvarado Miguel.
Decano facultad de Odontología.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
A. Situación problemática	2
B. Enunciado del Problema	2
C. Objetivos de la investigación	3
D. Contexto de la Investigación	3
E. Justificación	3-4
F. Factibilidad	4
CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
A. Estado Actual del hecho o situación	5
B. Antecedentes	5-9
C. Bases Teóricas	10-14
D. Glosario de términos	14-15
E. Hipótesis de investigación	15
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
A. Enfoque y tipo de investigación	16
B. Sujetos y Objeto de estudio	16-17
1. Unidades de análisis. Población y muestra.	
2. Variables e indicadores	
C. Técnicas, materiales e instrumentos	17
1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información	
2. Instrumentos de registro y medición	
D. Procesamiento y análisis de la información	17-18
E. Matriz de Congruencia	18
F. Procedimiento paso a paso	18-24
G. Estrategias de utilización de resultados	24

CAPITULO VI ANALISIS DE LA INFORMACION

A. Resultados	25-28
1. Análisis Descriptivo	
2. Análisis Inferencial	
B. Discusión	29-30

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	31
Recomendaciones	31

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

32-36

ANEXOS

Ficha de Observación	37
Cronograma de Actividades	38
Presupuesto	39

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que, de alguna u otra manera, posibilitaron la realización de esta tesis.

Como primer lugar, agradecemos a DIOS, a nuestros padres, nuestro asesor de tesis, Dr. Julio Rodríguez y Coordinadora, Dra. Carmela Donis, por su excelente guía, paciencia y apoyo durante todo este proceso. Sus conocimientos y experiencia fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A nuestra Universidad Evangélica de El Salvador, al Lic. Hamilton Ponce de Universida Francisco Gavidia, quienes siempre estuvieron dispuestos a compartir sus conocimientos y ofrecer su ayuda en los momentos difíciles. Sus aportes enriquecieron enormemente este proyecto.

A nuestra familia, por su amor incondicional, por creer en nosotras y por ser nuestra mayor fuente de motivación. Gracias por su comprensión y apoyo inquebrantable, incluso en los momentos de mayor dificultad.

RESUMEN

Introducción Las resinas compuestas representan materiales utilizados en odontología restauradora. Actualmente resisten el desgaste, pero enfrentan limitaciones como la resistencia a la fractura, la contracción por polimerización y las microfiltraciones. El objetivo de esta investigación fue comparar el grado de microfiltración por contracción de polimerización entre una resina Bulk fill y una resina convencional, siguiendo protocolos establecidos por el fabricante para la preparación de las muestras, aportando nueva información relevante para la práctica clínica odontológica y así mejorar en la toma de decisiones para el beneficio de los pacientes. **Métodos** Este es un estudio comparativo in vitro experimental donde se utilizaron 30 piezas dentales como muestras a las cuales se realizaron preparaciones cavitarias clase II, fueron obturadas con resina one Bulk Fill restorative 3m y resina nanohibrida Z250 3m, estas fueron divididas en 2 grupos aleatoriamente de 15 muestras, fueron sumergidas en Fucsina por 24 horas, posteriormente se realizaron cortes en sentido mesiodistal de todas las muestras, después fueron sometidas a pruebas de microfiltración en un microscopio óptico en aumentos de 0.65 y 2.5. **Resultados** demostraron una alteración de la normalidad, se seleccionó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, dando como resultado que en efecto si existe una diferencia estadísticamente significativa ($p:0.006$) con un menor grado de microfiltración de la resina Z250 XT de 3M obtuvo mejores resultados en comparación con la resina Bulk Fill 3M, por lo que se acepta la hipótesis alterna. **Discusión** En el estudio realizado por Castro Fuentes L y colaboradores Grado de microfiltración marginal, con resina compuesta Filtek Z350 (3M ESPE), lo que dio como resultados una mayor cantidad de piezas en grado 0 de microfiltración, así se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas valor $p = 0.09$ entre ambas técnicas adhesivas, de igual forma en este estudio el grado de microfiltración con más frecuencia fue el grado 0.

Palabras clave: El Salvador, microfiltración, resinas, contracción por polimerización.

Palabras clave: El Salvador, microfiltración, resinas, contracción por polimerización.

INTRODUCCIÓN

Desde su desarrollo hasta la fecha, los composites de resina representan materiales muy utilizados en odontología restauradora. La resina compuesta es esencial en la práctica dental diaria junto con la mejora de los sistemas adhesivos dentales, el aumento de las demandas estéticas de los pacientes y un mayor énfasis en la preservación de la estructura dental. ¹

Además de las propiedades estéticas aceptables, la resina compuesta se puede adherir a las estructuras del diente sin eliminar el tejido sano, por su capacidad de unión, aplicando un tratamiento adhesivo previo, el material se aplica cada vez mayor en la odontología preventiva y conservadora moderna.

Actualmente las resinas compuestas presentan una adecuada resistencia al desgaste y muy buena estética. Sin embargo, existen algunas limitaciones como son su resistencia a la fractura, la contracción por polimerización del material y su consecuente microfiltración.

Cuando hablamos de microfiltración se refiere a la fuga o filtración de fluidos, bacterias u otras sustancias entre el diente y la restauración dental debido a huecos o espacios los cuales son producidos por la contracción de polimerización de la resina compuesta, esta contracción ocurre cuando los monómeros en la matriz de resina se entrecruzan y forman una red polimérica, lo que resulta en una disminución del volumen y tensiones internas que pueden provocar espacios en la interfaz diente-restauración.¹

Para resolver el problema de la microfiltración como respuesta a la contracción de la polimerización, los desarrollos recientes incluyen nuevos materiales y técnicas destinados a reducir o compensar este problema. Estos incluyen aumentar la carga de relleno, cambiar el tipo de relleno y modificar las formulaciones de monómeros, lo que da como resultado nuevas formulaciones de compuestos de resina como nanohíbridos, microhíbridos, nanorellenos y ormocerámicas.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Situación Problemática

La contracción de polimerización y la tensión asociada siguen siendo un inconveniente importante del composite dental. La contracción de la polimerización se puede definir como la reducción del volumen presente en la masa de la resina al iniciar el proceso de polimerización, que puede producir grietas, hipersensibilidad o fractura de la restauración debido a la microfiltración, que se entiende como la interfaz entre resina y diente, provoca tensión en la interfaz entre un diente y una restauración según el módulo elástico del composite aumenta durante el curado. Por lo que se han realizado esfuerzos para aumentar la carga de rellenos inorgánicos para desarrollar una nueva matriz de resina para reducir la contracción por polimerización.²

Con el tiempo han innovado los materiales dentales, para mejorar estas debilidades de los composites de resina, pero, pese a esto, la microfiltración marginal y la contracción por polimerización aún son unos de los principales problemas del fracaso de los tratamientos dentales restauradores.

Es por eso que considerando estos problemas surgen las resinas Bulk fill como una alternativa para mejorar esta propiedad, el buen sellado marginal el cual se logra cuando las fuerzas de adhesión son mayores a las fuerzas generadas por la contracción de polimerización y también los cambios dimensionales térmicos luego de la polimerización, siendo así una de las ventajas a destacar de las resinas Bulk fill que pueden ser usadas como material restaurador en cavidades extensas y profundas en incrementos de 4 mm.²

Algunos autores como Zúñiga P y colaboradores, León Cáceres M y colaboradores han estudiado acerca de la microfiltración por contracción de polimerización, desarrollando artículos donde comparan dos resinas y así establecen que material es más factible usar en la práctica dental diaria.

B. Enunciado del Problema

¿Cuál es el grado de microfiltración por contracción de polimerización entre una Resina Bulk fill vs una Resina Convencional?

C. Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Comparar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en una resina Bulk fill vs una resina convencional

Objetivos Específicos:

- Determinar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en una resina Bulk fill
- Identificar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en una resina convencional

D. Contexto de la investigación

Limitación temporal: Enero 2024 - Septiembre 2024.

Limitación geográfica: Universidad Evangélica de El Salvador; Facultad de Odontología ubicada en la final prolongación Alameda Juan Pablo II calle el Carmen San Antonio Abad, San Salvador.

Universidad Francisco Gavidia, Laboratorio de Nanotecnología Edificio de Rectoría, C. El Progreso 2748, San Salvador CP 1101

Limitación temática: La investigación se enfocó en la comparación del grado de microfiltración por contracción de polimerización en resinas Bulk fill vs resinas convencionales.

E. Justificación

El conocimiento sobre el grado de microfiltración por contracción de polimerización de una resina Bulk fill en comparación con una resina convencional es primordial para una indicación y funcionamiento correcto en la cavidad oral, permitirá al odontólogo poder tomar la mejor decisión con respecto al material que utilizará con los pacientes, eligiéndose el que presente menor grado de microfiltración por contracción de polimerización, para poder evitar el fracaso de restauraciones. ³

Desde hace muchos años las empresas ligadas a los materiales dentales tienen la tarea de investigar y crear nuevas tecnologías para así revolucionar el mercado y

ofrecer una mejor calidad en los productos. Las resinas Bulk Fill vinieron a revolucionar el mercado ofreciendo maximizar la fuerza, la resistencia al desgaste y minimizar la contracción de polimerización.

Existen diferentes estudios que evalúan el grado de microfiltración por contracción de polimerización de las resinas específicamente entre resinas Bulk Fill vs resinas convencionales.⁴

El presente estudio es de suma importancia clínica porque gracias a este se pudieron conocer las diferencias entre el grado de microfiltración por contracción de polimerización entre una resina Bulk Fill vs una resina convencional, para así poderle brindar al odontólogo una idea más clara sobre las propiedades de los materiales y así poder tomar una mejor decisión de cual utilizar según su criterio y la necesidad de cada paciente.

La investigación fue muy útil, ya que se recabo información valiosa para profesionales de odontología, para las nuevas generaciones estudiantes de la FOUEES y otras facultades, beneficios para el paciente, ya que se evaluó el grado de microfiltración por contracción de polimerización de ambos materiales, lo que permitirá elegir con base científica que respalde cuál es el que presenta mejores propiedades y así poder obtener el éxito en el tratamiento de los pacientes para así ayudar a la mejoría de la salud bucal.

F. Factibilidad

La investigación fue factible ya que contamos con el recurso humano para realizarla, con el apoyo de la universidad, asesores expertos en el área, las resinas son materiales ampliamente utilizados para diversos tratamientos en cavidad bucal en la práctica privada, pública y universidades por lo que consideramos que es una investigación de importancia clínica con el cual obtuvimos conocimientos actualizados para ofrecerle a los pacientes tratamientos efectivos con buenos materiales, estando dispuestos como grupo a aportar con el presupuesto necesario para la investigación, además contamos con la ventaja que las 2 resinas de la marca 3M se encuentran en el mercado salvadoreño.

CAPITULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A. Estado Actual

Las resinas son materiales muy utilizados en odontología, presentando una indicación clínica en casi todas las disciplinas. se comenzaron a desarrollar como un material restaurador en la década de los 50 e inicio de los 60.⁵

El comienzo de las resinas modernas dio inicio en 1962 por el Dr. Ray L. Bowen con un nuevo tipo de resina compuesta, añadiendo la matriz de resina Bisfenol A Glicil Metacrilato (Bis-GMA) y silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde entonces, las resinas compuestas son protagonistas de avances en el campo de odontología mínimamente invasiva y estetica, a pesar que existan problemas sin respuesta muy clara y aceptada, como ,el estrés y contracción por polimerización como resultado y por consecuencia la futura microfiltracion.⁵

Definimos microfiltración como el paso de bacterias, fluidos, entre la resina como material restaurador y una cavidad. La cual se considerada uno de los principales motivos de pérdida de restauraciones, por lo que se asocia a sensibilidad posoperatoria, caries recurrente y, en casos severos, a patologías pulpares. surge como resultado de la contracción en el proceso de polimerización, prueba de microfiltración se utiliza en los laboratorios para evaluar el sellado de los sistemas adhesivos, debido que microfiltración y resistencia adhesiva son las variables mas utilizadas para estudios de adhesión en las estructuras dentales. ⁶

B. Antecedentes de la investigación

Existen estudios previos que hablan acerca de la microfiltración por contracción de polimerización en las resinas. Según el estudio realizado por Zúñiga P y colaboradores, Microfiltración marginal en cavidades clase II Estudio in vitro, tuvo como proposito determinar si las resinas Bulk fill, con sus propiedades mejoradas, disminuyen la microfiltración en cavidades clase II.se observó que no hay diferencia significativa en la filtración marginal entre los materiales Tetric EvoCeram y Tetric EvoCeram Bulk Fill , La colocación del material restaurador se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante ,aleatoriamente en 2 grupos (n = 15). Para el grupo A se realizaron restauraciones con resina nano híbrida, mediante la técnica incremental,

con 2 incrementos de 2 mm; grupo B restauradas con resina nano híbrida Bulk Fill , técnica monobloque de 4 mm.⁷

Existen diferentes estudios previos sobre el grado de microfiltración in vitro , como el estudio realizado por León Cáceres M y colaboradores , Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables, con una muestra de 40 terceros molares con corona sana, aleatoriamente en dos grupos, se realizó una cavidad de 3mm de diámetro y 1mm de profundidad en dentina.⁸

Las muestras estuvieron almacenadas 24hrs en agua destilada a 37°C., las muestras fueron sumergidas en fucsina básica en solución de propilenglicol al 0,5% por 24hrs, cortadas sagitalmente, para poder ser evaluadas, los resultados mostraron un grado de microfiltración similar con un valor ($p = 0,478$). Entre las 2 comparadas⁸

En el estudio realizado por Castro Fuentes L y colaboradores Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte, 28 premolares, divididos en dos grupos cada uno a los cuales se les aplicó dos tipos de técnica adhesiva: grupo a: grabado total con adhesivo Optibond FL; y grupo b: técnica grabado selectivo con Optibond XTR . obturadas con resina compuesta Filtek Z350 ,La microfiltración fue evaluada por un índice de profundidad de microfiltración de la penetración de azul de metileno al 2 % fueron observadas al estereoscopio , la prueba estadística U de Mann-Whitney, determino que no hay una diferencia significativas ($p \geq 0,05$) entre ambas técnicas adhesivas. La microfiltración marginal obtenida en las 2 técnicas adhesivas dio resultados similares.⁹

En el estudio “Evaluación in vitro de microfiltraciones en restauraciones de composite de Clase II: Bulk-fill de alta viscosidad frente a composites convencionales” realizado por Garcia L. y colaboradores, se comparó la microfiltración marginal de Clase II obturadas con resina de relleno masivo bulk fill y resina convencional supreme xt .se realizo en cuarenta molares humanos .con margen gingival por encima de la unión cemento-esmalte en veinte molares grupo 1 y 2, en los otros veinte por debajo de esta union grupo 3 y 4. La cavidad ocluso mesial resina de relleno en masa mediante inserción en masa grupos 1 y 3 y la cavidad ocluso distal con la resina convencional con la técnica incremental grupo 2 y 4.

Se realizó termociclado a 55 grados , 500 ciclos, se pigmentaron, y evaluaron al microscopio óptico. ápices radiculares se sellaron con cianoacrilato (LOCTITE® Superglue, Düsseldorf, Alemania) otras áreas dentarias se cubrieron con dos capas de esmalte de uñas (Rimmel® 60 segundos, Londres, Reino Unido) hasta 1 mm de los márgenes de la restauración. penetración en el diente excepto en la interfaz resina-diente. Los dientes se sumergieron en colorante fucsina al 0,5% a temperatura ambiente 24 horas. Luego, se enjuagaron con agua y partieron sagitalmente en el plano mesiodistal utilizando un disco de diamante de corte.¹⁰

La microfiltración fue significativamente menor en los márgenes gingivales ubicados en el esmalte que en la dentina ($p < 0,01$). Los restauradores Bulk-Fill presentaron microfiltración gingival muy similar a los restauradores convencionales.

Un mismo observador calificó a ciegas todas las restauraciones seccionadas en un microscopio óptico. Se evaluaron en total 160 secciones .La penetración del tinte en la restauración dental se midió en el piso gingival mesial y distal con un aumento de 20x. Se utilizaron pruebas no paramétricas para la comparación entre grupos. Las comparaciones entre los grupos independientes se realizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney y las muestras pareadas se compararon mediante la prueba de Wilcoxon. Los datos se enviaron para la prueba de Chi-cuadrado para comparar la diferencia en las puntuaciones de microfiltración entre diferentes técnicas de inserción de composite. La microfiltración cervical se registró siguiendo el sistema de puntuación ISO (ISO/TS 11405: 2003): puntuación 0 = sin penetración del tinte, puntuación 1 = penetración del tinte en la mitad del suelo cervical, puntuación 2 = penetración del tinte en más de la mitad del suelo gingival sin Al llegar a la pared axial, puntuación 3 = penetración del tinte en la pared cervical y axial.¹⁰

Los resultados se analizaron en el software estadístico SPSS. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas para $p < 0,05$.¹⁰

Las limitantes del estudio, se puede concluir que la microfiltración fue significativamente menor en esmalte con los dos materiales. No se encontraron discrepancias en el esmalte y el cemento se encontraron diferencias entre los dos materiales analizados. La diferencia estadística no fue significativa entre grupos 1 y 2 ($p = 0,86$) y los grupos 3 y 4 ($p = 0,26$). Las resinas Bulk-Fill presentan microfiltración gingival similar a los composites convencionales.¹⁰

En el estudio titulado “Evaluación de la contracción por polimerización de la contracción por polimerización de diferentes compuestos de resina Bulk Fill” ,se prepararon noventa molares extraídos como muestras ,Las piezas se dividieron en tres grupos principales (n=30), según los materiales compuestos de resina utilizados (relleno sónico, relleno fluido y empacable). Se utilizó un proyector de perfiles para evaluar la contracción de polimerización. Los resultados demostraron que no hay diferencia significativa de variables. La resina compuesta de relleno sónico tiene una menor contracción de polimerización que el composite de relleno fluido y el composite de relleno empacable. Conclusiones: el éxito del composite depende principalmente de la contracción de polimerización del material, ya que al disminuir, disminuyen los problemas postoperatorios, Aplicación del composite de relleno sónico: comenzando desde el fondo de la cavidad hasta completar el llenado de la cavidad).

Aplicación de relleno fluido (SureFil ® SDR Composite fluido Bulk-fill, Dentsply): se colocó en la parte más profunda de la preparación, con la punta mantenida cerca de la superficie.¹¹

Aplicación de relleno en bloque empacable (composite empacable Filtek Bulk-fill 3M ESPE): relleno en la cavidad como una sola pieza y condensado con el aplicador de composite y bien empacado con pulidor de bola desde la superficie oclusal. Se necesitan investigaciones futuras para investigar la contracción de la polimerización utilizando técnicas más avanzadas como la tomografía de coherencia óptica.¹¹

C. Bases Teóricas

Las resinas compuestas, a principios de los 90 fueron usados como restauradores universales. Tanto en el sector o región anterior como el posterior , también incluyendo a las restauraciones estéticas lo que ha llevado a la constante búsqueda de materiales compuestos para los diferentes tipos de restauraciones

Presentan una mezcla de matriz orgánica con relleno inorgánico. Incluyen aditivos en su formulación para contribuir en el proceso de la polimerización, ajustan la viscosidad y optimizan la opacidad en rayos x. Para restaurar los tejidos dentales duros, como son el esmalte y dentina, existen resinas en un sistema reforzado, con propiedades como estética, resistencia al desgaste y manipulación contribuyendo así su uso, aplicación en odontología. Las resinas de baja viscosidad poseen un porcentaje menor de relleno inorgánico, por lo que se usan en zonas con fuerzas

oclusales mínimas, en restauraciones clase V, abfracciones, como material preventivo y como base cavitaria.¹²

Definimos caries dental como una enfermedad que se produce cuando hay un desequilibrio fisiológico de muchos factores, es un problema de salud pública que, si no existe un tratamiento oportuno y efectivo, puede progresar rápidamente produciendo la pérdida de las piezas dentales. Estando consciente de esta realidad, se han desarrollado nuevas técnicas y materiales que puedan restaurar adecuadamente las lesiones existentes, y que a la vez prevengan el inicio de nuevas alteraciones, siendo uno de los más relevantes los ionómeros de vidrio.¹²

Las resinas dentales están compuestas por varios componentes que influyen en sus propiedades y aplicaciones. A continuación, se detalla su composición:

- 1. Matriz orgánica:** La matriz es el componente orgánico principal de las resinas dentales. El BIS GMA (bisfenol a glicidil metacrilato) es uno de los monómeros más utilizados en la matriz. Este polímero de alto peso molecular forma la base de la resina.¹²
- 2. Relleno inorgánico:** El relleno es del 70% al 80% del peso total de la resina. Está compuesto por partículas inorgánicas como cuarzo, circonita y silicatos de aluminio. Estas partículas mejoran las propiedades mecánicas y físicas de la resina, como la resistencia al desgaste y la fractura.
- 3. Monómeros:** Los monómeros forman la matriz de la resina y proporcionan el lecho donde se alojan los otros componentes. El Bis-GMA es el monómero más comúnmente utilizado, aunque existen otros.
- 4. Silano:** El silano es un agente de acoplamiento que mejora la adhesión entre la matriz y el relleno inorgánico.¹²

Cuando hablamos de adhesivos el adhesivo Adper Single Bond 3M es un agente de unión dental y de un solo componente, que combina grabado, imprimación y unión, posee base de agua.

Es un adhesivo universal, Adper Single Bond 3M está diseñado para ser totalmente compatible con materiales de composites de fotocurado, autocurado y también curado dual, así mismo puede ser utilizado para la unión de restauraciones directas como indirectas.¹³

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPOSITOS DE ACUERDO CON EL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS.

Microrelleno: propiedades estéticas, resistencia al estrés poca. utilizada para sustitución de el esmalte en cavidades pequeñas o modificar mínimamente la forma o color de dientes anteriores .¹⁴

Híbridas: utilizadas para restauraciones de piezas posteriores, por su alta resistencia al estrés.

Fluidas: como sellantes de fosas y fisuras, forros caviatrios para dentina ya que posee capacidad de adherirse en zonas de difícil acceso, baja resistencia a cargas oclusales, no indicada en cavidades de gran tamaño ni molares zonas de alta carga¹⁴

Microhíbridas: restauraciones posteriores , anteriores y carillas, cuentan con características como fácil manejo, resistencia al desgaste, buen pulido y brillo.

Condensables: restauraciones posteriores de tamaño grande. Ya que se puede salvar un punto de contacto perdido.¹⁴

TÉCNICAS PARA RESINAS

Técnica Incremental: colocación es de capas continuas que van en incrementos con un máximo de 2mm de espesor, los cuales se van fotocurando consecutivamente con el propósito de disminuir la contracción de polimerización y tensión residual entre el diente y restauración, contribuyendo a el buen sellado marginal.

Técnica en monobloque: método de colocación de resinas compuestas, para composite que puede ser colocado en grandes incrementos , como las resinas del tipo Bulk fill de 4 hasta 5 mm .¹³

Existen diversos tipos de resina al igual que marcas que la distribuyen, en cuanto a esta investigación las resinas a comparar son Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT y Restaurador one bulk fill Filtek™ , para conocer más acerca de ellos realizaremos la analogía de cada producto.¹³

RESTAURADOR UNIVERSAL NANO HÍBRIDO 3M™ FILTEK™ Z250 XT

- resina compuesta universal que ofrece restauraciones resistentes, duraderas con aspecto natural ya sea para el sector anterior como el posterior.¹⁴
- 12 tonos

- Contracción mejorada disminuyendo la sensibilidad postoperatoria, bajo índice de desgaste y resistencia a la fractura alta.
- Resiste el desprendimiento , no se adhiere a los instrumentos dando un buen manejo y moldeabilidad.
- fácil de pulir para un brillo duradero.

Indicaciones

- Restauraciones anteriores y posteriores
 - Procedimientos indirectos
 - Reconstruir cúspides
 - Reconstruir muñones
 - Ferulizaciones.
 - Tipo de curado: Fotocurado
 - relleno de zirconio/sílice, matriz contiene BIS-GMA, UDMA y BIS-EMA
- Se aplica en incrementos de 2,5 mm para la mayoría de los tonos, fotopolimerizando por 20 seg.¹⁴

Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative

Indicaciones

- para restauraciones directas ya sean anteriores o posteriores (incluye superficies oclusales)¹⁵
- Base/liner bajo restauraciones directas
- Acumulaciones de núcleo
- ferulizado
- Restauraciones indirectas,incrustaciones y carillas
- Restauraciones en dientes deciduos
- Sellado extendido de fisuras en molares y premolares
- en restauraciones de porcelana, esmaltes o provisionales se puede usar para reparar defectos.¹⁵

Características:

Colocación rápida y fácil en un solo incremento, mejora opacidad para mejor estética, estrés disminuido ya que permite un fotocurado de hasta 5 mm de profundidad, no hay necesidad de capas adicionales ni dispositivos de dispensado, manipulación y adaptación buena, resistencia al desgaste superior y excelente pulido, alta radiopacidad , 5 tonos distintos .¹⁵

Polimerización es la conversión de oligómeros y monómeros a una matriz de polímeros iniciada por diferentes métodos para formar radicales libres que la inician. Si dos o más monómeros diferentes son polimerizados, se conoce como copolímero y sus propiedades físicas se relacionarán con los monómeros y también con la unión entre ellos. Los sistemas de resinas en su paso de monómero a polímero transcurren por cuatro fases: activación, iniciación, propagación y terminado.

La fase de iniciación de la polimerización o generación de radicales libres de una resina puede llevarse en cuatro formas diferentes: calor, química (auto polimerización), luz UV y por luz visible.

En cuanto a los sistemas activados por luz, una fuente de luz de entre 420 a 470 nm activa la canforoquinona, utilizada como iniciador.¹⁶

Hay una serie de factores que van a intervenir en la polimerización de los composites, unos en relación con el material o con el foco de luz.

Relacionados con el material tenemos:

iniciador o fotoiniciador: más utilizada canforoquinona, cuyo pico de absorción máxima está en los 468 nm. Aunque se empiezan a utilizar otros como el PPD (1-fenil 1.2-propanodiona) para sustitución de la canforoquinona en la realización de restauraciones estéticas, debido a que puede dejar tono amarillento a las restauraciones.

color: en el caso de los pigmentos cuando más oscuros son polimerizan peor, debido ocasionando fenómenos de dispersión de la luz por ser más opacos.

Grosor de capa: El grosor máximo de cada incremento de composite no debe ser mayor a los 2 mm, cuando aumenta el grosor hay más contracción de polimerización.¹⁶

Lo relacionado con el foco de luz y características son:

Longitud de onda: Debe abarcar los picos de máxima activación con diferentes tipos de foto iniciadores.

Distancia: se refiere a que si variamos la distancia entre la luz y la superficie a polimerizar habrán grandes pérdidas en la intensidad lumínica. Por lo que se debe mantener la fuente lumínica lo más cerca posible del material de restaurador.¹⁶

Intensidad: lo mínimo con lo que debe de contar las unidades de fotoactivación de composites debe ser 350-400 mW/cm².

Tiempo de exposición: depende de indicaciones de cada fabricante, entre 20-40 segundos y depende de la lámpara que utilicemos.¹⁶

Cuando se da la conversión del monómero en polímero, tiene como resultado la contracción de polimerización, se refiere a la reducción del volumen de la masa de la material durante la polimerización. La contracción de polimerización es algo inherente a los composites y además es inevitable.

La contracción que experimenta un composite está determinada por la cantidad de relleno inorgánico y su composición así mismo por su grado de conversión. Cuando hay mayor porcentaje de relleno, produce que la cantidad de resina sea menor, como consecuencia menor la cantidad de contracción.¹⁴

Se definirá como microfiltración al paso de bacterias, fluidos, moléculas y iones que se da entre un material restaurador y la cavidad, considerada la causa principal del fracaso de las restauraciones, asociándose a sensibilidad posoperatoria, caries recurrente y, en casos severos, resultando patologías pulpares.¹⁴

La microfiltración es más frecuente en las restauraciones del sector posterior y sobre todo en las cajas proximales de dichas restauraciones clase II. En el margen gingival puede presentarse por una contracción de polimerización, lo que va aumentando el riesgo de microfiltración y la posterior sensibilidad postoperatoria.¹⁵

D. Glosario de Términos

Resinas Composites: materiales sintéticos mezclados de forma heterogénea que forman un compuesto que en Odontología es utilizado para devolver las funciones y estética a piezas dentales dañadas por caries o traumatismos, principalmente.¹⁶

Sistema Adhesivo: materiales que permiten realizar los pasos completos de la adhesión, nos permiten preparar la superficie dental mejorando el sustrato para la adhesión, de forma química y micromecánica al diente y se unen adecuadamente al material.¹⁸

Contracción por polimerización: se da como resultado de paso de un monómero a polímero, ocurriendo la contracción de polimerización, este proceso se refiere a la reducción del volumen de la masa de la resina compuesta durante el proceso de endurecimiento o polimerización. Se dice que la contracción por polimerización es inherente a los composites y además es inevitable.¹⁹

Caries: enfermedad producida por bacterias e inducidas por la alimentación y la higiene bucodental. Las bacterias dañan el esmalte dental y van progresando en cada capa del tejido dental, si no se aplica el tratamiento oportuno puede profundizar

ampliando la destrucción del diente, es la causa principal de pérdida de piezas dentales y dolor. ²⁰

Microfiltración: es un proceso de filtración por medio de un medio microporoso que retiene los sólidos suspendidos de un fluido. El tamaño de poro de la membrana oscila desde 0.1 hasta 1 micras o micrones.²¹

Monómero: se definen como moléculas que poseen una masa molecular reducida. Cuando muchos monómeros se unen a través de enlaces químicos forman un polímero, dan como resultado una macromolécula. ²²

E. Hipótesis de la Investigación

H0: El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la resina convencional es igual al de la resina Bulk Fill

Ha: El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la resina convencional es diferente al de la resina Bulk Fil

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Enfoque y tipo de investigación

Cuantitativo: se evaluaron dos tipos de resinas, convencionales y bulk fill y se analizó los resultados mediante medidas en nanómetros.²³

Comparativo: El cual describe las diferencias de variables en dos o más grupos en el estudio se analizó dos tipos de resinas 1 convencional y 1 bulk fill y se determinará cuál es el que presenta menor grado de microfiltración.²³

Experimental: Se caracterizo por la valoración del efecto de una o más intervenciones, para compararla con otra, también el carácter prospectivo, de la recolección de datos y el seguimiento de los grupos en estudio, para analizar las consecuencias de esta manipulación sobre otra u otras variables.²³

In vitro: No compromete muestras directas de personas y su aplicación se realizará en piezas permanentes extraídas.²³

Transversal: Cada muestra fue analizada en un determinado momento sin un periodo de seguimiento. Su propósito es describir variables para analizar su comportamiento en su momento.²³

B. Sujetos y objeto de estudio

Objeto de estudio: 30 piezas dentales con preparaciones cavitarias 4 mm de profundidad, 15 muestras con Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative y 15 muestras con Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT.

Criterios de Selección

1. Piezas con preparaciones cavitarias de 4 mm obturadas con Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT y con Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative
2. Piezas permanentes terceras molares superiores e inferiores
3. Preparaciones cavitarias que cumplan con los principios cavitarios.
4. Fecha de las resinas vigentes, cercanos a la fecha que se elaboró.
5. Unidades de análisis población y muestra

1. Población y muestra: 30 terceras molares superiores e inferiores permanentes, 15 piezas obturadas con Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT y 15 piezas obturadas con Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative.

Tipo de muestreo: no probabilístico por conveniencia.

Las cuáles serán asignadas aleatoriamente en dos grupos:

Grupo A: 15 piezas terceras molares superiores e inferiores permanentes obturadas Con Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT.

Grupo B: 15 piezas terceras molares superiores e inferiores permanentes obturadas con Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative.

Se realizarán preparaciones cavitarias posteriormente obturadas con Resina Convencional Z250 3M y Resina Bulk Fill 3M con 4 mm de profundidad. Las 30 muestras se sometieron a pruebas de grado de microfiltración en microscopio óptico.

2. Variables e Indicadores

Tabla 1. Variables e indicadores.

Variables	Conceptualización	Indicadores
Microfiltración	La microfiltración se refiere a la fuga o filtración de fluidos, bacterias u otras sustancias entre el diente y la restauración dental debido a huecos o espacios debidos a la contracción de polimerización de la resina	Grado de contracción por polimerización (micras) Grado de microfiltración (micras)
Composición de las resinas	Es la sustancia tanto líquida como polvo que una vez mezclado constituye un biomaterial usado en diferentes tratamientos odontológicos.	Grado de contracción por polimerización (micras) Grado de microfiltración (micras)

C. Técnicas, materiales e instrumentos

1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de información

Cuando se habla de técnicas de recolección de datos se entienden como mecanismos e instrumentos que se utilizan para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico, en este estudio comparativo sobre el grado de microfiltración por contracción de polimerización en resinas Bulk Fill vs resinas convencionales. La técnica que se utilizó fue la observación, la cual se encarga de describir y explicar el comportamiento al momento de obtener datos adecuados y fiables que corresponden a conductas o situaciones perfectamente identificadas en un contexto teórico; permitiendo registrar la información para su posterior análisis. La observación se conoce como uno de los elementos fundamentales de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. ²⁴

Con respecto al instrumento se utilizó una ficha de observación, la cual, es un instrumento de investigación de campo que permite llevar un registro ordenado de los datos de observaciones más importantes de una investigación.

2. Instrumentos de registro y medición

El Instrumento de registro fue una ficha de observación, en ella se recopilaban los datos relevantes observados en las pruebas realizadas en microscopio óptico del grado de microfiltración por contracción de polimerización tanto de las resinas convencionales y las resinas Bulk Fill, para el posterior análisis de los resultados.

D. Procesamiento y análisis de la información

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la estadística descriptiva e inferencial en el programa estadístico JASP, cuyo enfoque fue el análisis de las variables decididas para luego de describir los datos. Por ello se basa en la precisión, la estadística se conoce como un importante pilar, esto es porque nos da la oportunidad de tomar decisiones, teorizar y generar conocimiento de una manera objetiva. Se conoce como una base importante de la actividad científica, los análisis descriptivos, aunque, el deber de un investigador no sólo es describir datos o fenómenos, sino que también debe hacer inferencias de los datos que se pueden llegar a obtener en una muestra a la población de la que dicha muestra se extrajo. En el momento que se realiza una investigación cuantitativa en las ciencias de la salud,

las pruebas estadísticas, específicamente las de tipo inferencial para evaluar diferencias, se emplean para establecer con base a la probabilidad máxima de error ($p=.05$) y 95% de intervalo de confianza, la evidencia estadística que sustenta una toma de decisión o una conclusión, por lo que, la correcta selección y aplicación de éstas, podrá determinar la eficiencia de los resultados y la generación de conocimiento, ya sea refutando o confirmando teorías.²⁵

El objetivo de este tipo de estadística es organizar y establecer una clasificación de los datos obtenidos de un grupo de población. Igualmente se realizó un contraste de las hipótesis por medio de prueba no paramétrica (U de Mann Whitney) debido que los resultados obtenidos no seguían una distribución normal, para muestras independientes. La cual se utilizan para determinar si existía una diferencia significativa entre las medianas de los dos grupos.²⁵

E. Matriz de Congruencia

Tema de Investigación							
"COMPARACION IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACION POR CONTRACCION DE POLIMERIZACION EN RESINAS BULLKFFILL VS RESINAS CONVENCIONALES"							
Enunciado del Problema ¿CUAL ES EL GRADO DE MICROFILTRACION POR CONTRACCION DE POLIMERIZACION EN RESINA BULLKFFILL VS RESINAS CONVENCIONALES?							
Objetivo General: Comparar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en resinas Bulkfill vs resinas convencionales.							
Hipótesis General: : El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la resina convencional es igual al de las resina bulkfill.							
Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Unidades de análisis	Variables	operacionalización de variables	Indicadores	Técnicas para utilizar	Tipos de instrumentos a utilizar
Determinar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en resinas Bulkfill	El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la resina convencional es diferente al de las resina bulk fill	Grupo A: 15 piezas terceras molares superiores e inferiores permanentes obturadas con Resina Convencional Z250 3M. Grupo B: 15 Resina Bulkfill 3M.	Composición de las resinas	Son una mezcla de matriz orgánica combinadas con relleno inorgánico. Se añaden aditivos en la formulación para favorecer la polimerización, ajustar la viscosidad y optimizar la opacidad radiográfica.	Grado de contracción por polimerización (micras) Grado de microfiltración (micras) Tiempo (m)	observación	Ficha de observación
Determinar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en	El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la		microfiltración.	Se refiere a la fuga o filtración de fluidos, bacterias u otras sustancias entre el diente y la restauración dental debido a huecos	Grado de contracción por polimerización (micras) Grado de microfiltra	Observación	Ficha de observación

F. Procedimiento paso a paso

Se realizaron preparaciones clase II de una caja en superficie mesial de 4 mm de profundidad, (pieza de mano de alta velocidad Coxo CH 03048), utilizando fresas 556 de carburo (Microdont), el ancho buco lingual será de 2.5 mm, con el fin de estandarizar las preparaciones serán medidas con una sonda periodontal tipo Catonni milimetrada (Hu-Friedy), procedimiento se realizo por un solo operador # 1.

Posteriormente se hizo el protocolo adhesivo de la siguiente manera, el grabado con ácido orto fosfórico al 37% de (Coltene Etchant gel s), grabado total 10 seg en esmalte y 5 seg en dentina, adhesivo frotando de 10 a 15 seg, 2 capas fotocurando la segunda capa 20 seg, todo según indicaciones de fabricante, (Adhesivo 3M™ Adper™ 51202 Single Bond 2), lampara de fotocurado (LED Max Woodpecker, Potencia de 1.000 a 1.200 mW/cm².) fue colocada en una plataforma para fotocurar todas las piezas a la misma distancia y así estandarizar el proceso realizado por un solo operador #2.

Se realizo la obturación de todas las muestras, con espátulas para resina (Espátulas: DD #1/2, DD #3/4 american Eagle NiTi) ,las piezas fueron separadas aleatoriamente en 2 grupos , grupo A : n=15 obturadas , con técnica incremental (2mm) con RESTAURADOR UNIVERSAL NANO HÍBRIDO 3M™ FILTEK™ Z250 XT , el grupo B: n =15 con técnica de monobloque(4mm), con restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative, 40 seg de fotocurado cada capa para los dos grupos ,todo este procedimiento realizado por un solo operador #3.

Una vez listas todas las muestras, se protegió la porción radicular y 1 mm antes del borde de la restauración con 2 capas de barniz de uñas transparente(marca darosa) para evitar la filtración por esa zona, después de sumergieron con una solución de suero fisiológico con colorante (fucsina) durante 24 horas, después se analizaron todas las muestras en un microscopio óptico Zeiss Stemi 2000C, por un experto en el área disponible en el laboratorio de nanotecnología de UFG, con la que se colaboró dando créditos en nuestra investigación por las pruebas, para confirmar el grado de microfiltración observando los gaps y con colorante aplicado la microfiltración

Preparaciones cavitarias

Se confeccionaron 30 preparaciones cavitarias clase II con una medida de 4mm de profundidad y 2.5 mm bl, estandarizando con sonda periodontal medidas de cada preparación.



Imagen 1. fuente propia

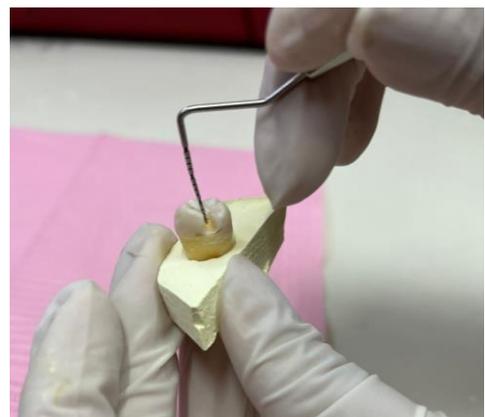


imagen 2. Fuente propia

Proceso de obturación de muestras

Los materiales a utilizar fueron las resinas, Z250 (3M) y BulkFill (3M), ácido orto fosfórico al 35% Etchant GEL S, adhesivo Adper Single Bond 3M, microaplicadores, papel absorbente.

Los instrumentos fueron, espátula para resina de teflón, lampara de foto-curado Woodpecker



Imagen 3. fuente propia



Se realizo el protocolo adhesivo, el ácido por 15 segundos, posterior a eso se lavó por el doble de tiempo con abundante agua, el secado se realizó con papel absorbente (filtros de café.)

Imagen 4. Fuente propia

Luego se colocaron dos capas de adhesivo Adper Single Bond 3M, esto se realizó frotando 12 segundos con un microbrush (microaplicador) por toda la superficie, se evaporo con aire, posterior a esto se colocó la segunda capa de adhesivo, en la cual también se froto por 12 segundos y evaporo, luego se polimerizo durante 20 segundos.



Imagen 5. fuente propia



imagen 6. Fuente propia

El proceso de polimerización se realizó con una base para mantener una distancia estándar con todas las muestras.



Imagen 7. fuente propia

Después de la polimerización del adhesivo, se obturaron las muestras, utilizando la técnica incremental oblicua para la resina Z250 3M y la técnica de mono bloque para la resina Bulk Fill 3M.

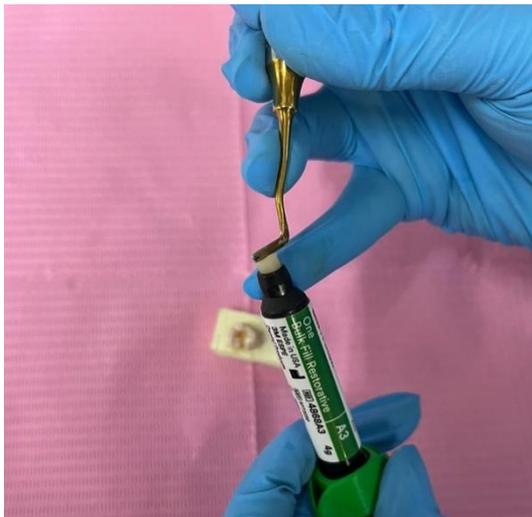


Imagen 8. fuente propia



Imagen 9. fuente propia

Para que todas las piezas fueran polimerizadas a la misma distancia, se utilizó la base para colocar la lampara de fotocurado LED C Woodpecker.

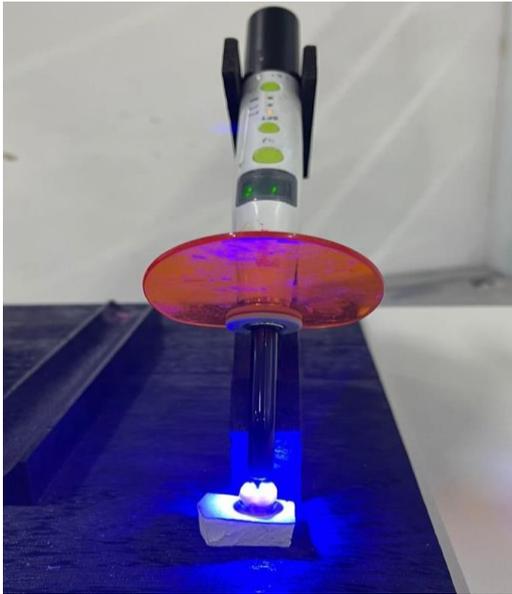


Imagen 10. fuente propia



Imagen 11. fuente propia

Luego de que las muestras fueran obturadas se procedió a retirarlas de la base y se diferenciaron marcándolas con diferente color, verde para Restaurador Universal Nanohíbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT, azul para Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill, después se procedió a sumergirlas en una solución de fucsina con agua durante 24 horas.



Imagen 12. fuente propia



Imagen 13. fuente propia

Después que pasaran las 24 horas con las muestras sumergidas en la solución de fucsina con agua, se procedió al corte de estas, este fue un corte sagital, se realizó con un disco de diamante DIA4 #4 .



Imagen 14. fuente propia



Imagen 15. fuente propia

Cada muestra se fue analizando con microscopio óptico Zeiss stemi, con aumentos de 0.65 y 2.5 x y luego recopilando por medio de fotografías.

Características: es un estéreomicroscopio, construcción del Stemi 2000C se basa en el **principio Greenough**, lo que quiere decir que hay dos caminos ópticos. Posee un rango de zoom de 0.65x -5.0x. Con los oculares FOV de 10x / 23mm , el microscopio ofrece un rango de aumento total de entre 6,5x a 50x ²⁶



Imagen 16. fuente propia

Se realizó una clasificación por grados del 0 al 3, para clasificar cada una de las muestras según el resultado de la microfiltración obtenida.

CLASIFICACION GRADOS DE MICROFILTRACION

GRADO 0, NO HAY PENETRACION DEL COLORANTE

GRADO 1, COLORANTE PENETRO EN PAREDES DEL ESMALTE

GRADO 2. COLORANTE PENETRO EN PARDES DE LA DENTINA

GRADO 3, COLORANTE PENETRO EN PISO DE LA CAVIDAD

Grado 0

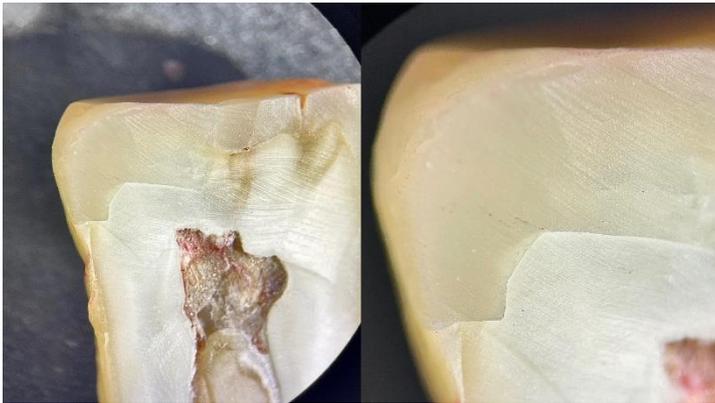


Imagen 17. fuente propia

Grado1

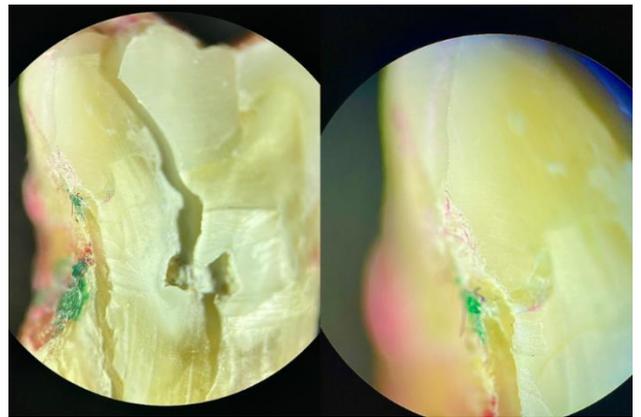


Imagen 18. fuente propia

Grado 2



Imagen 19. fuente propia

No se obtuvo ninguna muestra con grado 3 de microfiltración.

G. Estrategias de utilización de resultados

Las estrategias que se utilizarán para socializar los datos relevantes de esta investigación serán a través su difusión mediante una presentación oral del informe final ante comisión evaluadora, Además, se realizara el registro de la investigación en CNR (registro de la propiedad intelectual) la publicación de artículo científico en la web y en revista crea ciencia de la UEES.

CAPITULO IV ANALISIS DE LA INFORMACION

A. Resultados

1. Análisis Descriptivo.

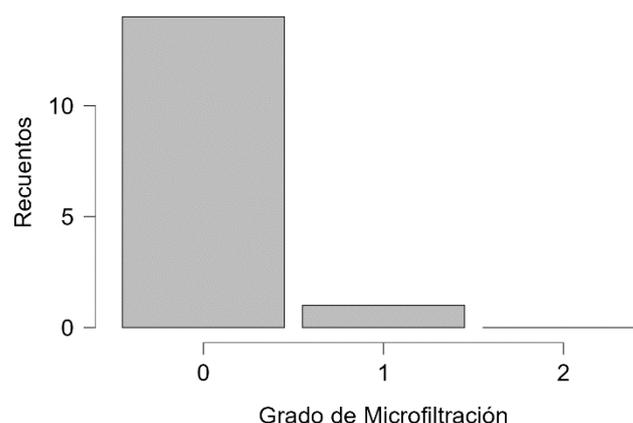
30 muestras con dos tipos de resina sometidas a pruebas de microfiltración, en microscopio óptico Zeiss Stemi 2000C, con una magnificación de x0.65 y x2.5.

Descripción in vitro del grado de microfiltración por contracción de polimerización de RESTAURADOR UNIVERSAL NANO HÍBRIDO 3M™ FILTEK™ Z250 XT.

Tabla 5. Datos estadísticos sobre el grado de microfiltración del Restaurador Universal Nano Híbrido 3m™ Filtek™ Z250 XT.

MATERIAL		ESTADISTICO
RESTAURADOR UNIVERSAL NANO HÍBRIDO 3M™ FILTEK™ Z250 XT.	MEDIANA	0
	MODA	0
	DESVIACION TIPICA	0.258

En la prueba de microfiltración del material restaurador Universal Nano Híbrido 3m™ filtek™ z250 xt, se mostró la microfiltración de 15 probetas cuyo factor de preparación estaba dado por los valores de fabrica; en este caso las muestras arrojaron datos similares. Mostrándose un comportamiento del material esperado como lo indica el fabricante.

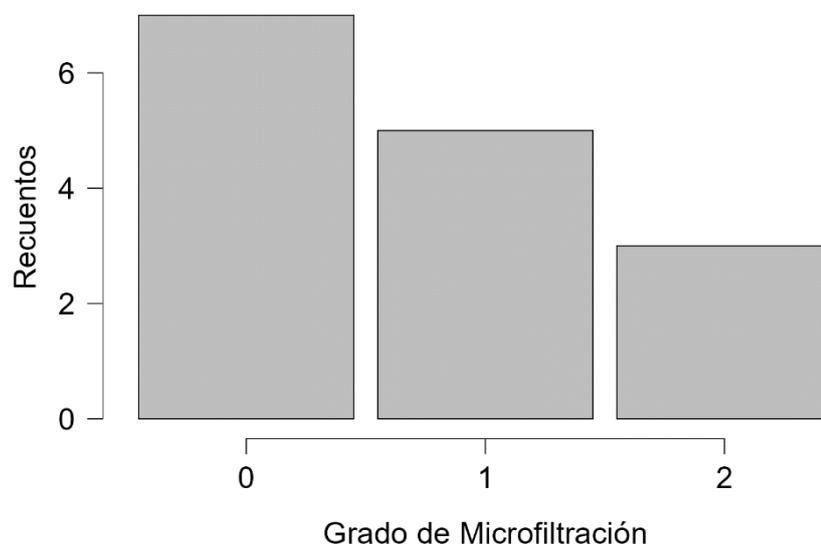


Descripción in vitro del grado de microfiltración por contracción de polimerización de Restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative.

Tabla 6. Datos estadísticos sobre el grado de microfiltración restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative.

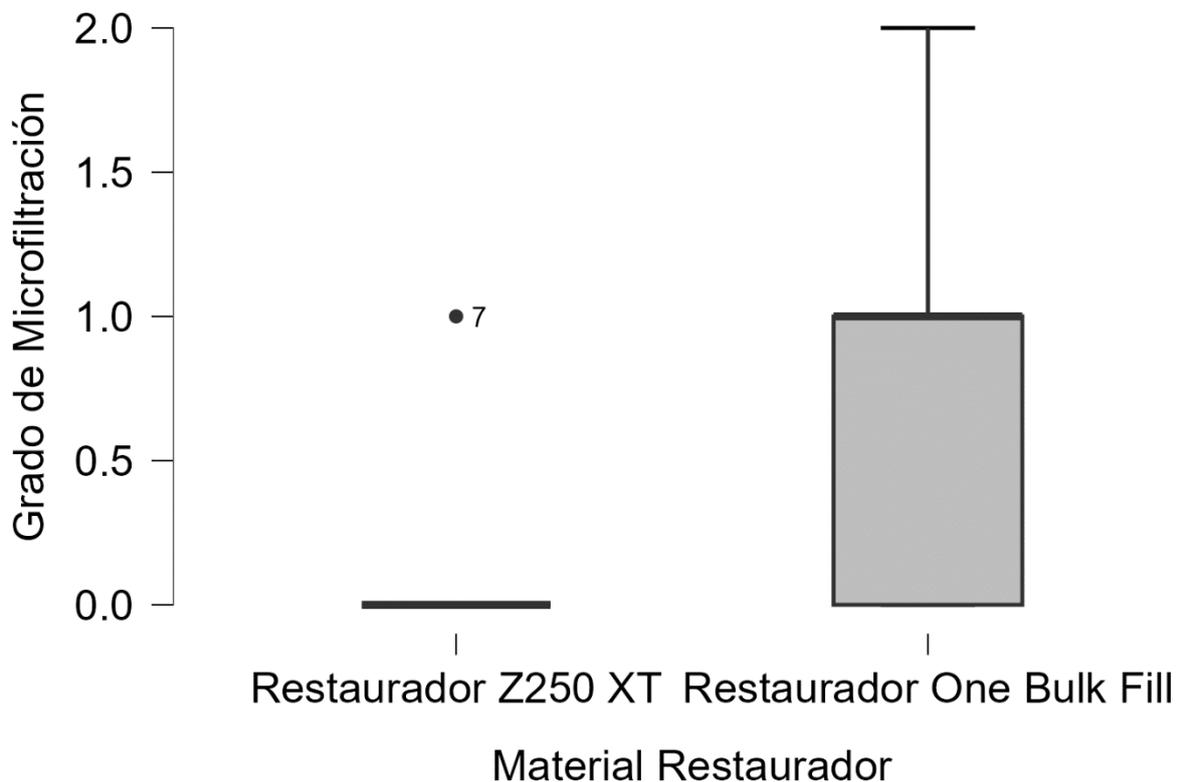
MATERIAL		ESTADISTICO	
RESTAURADOR POSTERIORES FILTEK™ BULK FILL	PARA 3M™	MEDIANA	1
		MODA	0
		DESVIACION TIPICA	0.799

En la prueba de microfiltración del material restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative, se mostró la microfiltración de 15 probetas cuyo factor de preparación estaba dado por los valores de fabrica; en este caso las muestras arrojaron datos más dispersos en comparación con los obtenidos por restaurador Universal Nano Híbrido 3m™ filtek™ z250 xt. Mostrándose un comportamiento del material no esperado como lo indica el fabricante.



Diagramas de caja

Grado de Microfiltración



Como se mostró en los valores sobre el grado de microfiltración, la mediana en el material restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 XT, mostro un menor grado de microfiltración en comparación del material restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative, sin embargo, estadísticamente los valores generados en ambos grupos son muy próximos, aunque el restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 XT tuvo una distribución de datos más consistente en comparación con el restaurador para posteriores 3M™ Filtek™ Bulk Fill. En la figura 3, una línea horizontal dentro de la caja marca el valor exacto de la mediana. Sin embargo, las medianas de restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 XT, se encuentra en el primer cuartil, el en caso de material restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative se encuentra en el tercer cuartil. En el restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 XT se logró identificar el caso de la muestra 7 un valor atípico más elevado (en este caso marcado en el grafico mediante un punto negro).

2. Análisis Inferencial

Posterior a la recolección de la información obtenida en las pruebas, se realizó la matriz con la base de datos en el programa JASP.

Contraste de Normalidad (Shapiro-Wilk)

		W	p
Grado de Microfiltración	Restaurador Z250 XT	0.284	< .001
	Restaurador One Bulk Fill	0.783	0.002

Nota. Los resultados significativos sugieren una desviación respecto a la Normalidad.

Si el valor P es menor a 0.05 se concluye que los datos siguen una desviación con respecto a la normalidad y hay evidencia para rechazar la hipótesis nula de normalidad.

La variable a la que se realiza la prueba de normalidad es la cuantitativa, en este caso es el grado de microfiltración.

En este caso ambos grupos fueron menor a 0.05 se selecciona una prueba no paramétrica U de Mann Whitney la cual requiere ordenar los rangos de los resultados de la variable dependiente (grados de microfiltración), no compara medias, sino medianas.

Contraste T para Muestras Independientes

		U	gl	P
Grado de Microfiltración		58.500		0.006

Nota. Contraste U de Mann-Whitney.

El P Valor es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, es decir, que existe una diferencia significativa en el grado de

microfiltración de resina convencional vs resina Bulk Fill, donde, el restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 XT, mostro menor grado de microfiltración en comparación de el restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative.

B. Discusión

Definimos como microfiltración como el paso de bacterias, fluidos, moléculas y iones entre un material de restauración y el diente. Se considera como la principal causa del fracaso cavidad preparada. Se considera una de las causas principales del fracaso de restauraciones y a menudo se asocia a sensibilidad, caries, en casos severos, produciendo patologías pulpares. Se da como resultado de la contracción en el proceso de polimerización.

El restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 x según el fabricante tiene la más Baja Contracción a la Polimerización, Menor estrés sobre el diente y un menor potencial de sensibilidad postoperatoria para el paciente, por otro lado, el restaurador 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative con innovadores monómeros AFM y AUDMA ayudan a reducir la contracción y aliviar la tensión, permitiendo la colocación hasta 5 mm, con una excelente adaptación.

Según el estudio de Zúñiga P y colaboradores, Microfiltración marginal en cavidades clase II, Estudio in vitro, tenía como objetivo ver si las resinas Bulk fill, gracias a sus propiedades mejoradas, pueden lograr disminuir la microfiltración en las cavidades clase II. se observó que no hay una diferencia estadística significativa valor ($p = > 0.05$.) de la filtración marginal entre materiales comparados Tetric EvoCeram y Tetric EvoCeram Bulk Fill, lo contrario de los resultados obtenidos en el presente estudio donde si existe diferencia estadística con un valor de $p=0.006$, obteniendo mejores resultados z250 3M XT en comparación con One Bulk Fill 3M.⁸

El estudio realizado por León Cáceres M y colaboradores, Estudio in vitro de la microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables, en terceros molares, este estudio arrojó resultados en los que las resinas comparadas mostraron un grado de microfiltración similar con un valor ($p = 0,478$), compararon medianas, en contraste con el presente estudio en el cual mostraron grados de microfiltración diferentes existiendo diferencias estadísticas significativas e($p=0.006$).⁹

En el estudio realizado por Castro Fuentes L y colaboradores titulado Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte, con resina compuesta Filtek Z350 marca 3m. La microfiltración

fue verificada por la penetración de azul de metileno, dando como resultados una cantidad mayor de piezas en grado 0 de microfiltración, por lo que se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas con un valor $p = 0.09$ entre ambas técnicas adhesivas comparadas, de igual forma en el presente estudio el grado de microfiltración con más frecuencia fue el grado 0 traduciendo en que hay penetración del colorante. ²⁷

En un estudio realizado por Garcia L y colaboradores comparó la microfiltración marginal de cavidades de Clase II restauradas con resina bulk fill 3m y resina convencional supreme xt 3m. La cavidad ocluso mesial obturada con Bulk fill (grupos 1 y 3) y la cavidad ocluso distal se obturo con composite convencional (grupos 2 y 4). No hubo diferencia estadística significativa entre los grupos 1 y 2 ($p=0,86$) y los grupos 3 y 4 ($p=0,26$). Las resinas presentan microfiltraciones gingivales similares. ²⁸

Por el contrario del presente estudio donde ambos restauradores z250y One Bulk Fill si presentaron diferencia estadística significativa, obteniendo mejores resultados el restaurador z250 3m XT presentando casi todas sus muestras a excepción de 1, grado 0 de microfiltración a diferencia de el restaurador Bulk Fill quien obtuvo resultados de hasta grado 2 de microfiltración en 3 de sus muestras.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Existe diferencia en cuanto al grado de microfiltración de la resina convencional (Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 x) con el material (3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative) presentando mayor grado de microfiltración la resina Bulk Fill.
- La mediana obtenida para el grado de microfiltración de Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ z250 x fue de 0, lo que indica un buen comportamiento del material, ya que presento menor grado de microfiltración.
- La mediana obtenida para el grado de microfiltración de 3M™ Filtek™ One Bulk Fill Restorative fue de 1, lo que indica que presento mayor grado de microfiltración en comparación con el Universal Nano Híbrido 3m™ Filtek™ z250 XT.

RECOMENDACIONES

- Controlar la temperatura en la que se almacena las resinas que según fabricante debe de ser entre 25 a 27° C para obtener mejores y más estables resultados.
- Se recomienda a futuros investigadores realizar observación de muestras en microscopio electrónico de barrido (SEM), realizando todos los procedimientos que requiere como termociclado y vaciado, así mejorando calidad de imágenes y mayor aumento.
- Se recomienda variar el tiempo en el que se sumergen las muestras, colocándolas 48 horas en el colorante para poder observar si existe variación en los resultados, así mismo recomendamos utilizar otro tipo de colorante como el azul de metileno y disminuir la dilución de este, para poder tener una mejor visibilidad de la coloración.

FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

1. Sivarajah N, Polymerization Shrinkage: Clinical Method Used to Counteract Polymerization Shrinkage, International Journal of Science and Research (IJSR) (2015), disponible en: International Journal of Science and Research (IJSR): Qualis CAPES Approved, Call for Paper Consultado:23 de febrero de 2024
2. Terán C., Medina Sotomayor P., Aguilar J., Ordóñez P., Ortega G. Microfiltration of Bulk Fill composite vs conventional composite: systematic review. Artículo revisión. Revista Killkana Salud y Bienestar.Vol.6, No. 3, pp. (2022) Disponible en: Vista de Microfiltración de resinas Bulk Fill vs resinas convencionales: revisión sistemática (ucacue.edu.ec) Consultado:23 de febrero de 2024
3. Del Valle, A., Álvarez, N., Christiani, J. Filtración marginal y contracción en la polimerización en nuevas resinas Bulk fill: una revisión de la literatura. Rev. Ateneo Argent. Odontol. (2021) Disponible en: articulo 12.pdf (bvsalud.org) Consultado:23 de febrero de 2024
4. Ramírez, RA, Setián, VJ, Orellana, NG, & García, C. (2009). Microfiltración en cavidades clase II restauradas con resinas compuestas de baja contracción. Acta odontológica venezolana, 47 (1), 131–139. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000100016 Consultado:23 de febrero de 2024
5. Morales M, Alvarez B, Dynamics of polymerization focused on reducing or preventing the stress of contraction of the current composite resins. Bibliographic review, Av Odontostomatol vol.33 no.6 Madrid nov./dic. 2017, disponible en : https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
6. Chávez A, Chávez M, Comparación del grado de microfiltración en tres sistemas restauradores utilizando adhesivos universales: estudio in vitro, Rev Estomatol Herediana. 2023 Oct-Dic;33(4):311-319, disponible en : Comparación del

grado de microfiltración en 3 sistemas restauradores utilizando adhesivos universales: estudio in vitro (científica.edu.pe)

7. Morales M, Alvarez B, Dynamics of polymerization focused on reducing or preventing the stress of contraction of the current composite resins. Bibliographic review, Av Odontostomatol vol.33 no.6 Madrid nov./dic. 2017, disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

8. Zuñiga P, Merino I, Margin microfiltration in class II cavity restored with nano hybrid resins vs nano hybrid resins bulk fill. Study in vitro, Volumen 22, número 1 (2020), Ecuador, Revista Odontología, Facultad de Odontología, disponible en: [Dialnet-MicrofiltracionMarginalEnCavidadesClaseIIRestaurad-7745008.pdf](#)

9. León M , Mederos M, Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables Odontoestomatología vol.22 no.35 Montevideo 2020 Epub 01-Jun-2020, disponible en : [Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables \(scielo.edu.uy\)](#)

10. Researchgate.net. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/357297413_Evaluacion_de_la_microfiltracion_en_restauraciones_con_resina_Clase_I

11. Assessment of polymerization shrinkage of different bulk-fill resin composites [Internet]. Bing. [citado el 12 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.bing.com/search?pglt=169&q=ASSESSMENT+OF+POLYMERIZATION+SHRINKAGE+OF+DIFFERENT+BULK-FILL+RESIN+COMPOSITES&cvid=e2920056fc4845a891288e23ad412b3e&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzcyMWowajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=HCTS

12. Adhesivo Single Bond 3M

<https://multimedia.3m.com/mws/media/1507391O/dental-ficha-tecnica-single-bond-2.pdf>

13. Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT, disponible en: [Restaurador Universal Nano Híbrido 3M™ Filtek™ Z250 XT | 3M El Salvador](#)

14. Filtek™ Bulk Fill Resina para Posteriores, disponible en: Restaurador posterior Filtek™ Bulk Fill (3m.com.sv) [Microsoft Word - Perfil Z250CORRECCION e imagenes.doc \(3m.com\)](#)

15. Zamarripa Calderón, J. E., Ancona Meza, A. L., D'Accorso, N. B. (2011). Entendiendo la degradación de Las Resinas Dentales. (n.p.): Editorial Académica Española, disponible en : Entendiendo la Degradación de Las Resinas Dentales - Google Books

16. Huiracocha A, Resinas Compuestas Evolución Y Tendencias Cuenca-Ecuador 2021, Universidad Católica De Cuenca Comunidad Educativa Al Servicio Del Pueblo Unidad Académica De Salud Y Bienestar Carrera De Odontología, disponible en: [content \(ucacue.edu.ec\)](#)

17. Glosario de términos [Internet]. BFESTETICADENTAL. Centro Odontológico BFEsteticadental | Clínica Dental BF Estetica Dental; 2020 [citado el 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://bfesteticadental.com/glosario-de-terminos/>

18. Cáceres M, Mederos M, Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables, Odontoestomatología vol.22 no.35 Montevideo 2020 Epub 01-Jun-2020, disponible en : Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables (scielo.edu.uy).

19. Castro L, Medina J, Degree of marginal microfiltration using adhesives with etch-and-rinse and selective enamel etching, Rev. Estomatol. Herediana vol.28 no.3 Lima jul. 2018, disponible en: Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte (scielo.org.pe).
20. García Gargallo M, Martínez Vázquez de Parga JA, Celemín Viñuela A. Propiedades estéticas de las resinas compuestas. Revi prótesis de estomatol [Internet]. 2011 [citado el 20 de febrero de 2024];13(1):11–22. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-protesis-estomatologica-315-articulo>.
21. Moradas Estrada M, Álvarez López B. Dinámica de polimerización enfocada a reducir o prevenir el estrés de contracción de las resinas compuestas actuales. Revisión bibliográfica. Av Odontoestomatol [Internet]. 2017 [citado el 20 de febrero de 2024]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000600002.
22. Müggenburg R , Pérez I. Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. Enfermería Universitaria, universidad autónoma de mexico [Internet]. 2007;4(1):35-38. Disponible en: [Redalyc.Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa](#)
23. Cano L, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos , 2012[Internet]. disponible en :[M1CCT05_S3_7_Tecnicas_e_instrumentos.pdf \(scalahed.com\)](#)
24. Bautista M, Rodríguez, E., Vargas L, Hernández C, (2020). Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 9(17), 78-81,

disponible en : [Vista de Pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas: su clasificación, objetivos y características \(uaeh.edu.mx\)](http://www.uaeh.edu.mx)

25. Chávez A, Chávez M, Comparación del grado de microfiltración en tres sistemas restauradores utilizando adhesivos universales: estudio in vitro, Rev Estomatol Herediana. 2023 Oct-Dic;33(4):311-319, disponible en :
Comparación del grado de microfiltración en 3 sistemas restauradores utilizando adhesivos universales: estudio in vitro (científica.edu.pe)
26. Stemi 1000/2000/2000-C Stereo Microscopes, disponible en :
https://www.zeiss.com/content/dam/rms/countries/united-states/downloads/end-of-service/stereo/stereo-stemi-1000-2000-2000-c.pdf/_jcr_content/renditions/original./stereo-stemi-1000-2000-2000-c.pdf
27. [Grado de microfiltración marginal utilizando adhesivos con técnica grabado total y grabado selectivo del esmalte \(scielo.org.pe\)](http://scielo.org.pe)
28. In vitro evaluation of microleakage in Class II composite restorations: High-viscosity bulk-fill vs conventional composites [In vitro evaluation of microleakage in Class II composite restorations: High-viscosity bulk-fill vs conventional composites - PubMed \(nih.gov\)](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/)



Tema

“COMPARACION IN VITRO DEL GRADO DE MICROFILTRACION POR CONTRACCION DE POLIMERIZACION EN RESINAS BULKFILL VS RESINAS CONVENCIONALES”

Objetivo general

- Comparar el grado de microfiltración por contracción de polimerización en resinas Bulkfill vs resinas convencionales

Hipótesis general

El grado de Microfiltración por contracción de polimerización in vitro de la resina convencional es mayor al de las resinas bulkfill.

Indicación: Completar según corresponda las columnas de grado de microfiltración y grado de contracción según los datos obtenidos en pruebas de las muestras con microscopio electrónico de barrido (SEM).

Muestra	Material	Grado de Microfiltración	Grado de Contracción
muestra 1	Convencional		
muestra 2	Convencional		
muestra 3	Convencional		
muestra 4	Convencional		
muestra 5	Convencional		
muestra 6	Convencional		
muestra 7	Convencional		
muestra 8	Convencional		
muestra 9	convencional		
muestra 10	convencional		
muestra 11	Bulkfill		
muestra 12	Bulkfill		
muestra 13	Bulkfill		
muestra 14	Bulkfill		
muestra 15	Bulkfill		
muestra 16	Bulkfill		
muestra 17	Bulkfill		
muestra 18	Bulkfill		
muestra 19	Bulkfill		
muestra 20	Bulkfill		

Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUN	JUL	AGOSTO
Selección del tema de investigación	x							
Entrega perfil de investigación	x							
Entrega cap 1		X						
Entrega de cap 2		X						
Entrega capítulo 3			X					
Entrega anteproyecto			X					
Presentación oral anteproyecto				X				
Correcciones de anteproyecto				X				
Preparación de muestras				X				
Realización de pruebas					X			
Entrega cap IV						X		
Entrega informe final							X	
Entrega correcciones informe final								X

Presupuesto

MATERIALES	COSTO	TRANSPORTE	COSTO	INSTRUMENTOS	COSTO
✓ Resina Bulk fill 3M: (2)	\$102	Gasolina	\$50	Lampara de fotocurado.	\$150
✓ Resina Z250 3M: (2)	\$52			Espátulas de resina (2)	\$50
✓ Adhesivo Adper Single Bond (1)	\$25			Fresas	\$ 15
				Discos de diamante	\$10
✓ Ácido coltene etchant s(1)	\$10				
✓ Microbrush	\$6.95				
✓ 35 piezas dentales	\$35				
	\$230.95		\$50		\$225
TOTAL	\$ 505.95				